

14-8-2023

Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?



Derk Geessink
AERES HOGESCHOOL DRONTEN



Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?

Opdrachtgever:

Aeres Hogeschool
De Drieslag 4
8251 JZ Dronten

Opdrachtbegeleiders:**Aeres Hogeschool:**

Erik Hassink
e.hassink@aeres.nl

Countus:

Rick Hoksbergen en Rene Rankenberg

Auteur

Derk Geessink
3029447@aeres.nl

Plaats en datum:

Winterswijk-Meddo, 14 augustus 2023

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie met de hoofdvraag: "Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?" Deze scriptie is geschreven om te voldoen aan de afstudeereisen van de opleiding Agrarisch Ondernemerschap Dier- en Veehouderij te Dronten. Ik heb van februari 2023 tot augustus aan het onderzoek en het schrijven van mijn scriptie gewerkt.

Midden december vonden de eerste gesprekken plaats met Countus over het onderwerp van de scriptie. Daaruit bleek dat Countus een rol voor zichzelf ziet weggelegd om advies te geven op het gebied van CO₂ binnen de melkveehouderij. Mijn kennis over CO₂ was bij aanvang van de gesprekken minimaal. Het was daarom aanvankelijk soms lastig voor mij. Inmiddels meen ik over specialistische kennis op dit vakgebied te beschikken. Maatregelen om de CO₂-uitstoot te reduceren pas ik inmiddels ook toe op ons melkveebedrijf thuis.

Ik wil mijn begeleider, Erik Hassink van Aeres Hogeschool Dronten, bedanken voor zijn begeleiding tijdens het schrijven van mijn scriptie. Het schrijfproces verliep niet geheel zonder problemen. Toch denk ik dat ik met behulp van de tweede beoordelaar, Tjerk Geersing, uiteindelijk een mooi resultaat heb kunnen behalen. Graag wil ik Rick Hoksbergen en Rene Rankenberg bedanken voor de mogelijkheid om mijn scriptie bij Countus te schrijven. Ook wil ik mijn collega's op kantoor Groenlo bedanken voor de gezelligheid tijdens de dagen waarop ik aan mijn scriptie heb gewerkt.

Tot slot wil ik mijn vader en moeder bedanken voor de ondersteuning tijdens het gehele proces.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Derk Geessink

Winterswijk-Meddo, 14 augustus 2023

Samenvatting

Binnen het klimaatakkoord is vastgesteld dat er in Nederland 49% CO₂ gereduceerd moet worden in 2030 vergeleken met 1990. De landbouwsector dient hier 3,5 megaton CO₂ aan bij te dragen. Friesland Campina (belangrijke zuivelverwerker) gaat ook bezig met CO₂-reductie. Vanaf 2024 wordt er een beloning uitgekeerd op basis van prestaties CO₂-uitstoot.

De maximumtoeslag bij een topwaarde van 775 gram CO₂-equivalenten per kg meetmelk is anderhalve cent. De drempelwaarde is 1100 gram CO₂-equivalenten. De CO₂-equivalenten worden berekend uit methaan, koolstofdioxide en lachgas. In 2022 was onder klanten van Countus de gemiddelde uitstoot 955 gram CO₂ per kg meetmelk. Hiervoor staat een toeslag van €0,67 per 100 kg melk. Er is nog €0,83 ruimte om tot het maximumbedrag te komen.

Met maatregelen kunnen melkveehouders de uitstoot verlagen. Hierin kan voor adviseurs een kans zijn om te adviseren. Maatregelen kunnen worden genomen voor de verschillende onderdelen waarop CO₂-equivalenten worden berekend. Dit zijn de onderdelen: pensfermentatie, stal- en mestopslag, productie (ruw) voer, aangekochte middelen en energie. Welke maatregelen er genomen kunnen worden en welke rol in advisering is weggelegd is onbekend. Vandaar de hoofdvraag: *"Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?"*

Om deze hoofdvraag te beantwoorden is een literatuur onderzoek gedaan naar de nemen maatregelen. Om relevantie aan te tonen is onderzocht of er al een verband is tussen financiële resultaten en CO₂-uitstoot. Ook is er een interview gehouden om te achterhalen op welke manier adviseurs betrokken zijn bij CO₂-footprint en welke rol in advisering er is weggelegd. Verder is er onderzocht welke tools geschikt zijn voor adviseurs om te gebruiken.

Uit interviews is gebleken dat de adviseurs voldoende basiskennis nodig hebben om te kunnen adviseren. Een opsomming van maatregelen zoals gras met minder structuur maaien, meer snijmais voeren, krachtvoer aankopen met 20 jaar ontbossingvrije certificatie kan hierbij helpen. Over de rol in advisering waren de adviseurs betreft mening wisselend. Enkele zien een procesgerichte rol, terwijl andere juist inhoud gericht willen adviseren.

Uit gegevens van 93 melkveehouders is gebleken dat er geen directe relatie is tussen CO₂-footprint en financiële resultaten. Hierbij is de beloning van Friesland Campina nog niet meegenomen. Om de financiële resultaten samen met CO₂-uitstoot te kunnen vergelijken heeft Countus de CO₂-tool gemaakt. Deze tool kan adviseurs helpen bij advies. Met deze tool kunnen adviseurs signaleren of er goed of slecht wordt gescoord. Binnen het interview waren er positieve reacties over de tool.

Summary

Within the climate agreement, it has been determined that in the Netherlands, a 49% reduction in CO₂-emissions compared to 1990 must be achieved by 2030. The agricultural sector is required to contribute 3.5 megatons of CO₂-reduction. Friesland Campina (a major dairy processor) is also working on CO₂-reduction. Starting from 2024, a reward will be given based on CO₂-emission performance.

The maximum reward for a peak value of 775 grams of CO₂-equivalents per kg of milk is one and a half cents. Threshold value is 1100 grams of CO₂-equivalents. The CO₂-equivalents are calculated from methane, carbon dioxide, and nitrous oxide. In 2022, the average emission among Countus' clients was 955 grams of CO₂ per kg of milk, resulting in a surcharge of €0,67 per 100 kg of milk. There is still €0,83 available to reach the maximum amount.

Through measures, dairy farmers can reduce emissions. This presents an opportunity for advisors to provide advice. Measures can be taken for the different components on which CO₂-equivalents are calculated, including rumen fermentation, stable and manure storage, roughage production, purchased inputs and energy. The specific measures to be taken and the role of advisory services are unknown. Hence, the main question is: "How can advisors support dairy farmers in optimizing their CO₂-footprint?"

To answer this main question, a literature study was conducted regarding the necessary measures. To demonstrate relevance, the relationship between financial results and CO₂-emissions was examined. An interview was also conducted to determine the level of involvement of advisors in CO₂-footprint and their role in advisory services. Additionally, suitable tools for advisors were explored.

The interviews revealed that advisors require sufficient basic knowledge to provide advice. A list of measures, such as moving grass with less structure, increasing the use of maize silage, and purchasing feed with 20-year deforestation-free certification, can be helpful in this regard. The opinions of advisors regarding their role in advisory services varied, with some preferring a process-oriented role while others preferred a content-oriented approach.

Data from 93 dairy farmers showed that there is no direct relationship between CO₂-footprint and financial results. However, the reward from Friesland Campina has not been taken into account yet. To compare financial results with CO₂-emissions, Countus has developed the CO₂-tool. This tool can assist advisors in providing advice by enabling them to assess whether a good or poor score is achieved. Positive feedback about the tool was received during the interviews.

INHOUD

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Summary	5
1 Inleiding	8
1.1 Ontwikkelingen CO ₂ -uitstoot per sector	9
1.2 Gevolgen door broeikasgasuitstoot	10
1.3 Beloning op CO ₂ -prestatie	11
1.4 Bijdrage van adviseurs in verlagen CO ₂ -uitstoot	12
1.5 CO ₂ -uitstoot in veehouderijsector	13
1.5.1 CO ₂ -emissie uit pensfermentatie	13
1.5.2 CO ₂ -emissie uit stal- en mestopslag	13
1.5.3 CO ₂ -emissie uit produceren eigen (ruw) voer	14
1.5.4 CO ₂ -emissie aangekochte middelen	15
1.5.5 CO ₂ -emissie uit energie	15
1.6 Knowledge gap	16
1.7 Hoofd- en deelvragen	17
1.8 Doelstelling	17
2 Aanpak	18
2.1 Data verzameling	18
2.2 Onderzoeksopzet per deelvraag	19
2.1.1 Onderzoeksopzet deelvraag 1	19
2.1.2 Onderzoeksopzet deelvraag 2	20
2.1.3 Onderzoeksopzet deelvraag 3	21
2.1.4 Onderzoeksopzet deelvraag 4	22
3 Resultaten	23
3.1 Welke maatregelen kunnen er binnen de melkveehouderijsector genomen worden om CO ₂ - uitstoot te verlagen?	23
3.1.1 Maatregelen CO ₂ -emissie uit pensfermentatie	23
3.1.2 Maatregelen CO ₂ -emissie uit stal- en mestopslag	25
3.1.3 Maatregelen CO ₂ -emissie uit produceren eigen (ruw) voer	26
3.1.4 Maatregelen verlagen CO ₂ -emissie aangekochte middelen	27
3.1.5 Maatregelen verlagen CO ₂ -emissie uit energie	27

3.2	Welke relaties zijn er te vinden tussen CO ₂ -footprint, resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen?	28
3.2.1	Voerwinst tegen CO ₂	28
3.2.2	Relaties binnen kringloopwijzer	30
3.3	Op welke manier zijn adviseurs betrokken bij CO ₂ -footprint, en welke rol in advisering is er weggelegd?	32
3.3.1	Kennis adviseurs	32
3.3.2	Klanten adviseurs	33
3.3.3	Rol adviseur	35
3.4	Welke tools kunnen adviseurs gebruiken om het gesprek aan te gaan met klanten over de CO ₂ -footprint?	36
3.4.1	Sjabloon Countus	36
3.4.2	Interview Sjabloon Countus	37
3.4.3	Maatregelentool Friesland Campina	38
4	Discussie	39
5	Conclusies en aanbevelingen	41
5.1	Conclusie	41
5.2	Aanbevelingen	42
	Bronnenlijst	44
	Bijlagen 48	
	Bijlage 1: Interview vragenlijst	48
	Bijlage 2: Het sjabloon	49
	Broeikasgasemissie	49
	Broeikasgasemissie vs Voerwinst	49
	Puntenwolk Broeikasgasemissie vs intensiteit	50
	Vergelijking gegevens op basis van intensiteit	51
	Bijlage 2 Het interview	52
	Bijlage 3 Coderen interview	62

1 Inleiding

In het klimaatakkoord is vastgesteld dat er in 2030 bijna de helft (49%) minder broeikasgassen worden uitgestoten in vergelijking met 1990. Het klimaatakkoord is er om de wereldwijde temperatuurstijging te beperken tot 1,5 graden Celsius (Klimaatakkoord, 2019).

De belangrijkste sectoren waarin broeikasgasuitstoot plaats vindt zijn de energiesector, de industrie, het verkeer en de gebouwde omgeving. Toch is er voor de landbouwsector ook een taak opgelegd om de CO₂-uitstoot te verminderen.

In 1990 bedroeg de totale uitstoot aan broeikasgassen in Nederland 228 megaton CO₂. Zonder maatregelen zou de uitstoot in 2030 op 165 megaton CO₂ terecht komen. Wegens het klimaatakkoord moet daarom nog eens 49 megaton CO₂ minder worden uitgestoten in 2030. Voor de landbouwsector staat er een extra reductie van 3,5 megaton CO₂ toebedeeld (Klimaatakkoord, 2019). Deze reductie dient met de gehele sector samen behaald te worden.

Dat er een taak voor de landbouw is weggelegd is zeker, maar hoe kan er samen CO₂-reductie behaald worden? Is er de taak weggelegd voor adviseurs om hierin te gaan adviseren? Welke financiële middelen staan tegenover verlagen van CO₂-footprint?

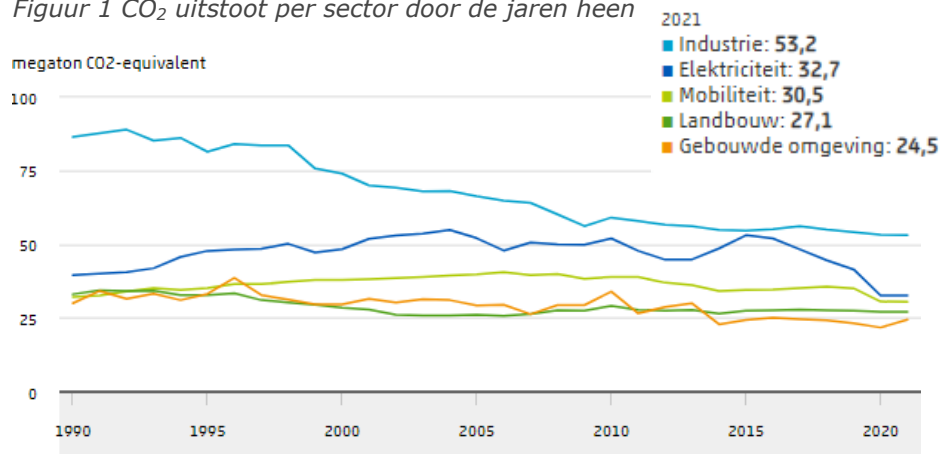
Allereerst wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de theoretische achtergrond van broeikasgasemissie en klimaatverandering en wat dit betekent voor de veehouderijsector. Daarna volgen actuele onderwerpen rondom CO₂. Vervolgens volgt een deel over CO₂ in de melkveehouderij. Dit deel omvat vooral technische kennis over de verschillende onderdelen waarop CO₂ in de melkveehouderij wordt uitgestoten. Ook wordt er benoemd waarom de bijdrage van adviseurs belangrijk is voor de reductie van CO₂-footprint in de melkveehouderij.

Daarnaast wordt er gekeken naar wat er nog niet bekend is en dus nog onderzocht kan worden, dit is de knowledge gap. Wie heeft er belang bij de resultaten? Verder worden de hoofd- en deelvragen behandeld in dit hoofdstuk. Als laatste komt de doelstelling van dit onderzoek naar voren.

1.1 Ontwikkelingen CO₂-uitstoot per sector

Het CBS houdt de totale CO₂-uitstoot bij van alle sectoren in Nederland. In 2021 werd de totale hoeveelheid broeikasgassen 32% door de industrie uitgestoten, 19% door de sector elektriciteit, 18% door de sector mobiliteit (binnenlands verkeer en vervoer), 16% door de landbouw en 15% door de gebouwde omgeving.

Figuur 1 CO₂ uitstoot per sector door de jaren heen

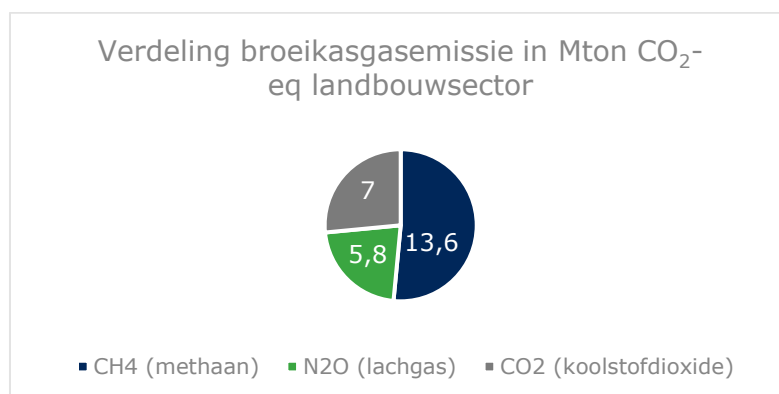


(CBS, 2022)

Uit figuur 1 is af te leiden dat er een dalende trend is betreft de CO₂-uitstoot. In totaal nam de uitstoot van industrie het meest af met 33 megaton CO₂-equivalenten. Voor de landbouw was dit 6 megaton vergeleken met 1990. Tussen 1750 en 2010 heeft er de helft van de totale CO₂-uitstoot plaatsgevonden sinds 1970 (Casia et al., 2018). In een Interdepartementaal Beleidsonderzoek (IBO) aan minister Rob Jetten voor klimaat en energie is bepaald dat er 22 megaton extra bespaard kan worden op CO₂-gebied voor 2030. De landbouwsector dient hier 5,5 megaton aan bij te dragen (RVO, 2023).

Binnen de broeikasgasemissie wordt naast CO₂ ook CH₄ (methaan) en N₂O (lachgas) meegenomen in de berekening van CO₂-equivalenten. Hoe de verdeling is tussen deze drie broeikasgassen in de landbouwsector (in 2016) is hieronder te zien in figuur 2.

Figuur 2 Verdeling broeikasgasemissie in Mton CO₂-eq landbouwsector



(Moerkerken & Smit, 2016)

Methaan is goed voor 13,6 Mton van de broeikasgasemissie in de landbouwsector. CO₂ (koolstofdioxide) en N₂O (lachgas) hebben een kleiner aandeel. Methaan heeft een omrekeningsfactor van 34 x CO₂. Voor lachgas is deze factor hoger met 298 x de factor CO₂. Echter worden wegens nieuwe wetenschappelijk inzichten deze

omrekeningsfactoren verlaagd (Kringloopwijzer, 2022). Per 2023 gaat de factor van methaan naar 27 en van lachgas naar 273. Uit de eerste inzichten is gebleken dat dit zorgt voor een verlaging van 14% betreft CO₂-eq/kg melk.

1.2 Gevolgen door broeikasgasuitstoot

Ongeveer 65% van de wereldwijde emissie hangt samen met het energieverbruik uit fossiele brandstoffen (Moerkerken & Smit, 2016). Deze broeikasgassen zorgen voor klimaatverandering. Broeikasgassen zijn echter noodzakelijk om de temperatuur op aarde op pijl te houden, want zonder broeikasgassen zou het ijskoud zijn. Het zou dan gemiddeld -19°C zijn in plaats van 14°C op aarde (Cassia et al., 2018). Door klimaatverandering is de gemiddelde temperatuur in de afgelopen 130 jaar met 1 graad gestegen.

Met deze klimaatverandering komen er extremere weersomstandigheden. Voorbeelden hiervan zijn drogere en warmere zomers en hevige stortbuien. Door deze extreme weersomstandigheden is het risico groter op mislukte oogsten, zoals in 2018 is gebeurd. In het jaar 2018 waren de voedselopbrengsten in Europa laag. Dit had te maken met extreme temperaturen en neerslagtekorten (Beillouin et al., 2020).

Het is mogelijk dat deze weersomstandigheden de norm worden in het jaar 2050 voor centraal en Noord-Europa. Deze weersomstandigheden kunnen ervoor zorgen dat de verschillen in opbrengsten van gewassen groter worden. In de meer noordelijke landen van Europa kan het ervoor zorgen dat het groeiseizoen langer wordt. Dit kan weer leiden tot hogere voedselopbrengsten. Uit het onderzoek is gebleken dat een tekort aan regenval in voorjaar en zomer gecombineerd met hoge temperaturen heeft geleiden tot opbrengst derving. Het najaar bleek in 2018 gunstig, maar dit was te laat om opbrengst derving te voorkomen.

Het maakt uit of de aarde 1.5 graden opwarmt of 2. Zo geeft een opwarming van 2 graden 26% groter risico op het verbouwen van graan en mais. Klimaatverandering verklaart wereldwijd 30% van de variatie in opbrengsten (Beillouin et al., 2020). Andere factoren zijn gewasmanagement, ziektes en politieke verbanden.

Een negatieve bijkomstigheid van klimaatverandering is de stijging van de zeespiegel. Door warme omstandigheden smelten de ijskappen, zet het zeewater uit en smelten gletsjers (KNMI, z.d.). Dit zorgt er voor dat de zeespiegel stijgt. Het is daarom van belang dat het niet te warm op de aarde wordt.

Gevolgen van hogere CO₂-concentraties in de lucht hebben vooral negatieve gevolgen. Er zijn echter verschillende onderzoeken gedaan of hogere CO₂-concentraties in de lucht de groei van planten bevorderen. Dit wordt gesteld aangezien er door fotosynthese van CO₂ voedingstoffen voor planten worden gevormd.

Uit het onderzoek is gebleken dat verhoogde hoeveelheden CO₂ in de lucht er voor zorgen dat C₄-planten (mais, sorghum en suikerriet) onder droge omstandigheden een betere vochtthuishouding hebben (Cassia et al., 2018). Bij normale omstandigheden (voldoende water) werden er echter nauwelijks verschillen waargenomen bij C₄ planten. Bij C₃-planten (waaronder graan en gras) werd de opbrengst gemiddeld verhoogd met 19% onder normale omstandigheden (Kimball, 2016). In gesloten kassen bleek de opbrengst met 33% te zijn verhoogd. Een verhoogde CO₂-concentratie zorgt voor 10% minder evapotranspiratie (verdamping), waardoor de plant minder stress ervaart door droogte.

1.3 Beloning op CO₂-prestatie

Binnen Friesland Campina is er een wijziging doorgevoerd in Fokus planet. Vanaf 2024 wordt er extra uitbetaald op duurzame ontwikkeling. Voorheen werd alleen de weidegang van €1.50 uitbetaald aan melkveehouders per 100 kg melk. Dit is in de nieuwe Fokus planet verlaagd naar €1.30. Wel komen er nieuwe indicatoren waarop een toeslag verdiend kan worden. De indicator broeikasgasuitstoot is hierin een belangrijke. Voor de indicator broeikasgasuitstoot kan er €1.50 per 100 kg melk worden ontvangen. Dit is meer dan de €1.30 van weidegang. Om een toeslag te ontvangen in Broeikasgasuitstoot mag er maximaal 1100 gram CO₂-eq/kg meetmelk worden uitgestoten. Bij een uitstoot van 775 gram CO₂-eq/kg meetmelk wordt de topwaarde van €1.50 behaald. Bij een melkveebedrijf dat 1.000.000 liter melk levert, kan er maximaal €15.000 verdiend worden met de broeikasgasuitstoot-indicator.

Figuur 4 Duurzame ontwikkeling Fokus planet

foqus planet **Tabel Duurzame ontwikkeling**

Thema's	Indicatoren	Drempelwaarde (start toeslag)	Toeslagen	Topwaarde (maximale toeslag per 100 kg melk)
 DIERGEZONDHEID EN -WELZIJN	 Levensduur (jaren + maanden + dagen)	€0,00 5 jaar en 4 maanden		7 jaar en 2 maanden € 0,10
	 Kalveropfok (KalfOK)	€0,00 70 punten		95 punten € 0,10
 KLIMAAT	 Broeikasgasuitstoot (gram CO ₂ -eq/kg meetmelk)	€0,00 1.100 g CO ₂ -eq		775 g CO ₂ -eq € 1,50
 BIODIVERSITEIT	 Stikstofbodem balans (kg N/ha)	€0,00 160 kg/ha		20 kg/ha € 0,10
	 Ammoniakemissie (kg NH ₃ /ha)	€0,00 70 kg/ha		35 kg/ha € 0,10
	 Eiwit van eigen land (% eiwit van eigen land in rantsoen)	€0,00 45%		80% € 0,10
	 Blijvend grasland (% blijvend grasland)	€0,00 40%		100% € 0,10
	 Natuur & Landschap (% beheeroppervlak)	€0,00 0%		40% € 0,10
 WEIDEGANG	 Weidegang	Deelweidegang € 0,40		
		Volledige weidegang € 1,30		

(Friesland Campina, 2023)

Andere indicatoren zijn: levensduur, kalveropfok, stikstofbodem balans, ammoniakemissie, eiwit van eigen land, blijvend grasland en natuur & landschap is een toeslag te verdienen van €0.70 (per indicator €0.10) per 100 kg melk. Om deze toeslag te verdienen moet er wederom aan de topwaarde worden voldaan. Voor elke indicator is er een drempelwaarde (hier start de toeslag). In figuur 4 is te zien aan welke eisen voldaan moet worden om een toeslag te ontvangen.

Het is niet nieuw dat Friesland Campina leden belooft op duurzame indicatoren, dit gebeurt sinds 2018. In dat jaar heeft Friesland Campina het keurmerk PlanetProof geïntroduceerd. PlanetProof is een onafhankelijk keurmerk dat laat zien dat voedings- en sierteeltproducten duurzamer zijn geproduceerd (PlanetProof, z.d.). Eisen van PlanetProof komen overeen met die van de Fokus planet. De eisen van PlanetProof zijn breder. Zo wordt er onder andere dieper ingegaan op dierenwelzijn. Voor elke 70 melkgevende koeien moet er één roterende koe borstel hangen. Daarnaast moet jongvee en droge koeien kunnen beschikken over een vaste borstel, mag er geen overbezetting in de stal zijn en moeten alle melkgevende koeien één keer per jaar klauwverzorging

krijgen (SMK, 2023). In 2023 bedraagt de toeslag voor PlanetProof €5.00 per 100 kg melk. Om de toeslag te ontvangen, moet wel aan alle gestelde eisen worden voldaan. Dit is bij Fokus planet niet het geval. Wanneer een melkveehouder onder het keurmerk PlanetProof levert is het niet mogelijk om ook een Fokus planet toeslag te ontvangen.

