



De invulling van

Kringlooplandbouw

op intensieve melkveebedrijven



Robert Kuiper
Aeres Hogeschool Dronten
2019



Afstudeerwerkstuk

De invulling van Kringlooplandbouw op intensieve melkveebedrijven

Auteur: Robert Kuiper

Klas: 4DVa

Opdrachtgever: Aeres Hogeschool Dronten

Opleiding: Dier- en Veehouderij

Onderwijsinstelling: Aeres Hogeschool

Jaar: 2019

Begeleider: Wim van de Weg

Datum: 21 mei 2019



Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerwerkstuk waarin onderzoek wordt gedaan hoe intensieve melkveebedrijven invulling kunnen geven aan de kringlooplandbouwvisie die minister Schouten in september 2018 gepresenteerd heeft. Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met adviesbureau Boerenverstand.

Het onderzoeksrapport is geschreven voor (intensieve) melkveehouders in Nederland; bedrijven/ adviseurs die intensieve melkveehouders adviseren op het gebied van kringlooplandbouw. Ook is dit onderzoeksrapport geschreven voor mensen die beleid maken voor de landbouw in Nederland.

Mijn dank gaat uit naar Frank Verhoeven, Daan Heurkens en Jeroen van der Meer van het adviesbureau Boerenverstand. Dankzij hun kennis over kringlooplandbouw is mijn interesse hiervoor gewekt. Ook stonden zij altijd open voor vragen over diverse vraagstukken.

Daarnaast gaat mijn dank uit naar Dhr. Van der Weg, Docent aan de Aeres Hogeschool in Dronten. Mijn dank voor de begeleiding en de altijd uitgebreide feedback.

Als laatste wil ik ook graag de adviseurs van DMS bedanken voor het beschikbaar stellen van een database waarmee dit onderzoek uitgevoerd is.

Ik wens u veel leesplezier.

Robert Kuiper
Vierdejaarsstudent aan de Aeres Hogeschool

21 mei 2019

Samenvatting

Op 8 september 2018 maakte Carola Schouten, minister van landbouw, natuur en voedselkwaliteit haar visie op de landbouw bekend; Kringlooplandbouw. Intensieve melkveehouders voelen zich bedreigt omdat zij niet goed weten hier invulling aan te geven. Daarom is het doel van dit onderzoek het verkrijgen van inzicht hoe intensieve melkveebedrijven kunnen voldoen aan de kringlooplandbouwvisie van landbouwminister Schouten.

De hoofdvraag bij deze doelstelling is: ***Hoe kan een intensief melkveebedrijf in Nederland in 2030 voldoen aan de kringlooplandbouwvisie?***

Om dit duidelijk te maken, moest eerst duidelijk zijn wat kringlooplandbouw nu exact is. Dit is gedaan door de eerste deelvraag: *Wat zijn de kenmerken van een melkveebedrijf die voldoet aan kringlooplandbouw en hoe kan dit worden getoetst?* Vervolgens is er in de tweede deelvraag gekeken naar de invloed van de intensiteit op het behalen van de doelstellingen van kringlooplandbouw: *Heeft de intensiteit van een melkveebedrijf invloed op het behalen van de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie?*

Dit is onderzocht m.b.v. een database met de kringloopwijzergegevens van ruim 300 melkveehouders, die Dirksen Management Support beschikbaar gesteld heeft. De 300 melkveehouders zijn opgesplitst in drie intensiteitsgroepen en die zijn vervolgens getoetst aan de doelstellingen.

Hieruit bleek dat intensiteit invloed heeft op het behalen van de doelstellingen. Extensieve melkveebedrijven scoorden goed op de doelstellingen van: Weidegang, ammoniakuitstoot/ ha en kg kunstmest/ha. Intensieve melkveebedrijven scoorden goed op de doelstellingen: Stikstofbodemoverschot, stikstofbenutting, fosfaatbenutting en CO₂-emissie/kg melk.

Intensieve melkveebedrijven scoren daarnaast nog niet goed genoeg op vijf onderdelen; *uren weidegang, kg kunstmest/ha, ammoniakuitstoot/ ha en het aandeel natuur- en landschapsbeheer* en daarnaast behalen zij net als de andere twee intensiteitsgroepen de doelstelling voor *geïmporteerd krachtvoer* niet.

Om in de toekomst wel aan deze doelstellingen te kunnen voldoen zijn er voor deze vijf onderdelen adviezen gegeven. Deze adviezen zijn tegelijkertijd ook de beantwoording van de hoofdvraag '*Hoe kan een intensief melkveebedrijf in Nederland in 2030 voldoen aan de kringlooplandbouwvisie?*' Voor de daadwerkelijke beantwoording van de hoofdvraag van dit onderzoek zijn in het hoofdstuk met *Aanbevelingen*, adviezen gegeven hoe de intensieve melkveehouder de doelstellingen die zij nog niet behalen, kunnen verbeteren. Hierbij moet er wel belangrijk dat er voldoende tijd genomen worden en dat er voldoende steun vanuit de overheid is.

Want werken aan kringlooplandbouw moeten wij samen doen. Boeren, betrokkenen en bestuurders!

Als aanbeveling voor een vervolgonderzoek zou voor de fosfaat- en stikstofbenutting op het bedrijf ook de verliezen van de aangevoerde grondstoffen meegenomen moeten worden. Daarnaast zou voor een vervolgonderzoek een grotere database met meer variatie in intensiteit gewenst zijn.



Summary

On the September 8, 2018, Carola Schouten, minister of agriculture, nature and food quality, announced her vision on agriculture; cycle agriculture. Intensive dairy farmers feel threatened because they do not know how to implement the vision. That is why the aim of this study is to gain insight into how intensive dairy farms can meet the circular agriculture vision of agriculture minister Schouten

The main question of this objective is: How can an intensive dairy farm in the Netherlands in 2030 meet the circular agricultural vision?