Het feit dat er €1,50 te verdienen valt met het verminderen van de broeikasgasuitstoot ($\text{CO}_2\text{-eq/kg}$) geeft aan dat Friesland Campina zich richt op het verminderen van de uitstoot onder haar leden. Andere melkfabrieken kennen geen toeslagen voor broeikasgasuitstoot. Royal A-ware is wel bezig met het opslaan van CO_2 in de bodem. Zo probeert het met de Albert Heijn zuivellijn melkveehouders te stimuleren om niet te ploegen en grasland niet te scheuren (Albert Heijn, 2020). Het doel van niet scheuren en ploegen is dat er meer koolstof in de bodem wordt opgeslagen. Albert Heijn heeft de ambitie om in 2030 ten opzichte van 2018 een reductie te behalen van 45% in de keten op gebied van CO_2 (Albert Heijn, 2022).

Friesland Campina wil in 2050 klimaatneutraal produceren. Om dit doel te behalen moet er in 2030 al met minstens een derde zijn gereduceerd tegenover 2015 (Friesland Campina, z.d.). Dat Friesland Campina en Albert Heijn deze doelen stellen geeft de essentie aan. Om deze doelen te behalen zullen er binnen de melkveehouderijsector veranderingen doorgevoerd moeten worden.

De cijfers die binnen de Fokus planet worden gebruikt om te bepalen hoeveel de toeslag per 100 kg melk is, ontstaat voor een groot deel uit de kringloopwijzer. Dit zijn de broeikasgasuitstoot, stikstofbodembalans, ammoniakemissie, eiwit van eigen land en blijvend grasland. Ieder jaar opnieuw moeten melkveehouders verplicht de kringloopwijzer invullen. De kringloopwijzer moet ieder jaar uiterlijk 15 mei ingediend zijn (kringloopwijzer, 2023). De kringloopwijzer geeft inzicht in milieu- en klimaatprestaties op het bedrijf. Met de kringloopwijzer kunnen ondernemers sturen op benutting van mineralen.

Friesland Campina heeft in 2022 de maatregelentool gemaakt. Hierin kunnen cijfers vanuit de Kringloopwijzer worden ingeladen. In deze tool kunnen maatregelen worden doorgevoerd. Er wordt dan gekeken of de maatregel een onderdeel juist reduceert of toeneemt. Dit kan op de gebieden van broeikasgasuitstoot, stikstofbodembalans, ammoniakemissie, eiwit van eigen land en blijvend grasland.

1.4 Bijdrage van adviseurs in verlagen CO_2 -uitstoot

Zoals beschreven, is er voor de veehouderijsector een taak opgelegd om de CO_2 -uitstoot te verlagen. Friesland Campina probeert met een toeslag voor CO_2 via het nieuwe Fokus planet haar leden te prikkelen om te verduurzamen. Voor het onderdeel broeikasgasemissie kunnen melkveebedrijven een toeslag van €1,50 per 100 kg geleverde melk ontvangen. Er moet dan wel voldaan worden aan het topniveau van 775 gram CO_2/kg melk. In 2018 produceerde een gemiddeld melkveebedrijf 1195 gram CO_2/kg melk (Wageningen Universiteit, 2020). Dit valt buiten de drempelwaarde van 1100. In de berekening van 2018 wordt er echter nog niet gerekend met de nieuwe omrekeningsfactoren van methaan en lachgas. Volgens de kringloopwijzer daalt hierdoor de totale broeikasgasemissie met 14%. Wordt er rekening gehouden met deze nieuwe omrekening dan is de uitstoot niet 1195, maar 1044 (14% vermindering). Een uitstoot van 1044 gram CO_2/kg melk geeft een toeslag van €0,26. Dit is aanzienlijk minder dan de topwaarde van €1,50.

adviseurs van Countus zien in dat hier voor sommige bedrijven ruim één cent per liter melk aan extra premie te behalen valt. Hier kan een taak liggen voor deze adviseurs om

bedrijven hierin te begeleiden. Eén cent per kg melk kan voor een bedrijf dat 1 miljoen kilogram melk levert €10.000 opleveren.

Het is de taak van een adviseur om klanten financieel gezien te adviseren en begeleiden. Daarnaast heeft een adviseur de taak om bedrijven te helpen met het implementeren van veranderingen in een organisatie. Dit kan door fusies en overnames te begeleiden, maar ook door implementeren van nieuwe processen of technologieën. Het CO₂-reductieverhaal daarin negeren kan niet de bedoeling zijn, want klanten die aangesloten zijn bij Friesland Campina krijgen er in 2023 al mee te maken. Wellicht dat andere zuivelondernemingen in de toekomst gaan volgen. In 2020 gaf Friesland Campina aan de enige zuivelfabrikant ter wereld te zijn, die de CO₂-voetafdruk en het mineralengebruik per kilogram melk kan berekenen (van der Aa, 2020). In totaal heeft Friesland Campina 9.927 leden-melkveebedrijven (Friesland Campina, 2022) en in Nederland zijn er 15.261 melkveebedrijven (Nieuwe Oogst, 2021). Dit betekent dat de anderhalve cent beloning voor een groot deel van de Nederlandse melkveebedrijven gaat gelden.

1.5 CO₂-uitstoot in veehouderijsector

Om dichterbij de topwaarde van 775 gram CO₂/kg melk te komen kunnen bedrijven maatregelen nemen. Echter is het dan wel eerst belangrijk om te weten hoe de CO₂-uitstoot in de veehouderijsector is opgebouwd.

De CO₂-uitstoot in de kringloopwijzer wordt niet alleen berekend uit koolstofdioxide, maar ook uit methaan en lachgas. Methaan heeft het grootste aandeel in de berekening van CO₂ binnen de veehouderij sector. Alle broeikasgassen samen worden uitgedrukt in CO₂-equivalenten. In de melkveehouderij wordt de CO₂-eq/kg meetmelk berekend. De agrarische sector heeft bijgedragen aan 39% (methaan) en 80% (lachgas) van de totale emissies in 2019 op CO₂-equivalenten. De veehouderij sector was verantwoordelijk voor 94% van de methaan uitstoot van de agrarische sector (Hristov et al., 2022). De CO₂-eq/kg melk wordt berekend vanuit vijf verschillende onderdelen. Per onderdeel wordt in deze paragraaf beschreven hoe de emissie ontstaat.

1.5.1 CO₂-emissie uit pensfermentatie

Methaanemissie bij melkkoeien ontstaat het grootste deel in de pens (88%). Bij het fermentatieproces in de pens wordt methaan geproduceerd. Dit proces is essentieel voor de koe, omdat hierbij vluchtige vetzuren worden gevormd die belangrijk zijn voor de energievoorziening, melkvet en lactose. Deze vluchtige vetzuren zijn boterzuur, azijnzuur en propionzuur. Boterzuur wordt gevormd uit suikers (meestal afkomstig uit gras, hemicellulose), azijnzuur uit cellulose (NDF) en propionzuur uit zetmeel. In de pens vormen boterzuur en azijnzuur H₂ (Solaiman et al., 2020). Hoge gehalten aan H₂ in de pens verstoort het fermentatieproces. Dit overtollige H₂ wordt als het ware opgegeten door propionzuur. Bij het opnemen van H₂ door propionzuur ontstaat methaan. Methaan wordt via de penswand in het bloed opgenomen waarna het via de luchtwegen wordt uitgeademd. Een vermindering van methaanproductie in de pens zorgt niet automatisch tot een betere voerefficiëntie, omdat de fermentatieprocessen in de pens minder efficiënt verlopen.

1.5.2 CO₂-emissie uit stal- en mestopslag

In de stal- en mestopslag ontstaan emissies. Door middel van bacteriën en de juiste omstandigheden ontstaan deze emissies. Van deze emissies zorgen lachgas en methaan voor de uitstoot van broeikasgassen. Methaanvorming in mestopslagen vindt plaats

onder anaerobe omstandigheden. De juiste omstandigheden voor methaanvorming zijn een hoge temperatuur, pH, voldoende verteerbare organische stof in mest, diepte van de mestput (hoe dieper, hoe meer gasvorming) en weinig beweging in mest (niet mixen of rondpompen). Wordt er wel gemixt of rondgepompt, dan ontstaat er ammoniak- en lachgasvorming door aerobe omstandigheden. Het aandeel verteerbare organische stof is bij varkens hoger dan bij koeien. De methaanopbrengst van varkensmest is daarom hoger dan van koeienmest (Machado, 2022). Dat koeien minder verteerbare organische stof in de mest hebben, komt door het aandeel vezel in het voer.

Tabel 1 Analyse gasfase van schuim op mest

Deelnemercode	CH ₄ %	O ₂ %	N ₂ %	CO ₂ %	H ₂ S %	N ₂ O ppm
7 26/11	75,9	0,38	13,8	8,09	0,42	< 0,1
10 13/02	74,2	0,19	7,88	15,8	1,28	< 0,1
12 18/11	58,8	0,69	31,6	6,14	0,14	< 0,1
22 13/11	51,4	2,44	27,3	10,5	1,15	< 0,1
25 18/11	34,0	0,39	21,0	41,6	2,16	< 0,1
27 24/11	68,5	0,48	19,1	11,4	0,80	< 0,1
31 13/02	75,1	0,19	7,18	17,6	0,94	< 0,1
43 18/11	79,4	0,24	6,58	12,2	0,36	< 0,1
45 26/11	73,3	0,28	4,09	25,0	1,48	< 0,1
52 13/11	71,0	0,50	15,2	11,8	1,07	< 0,1

(Starmans et al., 2009)

In tabel 1 is de analyse te zien van de gasfase van schuim op varkensmest. Schuim op de mest bestaat voor het grootste deel uit methaan. Het resterende percentage wordt opgevuld door N₂ en CO₂. Schuim op de mest geeft een indicatie dat mest wordt omgezet tot methaan. Er zit maar een klein deel lachgas (N₂O) in het gas van de schuim.

1.5.3 CO₂-emissie uit produceren eigen (ruw) voer

Bij het telen van ruwvoer komen broeikasgasemissies vrij, zoals bij het aanwenden van drijfmest, kunstmest en scheuren van grasland. Methaan emissies worden op het land niet meer gevormd aangezien de omstandigheden hiervoor te zuurstofrijk zijn. Het is wel mogelijk dat methaan vrijkomt dat al is gevormd in de stal- en mestopslag. Bij het uitrijden en maken van kunstmest komt er onder andere lachgas vrij. Voor het maken van kunstmest is gas nodig. 70% van het benodigde aardgas wordt gebruikt om N uit de lucht te binden (Haas & van Dijk, 2011). De overige 30% van het aardgas wordt gebruikt voor het overige chemische proces. In totaal is er voor het maken van 1 ton N 2.190 kg CO₂ nodig.

Na het scheuren van grasland vinden er oxidatieprocessen plaats van organisch materiaal. Dit afgebroken organische materiaal wordt omgezet in CO₂. Het afbreken van organisch materiaal na het scheuren gaat sneller dan de vastlegging van koolstof in organische stof in de bodem (Vellinga et al., 2000). Volgens het onderzoek bedraagt graslandomzetting en herinzaai jaarlijks tussen 1 en 1,5 megaton CO₂-equivalenten. Bij een gras-boulevard rotatie met 3 jaar grasland en 3 jaar mais is de totale emissie uitgedrukt in CO₂-equivalenten jaarlijks 2.200 tot 3.100 per ha.

Binnen de berekening van CO₂-equivalenten wordt ook het type grondsoort meegenomen. De grondsoort veen zorgt voor een extra hoge CO₂-eq/kg melk. Dit komt door oxidatie van veengrond. Voor melkveehouders is het van belang dat de waterstanden in veengebieden niet te hoog zijn. Zodoende blijven de percelen goed begaanbaar. Het nadeel hiervan is dat er meer zuurstof bij het veen komt vanwege lage waterstanden. Met als gevolg dat het veen oxideert en inklinkt (bodemdaling). Volgens onderzoeken daalt de bodem in veenweide gebieden met 2-10 mm per jaar (Vermaat et al, 2016). Er wordt geschat dat elke hectare veengrond ieder jaar 30 ton CO₂ uitstoot. In totaal is de jaarlijkse emissie van veengrond 4,7 megaton CO₂-equivalenten. Dit is 2-3% van de totale CO₂ uitstoot in Nederland (Kwakernaak et al., 2010).

1.5.4 CO₂-emissie aangekochte middelen

Melkveebedrijven kunnen CO₂ aanvoeren in de vorm van aangekochte middelen, zoals krachtvoer, ruwvoer, kunstmest en vee. Aan iedere middel is CO₂ gebonden. Het grootste aandeel CO₂ uit aangekochte middelen is krachtvoer aankoop. Krachtvoer komt vooral uit Zuid- en Noord-Amerika. Het maakt uit of het voer wordt geteeld op bedrijven die aantoonbaar 20 jaar ontbossingsvrij zijn. Is dit niet het geval dan wordt er een hogere CO₂-footprint aan gekoppeld. Krachtvoerbedrijven zoals ForFarmers proberen krachtvoer aan te bieden met een lagere CO₂-uitstoot (Forfarmers, 2023). Binnen de Kringloopwijzer worden aan voedermiddelen een standaard CO₂-uitstoot gekoppeld. Behalve voor de voedermiddelen mengvoer, korrelmaïs, sojaschroot en sojabonen schillen. Voor deze voedermiddelen wordt er gekeken naar de mengvoerleverancier (zoals Forfarmers). Mochten waarden niet bekend zijn bij de mengvoerleverancier dan worden er vaste waarden gebruikt.

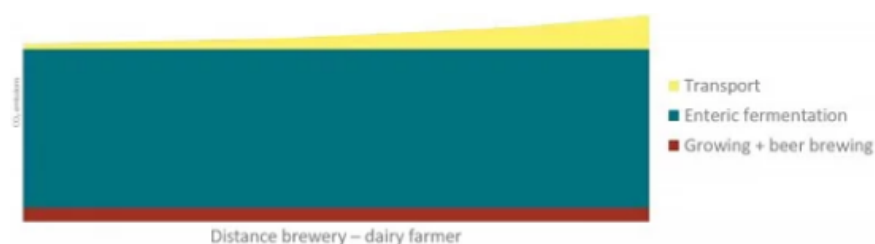
Voorbeelden van deze vaste waarden over productie/transport zijn:

- Korrelmaïs: 686 gram CO₂-eq/kg
- Sojaschroot: 4424 gram CO₂-eq/kg
- Sojabonenschillen: 2427 gram CO₂-eq/kg

Met name soja bedraagt een groot deel van aangekochte krachtvoer. In 2016 was Nederland de tweede grootste importeur van soja na China (Taherzadeh & Caro, 2019). ForFarmers beweerd dat zijn klanten in 2020 een daling hadden van 10% in de CO₂-uitstoot vergeleken met 2019 (ForFarmers, 2020). De verwachting is dat klanten circa 120 gram CO₂ per kg melk lager uitkomen dan in 2019.

Naast krachtvoer kunnen er ook vochtrijke bijproducten worden aangekocht. Deze bijproducten hebben een lagere CO₂-footprint dan krachtvoer. Dat bijproducten laag in de CO₂ zitten heeft er mee te maken dat de emissie niet wordt toegerekend aan het bijproduct, maar aan het hoofdproduct. Het transport wordt wel meegerekend en de verwerking grotendeels niet. Hieronder in figuur 5 is te zien hoe de CO₂-uitstoot is van bierborstel.

Figuur 5 CO₂-uitstoot bij melkvee voor het bijproduct bierborstel



(Duynie, z.d.)

De CO₂-uitstoot van het bijproduct bierborstel komt voor een groot deel uit pensfermentatie (enteric fermentation). De rest ontstaat door het productieproces van het maken van bier en transport. Voor transport wordt er gekeken naar de afstand van fabriek naar melkveebedrijf. Dit is de reden waarom de gele lijn in figuur 5 aan de hand van afstand oploopt.

1.5.5 CO₂-emissie uit energie

De CO₂-emissie uit energie voor de melkveehouderij is een kleine post. Energie bestaat uit het verbruik van diesel en elektriciteit binnen een bedrijf. Voor elektriciteit maakt het uit of het bedrijf duurzame energie opwekt. Dit kan met zonnepanelen en windmolens. Een gemiddelde zonnepaneel levert per jaar 315 kWh op. Bij een melkveebedrijf met 100 zonnepanelen is dit 31.500 kWh op jaarbasis. Hoe een zonnepaneel presteert hangt wel af van verschillende factoren, zoals invalshoek zonlicht, intensiteit zonlicht, temperatuur,

schaduw, kwaliteit en onderhoud. De spreiding tussen hoeveel zonnepanelen leveren kan door de verschillende factoren groot zijn.

Tabel 2 Energieverbruik melkveebedrijven op jaarbasis

	Alle bedrijven kWh/1.000 kilo melk
10% best presterende bedrijven	27
Gemiddeld	51.2
10% bedrijven met hoogste verbruik	88

(Ruitenbergh & Jacobs, 2014)

Zoals in de tabel te zien heeft een gemiddeld bedrijf 51.2 kWh nodig om 1.000 kilo melk te produceren. Bij een bedrijf van 1 miljoen liter melk is dit 51.200 kWh per jaar. Hiervoor zijn 164 zonnepanelen nodig om aan de energiebehoefte te voorzien. Bedrijven met melkrobots komen hoger uit dan bedrijven met een melkstal. Volgens het onderzoek van Ruitenbergh & Jacobs ligt het energieverbruik van bedrijven met een melkstal op 50 kWh/1.000 kg melk en robotbedrijven net onder de 70 kWh/1.000 kg melk. Voor bedrijven met een melkstal zijn de pieken wel hoger dan bij robotbedrijven. Tijdens het melken is er meer energie nodig dan op andere momenten in de dag.

1.6 Knowledge gap

Inmiddels is bekend hoe de verhoudingen liggen tussen de verschillende sectoren betreft CO₂-uitstoot. Hieruit bleek dat de landbouwsector voor 15% verantwoordelijk is voor CO₂-uitstoot in Nederland. Om klimaatverandering en daarbij de negatieve gevolgen tegen te gaan is er voor onder andere de landbouwsector een taak weggelegd om CO₂-uitstoot te beperken.

Het meest belangrijke bedrijf voor melkveehouders dat inspeelt op reductie van CO₂-uitstoot is Friesland Campina. Met het nieuwe Focus planet is er anderhalve cent te verdienen per kg melk bij topwaarde van 775 g CO₂-eq/kg melk. Een groot deel van de melkveehouders behaalt deze topwaarde niet. Dit geeft aan dat er ruimte is voor verbeteringen om CO₂-uitstoot te verlagen. Hoe de CO₂-uitstoot is opgebouwd binnen de veehouderijsector is bekend. Zo blijkt dat het grootste deel uit methaanemissies komt en maar voor een kleiner deel uit CO₂ en lachgas.

De CO₂- uitstoot wordt in de veehouderijsector berekend vanuit 5 onderdelen. Dit zijn de onderdelen; CO₂-emissie uit pensfermentatie, CO₂-emissie uit stal- en mestopslag, CO₂-emissie uit produceren eigen (ruw) voer, CO₂-emissie uit aangekochte middelen en CO₂-emissie uit energie. Per onderdeel staat er beschreven hoe het ontstaat. Er staat nog niet beschreven welke maatregelen genomen kunnen worden om te reduceren op deze onderdelen.

Dat er in 2023 een maximale toeslag van anderhalve cent staat op CO₂-footprint per kg melk is bekend. Los hiervan is het onbekend of bedrijven met een lage CO₂-footprint financieel beter draaien. Daarbij ontstaat er de vraag of er een relatie is tussen CO₂-footprint en financiële resultaten.

(Ondernemers)adviseurs houden zich vooral bezig met advieswerk. Onder dit advieswerk valt het overbrengen van fiscale, juridische, financiële en technische kennis. Deze adviseurs zijn echte vakspecialisten met een enorme bagage aan kennis. Financiële

beloningen op gebied van CO₂ is nieuw en de daarbij horende adviesrol ook. Hoe de kennis van de ondernemersadviseurs is op gebied van CO₂ is niet bekend.

Aangezien de adviesrol in CO₂ nieuw is, is het belangrijk dat adviseurs kennis op een toegankelijke manier kunnen opdoen. Door het niet te ingewikkeld te maken voor adviseurs, wordt het ook voor melkveehouders makkelijker om aan de slag te gaan met CO₂-footprint. Het is nog onbekend welke tools en middelen geschikt zijn om met CO₂ aan de slag te gaan.

1.7 Hoofd- en deelvragen

Door middel van de knowledge gap is gebleken wat nog onbekend was. Op basis hiervan is de volgende hoofdvraag opgesteld:

"Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?"

Om de hoofdvraag te beantwoorden, zullen de volgende deelvragen worden gebruikt:

1. Welke maatregelen kunnen er binnen de melkveehouderij genomen worden om de CO₂-uitstoot te verlagen?
2. Welke relaties zijn er tussen CO₂-footprint, resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen?
3. Op welke manier zijn adviseurs betrokken bij CO₂-footprint, en welke rol in advisering is er weggelegd?
4. Hoe kunnen adviseurs tools gebruiken om het gesprek aan te gaan met klanten over de CO₂-footprint?

1.8 Doelstelling

Het doel van het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen is om de adviseurs van Countus een rugzak met informatie mee te geven om het gesprek met klanten aan te kunnen gaan over de CO₂-footprint. Dat er vanaf 2024 op gebied van CO₂-emissie geld te verdienen valt is inmiddels duidelijk, maar hoe de kennis hierover is bij adviseurs en welke rol er in advisering is weggelegd is onbekend. Door dit bekend te maken, kan er gerichter advies en ondersteuning gegeven worden. Het in kaart brengen van maatregelen die genomen kunnen worden om CO₂-footprint te verlagen kan adviseurs hierbij helpen. Daarnaast is het belangrijk om inzicht te krijgen of er tussen CO₂-footprint en financiële resultaten een relatie is. Blijkt dit zo te zijn, dus een hoger financieel resultaat bij lage CO₂-uitstoot, dan geeft dit extra relevantie aan van een adviserende rol op basis van landbouw technische inhoud. Voor deze adviserende rol is het belangrijk dat adviseurs handvaten hebben en tools kunnen gebruiken.

2 Aanpak

Dit hoofdstuk geeft een uitleg over de verzameling van informatie voor het onderzoek. Het beschrijft ook de vereiste stappen om de informatie te verzamelen en te verwerken. Eerst komt de data verzameling aan bod, waarna vervolgens per deelvraag de onderzoeksofzet wordt toegelicht. Niet alle deelvragen zijn op dezelfde wijze onderzocht. Er zijn daarom voor de vier deelvragen verschillende manieren van data verzameling gebruikt.

2.1 Data verzameling

Voor de eerste deelvraag, over welke maatregelen er binnen de melkveehouderij genomen kunnen worden om de CO₂-uitstoot te verlagen, was literatuuronderzoek nodig. Dit houdt in dat bestaande literatuur werd geraadpleegd om een antwoord te vinden op de deelvraag. Voor het beantwoorden van de tweede deelvraag werd er gebruikgemaakt van gegevens van Countus. Kringloopwijzers van klanten waren hiervoor geschikt, maar ook technische financiële kengetallen. In de kringloopwijzer staan onder andere gegevens over CO₂-eq/kg melk. Financiële kengetallen die gebruikt werden zijn de voerwinst en voerkosten. Deze financiële kengetallen komen uit CSA (Countus Signaal Analyses. CSA is een managementrapport waarin ondernemers van melkveebedrijven technische resultaten kunnen inzien.

Voor de derde deelvraag hebben de (ondernemers)adviseurs van Countus een belangrijke bijdrage geleverd. Deze adviseurs werden voor de derde deelvraag geïnterviewd. Er werden in totaal 6 adviseurs geïnterviewd op verschillende vestigingen van Countus. Deze adviseurs werden aangedragen door Countus. Het interview werd ook voor een deel gebruikt om deelvraag 4 te beantwoorden. Hiervoor werden er vragen gesteld over de door Countus gemaakte tool.

Voor het beantwoorden van de deelvraag 1, waarvoor literatuuronderzoek nodig was, werd gebruik gemaakt van wetenschappelijke databanken. De volgende databanken zijn hiervoor gebruikt:

- Green I (via mediatheek school)
- Google scholar
- ScienceDirect
- Elsevier
- Wageningen Research
- AGRIS

Om tot geschikte literatuur te komen moeten er zoektermen worden ingevoerd. Deze zoektermen zijn bij de onderzoeksofzet in 2.2 beschreven. Naast databanken kon er ook gebruikgemaakt worden van vakbladen zoals de Nieuwe Oogst, Veeteelt, Melkvee en boerderij. Artikelen van deze vakbladen zijn niet wetenschappelijk. Deze vakbladen kunnen gebruik hebben gemaakt van wetenschappelijke bronnen. Als dit het geval was dan werd het artikel uit een vakblad gebruikt als opstap naar de wetenschappelijke bron. Mocht er echt geen wetenschappelijke bron aanwezig zijn over het betreffende onderwerp, dan werd er een niet wetenschappelijke bron gebruikt.

2.2 Onderzoeksofzet per deelvraag

Het onderzoek bestaat uit vier deelvragen. Per deelvraag wordt er bepaald hoe het onderzoek wordt opgezet. Daarbij wordt beschreven wat voor soort onderzoek het is, hoe het wordt afgebakend, hoe de data-analyse wordt gedaan en hoe de betrouwbaarheid en validiteit wordt gewaarborgd.

2.1.1 Onderzoeksofzet deelvraag 1

Welke maatregelen kunnen er binnen de melkveehouderij genomen worden om de CO₂-uitstoot te verlagen?

In de inleiding staat beschreven uit welke onderdelen de CO₂-equivalenten/kg melk worden berekend. Dit zijn de onderdelen emissie uit pensfermentatie, stal- en mestopslag, verbouwen (ruw) voer, aangekochte middelen en energie. Hoe er gericht maatregelen genomen kunnen worden voor deze specifieke onderdelen, was nog onbekend. Door middel van literatuuronderzoek zijn deze maatregelen inzichtelijk gemaakt. Het inzichtelijk maken van de maatregelen valt onder een kwalitatief onderzoek.

Bij dit onderzoek ontstaat er meer kennis over de maatregelen die melkveehouders kunnen nemen om de CO₂-uitstoot te verlagen. Voor zover mogelijk zijn er wetenschappelijke bronnen gebruikt. Deze bronnen zijn betrouwbaar doordat de kwaliteit van het onderzoek vaak voor publicatie is beoordeeld door collega's (peers). Het is belangrijk dat de bron helpt bij het beantwoorden van deze deelvraag (relevantie). Wanneer er een (wetenschappelijke) bron wordt gebruikt zal deze in de literatuurlijst komen te staan. De bronnen konden gevonden worden door zoektermen in te voeren in de benoemde databanken in materiaal (2.1). Wetenschappelijke bronnen (peer-reviewed) zijn vrijwel altijd in het Engels geschreven. Vandaar dat er naast Nederlandse zoektermen ook Engelse zoektermen beschreven zijn in tabel 3.

Hieronder staat een tabel met daarin verschillende zoektermen in het Nederlands en Engels op alfabetische volgorde.

Tabel 3 Zoektermen Nederlands en Engels

• Bijproducten (1, 4) • Bemesting methodes (3) • Blijvend grasland (3) • Duurzame energie (5) • Emissie (1, 2, 3, 4, 5) • Emissie kunstmest (4) • Emissie uit stal- en mestopslag (2) • Herkauwers (1) • Klimaat (5) • Koolstofdioxide (4, 5) • Koolstofvastlegging (3) • Krachtvoer (1, 4) • Lachgas (3) • Methaan uitstoot pensfermentatie (1) • Veehouderij (1, 2, 3, 4) • Mestvergister (2, 5) • Voeradditief (1)	• Byproducts (1, 4) • Carbondioxide (4, 5) • Carbon sequestration (3) • Climate (5) • Concentrate feed (1, 4) • Manure Digester (2, 5) • Emissions (1, 2, 3, 4, 5) • Emissions from fertilizers (4) • Emissions from stables and manure storage (2) • Feed additive (1) • Fertilization methods (3) • Livestock farming (1, 2, 3, 4) • Methane emissions from enteric fermentation (1) • Nitrous oxide (3) • Permanent grassland (3) • Ruminants (1) • Sustainable energy (5)
---	---

In de tabel staat tussen haakjes aangegeven tot welk onderdeel de zoekterm betrekking heeft. De onderdelen zijn als het volgt genummerd: pensfermentatie (1), stal- en mestopslag (2), verbouwen (ruw) voer (3), aangekochte middelen (4) en energie (5). Zoektermen kunnen aan elkaar worden gekoppeld binnen de zoekopdracht. Een voorbeeld hiervan kan zijn het woord voeradditief en herkauwers. Op deze manier kan er in de databank specifieker worden gezocht.

In de inleiding is beschreven hoe emissies op de verschillende onderdelen ontstaan. Door beantwoorden van deze deelvraag krijgt de adviseur handvaten over waar in de melkveehouderij op verschillende onderdelen gestuurd kan worden om de CO₂-footprint te verlagen.

2.1.2 Onderzoeksopzet deelvraag 2

Welke relaties zijn er tussen CO₂-footprint, resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen?

Een adviseur heeft de taak om klanten financieel gezien te adviseren en begeleiden. Door het beantwoorden van deze deelvraag wordt er bekend of en welke relaties er zijn tussen CO₂-footprint, resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen. Een van de onderzochte relaties is CO₂-footprint (komt uit kringloopwijzer) en het financiële kengetal voerwinst (berekend door CSA). Mocht er een relatie zijn (hogere voerwinst bij lagere CO₂-footprint), dan geeft dit extra relevantie aan om als adviseur er mee aan de slag te gaan.

Om deze deelvraag te beantwoorden werd er gebruik gemaakt van data. Bij Countus is deze data worden opgevraagd. In totaal zijn er 93 bedrijven waarvan zowel de kringloopwijzer als financiële kengetallen uit CSA in één databestand staan. Er werden daarom 93 bedrijven gebruikt voor dit onderzoek. Deze bedrijven zijn geanonimiseerd. Het databestand is een Excel document. Het databestand is ontvangen van Rene Rankenberg van Countus. Het onderzoek betreft een kwantitatief onderzoek omdat er gebruik wordt gemaakt numerieke data.

Vanuit de kringloopwijzer staan cijfers met betrekking tot de CO₂-footprint in het databestand. Daarnaast staan er kengetallen in het bestand van jongvee per 10 melkkoeien, intensiteit (kg melk/hectare), aantal koeien en melkproductie/koe/jaar. Financiële kengetallen die in het databestand staan zijn de voerkosten, kunstmestkosten, brandstofkosten, elektra & water kosten en voerwinst.

Een link leggen tussen de winst van een melkveebedrijf en CO₂-uitstoot is mogelijk. De winst hangt echter af van vele indicatoren die voor elk bedrijf andere gevolgen hebben. Zo kan het ene bedrijf in de afgelopen jaren veel hebben geïnvesteerd waardoor de afschrijvingen hoog liggen. Dit drukt vervolgens de winst weer. Door alleen naar de winst te kijken, kan er door onderliggende factoren een vertekend beeld ontstaan. Vandaar dat er in het databestand niet de winst staat, maar de voerwinst. De voerwinst wordt berekend per kg melk.

De voerwinst is minder afhankelijk van buitenstaande indicatoren zoals afschrijvingen en vaste kosten. De voerwinst wordt bepaald door van de opbrengsten geleverde melk de voerkosten af te halen. Deze voerwinst kan vergeleken worden met de CO₂-uitstoot in een grafiek. Hierbij is CO₂ de verklarende variabele en voerwinst de afhankelijke variabele. Een voorbeeld van een grafiek die hierop lijkt staat in de bijlage 2 (puntenwolk). Of er een samenhang is, wordt vastgesteld met behulp van een lineaire regressieanalyse in Excel. Een regressie analyse is een trendlijn door een puntenwolk heen. Hierbij bepaald de R² (correlatiecoëfficiënt) of er een relatie is. De R² ligt tussen de

o en 1. Hoe dichterbij de 1 hoe sterker het verband. Een R^2 richting de 0 geeft aan dat er een minder sterk verband is. De R^2 geeft hierin een indicatie voor betrouwbaarheid.

De CO₂-uistoot bestaat uit vijf verschillende onderdelen, waaronder de meest belangrijke onderdelen pensfermentatie en aangekochte middelen. Deze twee variabelen zullen ook op dezelfde manier vergeleken worden met de voerwinst. Naast de voerwinst wordt ook melkproductie/koe (meetmelk), intensiteit (kg melk/ha) en aandeel jongvee vergeleken met de CO₂-footprint. Dit zegt niet iets over een directe financiële relatie, maar wel over een relatie met CO₂-footprint. Op deze manier kunnen uitkomsten met deelvraag 1 worden vergeleken.

2.1.3 Onderzoeksofzet deelvraag 3

Op welke manier zijn adviseurs betrokken bij CO₂-footprint, en welke rol in advisering is er weggelegd?

Voor het beantwoorden van deze vraag wordt er een interview gehouden. De doelgroep van deze vraag betreft zich tot een kleine groep, dit zijn alleen (ondernemers)adviseurs van Countus.

Er is gekozen voor een semigestructureerde interviewstructuur. Bij een semigestructureerd interview staan de vragen en de volgorde van de vragen niet vast. Er is dan wel een interviewschema met vragen, maar daar mag wel iets van afgeweken worden. Zo kan er bijvoorbeeld doorgevraagd worden wanneer het antwoord niet helemaal duidelijk is. Door dit te doen kan er meer en gedetailleerde informatie ontstaan (Dingemanse, 2021). Het onderzoek is kwalitatief omdat er gefocust wordt op woorden en betekenissen.

In totaal zijn er zes ondernemersadviseurs geïnterviewd. De interviews vonden plaats op 6 februari en 9 februari 2023. Op beide dagen werden er 3 interviews gehouden. Samen met Rick Hoksbergen (branche specialist melkvee) en Rene Rankenberg (stafmedewerker agro bedrijfsadvies) van Countus is de vragenlijst opgesteld.

In het interview zijn 4 onderwerpen aan bod gekomen. Allereerst werd er kort kennis gemaakt met de betreffende adviseur. Hierna begon het interview, dat ook opgenomen werd met een spraak-recorder. Door het op te nemen met een spraak-recorder kon de volledige focus worden gelegd op het interview. Daarnaast werd er geen belangrijke informatie gemist bij het transcriberen van het interview. Eerst werden er een aantal vragen gesteld met betrekking tot de kennis van de ondernemersadviseurs over CO₂. Vervolgens werd er gevraagd of klanten van de (ondernemers)adviseurs met CO₂ bezig zijn. Daarna werd er gevraagd welke rol de adviseurs zichzelf toebedelen voor begeleiding rondom CO₂. Het interviewschema staat in de bijlage.

Het is belangrijk dat het interview valide is. Hiervoor is de interviewstructuur van gestructureerd passender dan een semigestructureerde interviewstructuur. Echter kan er dan niet worden doorgevraagd. Zo kan er op een aantal vragen simpel geantwoord worden met ja of nee (gesloten vraag). Doet een adviseur dit, dan kan er op worden doorgevraagd waardoor er een uitgebreider antwoord ontstaat. Om de interne validiteit te verhogen is er wel gebruik gemaakt van een interviewschema. De vragen worden grotendeels op de zelfde volgorde gesteld (er mag omdat het semigestructureerd is iets van afgeweken worden). De interviews vonden 1 op 1 plaats in een gesloten ruimte. Op deze wijze vonden de interviews plaats onder dezelfde omstandigheden. Er zijn bij Countus geen honderden adviseurs gericht op de melkveehouderij. Er is daarom gekozen om een selecte groep van 6 (ondernemers) adviseurs te interviewen op verschillende locaties (Groenlo, Markelo, Zwolle, Odijk, Vriezenveen en Steenwijk). Door adviseurs te

interviewen op verschillende locaties konden er mogelijk ingevingen ontstaan over of en hoe CO₂ speelt in omgevingen.

Het uitschrijven van de interviews (transcriberen) is gedaan in de bijlage. Het kan voorkomen dat er antwoorden worden gegeven die met elkaar overeenkomen. Om dit inzichtelijk te maken worden deze antwoorden gecodeerd. Hierbij wordt er een korte zin of woord aan het antwoord toegevoegd. Wordt er hetzelfde antwoord gegeven, dan staat er dezelfde korte zin/woord. Er ontstaat zo een duidelijk overzicht of er meerdere keren hetzelfde antwoord gegeven. Het coderen kan gedaan worden door een dikgedrukte woord of zin toe te voegen aan de tekst in de bijlage.

Tijdens het uitwerken van de deelvraag werden belangrijke uitkomsten geciteerd en besproken. Dit gebeurt per gestelde vraag. Bij het citaat zal de naam van de geïnterviewde worden beschreven.

Het doel van het beantwoorden van deze deelvraag is om erachter te komen hoe de adviseurs er op dit moment mee bezig zijn. Daarnaast is het belangrijk om te weten of er animo is vanuit de klanten. Is er veel animo, dan geeft dit relevantie aan voor advisering. Ook is het belangrijk om te weten welke rol adviseurs zichzelf toebedelen in advisering rondom CO₂.

2.1.4 Onderzoeksopzet deelvraag 4

Hoe kunnen adviseurs tools gebruiken om het gesprek aan te gaan met klanten over de CO₂-footprint?

Dat melkveebedrijven beloond kunnen worden op basis van CO₂-footprint is inmiddels bekend. Het is echter niet altijd even goed bekend welke tools hiervoor beschikbaar zijn. Vanuit Friesland Campina is er de maatregelentool. Hierbij kunnen melkveehouders de Kringloopwijzer inladen en maatregelen doorvoeren. Er is vervolgens te zien hoeveel de betreffende maatregel effect heeft op het verlagen van de broeikasgasuitstoot. Melkveehouders moeten zelf uitzoeken welke maatregelen effectief zijn. Dit staat niet aangegeven in de maatregelentool. Welke maatregelen effectief zijn wordt uitgezocht in deelvraag 1 doormiddel van betrouwbare wetenschappelijke bronnen. De maatregelen worden in deze deelvraag opgesomd. Een opsomming kan tevens gebruikt worden door adviseurs om met klanten het gesprek aan te gaan.

Countus heeft op gebied van CO₂ een tool gemaakt (sjabloon CO₂), welke beschikbaar is voor ondernemersadviseurs van Countus. Hierbij worden net als in de maatregelentool van Friesland Campina de cijfers van de kringloopwijzer ingeladen. In het sjabloon worden naast getallen van de kringloopwijzer ook financiële kengetallen gebruikt. Een belangrijk kengetal hiervoor is de voerwinst. Hoe de voerwinst wordt berekend is inmiddels in de opzet van deelvraag 2 behandeld. In de bijlage is het sjabloon van Countus te zien. De adviseur hoeft alleen het klantnummer in te voeren om het sjabloon te laten werken. Bij de tool van Countus kunnen geen maatregelen doorgevoerd worden. Hoe de adviseur het sjabloon kan gaan gebruiken, gaat uit deze deelvraag blijken.

Het CO₂ sjabloon was onderdeel van het interview (deelvraag 3). Eerst werd de werking van het sjabloon uitgelegd en vervolgens werden er een aantal vragen gesteld. De interviewstructuur staat in de bijlage. Net als in deelvraag 1 en 3 betreft dit een kwalitatief onderzoek.

voor het verwerken van de vraag volgt dezelfde procedure als in deelvraag 3. Dat het sjabloon wordt meegenomen in deze deelvraag is belangrijk. Dat komt omdat het doel van het sjabloon is om melkveehouders inzicht te geven in resultaten van eigen CO₂-footprint. Dit past in het beeld van de hoofdvraag.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten die voortgekomen zijn van de verschillende deelvragen weergegeven.

3.1 Welke maatregelen kunnen er binnen de melkveehouderijsector genomen worden om CO₂-uitstoot te verlagen?

De CO₂-uitstoot in de veehouderij sector wordt gebaseerd op de verschillende onderdelen benoemd in 1.10. Dit zijn de volgende vijf onderdelen:

- Emissie uit pensfermentatie ($\pm 45\%$ van de totale uitstoot).
- Emissie uit stal- en mestopslag ($\pm 15\%$ van de totale uitstoot).
- Emissie uit produceren eigen (ruw) voer ($\pm 10\%$ van de totale uitstoot).
- Emissie uit aangekochte middelen ($\pm 25\%$ van de totale uitstoot).
- Emissie uit energie ($\pm 5\%$ van de totale uitstoot).

Per onderdeel zijn er maatregelen die genomen kunnen worden om de uitstoot te verminderen. Om dit overzichtelijk in kaart te brengen wordt dit per onderdeel beschreven.

3.1.1 Maatregelen CO₂-emissie uit pensfermentatie

Pensfermentatie is goed voor ongeveer 45% van de totale uitstoot in de melkveehouderij. In het fermentatieproces komt methaan vrij. Methaan uit pensfermentatie draagt bij aan 5% van de wereldwijde broeikasgasemissies (Arndt et al., 2022). 88% van de methaanproductie ontstaat in de pens. Het vrijkomen van methaan is noodzakelijk voor een goed werkend fermentatieproces. Toch zijn er een aantal onderdelen waar winsten behaald kunnen worden.

Binnen het onderzoek (Arndt et al., 2022) werd het verminderen van gras volwassenheid beschreven als maatregel om emissie te verlagen. Dit gaf een 15% betere vertering. Gras minder volwassen laten worden betekent eerder maaien. Door eerder te maaien zit er minder NDF (Neutral Detergent Fiber) en meer VEM (voeder eenheden melk) in het voer. De opname van voer werd hierdoor niet verhoogd. Wel verbeterde de verteerbaarheid door snellere passage in pens. Kortere maaien gaf hogere eiwit gehalten in het gewas. Dit zorgt weer voor een hogere eiwitopname en excretie. Benutting van het eiwit wordt hiermee wel verlaagd.

Vers gras heeft een hogere voederwaarde dan ingekuild gras. Dit komt doordat er bij ingekuild gras inkuilverliezen plaats vinden. De waarden in VEM dalen hierdoor. Verschil tussen ingekuild gras en vers gras is gemiddeld 50 VEM. De verteerbaarheid wordt hierdoor verhoogd. Dit zorgt voor een lagere methaanuitstoot uit pensfermentatie.

Het onderzoek benoemt het verhogen van het voerniveau om de uitstoot te verlagen. Hoewel dit de methaanproductie van de koe verhoogt, resulteert dit per liter melk toch in een afname. Dit wordt geïllustreerd door een daling van de verteerbaarheid met 7% (negatief) en een stijging van de melkproductie met 17% (positief). De afname in verteerbaarheid wordt veroorzaakt door hogere passagesnelheden waarmee het voer wordt verteerd.

Volgens het onderzoek zorgt een verhoogde voeropname er voor dat de energiebehoefte voor lichaamsonderhoud per liter melk lager wordt. Een koe van 650 kg heeft een gemiddelde energiebehoefte voor lichaamsonderhoud van 5,3 KVEM (Rommelink et al., 2022). Dit geldt voor dieren die 8.000 kg melk produceren, maar ook voor dieren die 12.000 kg melk produceren (bij een gewicht van 650 kg). De pensfermentatie die nodig

is voor lichaamsonderhoud wordt verdeeld over meerdere liters melk. Dit zorgt uiteindelijk voor een betere efficiëntie. Deze relatie tussen de methaanemissie uit pens en melkproductie is onderzocht (Tamminga et al., 2007).

Hieruit leidt de volgende formule:

$\text{Kg CH}_4/\text{dag} = (-0,4367 * \text{kg FCM melk/dag} + 27,454)$. Tot een bereik van ca. 40 kg melk per dag is deze relatie geldig (zie tabel 5).

Tabel 1 Relatie tussen methaan-emissie en melkproductie als gevolg van pensfermentatie

Melkproductie (kg melk/dag)	Methaan emissies per kg melk (g CH ₄ /kg melk)	Jaarlijkse methaan emissies per dier (g CH ₄ /dierjaar)
5	25,3	46
10	23,1	84
15	20,9	115
20	18,7	137
25	16,5	151
30	14,4	157
35	12,2	156
40	10,0	146

(Tamminga et al., 2007)

Tabel 5 toont aan dat naarmate de melkproductie toeneemt, de methaanemissie per kilogram melk daalt. In ontwikkelde landen zoals Nederland is de productiviteit behoorlijk groot. Er is hierdoor minder ruimte voor methaanreductie door verhogen van de productiviteit. Voor verdere productiviteit is meer krachtvoer in het rantsoen nodig (Chang et al., 2021). Het aanvoeren van krachtvoer gaat gepaard met een aanzienlijke CO₂-footprint.

Een hoog aandeel jongvee kan ook negatieve gevolgen hebben op de methaanemissie. Uitgestoten methaan door jongvee wordt verdeeld over de geproduceerde liters melk. Bij een lager vervangingspercentage is er minder jongvee nodig op het bedrijf. Dit betekent ook dat melkkoeien ouder moeten worden. Oudere koeien produceren efficiënter melk dan vaarzen en tweedekalfs koeien (Boulton et al., 2017).

Het voeren van een hoger aandeel snijmais is ook een manier om de emissie uit pensfermentatie te verlagen. Dit komt doordat snijmais in de pens propionzuur vormt. Propionzuur kan waterstof op nemen, wat resulteert in de vorming van methaan. Hierdoor verloopt het fermentatieproces in de pens beter en sneller. Dit verlaagt uiteindelijk de methaanproductie. Het tijdstip waarop maïs wordt geoogst, heeft invloed op de uitstoot van methaan. Bij te vroeg oogsten (drogestof gehalte van 23%) is de methaanemissie 502 g/koe/dag. Bij 33% drogestof is de methaanemissie 448 g/koe/dag. Dit is bij een rantsoen van 40% kuilgras, 30% snijmais, 30% mengvoer en drogestofopname van 21,7 kg per dier per dag (Oenema, 2021).

Met voeradditieven kan de uitstoot van methaan uit pensfermentatie worden verlaagd (Arndt et al., 2022). Voyeradditieven verminderen de methaanuitstoot met 32% (variërend van 21 tot 40%). De werkzame stof in dit onderzoek is 3-nitrooxypropanol. Voor het jaar 2023 worden de voeradditieven Bovaer en SilvAir toegevoegd aan de Kringloopwijzer.

De werkzame stof van Bovaer komt overeen met die van het onderzoek (3-nitrooxypropanol). Volgens het onderzoek heeft het voeradditief geen invloed op voeropname en melkproductie. Per koe per dag is er een kwart theelepel nodig om het enzym dat de methaanproductie veroorzaakt te onderdrukken (DSM, z.d.). Volgens DSM kost het middel 1 cent per geproduceerde liter melk. Campina, DSM en Agrifirm hebben een pilot gedaan met methaanremmer Bovaer. In totaal deden 158 melkveebedrijven

mee met in totaal 20.000 koeien. Tijdens de pilot nam de emissie van methaan met 28% af.

Het andere middel dat een reductie van 10% in methaan bewerkstelligt, is SilvAir. Dit product bestaat hoofdzakelijk uit natuurlijke zouten en wordt toegediend in een hoeveelheid van 1% van het totale rantsoen op drogestofniveau. Hierbij bevordert het de omzetting van nitraat naar nitriet, wat resulteert in een afname van de methaanuitstoot. SilvAir werkt aan het begin van de fermentatie, terwijl het product Bovaer juist op het laatste moment actief is, vlak voordat methaan wordt geproduceerd. De verwachting van SilvAir was dat deze twee producten elkaar konden versterken. Dit bleek uit onderzoek niet het geval te zijn (Bodde, 2022).

3.1.2 Maatregelen CO₂-emissie uit stal- en mestopslag

Met mest vergisten kan de emissie uit stal- en mestopslag worden verlaagd. De mest wordt naar een vergister afgevoerd, waar het wordt omgezet in biogas, voornamelijk methaan. De vergistingstemperatuur varieert; de meeste vergisters werken op dertig graden (mesofiel), maar het is ook mogelijk om thermofiel te vergisten bij 52 graden. Thermofiele vergisting produceert 50% meer biogas, maar vereist meer energie (Bruins, 1984).

Uit de praktijk blijkt dat uit iedere m³ mest 15 tot 18 m³ gas kan worden geproduceerd, bestaande uit methaan (60-65%), koolstofdioxide (33-38%), waterstofsulfide, ammoniak en sporenelementen. De biogasinstallatie van de Marke vermeldt een hogere opbrengst van 27 tot 32 m³ mest. Dit biogas kan worden omgezet in elektriciteit, waarbij per m³ mest bij de Marke 36 kWh aan elektriciteit wordt opgewekt, wat resulteert in energiebesparing. Zie figuur 8 voor de jaarlijkse reductie bij 75 koeien volgens proefboerderij de Marke.