To make this what circular agriculture exactly is, is the first sub-question: What are the characteristics of a dairy farm that complies with cycle farming and how can this be tested?

Subsequently, the second sub-question looked at the impact of the intensity of the objectives or circular agriculture: Does the intensity of a dairy farm influence the achievement of the objectives of the circular agricultural vision?

This has been investigated using a database with the cycle indicator data from more than 300 dairy farmers, which Dirksen Management Support has made available. The 300 dairy farmers have been split into three intensity groups and subsequently tested against the objectives.

This showed that intensity influences the achievement of the objectives. Extensive dairy farms scored well on the objectives of: Grazing, ammonia emission/ ha and kg fertilizer/ ha. Intensive dairy farms scored well on the objectives: nitrogen surplus, nitrogen utilization, phosphate utilization and CO₂ emissions / kg of milk.

For phosphate and nitrogen utilization, the losses of the supplied who are imported should also be included for the full picture.

For a follow-up study, a larger database with more variation in intensity would be desirable.

For the effective answer of the main question of this study, the Recommendations chapter provides advice on how the intensive dairy farmer can improve the objectives that they have not yet achieved. It is important that enough time is taken and that there is enough support from the government.

Because we must work together on circular agriculture. Farmers, stakeholders and governments!

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting.....	4
Summary	5
Hoofdstuk 1 Inleiding	8
1.1 Literatuur	9
H 1.1.1 Duurzaamheid bevorderen	9
H 1.1.2 Kringlooplandbouw volgens de visie Waardevol en Verbonden	10
H 1.1.3 Kringlooplandbouw volgens adviesbureau Boerenverstand	10
H 1.1.4 Kringlooplandbouw volgens Wageningen University & Research	11
H 1.1.5 Melkveehouderij in Nederland.....	12
H 1.1.6 Rol melkveehouderij bij kringlooplandbouw	13
H 1.2 Knowledge Gap.....	14
H 1.3 Afbakening.....	14
H 1.4 Hoofd- en deelvragen	14
H 1.5 Doelgroep	15
H 1.6 Doelstelling	15
Hoofdstuk 2 Materiaal en Methode	16
H 2.1 Materialen	16
H 2.1.1 Visie: Waardevol en verbonden	16
H 2.1.2 Streefwaarden PlanetProof	16
H 2.1.3 Duurzaamheidsproject provincie Drenthe	16
H 2.1.4 Database DMS	16
H 2.2 Methode	17
H 2.2.1 Opstellen doelstelling onderzoek.....	17
H 2.2.2 Analyseren database DMS.....	17
H 2.3 Betrouwbaarheid.....	17
Hoofdstuk 3 Resultaten.....	18
H 3.1 Concrete cijfers voor kringlooplandbouw	18
H 3.1.1 Doelstellingen kringlooplandbouwvisie	18
H 3.1.2 Streefwaarden PlanetProof.....	19
H 3.1.3 streefwaarden duurzaamheidsproject Drenthe.....	19
H 3.1.4 Concrete streefwaarden kringlooplandbouwvisie	20
H 3.2 Intensiteit en het behalen van de doelstellingen	20
Hoofdstuk 4 Praktische adviezen en aanbevelingen.....	22
H 4.1 Gewenste maatregelen op het intensieve melkveebedrijf	22
H 4.1.1 Weidegang.....	22

H 4.1.2	Kg N uit kunstmest	23
H 4.1.3	Ammoniakemissie/ha	24
H 4.1.4	Natuur- en landschapsbeheer	24
H 4.2	Gewenste ondersteuning door de overheid	25
H 4.2.1	Belangrijkste schakel in mest 'probleem'	25
H 4.2.2	Verlagen import van veevoergrondstoffen	25
H 4.2.7	Samen	26
Hoofdstuk 5	Discussie	27
H 5.1	Resultaten.....	27
H 5.2	Wetenschappelijke onderbouwing.....	27
H 5.3	Betrouwbaarheid van het onderzoek.....	28
H 5.4	Aanbevelingen vervolgonderzoek	28
Literatuurlijst	31
Bijlagen	35
Bijlage 1	35
Wat eet een Nederlandse melkkoe, berekend door de Duurzame Zuivel Keten.	35
Bijlage 2: Stalsysteem met scheiding feces en urine.....	36	
Minder emissies	36	
Betere benutting meststoffen.....	36	
Minder kunstmest	36	
Stimuleren biodiversiteit.....	37	
Ruimte voor potstal.....	37	
Bijlage 3: Competenties.....	38	
1) Onderzoeken	38	
2) Innoveren	38	
3) Duurzaam handelen	38	
4) Globaliseren.....	38	
Bijlage 4	Tijdsplanning.....	39

Hoofdstuk 1 Inleiding

“Omschakeling naar kringlooplandbouw is noodzakelijk om ervoor te zorgen dat Nederland over vijftig jaar haar positie als toonaangevend in de wereld blijft behouden”, Landbouwminister Schouten

Op 8 september 2018 maakte Carola Schouten, minister van landbouw, natuur en voedselkwaliteit haar visie op de landbouw bekend; Kringlooplandbouw. De visie van de landbouwminister is opgeschreven in het boekje: *Visie landbouw, natuur en voedsel: Waardevol en verbonden*. Hierin wordt beschreven hoe zij de landbouw van 2030 voor zich ziet. De minister wil graag naar een landbouw in 2030 die niet meer streeft naar een verlaging van de kostprijs, maar naar een verlaging van het verbruik van grondstoffen. Het belangrijkste motto hierbij: ‘Lokaal wat kan, regionaal of internationaal wat moet.’