Figuur 3 Geschatte reductie mestvergister De Marke

	Geschatte reductie Kg CH ₄ of kWh/jaar	ton CO ₂ eq/jaar
Mestkelder in stal	578 kg CH ₄	12
mestopslag	7884 (± 45%) kg CH ₄	166 (± 75)
Groene elektriciteit	103.000-157.000 kWh	67 – 102
Totaal		245 – 280

(Kool et al., 2005)

Er wordt benadrukt dat mogelijke variaties de uitkomsten kunnen beïnvloeden. Alleen bij opwekking van groene elektriciteit is de CO₂-beperking vrij zeker. Het geschatte reductiepotentieel is met 245 – 280 ton CO₂ behoorlijk groot.

In de stal- en mestopslag is het rantsoen dat aan de koeien wordt gevoerd van belang. Mest die rijk is aan organische stof produceert meer methaan. De Kringloopwijzer berekent de verwachte emissie uit stal- en mestopslag op basis van het rantsoen. Het voeren van een eiwitarm en snijmaïsrijker rantsoen heeft positieve gevolgen (daling van emissie uit stal- en mestopslag).

Temperatuur, beluchting en verblijfsduur in de kelder hebben invloed op de methaanproductie (Zeeman, 1994). Bij lagere temperaturen zijn de methanogene bacteriën die methaan produceren minder actief. Daarom werken vergisters juist met hoge temperaturen. Methaan wordt geproduceerd onder anaerobe omstandigheden, wat betekent dat veel zuurstof de methaanproductie juist vermindert. Het laag houden van

de temperatuur en beluchting worden nog niet meegenomen binnen de Kringloopwijzer. Uit het onderzoek van Zeeman is echter gebleken dat lage temperaturen, beluchting en kortere verblijfsduur werken tegen de productie van methaan. Beluchten van mest leidt wel tot meer ammoniakvorming.

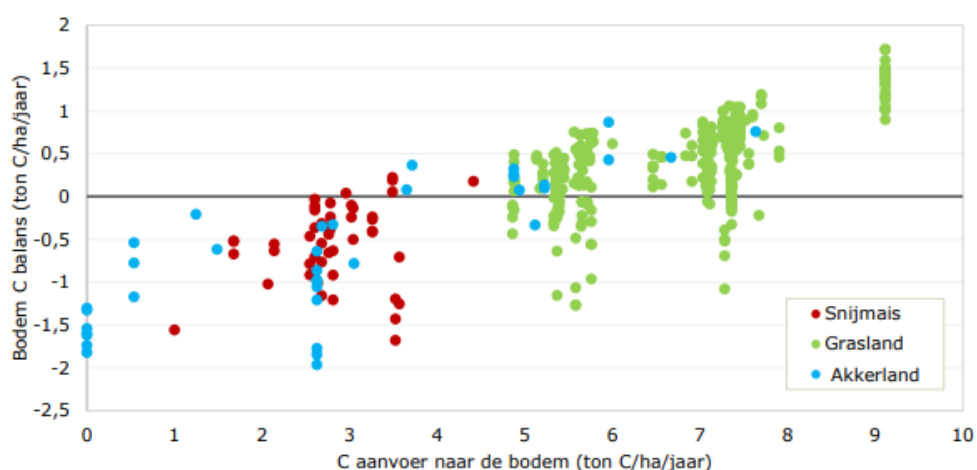
3.1.3 Maatregelen CO₂-emissie uit produceren eigen (ruw) voer

Maatregelen om CO₂-emissie uit productie voerteelt te verlagen, richten zich voornamelijk op bemesting. Verschillende methoden van bemesting zijn mogelijk, zoals kunstmestbemesting op vloeibare wijze of met korrels. Drijfmest kan worden toegediend via zodebemesting, sleufkouterbemesting en sleepvoetbemesting. De sleepvoetmethode heeft de hoogste broeikasgasuitstoot omdat er niet wordt geïnjecteerd, terwijl de zodebemesting de meest gunstige methode is, maar met slechts een kleine reductie in CO₂ (Van Dijk et al., 2020). Het verschil tussen sleepvoet- en zodebemesting is 'slechts' 5 gram CO₂-eq/kg melk, en bij sleufkouterbemesting is het verschil 2 gram CO₂-eq/kg melk.

Er zijn ook enige verschillen in CO₂-uitstoot tussen vloeibare kunstmest en korrelkunstmest. Bij het spuiten van vloeibare kunstmest vindt er meer vervluchtiging plaats vanwege contact met lucht, waardoor het verschil tussen injecteren en spuiten 8 gram CO₂ per kg melk is. Het gebruik van een nitrificatieregger heeft ook invloed op het aantal CO₂-equivalenten, waarbij dit 10 gram CO₂-eq uitmaakt per kg melk, zowel voor vloeibare kunstmest als korrelkunstmest (Van Dijk et al., 2020). Het verschil tussen ureum korrelmeststof en KAS is 25 gram CO₂-eq per kg melk.

Koolstofvastlegging in de bodem wordt momenteel niet meegenomen in de berekening van CO₂-equivalenten per kg melk, vanwege de complexiteit van monitoring. Het bepalen van koolstofvastlegging vereist onder andere bodemonsters en bemestingsgegevens. Het meenemen van koolstofvastlegging kan echter ook negatieve gevolgen hebben, zoals aangetoond in onderzoek door Wageningen Universiteit in 2020, met name op bedrijven waar meer afbraak van organische stof plaatsvindt dan aanleg, zoals bedrijven met relatief veel akkerbouw.

Figuur 4 Koolstof aanvoer naar de bodem



(Lesschen et al., 2020)

Figuur 9 illustreert dat graslandpercelen de grootste hoeveelheid koolstof aanvoeren, terwijl snijmaïs en akkerland aanzienlijk minder koolstof aanvoeren. Uit onderzoek blijkt ook dat kleigrond gemakkelijker koolstof opneemt dan zandgrond.

3.1.4 Maatregelen verlagen CO₂-emissie aangekochte middelen

De CO₂-emissie door aangekochte middelen draagt in grote mate bij aan de veehouderij-uitstoot. Een mogelijke oplossing is het verminderen van de aankoop van middelen, zoals kunstmest en krachtvoer. Kunstmest kan deels worden vervangen door grasklaver, dat stikstof uit de lucht kan binden. Witte klaver kan tot 150 kg stikstof en rode klaver tot 250 kg stikstof per hectare per jaar binden (Limagrain, z.d.). Met het gebruik van klaver kan er minder kunstmest worden uitgereden en kunnen ook kosten worden bespaard, vooral omdat de kunstmestprijzen historisch hoog waren eind 2022 met 90 euro per 100 kg KAS (Veeteelt, 2023).

Voor het verlagen van de uitstoot van krachtvoeraankoop zijn er twee oplossingen. Een daarvan is het aanschaffen van krachtvoer met een lagere CO₂-footprint, met name van soja teelt in ontbossingsvrije gebieden gedurende 20 jaar (Veeteelt, 2023).

Melkveehouders kunnen ook bijproducten zoals perspulp en bierborstel kopen, waarbij de CO₂-footprint niet bij de melkveehouderij terechtkomt, maar bij de consument.

Een andere optie is dat melkveebedrijven zelf een deel van het krachtvoer gaan verbouwen om de aankoop te verminderen. Dit vereist voldoende grond op het bedrijf en kan betekenen dat er in het bouwplan minder mais kan worden verbouwd (tenzij het bedrijf stopt met derogatie of weinig mais teelt). Tarwe, gerst, triticale en voederbieten zijn voorbeelden van krachtvoervervangers.

Ingekuild najaarsgras wordt bij sommige melkveehouders aan jongvee gevoerd, met hoge eiwitgehalten. Onderzoek van ForFarmers in 2021 heeft aangetoond dat najaarsgras na droge zomers hogere eiwitgehalten hebben vanwege nawerking van stikstof in de bodem. Door najaarsgras aan melkkoeien te voeren, kan er bespaard worden op krachtvoeraankoop vanwege de hoge eiwitgehalten. Bovendien wordt het percentage eiwit van eigen land verhoogd. Een alternatief is om het najaarsgras te laten beweiden door de melkkoeien.

3.1.5 Maatregelen verlagen CO₂-emissie uit energie

Energie speelt voor een klein deel mee in de CO₂-uitstoot van de veehouderijsector. Gemiddeld ongeveer 5%. Door van grijze stroom over te gaan op groene stroom kan er een kleine winst behaald worden (Van Dijk et al., 2020). Het overstappen van grijze naar groene stroom maakt een verschil van 25 gram CO₂-equivalenten per kg meetmelk. Gemiddeld genomen is dit een vermindering van 30-50% op emissie van CO₂ uit energie.

Melkveebedrijven kunnen investeren in duurzame energie. SDE++ subsidie maakt dit interessant. Grofweg wordt er gekozen tussen zonnepanelen en windmolens. Hierbij hebben zonnepanelen de voorkeur wegens de reeds aanwezige daken. In de voorgaande jaren waren er bovendien aantrekkelijke regelingen om asbest te saneren en zonnepanelen te plaatsen. Er mogen geen zonnepanelen geplaatst worden op asbest daken (asbitech, z.d.).

Diesilverbruik minderen is niet gemakkelijk. Wel kan er gekozen worden om de oude 'vervuilende' trekker in te ruilen voor een nieuwe 'schonere' trekker. Nieuwe trekkers maken gebruik van Adblue. Door adblue kan de afstelling van de motor zuiniger. Er kan ook geïnvesteerd worden in energiebesparende maatregelen. Deze maatregelen kunnen vooral genomen in het tanklokaal. Denk hierbij aan een voorcoeler voordat de melk de tank in gaat. Daarnaast kan een frequentieregelaar op de melkpomp het stroomverbruik verminderen. Bij het kiezen van nieuwe lampen krijgen LED lampen de voorkeur tegenover de gewone TL lamp.

3.2 Welke relaties zijn er te vinden tussen CO₂-footprint, resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen?

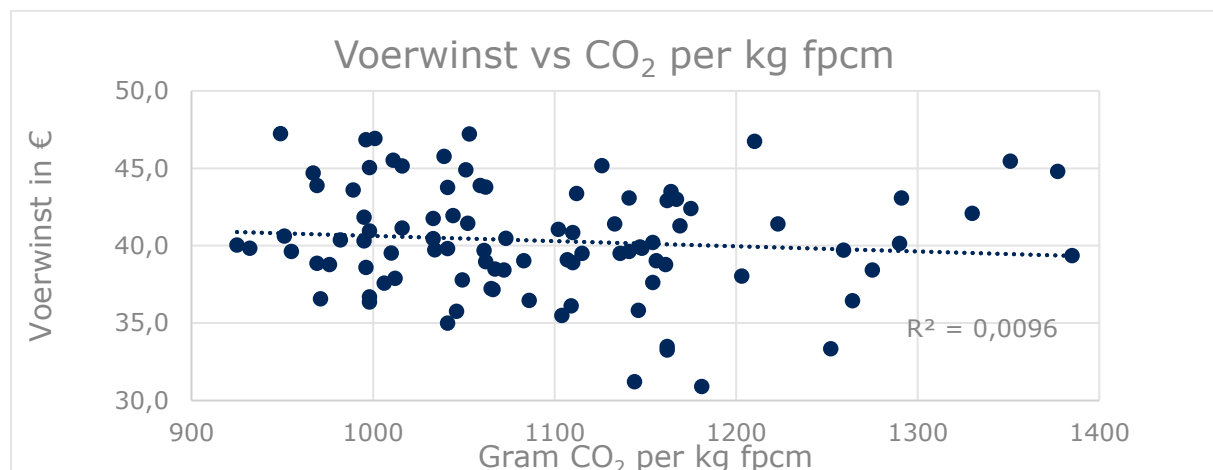
Vanaf 2024 kunnen melkveehouders die aangesloten zijn bij Friesland Campina een toeslag ontvangen voor CO₂-prestaties. De toeslag bedraagt maximaal €1,50 per 100 kg melk. Voor deze toeslag moet er wel voldaan worden aan de topwaarde van 775 gram CO₂-eq/kg meetmelk. De drempelwaarde bedraagt 1.100 gram CO₂-eq/kg meetmelk. Bij deze topwaarde en drempelwaarde wordt er rekening gehouden met de nieuwe omrekeningsfactoren van lachgas (N₂O) en methaan (CH₄). In 2022 was de gemiddelde CO₂-uitstoot per kg meetmelk onder klanten van Countus 955. Hiervoor staat bij Friesland Campina een toeslag van €0,67 per 100 kg melk.

Dat er een relatie tussen CO₂-footprint en financieel resultaat komt in 2024 is zeker. Of deze relatie er nu al is, is onbekend. Het doel van deze deelvraag is om met gegevens van Countus te achterhalen of er een relatie is tussen CO₂-footprint en financieel resultaat. Gegevens van Countus die gebruikt worden om deze deelvraag te beantwoorden zijn kringloopwijzers en financiële kengetallen uit CSA (Countus Signaal Analyses). In de figuren worden de CO₂-waarden gebruikt met de oude omrekeningsfactor. Wanneer er met de oude CO₂-waarden wordt gerekend, dan is de topwaarde 900 gram CO₂-eq/kg meetmelk en drempelwaarde 1.250 gram CO₂-eq/kg meetmelk.

3.2.1 Voerwinst tegen CO₂

De voerwinst wordt bepaald door van de melkopbrengsten de voerkosten af te halen. Doormiddel van een regressieanalyse wordt er gekeken of voerkosten en CO₂-uitstoot per kg fat protein corrected milk (fpcm) een relatie hebben. Hoe dichter de R² bij de 1 staat hoe sterker de relatie is. Als R² dicht bij de 0 staat, geeft dit aan dat er geen relatie is. Hieronder is de voerwinst tegen CO₂ per kg fpcm te zien.

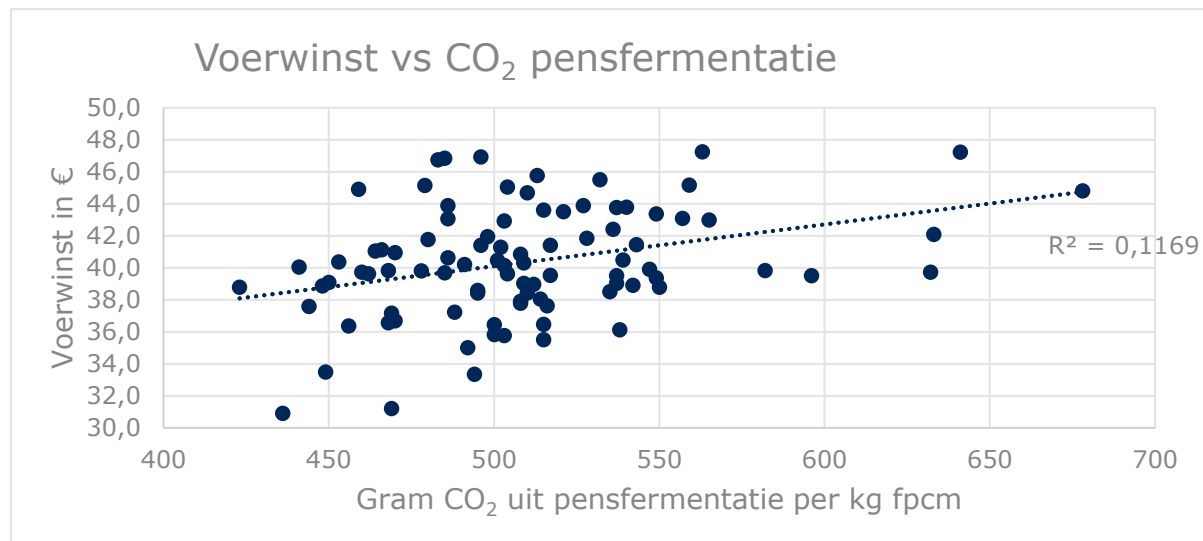
Figuur 5 Voerwinst vs CO₂ per kg fpcm



De getrokken lijn staat vrijwel vlak. Vandaar dat de R² zeer dicht bij 0 staat met 0,0096. Dit geeft aan dat er geen verband tussen de twee variabelen is. De grootte van de voerwinst zegt niets over de CO₂-uitstoot in grammen. In de vergelijking staat de totale CO₂-uitstoot per kg melk. Het betekent niet dat de voerwinst geen invloed kan hebben op pensfermentatie of aangekochte middelen. In de twee volgende grafieken worden pensfermentatie en aangekochte middelen met de voerwinst vergeleken.

De emissie uit pensfermentatie is het grootste onderdeel waarop in de melkveehouderij CO₂ wordt uitgestoten ($\pm 45\%$). In de grafiek hieronder is de voerwinst met de CO₂ pensfermentatie vergeleken.

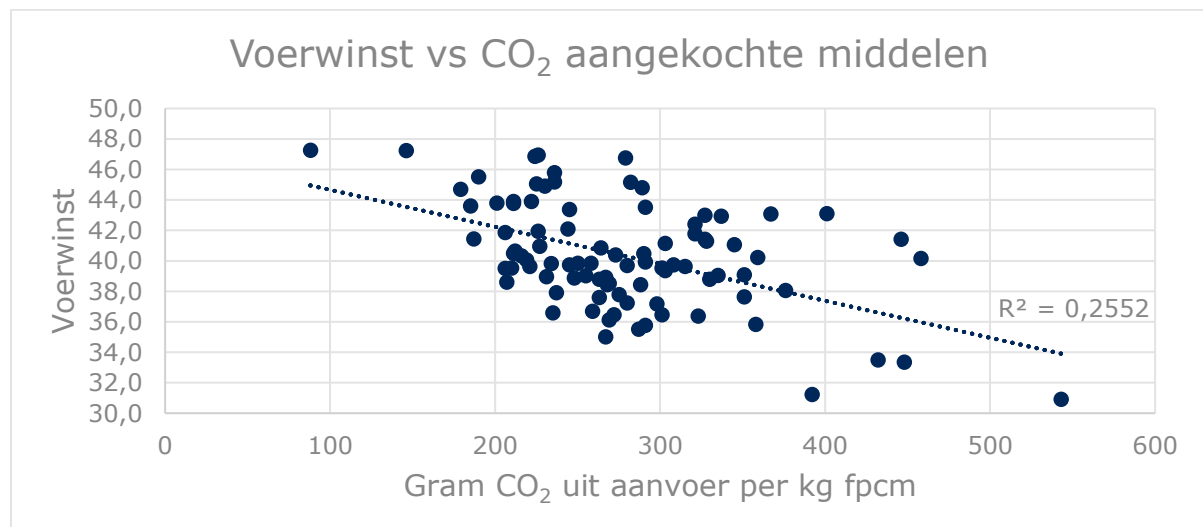
Figuur 6 Voerwinst vs CO₂ pensfermentatie



Er is nu wel een lichte stijging te zien is. Daarmee komt de R^2 uit op 0,117, dit is hoger dan bij figuur 10.

De emissie uit aangekochte middelen is na pensfermentatie het tweede grootste onderdeel waarop in de melkveehouderij CO₂ wordt uitgestoten ($\pm 25\%$). Of er tussen voerwinst en CO₂-emissie uit aangekochte middelen een relatie is blijkt uit de grafiek hieronder.

Figuur 7 Voerwinst vs CO₂ aangekochte middelen

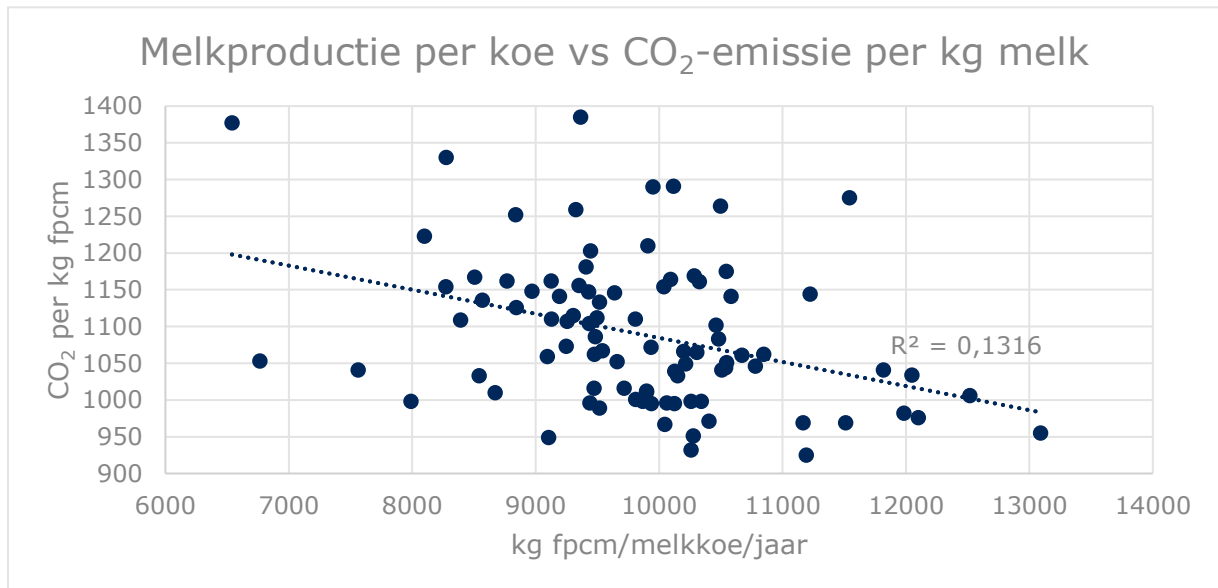


Uit figuur 12 blijkt dat de voerwinst daalt bij een hogere CO₂-emissie uit aangekochte middelen. Hierbij is de relatiecoëfficiënt afgerond 0,26.

3.2.2 Relaties binnen kringloopwijzer

In 3.2.1 is de financiële relatie onderzocht tussen CO₂ en voerwinst. Of er ook relaties zijn binnen de kringloopwijzer gaat uit deze sub-paragraaf blijken. De drie onderzochte variabelen zijn de melkproductie, aandeel jongvee per 10 melkkoeien en intensiteit. In 3.1.1 is vermeld dat het verhogen van de productiviteit resulteert in een afname van de methaanemissie uit de pens. Of er een relatie is, wordt bepaald doormiddel van de resultaten uit kringloopwijzer van 93 klanten van Countus. Hieronder is de relatie melkproductie tegen CO₂-emissie te zien.

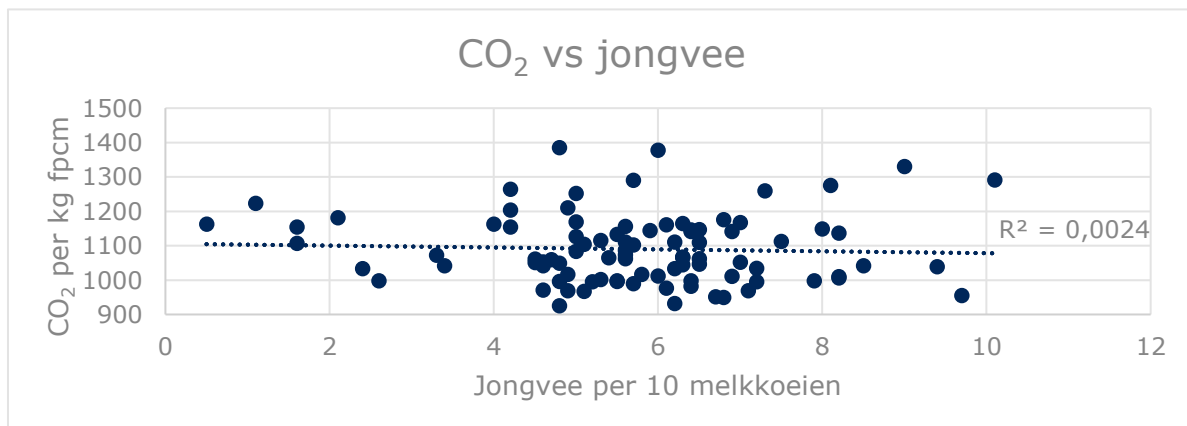
Figuur 13 Melkproductie per koe tegen CO₂-emissie per kg melk



Er is een dalende trend te zien in figuur 13. Echter is er wel spreiding binnen de grafiek. Zo zijn er bedrijven met een gemiddelde productie van 10.000 kg melk die goed scoren, maar er zijn er ook een aantal die minder scoren. Vanwege de spreiding komt de R² op 0,13.

Een andere genoemde maatregel om de CO₂-uitstoot te verminderen, is het verminderen van het aandeel jongvee per 10 melkkoeien. De gedachte hierachter is dat met een lager aandeel jongvee de veestapel ouder wordt (minder vervanging). Oudere koeien geven meer en efficiënter melk dan vaarzen en 2^e kalfskoeien. Dit levert bovendien financieel voordeel op (Boulton et al., 2017).