De vorm van landbouw die nu nog op de meeste bedrijven (wereldwijd) uitgevoerd wordt is een vorm die volgens minister Schouten niet meer houdbaar is: “Er is maar één aarde met een beperkte voorraad hernieuwbare grondstoffen. Bovendien brengt deze productiewijze schade toe aan het ecosysteem doordat zij biodiversiteit onder druk zet, leidt tot verontreiniging van bodem, water en lucht en de aarde verandert in een broeikas die op den duur voor grote delen ervan onleefbaar en improductief maakt” (Schouten, 2018).

Volgens de Voedsel- en Landbouworganisatie van de VN is de wereldwijde veeteelt verantwoordelijk voor 14.5% van de broeikasgasuitstoot wereldwijd (FAO, z.d.). Daarnaast zijn veehouders, volgens het World Resources Institute indirect verantwoordelijk voor 80% van de ontbossing wereldwijd (Davis, 2016). Dit moet anders en daarom moet de veehouderij volgens de visie, in 2030 bijdragen aan het sluiten van kringlopen.

Bij kringlooplandbouw gebruiken akkerbouw, veehouderij en tuinbouw grondstoffen die voortkomen uit elkaars ketens, en uit de voedingsmiddelenindustrie.

De melkveehouderij speelt in de kringlooplandbouw een belangrijke rol. Hoe een melkveebedrijf precies invulling kan geven aan kringlooplandbouw is nog niet duidelijk, maar het zal naar waarschijnlijkheid divers zijn (Thijssen, 2018). De invulling van de kringlooplandbouwvisie wordt waarschijnlijk in mei 2019 gepresenteerd door landbouwminister Schouten.

De melkveehouderij gebruikt veelal, in tegenstelling tot de intensieve veehouderij (varkens; kippen), eigen grond om voer voor het melkvee te winnen. Het aantal koeien per hectare verschilt per bedrijf. De melkveehouderij in Nederland loopt uiteen van extensief (<12.000 kg melk/ha) tot intensief (>22.500 kg melk/ha). Ook de hoeveelheid voer dat per hectare gewonnen kan worden loopt sterk uiteen van zeer productieve kleigronden, tot droge zandgronden. Ook zijn er gebieden in Nederland waar enkel gras geteeld kan worden, zoals bijvoorbeeld de veenweidegebieden in Zuid-Holland en gebieden die ook geschikt zijn voor de teelt van akkerbouwgewassen (Schils, 2012).

Vanwege deze grote verscheidenheid die mogelijk is in de bedrijfsvoering van een melkveebedrijf is er ook geen eenduidige invulling van de kringlooplandbouwvisie. Deze visie moet ingevuld worden op een manier die past bij het bedrijf. Dit wordt ook door Schouten benadrukt in haar visie: *‘Voor het succes van kringlooplandbouw is het belangrijk met een open instelling te kijken naar de verscheidenheid aan landbouwpraktijken die mogelijk is.’*

Dat er geen eenduidige invulling van de visie is, zorgt voor onduidelijkheid bij veel melkveehouders. Er wordt van ze verwacht dat ze aan kringlooplandbouw voldoen, maar wat precies de invulling van deze visie gaat worden is nog niet bekend. Sommige intensieve bedrijven voelen zich in een hoekje gedrukt door de visie van de minister, omdat zij niet weten hoe ze aan deze visie kunnen voldoen (De Wolf, 2018). Intensieve melkveehouderij onderscheiden zich nu door een efficiënte productiewijze. Vaak d.m.v. de teelt van snijmais, in combinatie met de aanvoer van krachtvoer zijn zij in staat om veel kg melk per hectare te melken. Deze manier van produceren zorgt ervoor dat bijvoorbeeld de

broeikasgasuitstoot *per kg melk* lager ligt dan de gemiddelde Nederlandse melkveehouder (Van Cappellen, 2014).

Met de verlaging van de afhankelijkheid van de import van internationale grondstoffen, een van de doelstelling in de visie, wordt de bedrijfsvoering van deze intensieve melkveebedrijven bedreigt. Want zij zijn voor een groot deel afhankelijk van de import van elders geproduceerde grondstoffen. Voor zulke bedrijven is het dus bijvoorbeeld moeilijk om te voldoen aan de streefwaarde van de visie: *'Lokaal wat kan, regionaal of internationaal wat moet'*.

Dit onderzoeksrapport wordt geschreven voor adviesbureau Boerenverstand. Dit adviesbureau van eigenaar Frank Verhoeven is al bijna 20 jaar gespecialiseerd in Kringlooplandbouw en speelt als verbindende schakel tussen beleid, advies en het boerenerv. Verhoeven heeft hierdoor ook bij mogen dragen aan het tot stand komen van de kringlooplandbouwvisie. Momenteel is Boerenverstand bezig met de praktische invulling van de kringlooplandbouwvisie. Voor veel extensieve/ grondgebonden bedrijven weten zij wel aan welke knoppen er gedraaid kan worden om aan de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie te kunnen voldoen. Maar voor intensieve bedrijven weten zij niet goed hoe hier invulling aan gegeven kan worden. Daarom wilden zij graag uitgezocht hebben wat de sterke- en verbeterpunten van intensieve melkveebedrijven zijn als zij willen voldoen aan de visie van Schouten. Zo kunnen zij deze informatie meenemen in hun adviseringen en kunnen zij ook aan de intensieve melkveehouderijsector adviezen op maat geven.

1.1 Literatuur

Om een goed onderzoek te kunnen uitvoeren over het onderwerp 'kringlooplandbouw en intensieve melkveebedrijven', is er allereerst gekeken naar vergelijkbare onderzoeken en onderwerpen. Hiermee worden zaken belicht die al bekend zijn over het onderwerp of die ermee in verband staan. Als eerste wordt er gekeken op welke manieren duurzaamheid getoetst kan worden en op welke manieren dat op dit moment al gedaan wordt. Kringlooplandbouw is een manier om de duurzaamheid te vergroten in de melkveehouderij. Omdat er over kringlooplandbouw nog weinig onderzoek gedaan is, staan hieronder ook drie visies van betrokken partijen bij de totstandkoming van de realisatie van een circulaire landbouwvisie. Daarna wordt er beschreven hoe de Nederlandse melkveehouderijsector er op dit moment voor staat. Ook wordt de toekomstige rol van de melkveehouderij in een kringlooplandbouw beschreven.

H 1.1.1 Duurzaamheid bevorderen

In Nederland zijn al veel duurzaamheidsinitiatieven die de duurzaamheid van o.a. de melkveehouderij moeten bevorderen. Met name de laatste jaren nemen deze duurzaamheidsinitiatieven een vogelvlucht. De consument waardeert duurzaam geproduceerd voedsel steeds meer en hier probeert de zuivelmarkt op in te spelen. Zo introduceerde Friesland Campina onlangs de Top-line zuivel op de markt en ontwikkelde de Stichting Milieu en Klimaat (SMK) de PlanetProof certificering voor melk.

Dat duurzaamheid steeds actueler wordt, blijkt ook bijvoorbeeld uit een project in Drenthe, waar de provincie gaat betalen voor duurzaamheid. Daar is een budget van 50 miljoen euro beschikbaar gesteld als beloning als een boer voldoet aan (sommige) duurzaamheidsdoelstellingen van de Duurzame Zuivel Keten (DZK) (Mons, 2018) Ook Rabobank doet in Drenthe mee met het belonen op duurzaamheid met bijvoorbeeld een zogenaamde *rentekorting* voor bedrijven die goed scoren op duurzaamheid.

Duurzaamheid wordt dus steeds actueler. Een manier om de duurzaamheid in de melkveehouderij te vergroten is het toepassen kringlooplandbouw.

H 1.1.2 Kringlooplandbouw volgens de visie Waardevol en Verbonden

De visie Kringlooplandbouw die geschreven is door landbouwminister Schouten is tot stand gekomen door veel met heel verschillende mensen uit de samenleving te spreken. Het motto van deze visie is: Lokaal wat kan, regionaal of internationaal wat moet. Dat betekent voor de melkveehouderij dat het vee in de eerste plaats gevoerd wordt met gras, dat geteeld is zonder toevoeging van kunstmest, voedergewassen. Aangevuld met gewasresten van het eigen bedrijf of uit de directe omgeving en met resten uit de voedingsindustrie.

De basis van de kringlooplandbouw is de bodem. Bij de bodem is het een zaak van wederkerigheid: onttrekking van mineralen en water uit de bodem en het toedienen van organisch materiaal, water en voedingsstoffen om de groeikracht te behouden. Dit vraagt om een evenwichtig en verantwoord gebruik van meststoffen. De sleutel voor een gezonde bodem is een hoog organisch stofgehalte. Een bodem met een veel organische stof kan beter water opnemen en is beter bestand tegen droogte. Ook kan zo'n bodem meer stikstof en mineralen vasthouden, hij biedt een rijker bodemleven en draagt bij aan gezonde gewassen.

Daarnaast wordt er op een kringlooplandbouwbedrijf rekening gehouden met de cultuurhistorische waarde van het bedrijf in de omgeving. Ook is er op het bedrijf ruimte voor de natuur en biodiversiteit. Dit kan bijvoorbeeld d.m.v. akkerranden, landschapselementen en vormen van landbouw die combinaties zoeken met bomen en meerjarige gewassen.

Ook wordt er op een kringloopbedrijf samengewerkt met andere agrarische bedrijven. Zo gebruiken de veehouderij-, akkerbouw- en tuinbouwbedrijven grondstoffen uit elkaars bedrijf. Zo kan een veehouderij bijvoorbeeld krachtvoerachtige producten afnemen van een regionale akkerbouwer, die dan op zijn beurt weer mest afneemt van de veehouder om zijn bodem te voeden.

Een kringloopbedrijf streeft naar het verlagen van de CO₂-emissies, ammoniakemissies en de geur- en fijnstof wordt gereduceerd. Ook streeft een veebedrijf naar het bevorderen van het dierwelzijn. Ook is er bij kringlooplandbouw ruimte voor een houdbaar verdienmodel, zodat kringlooplandbouw bijdraagt aan het versterken van de sociaaleconomische positie van de agrarische ondernemer in de keten.

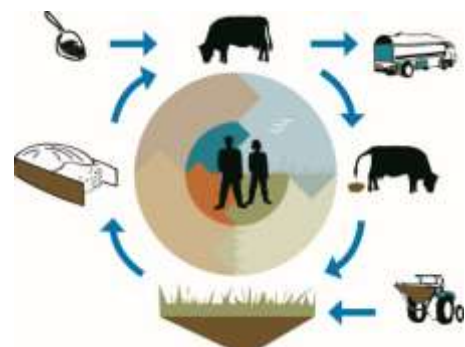
Als laatste moet kringlooplandbouw bijdragen aan het versterken van de positie van Nederland als ontwikkelaar en exporteur van integrale oplossingen voor klimaatslimme en ecologisch duurzame voedselsystemen.