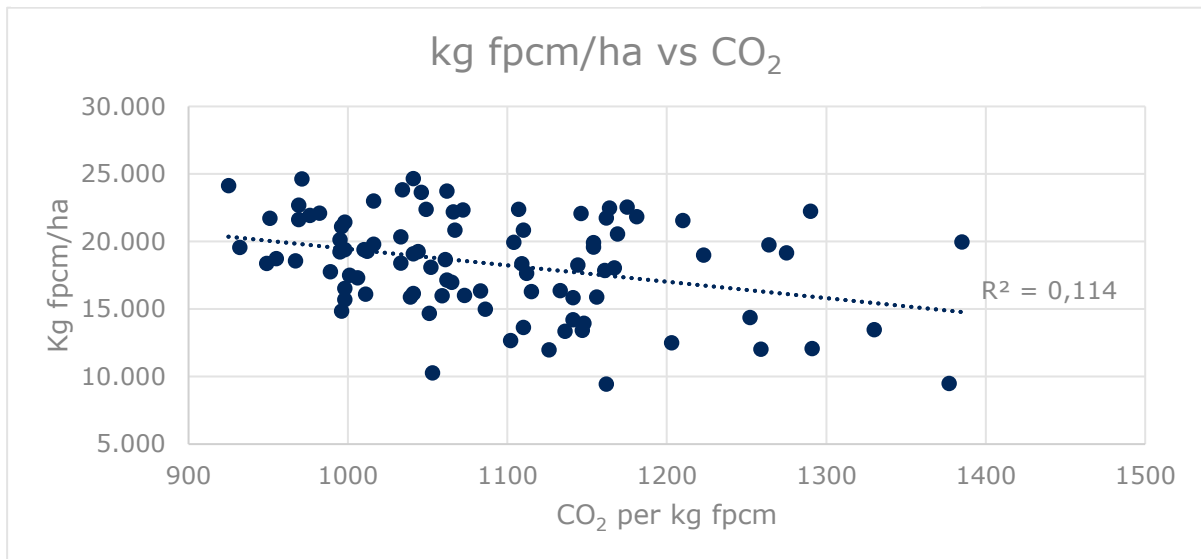
Figuur 14 CO₂ vs jongvee per 10 melkkoeien



De R² is met 0,0024 zeer laag. Dit betekent dat er geen relatie is tussen de twee variabelen. De spreiding in de grafiek is bovendien groot.

De Nederlandse overheid wil reduceren in het aantal gehouden dier per hectare om de stikstofdoelen van 2030 te halen (Aanpak stikstof, z.d.). Dit betekent dat Nederlandse melkveehouders uiteindelijk moeten extensiveren. Hoe extensieve boeren presteren tegenover intensieve boeren is hieronder te zien in figuur 15.

Figuur 15 kg fpcm/ha tegenover CO₂



In de grafiek is een dalende trend te zien. De relatiecoëfficiënt is met 0,11 niet aanzienlijk hoog. De grafiek geeft een indicatie dat intensieve melkveehouders beter presteren op gebied van CO₂.

3.3 Op welke manier zijn adviseurs betrokken bij CO₂-footprint, en welke rol in advisering is er weggelegd?

Om deze deelvraag te beantwoorden zijn er interviews gehouden met zes (ondernemer) adviseurs van Countus. Deze adviseurs zijn werkzaam op verschillende vestigingen, waaronder Groenlo (I. Hoogakker), Markelo (J. Rensen), Zwolle (G. de Lange), Odijk (C. Verhagen), Vriezenveen (E. Weerdink) en Steenwijk (E. Middelveldt). Het gehele interview is te vinden in de bijlage. In dit hoofdstuk worden de resultaten en uitkomsten besproken. Daarbij wordt er gebruikt gemaakt van citaten uit het interview. De gecodeerde antwoorden staan in een tabel in de bijlage.

3.3.1 Kennis adviseurs

Door te onderzoeken hoeveel kennis adviseurs hebben over CO₂-emissie, kan worden vastgesteld of dit onderwerp leeft en op welk niveau het expertise van de adviseurs zich bevindt. De eerste vraag richt zich rechtstreeks op de huidige betrokkenheid van adviseurs bij CO₂-emissie in de melkveehouderijsector

1. Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Vier van de zes adviseurs gaven aan er vooral mee bezig te zijn via studiegroepen. Binnen deze studiegroepen leeft CO₂ meer. Leden van deze studiegroepen willen graag de anderhalve cent van Friesland Campina binnen halen.

"Ik ben er eigenlijk niet mee bezig, maar ik begeleid een aantal studiegroepen. Deelnemers van deze studiegroepen vragen zich af hoe zij de CO₂-footprint omlaag krijgen. Die willen graag 1,5 cent binnen fietsen."

~E. Weerdink

De adviseurs zien een grotere aandacht voor CO₂-emissie sinds de introductie van het nieuwe Foqus Planet van Friesland Campina. Van de zes adviseurs houden twee zich niet bezig met CO₂-emissie via studiegroepen. Eén adviseur heeft geen betrokkenheid bij CO₂-emissie, terwijl de andere zich ermee bezighoudt, zij het via kringloopwijzers.

2. Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Vier geïnterviewden beschikken over aanzienlijke kennis met betrekking tot CO₂. Eén adviseur beschikt over basiskennis van CO₂, terwijl een andere adviseur over beperkte kennis op dit gebied beschikt

De vier adviseurs (met aanzienlijke kennis) waren in staat om gedetailleerd aan te geven hoe melkveehouders CO₂-uitstoot kunnen verminderen. Het onderstaande citaat illustreert dit:

"Hoe meer ruwe celstof, hoe meer methaan vorming en daarmee uitstoot. Dus een lage NDF is belangrijk in het rantsoen. Hierdoor is het voer beter verteerbaar."

~I. Hoogakker

Hiermee doelt Hoogakker op gras jonger en vaker te maaien. Als voorbeeld werd de eerste snede van 2021 benoemd. In dat jaar werd er door veel boeren pas eind mei de eerste snede gemaaid (vitalvé, 2021) met als resultaat een lage VEM en hoog NDF.

3. Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Vijf van de zes adviseurs wisten het huidige niveau van de CO₂-emissie nauwkeurig te benoemen.

"Toppers 900 en de minder goede 1200-1300"

~G. de Lange

Het citaat hierboven geeft inderdaad het juiste niveau weer. Er werd hier wel rekening gehouden met de oude omrekeningsfactoren van lachgas en methaan. Dat er in 2024 een nieuwe omrekeningsfactor komt voor lachgas en methaan was voor vier van de zes adviseurs niet bekend.

4. Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

De meningen van de adviseurs waren hierover verdeeld. Er werd door de adviseurs niet direct gedacht aan een 1 op 1 verband. Vier adviseurs gaven als antwoord dat het te maken heeft met efficiëntie. Eén adviseur wist geen antwoord op de vraag en de ander dacht dat het te maken heeft met gebruik van voer.

"Als jij efficiënt omgaat met jouw input (weinig verliezen) zit er een verband met hoe jij financieel draait. Bij CO₂ zit er een kanttekening bij van hoe je het gaat bereiken. Volgens mij hoeft er geen verband te zijn."

~C. Verhagen

Hierboven is het citaat te zien van een adviseur die denkt dat het te maken heeft met efficiëntie. Worden voedselstromen efficiënt gebruikt (zijn er weinig verliezen) dan heeft dit een positief effect op financieel resultaat.

"Als je broeikasgas al laag is moet je je afvragen of je nog verdere stappen moet nemen om CO₂-emissie te verlagen. Denk aan vergisting van mest en toevoegmiddelen aan voer en luchtwaters. Daar zitten extra kosten aan. Daarbij kun je de vraag stellen of deze terugverdient kunnen worden."

~J. Rensen

Rensen benoemt hierboven dat wanneer de CO₂-uitstoot al laag is, verdere stappen in verlagen van emissie niet altijd lonend hoeven te zijn.

3.3.2 Klanten adviseurs

De adviseurs hebben dagelijks interactie met klanten. Door deze gesprekken zijn de adviseurs op de hoogte van de mate waarin klanten zich bezighouden met CO₂-gerelateerde zaken. De vraag of er vanuit klanten interesse bestaat in CO₂ wordt duidelijk uit deze paragraaf.

1. Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

Uit de diverse gesprekken die de adviseurs voeren met klanten is gebleken dat vooral klanten binnen studiegroepen zich bezighouden met CO₂-emissie. Vier van de zes adviseurs hebben dit bevestigd. Deze adviseurs begeleiden studiegroepen waarin CO₂-emissie al eens aan de orde is geweest.

"Klanten die lid zijn van studiegroepen als de VKA zijn er mee bezig geweest. Een studiegroep biedt enorm veel kansen om op een laagdrempelige manier informatie en kennis binnen te krijgen."

~I. Hoogakker

Met VKA wordt de studiegroep "Vruchtbare Kringloop Achterhoek" aangeduid. Een andere adviseur controleert kringloopwijzers voor melkveehouders met het Planet Proof-certificaat (Stichting Milieukeur). Deze boeren streven naar een maximale CO₂-uitstoot van 1200 gram per kg melk.

2. Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Van de zes adviseurs gaven vijf adviseurs aan dat klanten nog niet gevraagd hadden naar CO₂. De omgeving werd door een adviseur benoemd als een reden waarom klanten er wel of niet mee bezig zijn geweest.

"Mijn klanten en studiegroepen zitten voornamelijk in Drenthe. In Drenthe heeft bijvoorbeeld Planet Proof ook geen rol gespeeld. Daarnaast zitten er een aantal klanten bij A-ware."

~E. Middelveldt

In de werkomgeving van Middelveldt leveren er geen melkveehouders onder het keurmerk Planet Proof. Deze melkveehouders hoeven daardoor niet te voldoen aan eisen betreft CO₂. De adviseur waarbij er wel gevraagd is naar CO₂ geeft aan dat dit komt door Planet Proof.

3. Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Uit de vorige twee vragen is gebleken dat er buiten studiegroepen en Planet Proof boeren om geen enorm grote animo is voor CO₂. Adviseurs denken daarom dat niet alle boeren bereid zijn om er mee bezig te gaan.

"Het zijn vooral de vooruitstrevende boeren die er mee bezig zijn en bezig gaan. Deze boeren zitten vaak in studiegroepen. Een studiegroep helpt als stimulans."

~G. de Lange

Drie adviseurs stellen dat niet alle boeren er mee bezig gaan. Twee andere adviseurs hebben geantwoord dat boeren er onbewust over gaan denken. De laatste adviseur (Middelveldt) geeft aan dat in zijn omgeving boeren er niet tot weinig mee bezig gaan. De reden hiervoor staat in het citaat bij vraag twee gegeven.

4. Is de anderhalve cent vanuit de Fokus Planet voldoende?

Hier zijn de adviseurs het eensgezind. Alle adviseurs geven aan dat de beloning voor de melkveehouders (aangesloten bij Friesland Campina) helpt. Er werd drie keer als antwoord gegeven dat het helpt als stimulans. Daarnaast werd er twee keer gezegd dat het een denkrichting geeft (soortgelijk antwoord als stimulans). Eén adviseur gaf aan dat het zonder al te veel inspanning wel voldoende is.

"Er is zoveel gaande in de agrarische sector. De cirkel van invloed en de cirkel van betrokkenheid is erg belangrijk. Zonder deze prikkel zullen klanten er niet mee aan de gang gaan."

~E. Weerdink

CO₂ zal voor de meeste melkveehouders geen prioriteit hebben. De anderhalve cent zal een stimulans geven om er mee aan de gang te gaan. Er werd door Rensen benoemd dat de premie niet voldoende zal zijn om investeringen door te voeren.

3.3.3 Rol adviseur

Er zijn verschillende rollen voor een adviseur in advisering rondom CO₂. Dit kan een proces of inhoud gerichte rol zijn. Daarbij ontstaat er de volgende vraag:

1. *Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?*

De antwoorden varieerden. Twee adviseurs zagen duidelijk een rol in inhoudsgerichte advisering, terwijl twee anderen juist de voorkeur gaven aan procesgericht advies. Daarnaast was er een adviseur die een combinatie zag zitten. Eén andere adviseur meldde momenteel helemaal geen rol te zien in advisering van CO₂.

"Ik vind niet dat wij echt heel technisch moeten adviseren zoals bijvoorbeeld DLV of PPP-Agro. Er ligt wel een taak voor ons om het geheel te kunnen overzien."

~C. Verhagen

Hierboven staat een citaat van een adviseur die een rol in procesgerichte advisering ziet weggelegd. Zeker niet alle adviseurs hebben de technische kennis om te adviseren in CO₂. Het geheel kunnen overzien vergt minder diepgaande kennis (proces gericht). Desalniettemin zijn er adviseurs die wel de technische kennis hebben en daarmee inhoudsgericht kunnen adviseren.

"Nee ik zie absoluut een kans voor mij zelf (inhoudsgericht) ook vanwege mijn achtergrond binnen DLV en Friesland Campina."

~J. Rensen

Dankzij werkervaring bij DLV (agrarisch adviesbureau) en Friesland Campina, beschikt Rensen over aanzienlijke technische kennis.

2. *Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?*

Hierover waren de adviseurs het unaniem eens. Alle adviseurs gaven aan dat er voldoende kennis moet zijn voor inzicht. Dit is belangrijk om het gesprek met klanten aan te kunnen gaan.

"Ik vind dat je zeker basiskennis moet hebben. Je moet als ondernemersadviseur in kunnen zien of een bedrijf goed of slecht scoort. Of ik adviezen moet kunnen geven vraag ik mij af."

~E. Weerdink

Weerdink ziet niet direct een rol in advies met betrekking tot CO₂. Toch benadrukt Weerdink dat een adviseur moet kunnen inzien of een bedrijf goed of slecht scoort. Hiermee kan een andere adviseur, die meer gespecialiseerd is in CO₂, verder adviseren.

"Het moet je als ondernemersadviseur liggen. Als je geïnteresseerd bent, dan straalt je dit ook uit naar de klant. Dit maakt het voor de klanten ook interessanter. Niet alle adviseurs hoeven na mijn mening hierin te verdiepen."

~J. Rensen

Hiermee geeft Rensen aan dat er niet voor alle adviseurs een inhoudsgerichte rol is bestemd. Dit sluit aan met wat Weerdink heeft vermeld. Rensen heeft binnen zijn antwoord ook benoemd dat een adviseur moet kunnen signaleren of er goed of slecht wordt gescoord.

3.4 Welke tools kunnen adviseurs gebruiken om het gesprek aan te gaan met klanten over de CO₂-footprint?

Het sjabloon van Countus is een van de beschikbare tools om in gesprek te gaan met klanten over CO₂. De werking van dit sjabloon wordt eerst toegelicht, gevolgd door het interview dat is afgenomen met betrekking tot dit sjabloon. Dit interview wordt op dezelfde wijze verwerkt als de overige interviews. In paragraaf 1.4 werd in de inleiding al kort verwezen naar de maatregelentool van Friesland Campina. In deze paragraaf zal duidelijk worden hoe deze tool precies functioneert en welke potentiële maatregelen kunnen worden genomen.

3.4.1 Sjabloon Countus

In bijlage twee staat het sjabloon van Countus, samengesteld met gegevens afkomstig van de kringloopwijzer en CSA (Countus Signaal Analyses). De opbouw van de dataset wordt eveneens beschreven in de bijlage. Bij een geautoriseerde kringloopwijzermachtiging en de creatie van een CSA, kan het rapport worden gegenereerd door enkel het klantnummer in te voeren.

Via dit sjabloon kan de adviseur de klant inzicht geven in de CO₂-prestaties van het bedrijf. Dit wordt gedaan door het bedrijf te vergelijken met veertien andere bedrijven met een vergelijkbare intensiteit (kg melk/hectare). Deze groep bestaat uit zeven bedrijven met iets lagere intensiteit en zeven met iets hogere intensiteit. Het sjabloon presenteert drie grafieken en een tabel. De tabel bevat gegevens uit zowel CSA als de kringloopwijzer.

Broeikasgasemissie (gram CO₂-eq. per kg fpcm)

In de eerste grafiek wordt de broeikasgasemissie vergeleken met de referentiebedrijven. Hierbij worden de verschillende onderdelen waaruit CO₂-uitstoot ontstaat in een staafdiagram weergegeven. Dit zijn de onderdelen pensfermentatie, voerproductie, mestopslag, aanvoer en energie. Ieder onderdeel heeft een eigen kleur in de staafdiagram.

Broeikasgasemissie vs Voerwinst (€/100 kg fpcm)

De tweede grafiek bevat wederom een staafdiagram met daarin de CO₂-uitstoot. Deze keer worden de onderdelen waaruit CO₂ wordt opgebouwd niet met verschillende kleuren aangegeven. De CO₂-emissie wordt in de staafdiagram vergeleken met de voerwinst. De voerwinst wordt berekend door van de opbrengsten per 100 kg melk de voerkosten af te halen. De bedrijven hebben een vergelijkbare intensiteit. Dit betekent dat de bedrijven ongeveer evenveel kg melk per hectare hebben.

Broeikasgasemissie vs Intensiteit

De laatste en derde grafiek in het sjabloon is een puntenwolk waarbij de intensiteit met de broeikasgasemissie wordt vergeleken. Dit is een zelfde soort grafiek als figuur 15 in 3.2.2. Echter wordt in deze grafiek de topwaarde van 900 (oude omrekening) weergegeven. Daarnaast kleurt de stip van de betreffende klant rood. Hierdoor kan de klant zien in de puntenwolk waar het bedrijf zich bevindt.

Tabel

In de tabel staan gegevens over het betreffende bedrijf, maar ook van de 14 andere bedrijven. Met deze gegevens kunnen adviseurs mogelijk al conclusies trekken. Zo wordt er met percentages aangegeven waar het rantsoen uit bestaat. Daarnaast staat er weergegeven waar de voerkosten uit bestaan, hoeveel krachtvoer er wordt gevoerd, wat de melkproductie per koe is en hoeveel jongvee er per 10 melkkoeien worden aangehouden. Met deze kengetallen kunnen adviseurs die kennis hebben over CO₂ mogelijk al adviezen geven.

3.4.2 Interview Sjabloon Countus

Voor het interview hadden de adviseurs het sjabloon nog niet gezien. Het sjabloon werd daarom eerst uitgelegd aan de betreffende adviseur. Daarna werden hier een aantal vragen over gesteld. De uitwerking van het interview over het sjabloon staat in de bijlage.

1. Wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Na het sjabloon zorgvuldig bekeken te hebben werd er gevraagd naar de mening van de adviseur over het sjabloon. Van de zes adviseurs hadden drie geen specifieke opmerkingen. Eén adviseur merkte op dat de laatste kolom (melkproducten) bij rantsoen geen toegevoegde waarde had vanwege de consistent hoge 0%-waarden. Twee andere adviseurs hadden graag gezien dat er maatregelen doorgevoerd konden worden waarbij reductie potentieel bekend wordt, maar ook hoeveel een maatregel financieel oplevert. Eén van deze adviseurs is Weerdink. Hieronder staat een citaat van Weerdink.

"Ik zou graag een maatregel doorgerekend zien. Stel ik ga terug van 8,9 stuks jongvee naar 6,7 stuks jongvee hoeveel scheelt mij dit aan voer en methaan. Hoeveel verlaag ik daarin mijn CO₂. Eigenlijk zou ik willen weten als boekhouder hoeveel levert dit mij financieel op."

~E. Weerdink

Het doorvoeren van maatregelen binnen een tool is mogelijk, maar vergt ingewikkelde rekenkundige formules. Aangezien er veel maatregelen zijn betreft CO₂-uitstoot zal de tool groter worden dan nu is. Vandaar de reactie van Verhagen hieronder.

"Als je er teveel informatie in gaat zetten kan het teveel worden. Hierdoor wordt het moeilijker om eruit te pikken wat belangrijk is. Het verband tussen voersaldo en emissie is een zeer interessante."

~C. Verhagen

Verhagen had ook graag maatregelen willen zien, maar erkent dat dit het sjabloon te complex zou maken. Zoals Verhagen opmerkt, zou het voor adviseurs met basisvaardigheden lastiger worden om de belangrijke punten uit het sjabloon te halen.

2. Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Vier van de zes adviseurs gaven aan het te willen gebruiken binnen studiegroepen, terwijl twee adviseurs van plan zijn het te betrekken bij jaarrekeningbesprekingen. Het volgende citaat illustreert hoe De Lange het sjabloon zal hanteren.

"Ik vind het zeer interessant. Zeker bij Friesland Campina boeren. Bij welke melkfabrieken wordt er nog meer beloond? Cono en A-ware niet. Er zit verschil bij fabrieken. Zonder al te veel gedoe zou ik het standaard mee kunnen nemen in de jaarrekeningbespreking."

~G. de Lange

De Lange merkt op dat het sjabloon standaard meegenomen kan worden in de jaarrekeningbespreking. Het bedrijf waarvoor de bespreking wordt gedaan moet dan wel Countus hebben gemachtigd om de kringloopwijzer in te zien. Bovendien is het handig dat er een CSA gemaakt is. Wanneer er geen CSA gemaakt is moeten de financiële kengetallen handmatig ingevoerd worden. Terwijl de Lange juist noemt om zonder al te veel gedoe het sjabloon standaard mee te nemen in de jaarrekening bespreking.

Naast het meenemen binnen het bespreken van de jaarrekening zijn er ook andere vormen waarin de tool van pas kan komen. Zoals al aangekaart is, zijn vooral klanten binnen studiegroepen actief bezig met CO₂.

"Ik ga het in de studiegroep laten zien."

~Erik Middelveldt

Echter zijn er ook klanten zoals van Middelveldt die er minder actief mee bezig zijn. Desalniettemin wil Middelveldt het gaan laten zien binnen een studiegroep.

3.4.3 Maatregelentool Friesland Campina

Naast het sjabloon van Countus is er ook een andere tool beschikbaar. Deze tool is gemaakt door Friesland Campina met als naam de maatregelentool. Hierbij kan een ondernemer van een melkveebedrijf een kringloopwijzer inladen. Wanneer de kringloopwijzer er eenmaal instaat kunnen maatregelen worden doorgevoerd. Dit kan op gebied van broeikasgasuitstoot, maar ook op stikstof, ammoniak, blijvend grasland en eiwit van eigenland.

Broeikasgasuitstoot is voor dit onderzoek de meest belangrijke indicator. De verschillende maatregelen die ingevoerd kunnen worden staan beschreven in 3.1.1. Bij het invoeren van een maatregel verandert de Focus Planet toeslag. Draagt een maatregel positief bij aan het verlagen van de uitstoot dan gaat de Focus Planet toeslag omhoog. Voor een helder overzicht van potentiële maatregelen, worden hieronder de te nemen maatregelen van 3.1 duidelijk opgesomd.

Verlagen methaanemissie uit de pens ($\pm 45\%$)

- Ruwvoer van hoger kwaliteit voeren; lager NDF en hoger VEM.
- Aandeel vers gras in rantsoen verhogen door stalvoeren of weidegang.
- Meer snijmais voeren.
- Minder jongvee aanhouden, lager vervangingspercentage.

Verlagen emissie uit stal- en mestopslag ($\pm 15\%$)

- Drijfmest vergisten.
- Lager eiwitniveau in totale rantsoen

Verlagen emissie (ruw)voer eigen bedrijf ($\pm 10\%$)

- Andere methode van dierlijke mest aanwending grasland (zodebemesten in plaats van sleufkouter of sleepvoet bemesting of deel water toevoegen).
- Vloeibare kunstmest injecteren in plaats van spuiten.
- Bij gebruik ureum kunstmeststof een nitrificatieremmer gebruiken.
- Grasland niet scheuren.

Verlagen emissie aangekochte middelen ($\pm 25\%$)

- Minder krachtvoer aankopen, door kwalitatief beter ruwvoer of zelf krachtvoer verbouwen.
- Voer aankopen met lagere CO₂-eq/kg, bijvoorbeeld bijproducten i.p.v. krachtvoer of krachtvoer met lagere CO₂-eq/kg.
- Minder kunstmest aankopen, bijvoorbeeld door meer klaver.
- Minder/geen vee aankopen

Verlagen emissie energie ($\pm 5\%$)

- Aandeel duurzaam opgewekte stroom verhogen (groene energie)
- Verminderen diesel en elektriciteit verbruik

4 Discussie

Het doel van dit onderzoek was om adviseurs handvaten te geven over hoe er geadviseerd kan worden op gebied van CO₂-footprint in de melkveehouderij. Maatregelen om CO₂-reductie te realiseren helpen hierbij. Daarnaast weten de ondernemers door deelvraag twee of er tussen CO₂-footprint en financiële resultaten een relatie is. Deze mogelijke relatie geeft extra relevantie. Met de interviews die gehouden zijn, is bekend geworden welke rol de adviseurs zichzelf toebedelen. Daarnaast is de grootte van de kennis van de adviseurs naar voren gekomen.