(Visie landbouw, natuur & voedsel, waardevol en verbonden)

H 1.1.3 Kringlooplandbouw volgens adviesbureau Boerenverstand

Een van de mensen die bij heeft mogen dragen aan de totstandkoming van de kringlooplandbouw visie is Frank Verhoeven, eigenaar van adviesbureau Boerenverstand. Hij is al jaren gespecialiseerd in kringlooplandbouw. Op een website van Boerenverstand; www.kringlooplandbouw.nl wordt kringlooplandbouw als volgt gedefinieerd:

- 1) Gezonde bodem en water: zo weinig mogelijk kunstmest, verbeteren van de bodemvruchtbaarheid, minder ploegen, verbeteren ontwatering en optimale organische stofgehaltes voor lagere milieuverliezen en maximale C-opslag in de bodem;
- 2) Gezond voer: structuurrijk en eiwitarm voeren, zo weinig mogelijk krachtvoer, meer melk produceren van eigen (ruw)voer; zelf krachtvoer verbouwen en zoveel mogelijk (rest)producten en voer uit eigen regio);



Figuur 1.1 Kringlooplandbouw volgens Boerenverstand



- 3) Gezonde koeien: oudere dieren, lagere vervanging van het vee en dus minder jongvee, hogere levensproductie, robuustere en een meer diverse fokkerij;
- 4) Gezonde mest: minder scherpe mest, flexibelere inzet van dierlijke mest wat betreft uitrijdmethode en afstemming op weersomstandigheden;
- 5) Gezond boerenverstand: gezamenlijk leren en elkaar scherp houden via studiegroepen, gebiedscoöperaties, natuur-en landschapsbeheer combineren;
- 6) Gezonde klimaat en lucht: verminderen van het gebruik van fossiele brandstoffen en meer energie opwekken zonder kringlopen te verstoren (wind en zonne-energie boven mestvergisting). Minder transport en minder bodembewerking, minder jongvee op het bedrijf (minder dieren = minder methaanuitstoot) (Boerenverstand, 2017).

‘Kringloopboeren gaan niet uit van een zo laag mogelijk kostprijs per kg melk, maar van een lage milieuschade per hectare. Het zijn low input melkveehouders,’ zegt Verhoeven. Deze bedrijven gebruiken weinig tot geen kunstmest en krachtvoer en leunen vooral op het eigen gras als veevoer. Ze produceren evenveel melk als een intensieve boer, maar dan met een koe extra (Sikkema, 2018).

Wat hierbij opvalt is dat Verhoeven zich vooral richt op bedrijven die voldoende grond ter beschikking hebben. Extensieve melkveehouders kunnen de 6 maatregelen wel redelijk eenvoudig toepassen op het bedrijf. Voor intensieve melkveebedrijven is dit minder eenvoudig. Dit onderzoek moet ook handvatten voor de intensieve melkveehouderij aanbieden.

H 1.1.4 Kringlooplandbouw volgens Wageningen University & Research

Het grootste onderzoeksinstituut op het gebied van de landbouw is Wageningen University & Research (WUR) mocht ook bijdragen aan de totstandkoming van de kringlooplandbouwvisie. De WUR richtte haar onderzoeken jarenlang op het verhogen van de efficiëntie van de landbouw. Het Nederlandse lineaire landbouwsysteem wordt in de hele wereld geroemd omdat het zo bijzonder efficiënt is. Maar nieuwe studies laten zien dat de biomassa binnen dit lineaire voedselsysteem niet optimaal wordt benut. Zo worden er bijvoorbeeld granen die door mensen gegeten kunnen worden, gebruikt als diervoer. Kringlooplandbouw is volgens de WUR het optimaal gebruiken van alle biomassa uit verschillende ketens. De reststromen uit de ene keten zijn de grondstoffen voor een andere keten.

Volgens de onderzoekers van de WUR blijft het wel belangrijk dat er op een efficiënte wijze geproduceerd wordt. Alleen moet het begrip *efficiëntie* wel breder ingevuld worden. Niet meer alleen economisch efficiënt, maar ook ecologische efficiënt door slimmer gebruik te maken van natuurlijke processen en zuiniger om te gaan met grondstoffen.

Een centraal principe van kringlooplandbouw is dat er niet meer areaal en niet meer grondstoffen gebruikt worden dan strikt noodzakelijk is. Dit geldt voor alle soorten bedrijven.

Bij kringlooplandbouw is het bouwplan goed doordacht, zodat het areaal daarbij optimaal benut wordt door het inzaaien van opeenvolgende teelten. Een belangrijke rol is weggelegd voor gewassen die voor meerdere doeleinden gebruikt kunnen worden. Zo kunnen bijvoorbeeld de gewassen zelf voor menselijke consumptie gebruikt worden en de resten, zoals bladeren en stengels, gebruikt worden als veevoer of bodemverbeteraar.

Gras voor veevoer wordt alleen geteeld in gebieden waar akkerbouw niet goed mogelijk is. Het streven is om dan zoveel mogelijk meerjarige of permanente graslanden met diverse grassoorten en kruiden te hebben. Het rantsoen van de veehouderij wordt aangevuld met reststromen uit de akkerbouw, tuinbouw en de voedingsindustrie. Daaronder vallen ook producten die nu nog niet volledig gebruikt worden, zoals eiwitrijk bietenblad, of nog niet mogen gebruikt worden, zoals meel van insecten en wormen.

Voor de veehouderij houdt dat in dat er zo min mogelijk plantaardige eiwitten, die ook geschikt zijn voor menselijk voedsel, aan dieren gevoerd worden.

Daarnaast vindt er op de veehouderijbedrijven de productie van mest van goede kwaliteit plaats. Dit kan bijvoorbeeld door in de stal of in de mestkelder de feces en de urine te scheiden. Kunstmest wordt alleen gebruikt als de plant het nodig heeft. Met behulp van de nieuwste technieken kunnen deze meststoffen precies toegediend worden, zodat er minder meststoffen nodig zijn en er minder verliezen plaats vinden.

De belangrijkste factor in kringlooplandbouw is een gezond bodemleven en bodemstructuur. Hierbij is het verhogen van het organische stofgehalte het meest belangrijk. Een gezonde bodem met voldoende organische stof draagt bij aan een goede opbrengst, maar vooral aan het vasthouden van nutriënten, sporenelementen en water. Ook draagt het verhogen van het organische stofgehalte bij aan het vastleggen van CO₂.