Voor de eerste deelvraag over CO₂-reductiemaatregelen is een literatuuronderzoek uitgevoerd, waarbij zoveel mogelijk gebruik is gemaakt van wetenschappelijke artikelen. Deze artikelen bleken soms lastiger te vinden dan verwacht, vooral de onderdelen stal- en mestopslag en energie. Dit is opgelost door bronnen te gebruiken van de kringloopwijzer. De maatregelen zijn van toepassing voor de vijf onderdelen die in paragraaf 1.5 (CO₂-uitstoot in veehouderij) staan vermeld. De maatregelen staan beschreven over een relatief lange tekst. Het kan zijn dat de lezer hierdoor het overzicht kwijtraakt. Vandaar dat de maatregelen bij 3.4.3 (Maatregelentool Friesland Campina) worden opgesomd.

De relatie tussen CO₂-footprint en financiële prestaties was tot dusver niet onderzocht. De inleiding heeft echter aangetoond dat een dergelijke relatie wordt geïntroduceerd door Foqus planet beloning van Friesland Campina. In de tweede deelvraag is nagegaan of deze relatie al bestond. Hoewel de grafieken in eerste instantie mogelijk complex lijken, is het belangrijk dat de lezer begrijpt hoe voerwinst is opgebouwd en wat positieve en negatieve resultaten zijn met betrekking tot de CO₂-emissie.

Uitkomsten toonden uiteindelijk geen verband aan tussen CO₂-emissie en voerwinst. Desondanks bleken er wel verbanden te bestaan tussen CO₂-emissie uit pensfermentatie en aangekochte middelen, en het financiële kengetal van voerwinst. Een hogere CO₂-emissie uit pensfermentatie correspondeerde met een hogere voerwinst, terwijl een hogere CO₂-emissie uit aangekochte middelen juist resulteerde in een lagere voerwinst. Hier lijkt sprake te zijn van een evenwicht. Aangekochte middelen bestaan voornamelijk uit krachtvoer, dat een lagere structuurwaarde heeft dan ruwvoer. Wanneer een melkveehouder meer krachtvoer dan gemiddeld voert, stijgt de emissie uit aangekochte middelen. Echter verlaagt dit de emissie uit pensfermentatie door lagere structuurwaarden in het totale rantsoen. Dit kan verklaren waarom er geen verband zichtbaar is in de vergelijking tussen totale CO₂-emissie en voerwinst.

De grafieken zijn gebaseerd op oude omrekeningsfactoren voor methaan en lachgas, en niet op de nieuwe factoren die de CO₂-footprint verlagen. Het is belangrijk dat de lezer zich hiervan bewust is. Bovendien vertoont de data in de grafieken soms aanzienlijke spreiding, wat de betrouwbaarheid ervan vermindert. De R² (correlatiecoëfficiënt) is daarom aan de lage kant. De grafieken zijn tot stand gekomen met gegevens van 93 bedrijven. Een groter aantal bedrijven zou de betrouwbaarheid hebben verhoogd. Ondanks de verwachting bleek er geen verband te zijn tussen de CO₂-emissie en het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien. Mogelijk is dit te wijten aan het feit dat het kopen van vee door melkveehouders als CO₂-aanvoer wordt gerekend. Wellicht was het zinvoller geweest om te kijken naar de levensduur van melkkoeien of levensproductie in kg meetmelk. Daarentegen was er wel een correlatie waarneembaar bij de vergelijking tussen gemiddelde melkproductie per koe en CO₂-emissie per kg melk. Naarmate de melkproductie toenam, daalde de gemiddelde CO₂-emissie. Toch was er aanzienlijke spreiding aanwezig, wat resulteerde in een lage R²-waarde.

Voor de derde onderzoeksvraag betreffende de betrokkenheid en rol van adviseurs in het adviesproces, zijn zes adviseurs van Countus geïnterviewd. Hoewel het aantal adviseurs op het eerste gezicht gering lijkt, is het belangrijk op te merken dat elke adviseur aanzienlijke ervaring heeft en een omvangrijke klantenportefeuille beheert, vaak met wel 50 klanten. De gegeven antwoorden van de adviseurs zijn gecodeerd. Dit heeft geresulteerd in een helder overzicht na het uitschrijven van de interviews. Het onderzoek toonde aan dat de adviseurs reeds beschikken over basiskennis. Het is echter onbekend of de adviseurs zich speciaal voor het interview hebben ingelezen over CO₂. Uit de interviews is gebleken dat adviseurs verschillende rollen binnen het adviesproces van CO₂ zien. Per adviseur is het belangrijk om te kijken naar preferenties. Ofwel proces gericht ofwel inhoudsgericht adviseren. De interviews werden in een vroeg stadium van het onderzoek afgenomen. Bij een herhaling van dit onderzoek zou het raadzaam zijn om deze interviews op een later moment te plannen.

In deelvraag vier kwam het Countus-sjabloon ter sprake. Hierbij werd een beknopte uitleg gegeven over het sjabloon. Hoewel er geen nieuwe bevindingen werden gepresenteerd in deze uitleg, was het van belang om het sjabloon begrijpelijk te maken en het interview te verduidelijken. Over het algemeen waren de adviseurs positief over het Countus-sjabloon. De adviseurs toonden interesse om het te gebruiken binnen studiegroepen en bij de bespreking van jaarrekeningen. Een uitdaging is echter dat het sjabloon momenteel slechts één klant per keer kan verwerken, en geen volledige groep uit een studiegroep. Wellicht biedt dit nog ruimte voor verbetering door Countus.

5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies geven van de deelvragen en de hoofdvraag. Eerst wordt kort het doel van het werkstuk beschreven in de conclusie.

5.1 Conclusie

Het doel is om de adviseurs een rugzak met informatie mee te geven om het gesprek met klanten aan te kunnen gaan over CO₂-footprint. Dat het belangrijk is om met CO₂-footprint bezig te gaan komt door de financiële beloning die er tegenover komt te staan in 2024 voor boeren die aangesloten zijn bij Friesland Campina. Om de klimaatdoelen te behalen van 2030 gaat Friesland Campina anderhalve cent per geleverde kilogram meetmelk toeslag geven. Hierbij moet er wel worden voldaan aan de topwaarde van 775 gram CO₂-equivalenten per kilogram meetmelk. De drempelwaarde voor een toeslag is 1100 gram. De gemiddelde uitstoot ligt op 955 gram CO₂. Dit betekent dat er nog stappen te gaan zijn tot de uitstoot van 775 gram. Adviseurs kunnen hierbij een rol gaan spelen in de advisering. Daarom luidt de hoofdvraag: "Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?"

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn vier deelvragen opgesteld. De eerste vraag luidt "Welke maatregelen kunnen er binnen de melkveehouderij genomen worden om de CO₂-uitstoot te verlagen?" Deze maatregelen kunnen als basis dienen voor advies aan melkveehouders door adviseurs. De maatregelen kunnen genomen worden voor vijf onderdelen waarop CO₂ wordt uitgestoten. Dit zijn de onderdelen: pensfermentatie, aangekochte middelen, stal- en mest opslag, produceren (ruw) voer en energie. Vooral pensfermentatie en aangekochte middelen dragen substantieel bij aan CO₂-uitstoot. Met name het efficiënt benutten van voedermiddelen draagt bij aan de vermindering van de uitstoot.

Bij de tweede deelvraag, namelijk "Welke relaties zijn er tussen de CO₂-footprint, de resultaten kringloopwijzer en financiële kengetallen?", is onderzocht of er verbanden bestaan tussen de CO₂-footprint, de resultaten van de kringloopwijzer en de financiële kengetallen. De meest belangrijke relatie die naar voren komt, is die tussen de CO₂-footprint en het financiële kengetal voerwinst (de opbrengsten van melk minus de voerkosten). Als er een verband zou zijn tussen deze twee variabelen, zou het advies met betrekking tot CO₂-reductie extra relevant worden. Echter, uit de resultaten blijkt dat er geen aantoonbaar verband is. De relatiecoëfficiënt blijkt nagenoeg nul te zijn.

Wat betreft de relatie tussen de kringloopwijzer en de CO₂-uitstoot, werd een licht verband opgemerkt. Melkveehouders met een hogere gemiddelde melkproductie vertoonden een lagere CO₂-uitstoot. Een gelijkwaardig patroon was merkbaar bij intensieve melkveehouders, waarbij een hogere intensiteit samenging met een lagere uitstoot. Er is echter geen relatie vastgesteld tussen het aantal jongvee per 10 melkkoeien en de CO₂-uitstoot.

Om de derde vraag, "Op welke manier zijn adviseurs betrokken bij CO₂-footprint en welke rol in advisering is er weggelegd?", te beantwoorden, zijn zes adviseurs van Countus geïnterviewd. Het bleek dat voldoende kennis van belang is voor het adviseren in CO₂ als adviseur. Deze vereiste kennis was aanwezig bij alle adviseurs. Bij vrijwel alle adviseurs was het huidige CO₂-niveau bekend.

Binnen de klantenkring van de adviseurs was er echter beperkte belangstelling voor het onderwerp. Er was weinig vraag vanuit klanten naar CO₂-gerelateerd advies. De klanten die wel interesse toonden, waren voornamelijk betrokken bij studiegroepen van de adviseurs. De adviseurs waren van mening dat studiegroepen een stimulerende rol

spelen. Over de rol binnen advisering in CO₂ waren niet alle adviseurs eensgestemd. Sommigen zagen een rol als inhoudsgericht adviseur, terwijl anderen juist een procesgerichte aanpak prefereerden. Met "procesgericht" wordt bedoeld wel opmerken, maar niet direct advies geven. Als een adviseur bijvoorbeeld een lage CO₂-score signaleert, kan een andere adviseur met meer kennis over CO₂ gericht advies geven. Desalniettemin waren de adviseurs het er unaniem over eens dat het kunnen signaleren van CO₂-prestaties belangrijk is.

Om CO₂-footprint te kunnen beoordelen, hebben een aantal bedrijven waaronder Countus en Friesland Campina een tool gemaakt. Dit leidde tot de formulering van de vierde deelvraag: "Hoe kunnen adviseurs tools gebruiken om het gesprek aan te gaan met klanten over de CO₂-footprint?" Voor de adviseurs van Countus is de CO₂-tool beschikbaar. Deze tool biedt adviseurs snel en gemakkelijk inzicht in de resultaten van de CO₂-footprint. Deze resultaten worden vergeleken met bedrijven die een vergelijkbare intensiteit hebben. Hierdoor kan op een eerlijke wijze vergeleken worden. De adviseurs waardeerden deze tool vanwege handigheid en praktische karakter, aangezien enkel het klantnummer van de betreffende klant ingevoerd hoeft te worden om de tool te gebruiken.

Terugkomend op de hoofdvraag, die luidt: "Hoe kunnen adviseurs melkveehouders ondersteunen bij het optimaliseren van CO₂-footprint?", kan nu een antwoord worden gegeven. In eerste instantie is het van belang dat adviseurs over toereikende basiskennis beschikken om een analyse van de CO₂-footprint uit te kunnen voeren. Vervolgens is het van belang dat de adviseurs een inhoudsgerichte rol zien in de advisering van CO₂. Indien dit niet het geval is, bestaat de mogelijkheid dat adviseurs een procesgerichte benadering hanteren, waarbij signalen worden opvangen en vervolgens een andere adviseur wordt aangedragen die wel de benodigde inhoudelijke begeleiding kan bieden.

Voor het detecteren van relevante punten kunnen hulpmiddelen zoals de maatregelentool van Friesland Campina en de CO₂-tool van Countus ingezet worden. Om gerichte inhoudelijke begeleiding te kunnen verstrekken, is het van belang dat de voorgestelde maatregelen bij de adviseurs bekend zijn. Met name maatregelen met betrekking tot pensfermentatie en aangekochte middelen dragen in grote mate bij aan de vermindering van CO₂-uitstoot. Het is dus belangrijk dat bij advisering de focus op deze twee onderdelen komt te liggen.

Bovendien is het noodzakelijk dat klanten actief betrokken raken. Een adviseur kan weliswaar aandringen op het implementeren van maatregelen, maar indien de klant hier geen gehoor aan geeft, blijft het effect beperkt.

5.2 Aanbevelingen

Binnen de eerste deelvraag zijn de te nemen maatregelen ter vermindering van de CO₂-uitstoot behandeld. Het wordt sterk aanbevolen dat adviseurs eerst basiskennis verwerven over CO₂ voordat adviseurs zich richten op het onderzoeken van beschikbare maatregelen. Deze basiskennis omvat onder andere het huidige niveau van CO₂-equivalenten per kilogram melk en de onderdelen die bijdragen aan deze equivalenten. Basiskennis stelt adviseurs in staat om gebruik te maken van tools zoals de tool van Countus en de maatregelentool van Friesland Campina. Deze instrumenten kunnen dienen als waardevolle bronnen bij het adviseren van klanten.

In het kader van de tweede deelvraag zijn de verbanden tussen de CO₂-footprint, resultaten van de kringloopwijzer en financiële prestaties onderzocht. Hieruit is onder andere gebleken dat er geen relatie bestaat tussen het aandeel jongvee per 10

melkkoeien en de CO₂-footprint. Dit onderzoek heeft echter geen rekening gehouden met factoren zoals het aanvullen van de veestapel door de aankoop van vee, wat ook gepaard gaat met CO₂-uitstoot. Het is wellicht meer zinvol om te kijken naar de totale levensproductie van de koeien of de leeftijd bij afvoer. Een mogelijk verband hierin kan verder onderzocht worden in toekomstig onderzoek.

Voor deelvraag drie zijn de adviseurs van Countus geïnterviewd. Hoewel de adviseurs van Countus zijn geïnterviewd, kan het interessant zijn om ook adviseurs van andere organisaties te raadplegen. Binnen deze interviews is ook aandacht besteed aan de klanten van de adviseurs. Het interviewen van deze klanten of het uitvoeren van enquêtes kan waardevol zijn om de mate van interesse bij klanten te onderzoeken. De animo van klanten is immers van belang, aangezien hier de adviseurs het uiteindelijk voor doen.

Indien een adviseur zich niet comfortabel voelt met het thema CO₂, bestaat de mogelijkheid dat een andere adviseur wel in staat is om inhoudelijk advies te geven. Uiteraard dient hierbij ook rekening te worden gehouden met de bereidheid van de melkveehouder. Een melkveehouder moet advies accepteren en er baat bij te hebben. Bijvoorbeeld, melkveehouders aangesloten bij A-ware (zuivelverwerker) hebben momenteel mogelijk geen direct voordeel bij CO₂-reductie, omdat hier geen beloning tegenover staat. Deze beloning is er wel voor melkveehouders die zijn aangesloten bij Friesland Campina. Bovendien kan het voorkomen dat melkveehouders het niet zien zitten om er mee bezig te gaan. Advies is dan ook minder relevant.

Bronnenlijst

- Albert Heijn. (2020, 22 oktober). *Certificatie schema Beter Voor koe, natuur & boer programma*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van https://static.ah.nl/binaries/ah/content/assets/ah-nl/core/about/duurzaamheid/-20200924_certificatieschema_algemenevoorwaarden_3-.pdf
- Albert Heijn. (2022, 22 november). *Uniek koolstof-bodemproject Albert Heijn en Royal A-ware*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://nieuws.ah.nl/uniek-koolstof-bodemproject-albert-heijn-en-royal-a-ware/>
- Arndt, C. Hristov, A. Price, W. McClelland, S. Pelaez, AM. Cueva, SF. Oh, J. Dijkstra, J. Bannink, A. Bayat, AR. Crompton, LA. Eugène, MA. Enahoro, D. Kebreab, E. Kreuzer, M. McGee, M. Martin, C. Newbold, CJ. Reynolds, CK. Schwarm, A. Shingfield, KJ. Veneman, JB. Yáñez-Ruiz, DR. Yu, Z. (2022, 10 mei). Full adoption of the most effective strategies to mitigate methane emissions by ruminants can help meet the 1.5 °C target by 2030 but not 2050. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 119, 1-7.
- Asbitech. (z.d.) *Mag ik zonnepanelen plaatsen op een asbesthoudend dak?* Geraadpleegd op 21 maart 2023, van <https://asbitech.eu/nieuws/mag-ik-zonnepanelen-plaatsen-op-een-asbesthoudend-dak>
- Beillouin, D. Schauburger, B. Bastos, A. Ciais, P. Makowski, D. (2020, 28 februari). Impact of extreme weather conditions on European crop production in 2018. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. B 375, 5-11.
- Bennetzen, H. Smith, P. Porter, J. (2016, maart). Agricultural production and greenhouse gas emissions from world regions- the major trends over 40 years. *Global Environmental Change*. 37, 43-45.
- Bodde, R. (2022, 25 november). *10% less methane for 15 cents per cow per day*. Geraadpleegd op 15 juni 2023, van <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-additives/10-less-methane-for-15-cents-per-cow-per-day/>
- Boulton, A. Rushton, J. Wathes, D. (2017, 8 februari). An empirical analysis of the cost of rearing dairy heifers from birth to first calving and the time taken to repay these cost. *PMCID*. 8, 5-15.
- Bruins, W. (1984, maart). Biogas uit rundveemest. *Proefstation voor de rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij (PR) Ielystad*. 25, 5-12.
- Cassia, R. Nocioni, M. Correa-Aragunde, N. Lamattina, L. (2018, 1 maart). Climate Change and the Impact of Greenhouse Gasses: CO₂ and NO, Friends and Fous of Plant Oxidative Stress. *Front Plant Sci*. 273, 2-7.
- Centraal Bureau Statistiek. (2022). *Welke sectoren stoten broeikasgassen uit?*. Geraadpleegd op 24 februari 2023, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/dossier-broeikasgassen/welke-sectoren-stoten-broeikasgassen-uit-#:~:text=In%202021-%20werd%20van%20de,hel%20stoken%20van%20aardgas%20voor>
- Chang, C. Peng, S. Yin, Y. Ciais, P. Havlik, P. Herrero, M. (2021, 26 mei). The Key Role of Production Efficiency Changes Livestock Methane Emission Mitigation. *AGU Advances*. 2, 9-14.

- Dingemanse, K. (2021, 12 november). Soorten interviews : (on- of semi-)gestructureerd en focusgroep. *Scribbr*. Geraadpleegd op 24 mei 2023, van <https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/soorten-interviews/>
- Duynie. (z.d.). *Carbon Footprint*. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://www.duynie.com/NL/waarom-duynie-feed/duurzaamheid/carbon-footprint/>
- ForFarmers. (2021, 6 augustus). *Benut het najaarsgras maximaal!*. Geraadpleegd op 22 maart 2023, van <https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/benut-het-najaarsgras-maximaal.aspx>
- ForFarmers. (2023, 21 februari). *Forfarmers helpt melkveehouders extra melkgeld te verdienen door verlaging CO2*. Geraadpleegd op 8 maart 2023, van <https://www.forfarmers.nl/rundvee/melkvee/nieuws-kennis-en-advies/forfarmers-helpt-melkveehouders-extra-melkgeld-te-verdienen-door-verlaging-co2.aspx>
- ForFarmers (2020, 22 december). *ForFarmers-klanten realiseren circa 10% lagere CO2-uitstoot per kg melk*. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://www.forfarmers.nl/media/forfarmers-klanten-realiseren-circa-10procent-lagere-co2-uitstoot-per-kg-melk-.aspx>
- Friesland Campina. (2023, 10 januari). *Foqus planet Duurzame ontwikkeling tabel en rekenkaart*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://melkweb.frieslandcampina.com/Kennisbank/2022/Foqus-planet-Duurzame-ontwikkeling-tabel-en-rekenkaart>
- Friesland Campina. (z.d.). *De CO₂-voetafdruk van de boerderij*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.frieslandcampina.com/nl/duurzaamheid/duurzaamheid-op-de-boerderij/co2-voetafdruk/>
- Haas, M. van Dijk, T. (2010, november). *Inventarisatie klimaatvriendelijke kunstmest. Nutriënten management instituut nmi bv*. Geraadpleegd op 8 maart 2023, van https://www.nmi-agro.nl/wp-content/uploads/2020/05/Rapport_1379_klimaatvriendelijke_kunstmest.pdf
- Hristov, A. Melgar, A. Wasson, D. Arndt, C. (2022, 18 juli). Symposium review: Effective nutritional strategies to mitigate enteric methane in dairy cattle. *American Dairy Science Association*. 2021-21398, 2-11.
- International Energy Agency. (2022, september). *Carbon Capture, Utilisation and Storage*. Geraadpleegd op 3 maart 2023, van <https://www.iea.org/reports/carbon-capture-utilisation-and-storage-2>
- Jebari, A. (2021, 20 augustus). Estimating soil organic carbon changes in managed temperate moist grasslands with RothC. *Plos one*. 23, 1-6.
- Kimball B. (2016, juni). Crop responses to elevated CO₂ and interactions with H₂O, N, and temperature. *Curr. Opin. Plant Biol.* 31, 36-43.
- Klimaatakkoord. (2019, 28 juni). *Wat is het doel van het klimaatakkoord*. Geraadpleegd op 16 februari, van <https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatakkoord>
- Kool, A. Hilhorst, G. Van der Vegte, Z. (2005, februari). *Realisatie van mestvergisting op De Marke*. Geraadpleegd op 17 maart 2023, van <https://edepot.wur.nl/33208>

- Koninklijke De Staats Mijnen. (z.d.). *DSM introduceert Bovaer, het veevoeradditief waarmee boeren consequent de methaanuitstoot van koeien met ~30% kunnen verlagen*. Geraadpleegd op 14 maart 2023, van https://www.dsm.com/nederland/nl_NL/nieuws/2019/2019-09-30-dsm-introduceert-bovaer-het-veevoeradditief-waarmee-boeren-consequent-de-methaanuitstoot-van-koeien-met-circa-30-percent-kunnen-verlagen.html
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. (2022, 25 augustus). *Broeikasgas N2O neemt versneld toe*. Geraadpleegd op 7 maart 2023, van <https://www.knmi.nl/over-het-knmi/nieuws/broeikasgas-n2o-neemt-versneld-toe>
- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut. (z.d.) *In de twintigste eeuw is de zeespiegel ongeveer 20 centimeter gestegen. Voor Nederland is dit een van de belangrijkste gevolgen van de opwarming van het klimaat*. Geraadpleegd op 17 februari 2023, van <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/zeespiegelstijging>
- Kringloopwijzer. (2022, 22 oktober). *Nieuw normen voor broeikasgassen in KringloopWijzer-versie 2023*. Geraadpleegd op 24 februari, van <https://mijnkringloopwijzer.nl/actueel/nieuws/nieuwe-rekennormen-voor-broeikasgassen-in-kringloopwijzer-versie-2023/>
- Kwakernaak, C. Van den Akker, J. veenendaal, E. Van Huissteden, K. Kroon, P. (2010, juni). *Veenweiden en klimaat*. Geraadpleegd op 8 maart, van <https://edepot.wur.nl/138952>
- Lesschen, J.P. Vellinga, T. van der Linden, A. Schils, R.L.M. (2020, maart). Mogelijkheden voor monitoring van CO₂- vastlegging en afbraak van organische stof in de bodem op melkveebedrijven. *Wageningen Environmental Research*. 2993, 34-42
- Limagrain. (z.d.). *Klaver, uw eigen stikstoffabriek*. Geraadpleegd op 21 maart 2023, van <https://www.lgseeds.nl/dossier-klaver#:~:text=Stikstofbinding%20en%20bemesting,ten%20goede%20aan%20het%20gras.>
- Machado, R. Maluf, M. Arantes, Y. Faria, M. Francisco, S. Ferando, O. (2022, 25 november). Methane production by anaerobic co-digestion of dairy manure and cassava wastes for energy recovery. *Chemical Technology and Biotechnology*. 98, 797-806.
- Moerkerken, A. Smit, L (2016, juni). De Nederlandse landbouw en het klimaat. *Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*. RVO-075-1601/BR-DUZA, 5-14.
- Min, BR. Solaiman, S. Waldrip, H. Parker, D.Todd, RW. Brauer, D. (2020, 10 juli). Dietary mitigation of enteric methane emissions from ruminants: A review of plant tannin mitigation options. *Animal Nutrition*. Sep;6(3), 231-246.
- Oenema, O. (2021, 28 september). *CDM-advies 'Afwenteling van milieueffecten bij het tijdig oogsten van snijmais'*. Geraadpleegd op 23 maart 2023, van <https://www.omgevingsweb.nl/wp-content/uploads/po-assets/592836.pdf>
- Planbureau voor de Leefomgeving. (z.d.) *Correctie formulering over overstromingsrisico Nederland in IPCC-rapport*. Geraadpleegd op 17 februari, van <https://www.pbl.nl/correctie-formulering-over-overstromingsrisico>
- Planet Proof. (z.d.). *Onafhankelijk keurmerk voor duurzame producten*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.planetproof.eu/>