Volgens de WUR hoeven de kringlopen niet altijd op bedrijfsniveau of lokaal gesloten te worden. Kringlooplandbouw maakt deel uit van een circulair voedselsysteem, dat in principe de hele wereld omvat. Zij streven ernaar om zo min mogelijk reststromen de wereld over te slepen, maar de inzet is wel om te zorgen dat kringlopen ook op nationaal of mondiaal niveau zoveel mogelijk gesloten worden.

Wat bij de visie van Wageningen University & Research opvalt, is dat zij op een paar punten verschillen t.o.v. de visie van minister van LNV, Schouten.

Zo streeft de WUR naar het sluiten van kringlopen *wereldwijd*, terwijl de landbouwminister spreekt over *'Lokaal wat kan, regionaal en internationaal wat moet.'* De reden dat de WUR hier anders over denkt, is dat zij uitgaan van Nederland als exporterend land. Als er veel geëxporteerd wordt, mag er ook veel geïmporteerd worden, redeneren zij vrij vertaalt.

Een ander verschil tussen de visie van de WUR en Schouten is dat de WUR ook expliciet benoemd dat dieren in een kringlooplandbouw niet meer gevoerd 'kunnen' worden met grondstoffen die ook door mensen benut kunnen worden. Schouten streeft in haar visie naar het voeren van reststromen. Alleen wordt er in de visie niet genoemd of deze reststromen soms beter rechtstreeks aan mensen gegeven zouden kunnen worden, i.p.v. in te zetten als veevoer (Thijssen, z.d.).

H 1.1.5 Melkveehouderij in Nederland

De melkveehouderij in Nederland kenmerkt zich door haar efficiënte bedrijfsvoering. In 2016 waren er bijna 18.000 melkveebedrijven in Nederland. In april 2018 bedroeg het totaal aantal melkkoeien in Nederland ongeveer 1.63 miljoen koeien. Daarnaast waren er ook ruim een miljoen bijbehorend stuks jongvee in Nederland in april 2018. De ruim 1.63 miljoen melkkoeien produceerden in 2018 13.9 miljard kg melk. (CBS StatLine, 2018)

Volgens CRV, de grootste organisatie die de melkproductie van individuele melkkoeien registreert, berekende dat de gemiddelde melkproductie per koe tussen 1 september 2017 en 31 augustus 2018 was gestegen tot ruim 9.100 kg melk per koe. (Veeteelt, 2019)

Het aantal kg melk dat per hectare wordt geproduceerd, is de afgelopen jaren toegenomen. In 2000 werd er nog 10.7 miljard kg melk op 811.767 hectare geproduceerd. In 2017 was dit opgelopen tot ongeveer 14.5 miljard kg melk op 823.392 hectare. (CBS StatLine, 2018) In 2000 was de intensiteit (kg melk/ ha) ruim 13.000 kg melk/ ha. In 2017 was de intensiteit meer dan 17.500 kg melk/ ha. Dit betekent dat er in ruim 15 jaar een toename van de intensiteit per hectare van meer dan 4.000 kg melk is geweest. (Van Leeuwen, 2018)

In tabel 1.1 staat het intensiteitsverloop overzichtelijk weergegeven.

Tabel 1.1 Intensiteit van melkveebedrijf NL in 2000 en 2017

	2000	2017
tot. Hectares	811.767	823.392
tot. Melkproductie	10.733.600.000	14.500.000.000
Intensiteit	13223	17610



Hierbij moet wel de kanttkening geschreven worden dat het jaar 2017 nog niet helemaal representatief was voor de huidige melkveehouderij. De fosfaatrechten zijn in 2018 in werking getreden en dit heeft geleid tot een vermindering van het aantal koeien, hoewel de melkproductie per koe wel weer hoger ligt. Om de intensiteit betrouwbaar weer te geven, zou het goed zijn om deze berekening over een paar jaar nog eens te berekenen (ZuivelNL, z.d.).

H 1.1.6 Rol melkveehouderij bij kringlooplandbouw

“Zonder vee is er trouwens geen kringlooplandbouw mogelijk”, aldus Scholten, (Directeur WUR)

Volgens een briefing van de WUR, kringlooplandbouw, landbouw, klimaat biodiversiteit, is de veehouderij van groot belang voor het sluiten van kringlopen. Bij kringlooplandbouw is de dierlijke mest een hoogwaardig product. De dierlijke mest wordt dan bij voorkeur bij de bron gescheiden (urine, feces) om zo hoogwaardige mestproducten te hebben die efficiënt hergebruikt kunnen worden binnen het voedselsysteem en zoveel mogelijk de rol van kunstmest in de landbouw kan vervangen (Scholten, z.d.). Dit beperkt de schadelijke milieueffecten van dierlijke mest en scheelt veel energie die gebruikt wordt bij de productie van kunstmest (Broekema, 2018).

Volgens Scholten moet het telen van plantaardig- en dierlijk eiwit moet nog meer aan elkaar verbonden worden. Dat betekent dat akkerbouwers de meststoffen die afkomstig zijn uit de veehouderij (nog meer) gaan benutten voor het telen van plantaardig eiwit. Hiervoor is het wel nodig dat mest niet meer als een afvalproduct/ restproduct wordt gezien, maar als een product met een toegevoegde waarde. Als mest als een product met een toegevoegde waarde wordt gezien, dan betekent het ook dat dierlijke meststoffen geld op kunnen leveren voor de veehouders, i.p.v. geld kosten (De Letter, 2018).

De specifieke toegevoegde waarde van een (melk)koe is dat deze ‘onverteerbare’ celwanden om kan zetten in hoogwaardig dierlijk eiwit in de vorm van melk en vlees. Doordat een koe een herkauwer met 4 magen is, is zij in staat om producten die onverteerbaar zijn voor mensen, toch om te zetten naar een product die juist als erg hoogwaardig voedsel voor de mens te boek staat (Kapma, 2010). Producten die bestaan uit celwanden en die geen toegevoegde waarde voor een mens, zijn bijvoorbeeld:

- Gras → vers gras, kuilgras, hooi, grasbrok
- Bietenrestproducten → perspulp, pulpbrok
- Aardappelpersvezels
- Bierborstel
- Graanborstel
- Palmpitschroot
- Sojaschroot
- Etc.