- Rommelink, G. Van Middelkoop, J. Ouweltjes, W. Wemmenhove, H. (2022). Bedrijfsontwikkeling. Handboek Melkveehouderij 2022-2023. Wageningen: Wageningen Livestock Research.
- Ruitenbergh, G. Jacobs, R. (2014, juli). *Verkenning mogelijkheden voor verlagen van het energiegebruik in de melkveehouderij*. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van <https://edepot.wur.nl/324175#:~:text=Uit%20de%20energie%2Denqu%C3%AAt e%20van,50%20kWh%2F1.000%20kg%20melk.>
- Starmans, D. Blanken, K. Kupers, G., Timmerman. (2009, november). Schuimvorming op mest. *Wageningen UR Livestock Research*. 288, Deel 1 Varkens, 4-35.
- Stichting milieu keur. (2023, 1 januari) *Certificatieschema 'on the way to planet proof' voor melk*. Geraadpleegd op 16 februari 2023, van <https://www.planetproof.eu/zakelijk/certificeren/melk/>
- Taherzadeh, O. Caro, D. (2019, 20 juni). Drivers of water and land use embodied in international soybean trade. *Journal of Cleaner Production*. 223, 83-93.
- Tamminga, S. Bannink, A. Dijkstra, J. Zom, R. (2007, februari). Feeding strategies to reduce methane loss in cattle. *Animal sciences group Wageningen ur*. 34, 10-34.
- Van der Aa, H. (2020, 24 juli). *FrieslandCampina verwacht enorme terugloop aantal melkveebedrijven tot 2030*. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van <https://www.melkvee.nl/artikel/259375-frieslandcampina-verwacht-enorme-terugloop-aantal-melkveebedrijven-tot-2030/>
- Van Dijk, V. De Boer, J.A. De Haan, M.H.A. Mostert, P. Oenema, J. Verloop, J. (2020, november). Rekenregels van de kringloopwijzer 2020. *Wageningen Research*, rapport WPR-1023.
- Vellinga, Th.V., P.J. Kuikman en A van den Pol-van Dasselaar (2000). Beperking van lachgasemissie bij het scheuren van grasland; een systeemanalyse. *Wageningen, Alterra*, Alterra-rapport. 144-5, 26-35.
- Vermaat, J. Harmsen, J. Hellmann, F. Geest, H. Klein, J. Kosten, S. Smolders, A. Verhoeven, J. Mes, R. Ouboter, M. (2016, februari) Annual sulfate budgets for Dutch lowland peat polders: The soil is a major sulfate source through peat and pyrite oxidation. *Journal of Hydrology*. 405, 515-522.
- Vitalvé. (2021, 23 juli). *Uitdagende eerste grassnede in 2021*. Geraadpleegd op 7 juni 2023, van <https://vitalve.nl/nieuws/uitdagende-eerste-grassnede-in-2021/>
- Voorhorst, J (2021, 19 augustus). Steeds minder melkveebedrijven en melkkoeien in Nederland. *Nieuwe Oogst*. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/08/19/steeds-minder-melkveebedrijven-en-melkkoeien-in-nederland>
- Wageningen Universiteit (2020, 21 oktober). *Grote variatie in broeikasgasemissie op Koeien & Kansen-bedrijven*. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van [https://www.wur.nl/nl/show/grote-variatie-in-broeikasgasemissie-op-koeien-kansenbedrijven.htm#:~:text=In%202018%20produceerde%20een%20gemiddeld,bron%3A%20Sectorrapportage%20Duurzame%20Zuivelketen\).](https://www.wur.nl/nl/show/grote-variatie-in-broeikasgasemissie-op-koeien-kansenbedrijven.htm#:~:text=In%202018%20produceerde%20een%20gemiddeld,bron%3A%20Sectorrapportage%20Duurzame%20Zuivelketen).)
- Zeeman, G. (1994). Methane production and emission in storages for animal manure. *Fertilizer Research*. 37, 207-211.

Bijlagen

Bijlage 1: Interview vragenlijst

Deelvraag 3:

Kennis nu:

- Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?
- Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?
- Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?
- Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

Klanten:

- Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?
- Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?
- Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?
- Is de anderhalve cent vanuit de Foqus planet voldoende?

Rol als adviseur:

- Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?
- Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

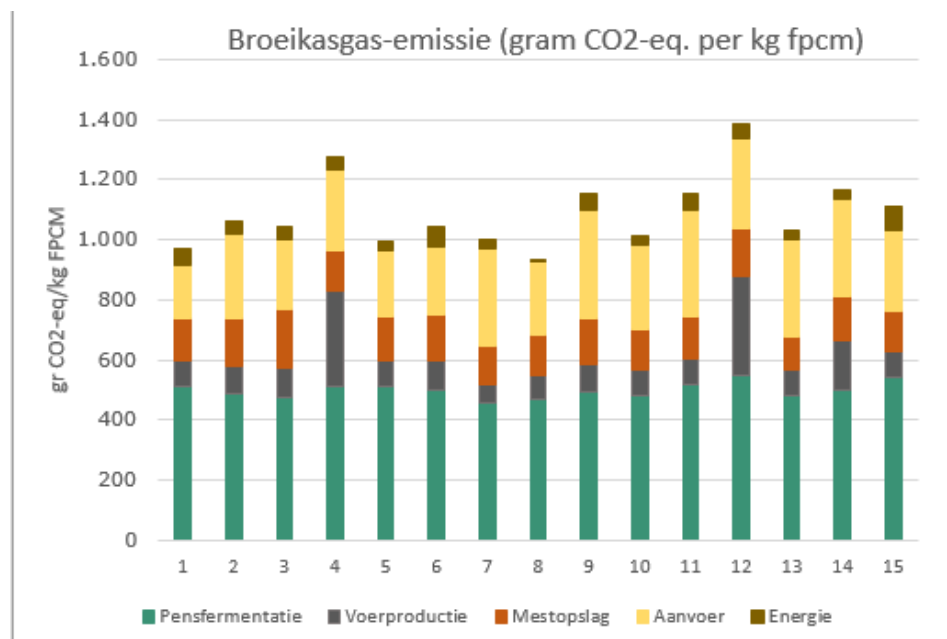
Deelvraag 4:

Sjabloon €O₂:

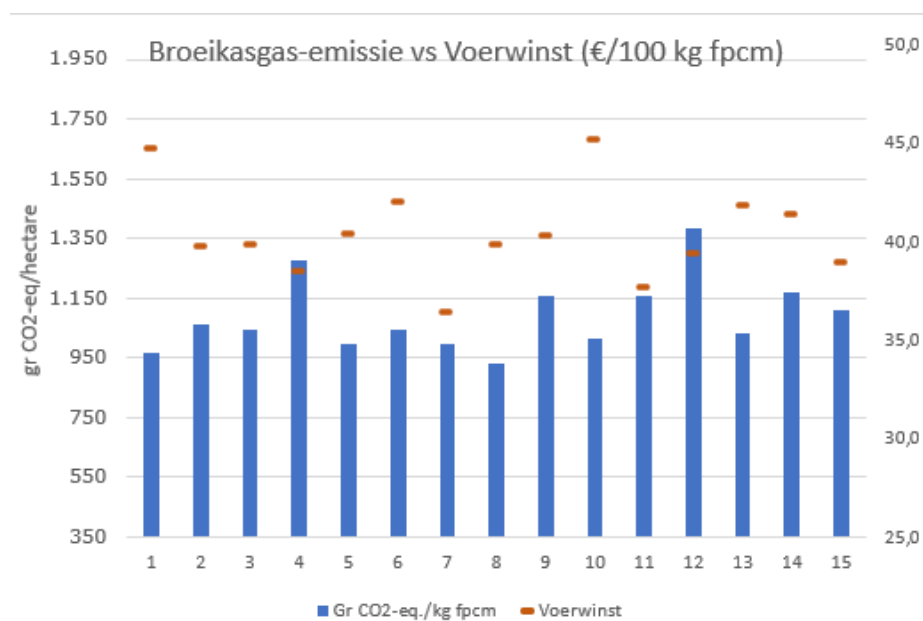
- Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?
- Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Bijlage 2: Het sjabloon

Broeikasgasemissie

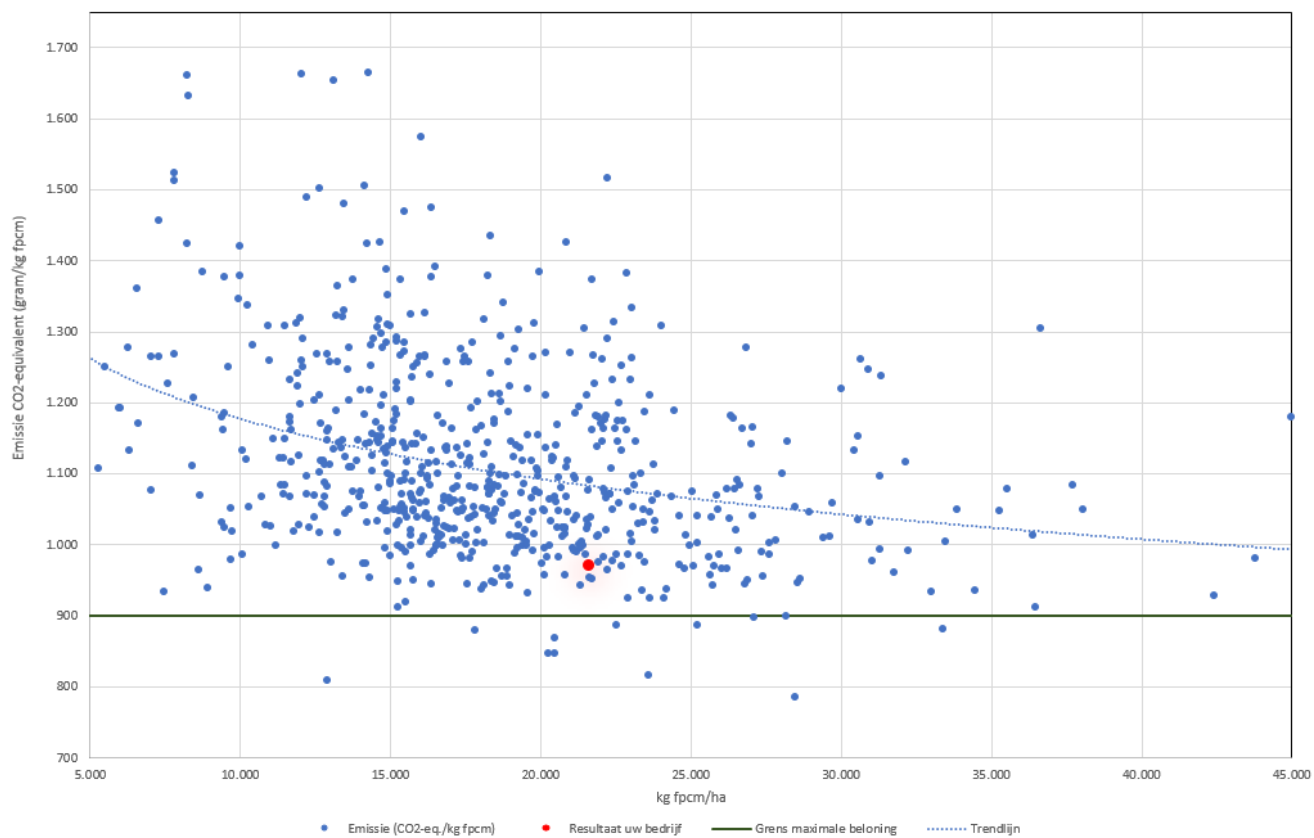


Broeikasgasemissie vs Voerwinst



Puntenwolk Broeikasgasemissie vs intensiteit

Broeikasgasemissie vs Intensiteit



Vergelijking gegevens op basis van intensiteit

Nr	Melkprod. (kg fpcm)		Jw10 mk	Broeikasgas emissie (gram CO2- eq. per kg fpcm)	Ransoen (%)							Krachtwoer en bijprod. (kg ds/100 kg fpcm)	Kg melk per mk uit ruwvoer	Voerwinst (l/100 kg fpcm)	Aankopen (€/100 kg fpcm)				
	per ha	per mk			Vers gras	Kuilgras	Snijmaais	Ov. voer	Natte bijprod.	Kracht voer	Melk- prod.				Totaal voer	Ruw- voer	Kunst- mest	Diesel	Ov. energie
1	18.559	10.044	5,1	967	17%	29%	24%	1%	6%	22%	0%	23,5	6.499	44,7	15,8	4,7	1,7	2,7	-9,6
2	18.666	10.669	4,5	1.061	6%	46%	19%	1%	0%	28%	0%	22,4	7.091	39,7	15,3	3,2	2,8	1,8	1,1
3	19.072	11.816	8,5	1.041	6%	41%	21%	2%	8%	23%	0%	26,2	7.172	39,8	15,6	1,4	2,3	0,4	2,5
4	19.151	11.542	8,1	1.275	14%	39%	12%	0%	4%	30%	0%	28,8	6.563	38,4	16,3	1,6	2,3	1,9	1,1
5	19.223	10.122	5,2	995	9%	34%	27%	2%	4%	24%	0%	23,7	6.524	40,3	14,5	2,9	1,7	1,0	0,4
6	19.239	10.537	6,3	1.044	9%	38%	23%	3%	4%	23%	0%	22,8	6.926	42,0	13,7	0,0	1,9	1,7	1,0
7	19.398	7.988	2,6	998	8%	39%	28%	0%	0%	24%	0%	21,5	5.408	36,4	14,2	2,9	0,6	0,6	1,4
8	19.563	10.259	6,2	932	16%	27%	24%	0%	4%	29%	0%	27,5	6.030	39,8	15,9	2,1	2,0	1,3	0,4
9	19.585	10.036	4,2	1.154	12%	35%	17%	5%	0%	30%	0%	25,7	6.169	40,2	17,0	2,5	1,3	0,6	2,1
10	19.782	9.715	5,8	1.016	14%	36%	25%	0%	0%	25%	0%	21,0	6.662	45,2	13,2	2,0	1,4	1,3	0,6
11	19.906	8.272	1,6	1.154	10%	40%	17%	0%	8%	26%	0%	28,2	4.774	37,6	16,4	1,2	1,0	1,6	0,7
12	19.953	9.364	4,8	1.385	14%	54%	0%	3%	6%	22%	0%	25,3	5.808	39,4	13,0	1,3	1,5	1,4	1,6
13	20.330	8.540	2,4	1.033	17%	36%	25%	2%	0%	21%	0%	17,6	6.289	41,8	11,9	2,4	3,2	0,8	0,0
14	20.552	10.283	5,0	1.169	17%	33%	17%	0%	10%	23%	0%	27,1	6.105	41,3	13,1	0,0	3,4	0,9	1,7
15	20.835	9.807	6,2	1.110	14%	26%	32%	0%	0%	28%	1%	24,5	6.210	38,9	15,9	2,0	2,0	3,7	1,2

Bijlage 2 Het interview

Bij iedere gestelde vraag in het interview staan dikgedrukte woorden/zinnen. Dit is voor het coderen van het interview. De citaten die zijn gebruikt voor hoofdstuk 3 staan grijs gemarkeerd.

Interview met I. Hoogakker

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Via VKA en koe en eiwit ben ik er mee bezig. Daarin is CO₂ al zeker een belangrijk onderdeel. Friesland Campina heeft het nu ook in zijn betaling zitten middels Foqus Planet. **-Studiegroep**

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

CO₂ bestaat uit een aantal componenten die invloed hebben. Lachgas en methaan hebben het grootste aandeel. Hoe meer ruwe celstof, hoe meer methaan vorming en daarmee uitstoot. Dus een lage NDF is belangrijk in rantsoen. Hierdoor is het voer beter verteerbaar. Een eerste snede van 2021 is moeilijker verteerbaar (hoog NDF). Eigenlijk zou je een koe moeten voeren als een varken (veel bijproducten met een lage uitstoot). Een koe kan alleen zeer efficiënt ruwvoer verteren. Door extensiever worden moet er meer ruwvoer door de koe gedrukt worden. Dit gaat een negatief effect hebben op de uitstoot van methaan per kg melk. Makkelijk verteerbare producten zijn goed voor je CO₂. **-Kennis groot**

Inlezen door vakliteratuur. Ook via de VKA (Vruchtbare kringloop Achterhoek) contact met Zwier van der Vegte (de Marke, proefboerderij Hengelo Gelderland). Zijn daar al enorm bezig met CO₂-reductie.

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Diesel is niet belangrijk (denken veel boeren van wel). Vooral de methaan emissie uit de pens is erg belangrijk. Bijproducten als bierborstel hebben juist een lage CO₂-uitstoot.

Is benieuwd naar CO₂ niveau van bijvoorbeeld soja melk. Weet CO₂ van melk zeker, maar juist benieuwd naar CO₂ footprint van vervangende producten als soja melk. Igor weet goed te benoemen wat het huidige niveau van CO₂ is. **-Huidige niveau bekend**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

Klanten die lid zijn van studiegroepen als de VKA zijn er mee bezig geweest. Dit biedt enorm veel kansen om op een laagdrempelige manier informatie en kennis binnen te krijgen. Een groot deel van mijn klanten zijn ook lid van een studievereniging.

-Studiegroepen zijn er mee bezig

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Niet rechtstreeks. Leeft wel degelijk bij ondernemers in studiegroepen bij de VKA. Er liggen voldoende kansen voor Countus om er meer mee bezig te gaan. **-Niet rechtstreeks naar gevraagd.**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

De anderhalve cent is een stimulans om een denkrichting te krijgen naar CO₂-footprint. Ik denk dat er veel beter gekeken moet worden naar grondbeheer. Hoe wordt er CO₂ vastgelegd in de grond. **-Geeft denkrichting**

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Forfarmers heeft al een slag gemaakt op soja CO₂. Op papier worden hier certificaten aan

vast gehangen. Uiteindelijk moet je het doen met het voer dat je geoogst hebt. Dit dien je zo efficiënt mogelijk door de koe te krijgen. Het is erg belangrijk dat de koe gezond is. Als ik wil sturen op de CO₂-footprint, dan moet je de juiste kwaliteit ruwvoer oogsten. Goed verteerbaar en laag NDF. Eerste snede van laat mei met hoog NDF is slecht voor je CO₂. Niet op de stoel van de voerleverancier zitten. Kan wel dingen aanrijken waar de melkveehouder kan sturen. Op papier kan het kloppen, maar wat doet de koe er daadwerkelijk mee. **-Procesgericht**

De voerleverancier heeft wel een commercieel belang. Er begint echter wel een trend te komen dat voerleveranciers richting de toekomst een meer adviserende rol zit dan een verkopende rol. Een lagere veebezetting geeft meer ruwvoer. De kwaliteit van het ruwvoer wordt belangrijker. Hier dienen andere krachtvoerproducten tegen gevoerd worden.

De voerleverancier is degene die het rantsoen samenstelt. Wat je als ondernemersadviseur doet is samen met de klant kijken naar analyse van kringloopwijzer naar mogelijkheden waar je kunt sturen. Zodoende kan de klant samen met de voerleverancier kijken naar waar het rantsoen kan worden aangepast. Waar kun je sturen en wat levert het op voor de Focus Planet.

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Een adviseurs moet genoeg weten zodat de ondernemer inzicht krijgt **-Voldoende voor inzicht**

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Wat wil je bereiken met de laatste kolom van rantsoen? Ik zie er niet het nut van in om de melkproducten te laten zien. **-Voegt iets niks toe**

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Zoals ik nu het sjabloon zie wil ik het gaan gebruiken voor studiegroepen.

-Studiegroepen

Interview met J. Rensen

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Ik heb bij Friesland Campina gewerkt. Daar was het CO₂-hoofdstuk prominent aanwezig. Friesland Campina ziet dat er Europese doelen zijn rondom emissies. Daar moeten we iets mee, de zuivel trekt dat zich ook aan. Om onze producten goed weg te kunnen zetten in de markt nemen zij dat op zich. Als onderdeel van de kringloopwijzer zit het al een tijdje in de Planet Proof. Nu komt de nadruk er nog meer wegens de extra beloning.

-Via studiegroepen

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

De basiskennis over CO₂ heb ik zeker al. Ik lees mijzelf in door wetenschappelijke artikelen. Zo pak ik extra informatie op. Doordat ik de basiskennis al heb helpt dit mij. Binnen Countus ben ik betrokken bij de VKA. Zodoende begeleid ik al bedrijven op basis van de kringloopwijzer. **-Kennis groot**

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Dat ligt er een beetje aan hoe je het bekijkt. In de kringloopwijzer hebben we het over broeikasgas uitstoot. Alleen de uitstoot van methaan en lachgas wordt omgerekend in CO₂-equivalenten. CO₂-uitstoot uit gebruik van fossiele brandstoffen, maken van kunstmest is een hoop energie voor nodig, en emissie uit stalopslag, maar als je werkelijk naar de CO₂-equivalenten kijkt is methaan de grootste post. Vanuit de pens

fermentatie ontstaan de meeste emissies. Lachgas is een erg sterk broeikasgas. 1 kilo lachgas is 274 CO₂-equivalenten, nu is dat nog iets meer. Er komt alleen een beetje lachgas uit de mest en in de bodem. In totaal bokst dit niet erg aan.

Emissie in de pens wordt vooral bepaald door de NDF factor in het voer. Als de NDF laag is wordt er in het rekenmodel minder methaan emissie aan gekoppeld. Als je NDF boven de 500 hebt dan rekent het programma hier een hoge emissie aan. Bij bio boeren is hierdoor de emissie ook zeer hoog. Door bijproducten te voeren is er ook minder CO₂-uitstoot. Dit komt doordat de uitstoot bij het hoofdproduct blijft. Bierborstel en perspulp zijn daarom ook erg mooie producten. Het huidige niveau van CO₂ ligt rond de 1100-1200. **-Huidige niveau bekend**

Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

Ik denk zelf altijd dat managementmaatregelen om minder brok te gebruiken, voer efficiënter te gebruiken en jongveebezetting verlagen erg belangrijk zijn (waar wel al jaren mee bezig zijn). Als je dat allemaal netjes doet heeft dat ook effect op jouw CO₂-emissie. Zorg dat je efficiënt je voer omzet in melk, dan gaat je broeikasgasemissie ook omlaag. Als je broeikasgas al laag is moet je je afvragen of je nog verdere stappen moet nemen om CO₂-emissie te verlagen. Denk aan vergisting van mest en toevoegmiddelen aan voer en luchtwassers. Daar zitten extra kosten aan. Daarbij kun je de vraag stellen of deze terugverdient kunnen worden. **-Heeft te maken met efficiëntie**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

Wat ik merk is dat de klanten die meelopen binnen een studiegroep als de VKA er meer mee bezig zijn. Boeren die niet in een studiegroep zitten adviseer ik zeker om aan te sluiten bij een studiegroep. Je leert er ongelooflijk veel van. Je kunt het zo schetsen dat de kringloopwijzer in studiegroepen vaak naar voren komt, daarin ook CO₂. Ook klanten die Planet Proof melk leveren zijn er meer mee bezig. **-Studiegroepen zijn er mee bezig**

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂

Is verschillend, in de VKA project (achterhoek) zie je klanten/boeren die deelnemen actiever zijn in o.a. broeikasgasuitstoot, maar ook andere factoren als eiwit efficiëntie. In de VKA nemen wij CO₂ al sterk mee. Of andere boeren buiten studiegroepen er mee bezig zijn vraag ik mij af. Wel zijn er boeren die via Friesland Campina broeikasgas workshops er mee bezig gaan. **-Niet rechtstreeks naar gevraagd.**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Ervaring van het afgelopen jaar leert dat zeker niet alle boeren er mee bezig zijn. Ik heb toevallig een ander project waarvoor ik een aantal boeren mocht bezoeken. Voor deze boeren heb ik een mini cursus kringloopwijzer moeten geven. Er zijn een groot aantal boeren die kringloopwijzer zien als een verplicht onderdeel. Die doen er verder te weinig mee. Terwijl de kringloopwijzer zoveel zegt over je bedrijf. **-Niet alle boeren gaan er mee bezig**

Is de anderhalve cent vanuit de Fokus Planet voldoende?

Ik zie de anderhalve cent meer om boeren nog meer te stimuleren op management deel. Er zijn nog zeker boeren die knoppen hebben om aan te draaien. Niet alle boeren willen dit en kunnen dit. Deze boeren kunnen wellicht gestimuleerd worden om er toch wat aan te gaan doen. De anderhalve cent gaat te weinig zijn om investeringen door te voeren.