(Ingels, 2018)

De bovenstaande reststromen worden momenteel ook aan melkkoeien gevoerd, maar dit zou in de toekomst verhoogt kunnen worden. Momenteel verdwijnt een deel van deze reststromen nog in covergisters (Schwartz, 2015).

Bij het voeren van de melkkoeien zal de nadruk wel liggen op het voeren van zoveel mogelijk gras, omdat dit het meest ‘waardeloze’ product voor humane consumptie is.

Er zijn gebieden in Nederland waar enkel de teelt van gras geschikt is. Hier komen koeien goed tot hun recht. In zulke gebieden zal het voer van de koeien ook zoveel mogelijk uit gras bestaan. In gebieden waar ook producten voor menselijke consumptie geteeld kunnen worden, zullen de dieren meer uit reststromen gevoerd worden om voldoende areaal voor humane consumptie te hebben.



H 1.2 Knowledge Gap

Er zijn meerdere visies op kringlooplandbouw die in de hoofdlijnen wel met elkaar overeenkomen. Ook is er nu bekend wat de toegevoegde waarde van de melkveehouderij in de kringlooplandbouwvisie is. Om te kunnen voldoen aan kringlooplandbouw zal er waarschijnlijk nog wel wat moeten veranderen in de bedrijfsvoering van sommige huidige melkveebedrijven. Om te weten hoe melkveebedrijven nu scoren op de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie, zal er onderzoek gedaan moeten worden. Ook zal er dan gekeken worden hoe intensieve melkveebedrijven scoren op de deze doelstellingen. Dan zal blijken op welke punten de intensieve melkveehouderij goed scoort en op welke onderdelen er nog verbetering mogelijk is. Ook moet dan onderzocht worden hóe deze onderdelen dan verbeterd kunnen worden en wat daarvoor nodig is. Het missende gedeelte in al de informatie is het antwoord op de vraag;
Hoe kan een intensief melkveebedrijf invulling geven aan de kringlooplandbouwvisie?

H 1.3 Afbakening

Bij het schrijven van dit onderzoeksrapport draait het om het onderwerp kringlooplandbouw. *Er wordt uitgegaan van Kringlooplandbouw, zoals deze vermeld staat in de Visie waardevol en verbonden.*

Hoewel er in deze visie, dat geen blauwdruk is, weinig concrete doelstellingen staan, wordt er wel geprobeerd om de visie zoveel mogelijk als leidraad voor het schrijven van dit onderzoeksrapport te gebruiken. De concrete streefwaarden (getallen) die gebruikt worden in dit onderzoek zullen verder in dit onderzoek worden toegelicht waarom en hoe deze zijn gekozen.

Verder ligt de nadruk bij dit onderzoek op intensieve melkveebedrijven.

Met een intensief melkveebedrijf wordt een melkveebedrijf bedoeld die meer dan 20.000 kilogram melk per hectare produceert.

Op een melkveebedrijf wordt er gewerkt met levende have en met de natuur. Hierdoor kunnen de resultaten die behaald worden per jaar verschillen. Hiervoor is er gekozen om de extreme uitkomsten die uit de data-analyse komen, niet mee te nemen in de beoordelingen. Dit houdt concreet in dat als er getallen uit de data-analyse komen die sterk afwijken van de andere uitkomsten en niet goed verklaarbaar zijn, deze niet meegenomen worden in de verdere analyse.

H 1.4 Hoofd- en deelvragen

Voortkomend uit het bovenstaande literatuuronderzoek is de volgende hoofdvraag van dit onderzoek geformuleerd:

Hoe kan een intensief melkveebedrijf in Nederland in 2030 voldoen aan de kringlooplandbouwvisie?

Hiervoor is het allereerst belangrijk om vast te stellen wat nu de kenmerken zijn van een melkveebedrijf die voldoet aan kringlooplandbouw. Ook is het belangrijk om vast te stellen hoe dit getoetst kan worden en met welke kengetallen. Daarom is de eerste deelvraag:

- 1) *Wat zijn de kenmerken van een melkveebedrijf die voldoet aan kringlooplandbouw en hoe kan dit worden getoetst?*

Als er is vastgesteld hoe kringlooplandbouw getoetst kan worden, wordt er gekeken hoe de melkveebedrijven in Nederland scoren op de doelstellingen van de visie. Er worden hierbij meerdere bedrijfsvoeringen vergeleken. Daarom is de tweede deelvraag:

2) *Heeft de intensiteit van een melkveebedrijf invloed op het behalen van de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie?*

Daarna wordt er meer ingezoomd op de intensieve melkveebedrijven. Uit de tweede deelvraag is naar voren gekomen op welke onderdelen o.a. de intensieve melkveebedrijven in Nederland goed scoren, of waar nog aan gewerkt moet worden om aan de doelstellingen van kringlooplandbouw te kunnen voldoen. Daarom wordt er in de aanbevelingen adviezen gegeven die kunnen helpen om intensieve melkveebedrijven te laten voldoen aan de kringlooplandbouwvisie.

H 1.5 Doelgroep

De doelgroep voor dit onderzoek zijn in de eerste plaats intensieve melkveehouders in Nederland. Daarnaast is dit onderzoek geschreven voor bedrijven/personen die advies geven aan (intensieve) melkveehouders, op het gebied van kringlooplandbouw. Door dit onderzoek komen er misschien handvatten die een intensieve melkveehouder kan gebruiken om te streven naar het sluiten van de kringloop op en rond zijn bedrijf en die een adviseur kan gebruiken in zijn advies aan een intensieve melkveehouder.