-Zorgt voor stimulatie

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Nee ik zie absoluut een kans voor mij zelf (inhoudsgericht) ook vanwege mijn achtergrond binnen DLV en Friesland Campina. Soms vragen we ons af of wij wel genoeg adviseren binnen Countus over de kringloopwijzer. Loop er maar is door om de klant te motiveren om de klant met de kringloopwijzer bezig te laten gaan. **-Inhoudsgericht**

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Het moet je als ondernemersadviseur liggen. Als je geïnteresseerd bent dan straal je dit ook uit naar de klant. Dit maakt het voor de klanten ook interessanter. Niet alle adviseurs hoeven na mijn mening hier in te verdiepen. Wellicht dat adviseurs met meer kennis dit kunnen oppakken. Samen om tafel zitten om de kringloopwijzer te bekijken. Wel is het belangrijk dat ondernemersadviseurs kunnen zien of bedrijven goed of slecht scoren (stukje signalering). Dan kan er wellicht een collega helpen dit wel kan adviseren. **-Voldoende voor inzicht**

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Koppeling werkt nog niet helemaal naar behoren. Verder vind ik de puntenwolk een mooie. **-Geen specifieke opmerkingen**

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Studiegroepen en begeleiding van bedrijven **-Studiegroepen**

Interview met E. Weerdink

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Ik ben er eigenlijk niet mee bezig, maar ik begeleid een aantal studiegroepen. Deelnemers van deze studiegroepen vragen zich af hoe zij de CO₂-footprint omlaag krijgen. Die willen graag 1,5 cent binnen fietsen. **-Via studiegroepen**

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Drie broeikasgassen, de een met een hoger factor dan de andere. Je hebt CO₂ methaan en lachgas. Lachgas 298 en methaan 34 of 36. Als je deze omrekening snapt dan snap je ook wat een footprint is. Je moet eerst de basiskennis weten. Keuze in voer (koop jij gewone brokken of koop jij soja zonder ontbossing met lagere footprint) dat maakt ook uit betreft CO₂-uitstoot. Kwaliteit van ruwvoer is ook belangrijk. **-Basiskennis aanwezig**

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Gemiddelde boven de 1100. Het wordt een enorme uitdaging om onder de 1100 te komen. Nieuwe omrekeningsfactor was bij mij nog niet bekend van methaan en lachgas waardoor de CO₂ gaat dalen. **-Huidige niveau bekend**

Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

Footprint heeft te maken met efficiency en efficiency is vaak ook financieel voordelig. Hoe efficiënter hoe beter voor de footprint en hoe beter financieel, maar dit heb ik niet altijd 1 op 1 paraat. Er zullen zeker raakvlakken zijn. **-Heeft te maken met efficiëntie**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

Ik probeer ze warm te draaien. Ook krijgen klanten de spelregels van Foqus Planet. CO₂ is binnen de studiegroepen een moetje. Het speelt nu vooral in studiegroepen. Tot nu toe niet door klanten gevraagd om te helpen bij CO₂. Wanneer ik rapporten bespreek met klanten, dan neem ik een a4tje mee waarin CO₂ een onderdeel is. **-Leden studiegroepen zijn er mee bezig**

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Klanten hebben mij nog niet specifiek gevraagd naar CO₂. Ik merk wel dat het leeft binnen studiegroepen wegens de anderhalve cent premie. **-Niet rechtstreeks naar gevraagd.**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Ja onbewust wel, alleen de onbekendheid van wat kan ik doen dat maakt het lastig. Door er direct in te duiken gaat het het best. **-Onbewust wel**

Is de anderhalve cent vanuit de Focus Planet voldoende?

Er is zoveel gaande in de agrarische sector. De cirkel van invloed en de cirkel van betrokkenheid is erg belangrijk. Zonder deze prikkel zullen klanten niet er mee aan de gang gaan. **-Geeft een stimulans**

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Een voeradviseur kan ook advies geven. Een voerspecialist voor de hoeveelheid voer. Onze business is economie. Binnen studiegroepen is het wel belangrijk welke maatregelen hoeveel geld oplevert. Hoeveel jongvee jij hebt heeft al invloed op de hoeveelheid kilogrammen droge stof nodig hebt voor voer. Een voerleverancier zou niet zeggen dat jij minder jongvee moet houden. **-Combinatie**

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Ik vind dat je er zeker basiskennis moet hebben. Je moet als ondernemersadviseur in kunnen zien of een bedrijf goed of slecht scoort. Of ik adviezen moet kunnen geven vraag ik mij af. **-Voldoende voor inzicht**

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Ik zou graag een maatregel doorgerekend zien. Stel ik ga terug van 8,9 stuks jongvee naar 6,7 stuks jongvee hoeveel scheelt mij dit aan voer en methaan. Hoeveel verlaag ik daarin mijn CO₂. Eigenlijk zou ik willen weten als boekhouder hoeveel levert dit mij financieel op. Als ik een andere brok kies. Stel ik koop een brok met een lagere footprint met dezelfde gehalten, maar hij wordt binnen Europa geteeld (ontbossingsvrij) of ik laat het via Brazilië komen wat is dan het verschil in footprint en hoeveel duurder is deze brok dan. **-Maatregelen willen doorgevoerd zien**

Friesland Campina heeft een maatregelentool. Alleen wij zijn een boekhoudbureau en bij ons gaat het om het financiële. Ik zou het een kracht vinden als wij dit kunnen koppelen. Welke maatregelen kun je bedenken om de CO₂ te verlagen en wat levert dit op.

Wat ik precies mis? Wat kan ik? Welke maatregelen moet ik nemen? Waar staat het dat ik meer bijproducten voer dat ik beter scoor op CO₂? Ik wil handvaten hebben (keuzemogelijkheden). En daarbij keuzes maken die financieel rendabel zijn. (wat kan ik kiezen en wat levert mij geld op?). Bruto overschot, meeste melkgeld overhouden. Hebben die ook de beste CO₂? Kengetal kg melk uit ruwvoer zegt mij niks, waaruit wordt dit berekend. Licht het aan de voerleverancier? Wat is de footprint van het krachtvoer? Ik wordt niet wijzer van het percentage pens fermentatie uit krachtvoer.

Ik hou van tabellen en kleurtjes. De wolk waar zit ik met CO₂. Je kunt de verscheidenheid zien, de relatie. We gaan naar grondgebonden melkveehouderij, we gaan naar meer grond. Uit deze tabel blijkt dat er dan slechter wordt gescoord bij extensieve bedrijven. We gaan dus eigenlijk de verkeerde kant op. Dit wil ik juist niet zien.

Ik vind het referentiekader mooi, maar ik wil eigenlijk meer weten wat erachter zit (waarom). Als je de getallen heb wil ik de verdieping in. Ik trek een niet gewenste

conclusie. En dat is dat bij het extensiever worden de CO₂-uitstoot hoger wordt. Ik wil een grafiek of wolkenschema dat als je iets veranderd wat er dan gebeurt.

Een begin en eindbalans. Aanvoer is dat vee of brok, wat zit daarin. Ik ben benieuwd waarom er bij enkele bedrijven de aanvoer zo hoog is.

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Bij de studiegroepen leeft het. Hier kan ik het bij gaan gebruiken. **-Studiegroepen**

Interview met G. de Lange

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Vooraf via studiegroepen, eigen studiegroepen zoals kringloop Friesland, kringloop Overijssel en achterhoek. Daarin komt CO₂ naar voren. Wat mij daarbij is opgevallen dat er sinds een beloning is er meer aandacht voor is. **-Via studiegroepen**

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Door workshops van Friesland Campina heb ik kennis opgedaan. Een keer scholing gehad over CO₂ (door een externe). Ik probeer bij te blijven door ook te lezen. Vooraf door methaan in de pens, via aanvoerbronnen kunstmest veevoer, mestopslag en bemesting een beetje. Door minder NDF in ruwvoer kun je methaan verlagen. Binnen krachtvoer hebben de grondstoffen ook een methaan productie. Soja uit Zuid Amerika en Europa zit ook veel verschil in betreft CO₂ footprint. Natte bijproducten hebben een lagere CO₂-footprint dan droge grondstoffen voor mengvoer. **-Kennis groot**

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Toppers 900 en de minder goede 1200-1300. Ik heb in onderzoeken gelezen dat methaan en lachgas en onderzoeken een lagere CO₂ uitstoot hebben. Dat er een nieuwe omrekeningsfactor komt wist ik nog niet. **-Huidige niveau bekend**

Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

Ik denk het wel. Want het zegt iets over hoeveel krachtvoer jij als boer voert. Daarnaast zegt het iets over de kwaliteit ruwvoer die er geteeld wordt. De kwaliteit ruwvoer kan verbeterd worden door in de zomer korter te maaien. Hierdoor minder NDF in kuil en meer VEM. Ook helpt vers gras voeren en een lage jongveebezetting. **-Kwaliteit ruwvoer belangrijk**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

In studiegroepen wel, maar persoonlijk niet. Er is ook nog niet naar gevraagd vanuit klanten. De bewustwording moet wat meer komen. De beloning vanuit Foqus Planet is daarin belangrijk. Ook leeft het meer bij Planet Proof boeren. Studiegroepen waarin kringloopwijzers worden besproken daarin is CO₂ al naar voren gekomen.

-Studiegroepen zijn er mee bezig

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Er is nog niet direct naar mij gevraagd over CO₂ **-Niet rechtstreeks naar gevraagd**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Het zijn vooral de vooruitstrevende boeren die er mee bezig zijn en bezig gaan. Deze boeren zitten vaak in studiegroepen. Een studiegroep helpt als stimulans.

-Niet alle boeren

Is de anderhalve cent vanuit de Foqus Planet voldoende?

Als het uiteindelijk netto rendement levert wel. Als het niet te veel inspanning vraagt en er gemakkelijk aan de knoppen gedraaid kan worden zeker. Het kan helpen dat klanten inzien dat de kringloopwijzer ook besproken dient te worden. Dan heb je een betere aanleiding om de kringloopwijzer te bespreken. De jaarrekening krijgt de hoofdspraak en de kringloopwijzer niet. **-Zonder veel inspanning wel.**

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Het is meer de financiële reden dat ik klanten wil helpen/adviseren in plaats van principiële redenen om duurzaam te produceren. Sommige voerleveranciers besteden er aandacht aan. Ik denk dat er een rol voor ons kan zijn omdat er een financiële prikkel is. Daarom denk ik dat het meer bij een ondernemersadviseur op tafel mag komen te liggen. **-Inhoudsgericht**

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Het is bij veel ondernemersadviseurs niet bekend hoe Foqus Planet in elkaar steekt. Als een boer Planet Proof melk levert kan deze niet onder Foqus planet leveren. Het moet bij ondernemers adviseurs bekend zijn dat er financieel voordeel te behalen valt bij Foqus planet. Het gaat in de toekomst nog sterker een bespreek punt worden naarmate de beloning hoger wordt. **-Basiskennis**

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Wellicht een puntenwolk met daarin voerwinst tegenover CO₂ uitstoot. Wellicht kwaliteiten in VEM en NDF toevoegen naast de pensfermentatie. Vooral bij graskuil is dit interessant. Wat ontvang ik bij de CO₂-uitstoot. Ik ben economisch ingesteld dus de voerwinst interesseert mij het meest. Wordt het veel uitgebreider dan verzuip je in de getallen. **-Niet te uitgebreid maken**

Wat is de formule achter voerwinst? Voorraadveranderingen zitten er niet bij in.

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Ik vind het zeer interessant. Zeker bij Friesland Campina boeren. Bij welke melkfabrieken wordt er nog meer beloond? Cono? A-ware niet zoveel. Er zit verschil bij fabrieken. Zonder al te veel gedoe zou ik het standaard mee kunnen nemen in de jaarrekening bespreking. **-Jaarrekening bespreking**

Interview met C. Verhagen

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Met name vanuit kringloopwijzers. Ik doe ook werkzaamheden in de mestboekhoudingen en kringloopwijzers voor klanten, met name controlerend. Dan kom je natuurlijk CO₂-aspect al tegen. En daarnaast komt het in de gesprekken (advies) al naar voren. Je ziet nu bijvoorbeeld dat Friesland Campina er op gaat sturen in de melkprijs. Dat is een extra aanleiding waardoor en naar voren komt bij klanten, maar wel meer in de wat bredere zin. Zelf ben ik er niet technisch inhoudelijk mee bezig. Er is zeker interesse. **-Via kringloopwijzers**

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Ik heb een cursus kringloopwijzer gevolgd. Hierdoor ken ik al een aantal knoppen waar je aan kan draaien om de CO₂ te verlagen. In die zin denk ik al zeker basiskennis over te hebben, het is alleen niet mijn specialisme. Als je op CO₂ iets bereikt door in je bedrijf een aantal dingen aanpast kan het zijn dat je op andere duurzaamheidsindicatoren weer iets inlevert. Het zou mooi zijn als je iets met andere duurzaamheidsindicatoren samen

bereikt. CO₂ wordt erg sterk mee genomen (behoorlijk specifiek) dit is een tekortkoming voor andere duurzaamheidsindicatoren. Intensieve bedrijven scoren beter op CO₂. Echter hebben deze wel weer meer ammoniak emissie en minder eiwit van eigen land. CO₂ raakt buiten proportie. Bij Planet Proof is dit beter geregeld.

De grootste invloed is methaan (rekent hardst door). Wat voer je, wat zit er aan ruwe celstof in je ruwvoer. Wat is je verhouding krachtvoer ruwvoer. Jongveebezetting speelt een belangrijke rol. Daarnaast heb je energiebronnen als diesel en elektriciteit (heeft echter wel een beperkte invloed). **-Kennis groot**

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Rond de 1200, dit is de grens voor Planet Proof. Ik heb wel het gevoel of een boer hoog of laag zit. Nieuwe omrekeningsfactor was niet bekend bij mij. **-Huidige niveau bekend**

Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

In het algemeen is het wel zo als het nou gaat om CO₂ of stikstofbodemoverschot. Als jij efficiënt omgaat met jouw input (weinig verliezen) zit er een verband met hoe jij financieel draait. Bij CO₂ zit er een kanttekening bij van hoe je het gaat bereiken.

Volgens mij hoeft er geen verband te zijn. Hoeft niet altijd te leiden tot een financieel resultaat. Het is geen automatisme en zit geen 1 op 1 verband in. **-Heeft te maken met efficiëntie**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

De klanten waar wij de mestboekhouding voor verzorgen zijn er mee bezig, maar als adviseur om bespreking komen er allerlei zaken in een bespreking naar voren. Boeren die Planet Proof melk leveren zijn er al meer mee bezig. Je merkt bij ondernemers die niet beloond worden zijn er nog niet specifiek mee bezig om CO₂-emissie te verlagen.

-Vooral Planet proof boeren

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Klanten die met Planet Proof bezig zijn hebben mij er wel eens naar gevraagd. Ik heb de verwachting dat klanten van Friesland Campina er nu meer mee bezig gaan zijn wegens nieuwe Focus Planet. **-Planet proof boeren, andere boeren niet direct naar gevraagd**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Er zijn studiegroepen die actief bezig zijn met CO₂, maar een groot deel vult de kringloopwijzer alleen in omdat het moet. Die hebben geen enkel idee/gevoel bij het niveau van CO₂. **-Niet alle boeren**

Is de anderhalve cent vanuit de Focus Planet voldoende?

Ja dat denk ik zeker. **-Geeft een denkrichting**

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Onze taak is om klanten erop te wijzen en dus ook wel zeker mee denken hoe kunnen we sturen op het kengetal. En ook weten wat er financieel gebeurt. Ik vind niet dat wij echt heel technisch moeten adviseren zoals bijvoorbeeld DLV of PP agro. Er ligt wel een taak voor ons om het geheel te kunnen overzien. Dit ligt voor mijn gevoel meer bij de voeradviseur. Wat betekent het verlagen van jouw CO₂ voor het verdienmodel. Daar zit voor ons zeker een taak om de klant mee te nemen. Veel van onze collega's hebben ook de kennis niet om inhoudsgericht aan de gang te gaan. Als inhoudsgericht moet je er wel kennis van hebben. **-Procesgericht**

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Ik vind dat je als ondernemersadviseur moet kunnen sparren ook over de toekomststrategie. Daarom moet je de basiskennis wel hebben. Ook moet je daarover mee kunnen praten. Tot een bepaald niveau moet je kunnen sparren. Van een ondernemersadviseur van een accountantskantoor kun je niet verwachten om een technisch specialist te zijn (het mag, maar het moet geen vereiste zijn). **-Basiskennis**

Je hoeft niet exact te weten. Als je bij sommige koeien een kilootje meer krachtvoer voert of net iets minder mais hoef je niet te weten wat voor effect dit heeft op de CO₂.

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Het geeft een mooie eerste indicatie. Je vergelijkt mooi met andere bedrijven. Ik vind de intensiteit een goed vergelijkingsmiddel. De pens fermentatie wordt er specifiek uitgehaald. Als je er teveel informatie in gaat zetten kan het teveel worden. Hierdoor wordt het moeilijker om eruit te pikken wat belangrijk is. Het verband tussen voersaldo en emissie is een zeer interessante.

In één opslag kan je zien wat is mijn broeikasgasemissie. Je kan met dit sjabloon niet zien als dat je meer vers gras voert of meer bijproducten dat je beter uitkomt met je CO₂ uitstoot. Stel ik zit bij een klant en de boer zegt ik ga meer vers gras voeren. Wat heeft dat dan voor effect op mijn CO₂. Dat kan ik hier niet mee laten zien. De vraag is ook of je dit moet willen in verband met ingewikkelde rekenmodel dat erachter zit. Het is belangrijk om het overzichtelijk te houden. Je weet alleen wat de CO₂-emissie van vers gras is, maar niet hoeveel er gevoerd wordt aan CO₂. **-Maatregelen doorvoeren**

Naast verdeling CO₂-emissie ook laten zien hoe het rantsoen is opgebouwd. Bedrijven met lage CO₂-emissie. Hoeveel voeren die dan ook aan vers gras? Hoe meer je er in zet hoe meer je als adviseur inhoudelijk moet weten. Dat is een afweging die je moet maken.

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Als je makkelijk met een paar drukken op de knop dit overzicht kunt maken dan zou ik het wel overwegen om het mee te nemen. Als je meer dan een half uur nodig hebt om dit te maken dan zou ik het minder snel overwegen. Het is een gebruiksvriendelijk sjabloon. Als dit bij de klant vragen opwekt kun je er in een ander gesprek opnieuw op in gaan. **-Bespreking jaarrekening**

Interview E. Middelveldt

Kennis nu:

Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector? In principe ben ik er niet mee bezig, reductie. In studiegroepen hebben ze het er wel over. In carbon credits ben ik geïnteresseerd. Zelf teel ik ook olifanten gras, dit neemt grote hoeveelheden CO₂ op. In studiegroepen probeer ik het wel naar voren te halen. Deze studiegroepen zijn er niet geïnteresseerd in. Ze zijn er zelfs afwijzend in. **-Niet mee bezig**

Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?

Mijn werk is heel breed, ik ben een generalist. Ik ben heel veel bezig met de softe kant van bedrijven (bedrijfsovernames). Ik probeer bijvoorbeeld ook voor het nieuwe GLB een specialist in te schakelen voor de studiegroepen. Over CO₂ weet ik dan ook gewoonweg niet zoveel, maar ik ben zeker geïnteresseerd. **-Niet genoeg, maar wel geïnteresseerd.**

Belangrijke componenten CO₂?

Nee ik ben hier niet enorm bekend mee. Wel wat gelezen over Methaan. Ik heb de klok een keer horen klingen, maar ik ben zeker geen deskundige.

Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?

Ik hoor iets van richtlijnen, maar ik heb geen idee eerlijk gezegd. Je moet toch onder de duizend zitten? Over omrekening van lachgas en methaan heb ik wel iets gehoord.

-Huidige niveau ongeveer bekend

Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?

Nee in zoverre heb ik mij hier nog niet mee bezig gehouden. **-Weet het niet**

Klanten:

Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?

Planet Proof boeren zijn er wel mee bezig. Alleen Friesland Campina heeft geen melkveehouders in Drenthe die bij Planet Proof zitten. Hierdoor is de animo door boeren er niet groot voor. Dit heeft kwaad bloed gezet en in Drenthe (het gebied waar ik het meeste in werk). **-Nee, vooral Planet Proof boeren die weinig in klantenkring zitten.**

Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?

Nee, mijn klanten en studiegroepen zitten voornamelijk in Drenthe. In Drenthe heeft bijvoorbeeld Planet Proof ook geen rol gespeeld. Daarnaast zitten er een aantal klanten bij A-ware **-Nee, dit komt door mijn werkomgeving**

Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?

Niet heel veel, een groot deel van mijn klanten levert aan A-ware. Bij A-ware is CO₂ nog niet van grote invloed. Onder A-ware valt ook Albert Heijn melk, daar is juist biodiversiteit en extensiviteit belangrijk en CO₂ nog niet. **-in mijn omgeving niet**

Is de anderhalve cent vanuit de Focus Planet voldoende?

Tuurlijk, het zet de boeren zeker aan het denken. **-Geeft denkrichting**

Rol als adviseur:

Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?

Ik ben de generalist. Mijn ding is overnames en samenwerkingsverbanden. Het onderdeel CO₂ is onderbelicht voor mij. CO₂ is niet echt mijn ding, ik heb studiegroepen er wel over proberen te prikkelen. Dan kreeg ik als reactie: als het die kant op moet Erik dan stop ik met koeien melken. **-Nu nog geen rol**

Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?

Ik vind inderdaad dat ik meer moet weten dan dat ik nu weet. **-Meer dan nu, basiskennis**

Sjabloon:

Wat mist u, wat vindt u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?

Ik denk dat bij Albert Heijn melk de CO₂ bewust niet wordt meegenomen omdat extensieve bedrijven minder goed uitkomen. Een echte verwachting van het sjabloon had ik niet. Wel klopte mijn verwachting van bepaalde bedrijven dat die goed zouden scoren op CO₂.

Het geeft een mooi inzicht. Het lijkt hierdoor alsof je intensief moet zijn. Je ziet dat een grootschalig bedrijf beter scoort. Ik ben geen technaut, lang geleden heb ik een landbouwopleiding gedaan, hierdoor is mijn kennis niet enorm. Het staat in een spanningsveld met extensiveren. **-Geen specifieke opmerkingen**

Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?

Ik ga het in de studiegroep laten zien. **-Studiegroepen**

Bijlage 3 Coderen interview

Aan de hand van de verstrekte antwoorden op de gestelde vragen heeft codering plaatsgevonden. Vragen met identieke antwoorden zijn gemarkeerd met een specifiek woord aan het einde van de transcriptie. Deze gemarkeerde antwoorden zijn hieronder samengevoegd.

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3
Kennis nu	<i>Hoe bent u op dit moment bezig met CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?</i>	Via studiegroepen 4	Via kringloopwijzers 1	Niet mee bezig 1
	<i>Wat weet u al over de CO₂-emissie in de melkveehouderijsector?</i>	Kennis groot 4	Basis kennis aanwezig 1	Geen/weinig basis kennis, wel geïnteresseerd 1
	<i>Wat weet u over het huidige niveau van CO₂-emissie per kg meetmelk?</i>	Huidig niveau bekend 5	Huidige niveau ongeveer bekend 1	
	<i>Denkt u dat er een verband is tussen een lage CO₂-footprint en financieel resultaat?</i>	Heeft te maken met efficiëntie 4	Heeft te maken met gebruik voer 1	Weet het niet 1

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3
Klanten	<i>Merkt u dat klanten met CO₂ bezig zijn?</i>	Studiegroepen zijn er mee bezig 4	Planet proof boeren zijn er mee bezig 2	
	<i>Hebben klanten u al gevraagd naar CO₂?</i>	Niet rechtstreeks naar gevraagd 4	Planet proef boeren 1	Nee in verband met werkomgeving 1
	<i>Zijn klanten volgens u bereid om met CO₂ bezig te gaan?</i>	Niet alle boeren 3	Onbewust wel 2	In mijn omgeving niet 1
	<i>Is de anderhalve cent vanuit de Foqus Planet voldoende?</i>	Stimulans 2	Geeft denkrichting 2	Zonder veel inspanning wel 1

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3	Antwoord 4
Rol als adviseur	<i>Ziet u een inhoudsgerichte of procesgerichte rol voor u zelf weggelegd in de advisering rondom CO₂?</i>	Procesgericht 2	Inhoudsgericht 2	Combinatie 1	Geen rol 1
	<i>Hoeveel vindt u dat u moet weten over CO₂?</i>	Voldoende voor inzicht/basiskennis 6			

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3
Sjabloon	<i>Wat mist u, wat vind u mooi en wat voegt er niks toe aan het sjabloon?</i>	Voegt iets niks toe 1	Geen specifieke opmerkingen 3	Maatregelen willen doorgevoerd zien 2
	<i>Als u dit sjabloon zo ziet, hoe gaat u het gebruiken?</i>	Studiegroepen 4	Jaarrekening bespreking 2	