Ook is dit onderzoek geschreven voor beleidmakers over o.a. kringlooplandbouw in Nederland. D.m.v. dit onderzoek moet blijken op welke punten intensieve melkveebedrijven goed op scoren en hoe ze de punten waarop ze nog niet voldoende op scoren, kunnen verbeteren.

H 1.6 Doelstelling

Voor dit onderzoek is een doelstelling opgesteld. Deze doelstelling moet antwoord geven op de vraag waarom dit onderzoek wordt uitgevoerd en wat er bereikt wil worden.

De doelstelling van dit onderzoek luidt als volgt:

'Doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht hoe intensieve melkveebedrijven kunnen voldoen aan de kringlooplandbouwvisie van landbouwminister Schouten, door de intensieve melkveebedrijven te toetsen aan representatieve kengetallen voor kringlooplandbouw, zodat er bekend wordt wát de sterke- en verbeterpunten van intensieve melkveebedrijven in Nederland zijn en hoé zij deze verbeterpunten kunnen verbeteren.'

Hoofdstuk 2 Materiaal en Methode

In dit hoofdstuk *Materiaal en Methode* worden de benodigde materialen beschreven. Ook wordt er vermeld hoe deze materialen gebruikt worden. Daarnaast worden de methoden beschreven die nagestreefd worden die voor het beantwoorden van de hoofdvraag nodig zijn. Aan de hand van twee deelvragen wordt beschreven welke materialen daarvoor nodig zijn.

H 2.1 Materialen

Aan de hand van de twee deelvragen wordt beschreven welke materialen daarvoor nodig zijn.

Eerste deelvraag: Wat zijn de kenmerken van een melkveebedrijf dat voldoet aan kringlooplandbouw en hoe kan dit worden getoetst

H 2.1.1 Visie: Waardevol en verbonden

De visie van het LNV: *landbouw, natuur en voedsel: Waardevol en verbonden* zal in dit onderzoeksrapport gebruikt worden als een leidraad. Bij elke analyse of berekening zal er na gegaan worden of dit in overeenstemming is met de waarden en doelen die vermeld staan in de visie van het LNV.

H 2.1.2 Streefwaarden PlanetProof

Voor de andere doelstellingen die nagestreefd worden staan geen concrete streefgetallen in de kringlooplandbouwvisie vermeld. Daarom wordt er o.a. gebruik gemaakt van de streefwaarden die in de PlanetProof-certificering vermeld staan.

'On the way to PlanetProof' is een onafhankelijk duurzaamheidskeurmerk voor zuivel, groenten en fruit, eieren, bloemen, planten, bomen en bloembollen. Het bewijst ('Proof') dat je een product koopt dat duurzamer is geproduceerd en daardoor beter is voor natuur, milieu, klimaat en dier. (SMK, 2018)

H 2.1.3 Duurzaamheidsproject provincie Drenthe

In de provincie Drenthe is onlangs een project gestart waarin de provincie boeren gaat belonen voor duurzaamheid. Dit willen zij doen door een prestatie per behaalde streefwaarde en door een rentekorting bij de Rabobank. Op deze manier willen zij duurzaamheid in de provincie bevorderen.

Tweede deelvraag: Heeft de intensiteit van een melkveebedrijf invloed op het behalen van de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie?

H 2.1.4 Database DMS

Om te achterhalen hoe de melkveebedrijven in Nederland scoren op de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie, worden er in de eerste deelvraag allereerst concrete streefwaarden (getallen) geformuleerd. Deze streefwaarden worden in de tweede deelvraag getoetst m.b.v. een database die afkomstig is van Dirksen Management Support (DMS). Deze database bevat gegevens van ruim 300 heel diverse melkveehouders uit heel Nederland. De gegevens van deze boeren heeft DMS in de loop der jaren verzameld uit haar studiegroep bijeenkomsten.



De database bestaat uit een reeks getallen die uit de kringloopwijzer van de boeren gehaald is. De getallen in de database zijn driejarige gemiddelden uit de kringloopwijzer. Hier is voor gekozen om invloeden van één jaar niet te zwaar mee te laten wegen in analyses die uitgevoerd worden. Door het werken met driejarige gemiddelden kan er een betrouwbaarder beeld geschetst worden van de prestaties in de kringloopwijzer.

H 2.2 Methode

Om dit onderzoek te kunnen uitvoeren is er een methode opgesteld. Allereerst wordt er met behulp van de streefwaarden uit de visie *Waardevol en Verbonden* en de doelstellingen van PlanetProof, concrete doelstellingen van kringlooplandbouw geformuleerd.

Deze worden in de tweede deelvraag getoetst a.d.h.v. een database van DMS met meer dan 300 melkveehouders uit heel Nederland.

Uiteindelijk wordt er in de aanbevelingen adviezen gegeven aan intensieve melkveehouders hoe zij de kringlooplandbouwvisie meer invulling kunnen geven op het bedrijf.

H 2.2.1 Opstellen doelstelling onderzoek

Eerste deelvraag: Wat zijn de kenmerken van een melkveebedrijf die voldoet aan kringlooplandbouw en hoe kan dit worden getoetst?

Er wordt met behulp van de streefwaarden uit de kringlooplandbouwvisie en de doelstellingen van PlanetProof concrete doelstellingen voor dit onderzoek geformuleerd.

Allereerst worden de onderwerpen die benoemd worden in de kringlooplandbouwvisie opgesomd. Hier worden concrete streefwaarden (getallen) aan verbonden.

H 2.2.2 Analyseren database DMS

Tweede deelvraag: Heeft de intensiteit van een melkveebedrijf invloed op het behalen van de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie?

De toetsing van de streefwaarden van de kringlooplandbouwvisie wordt gedaan door de ruim driehonderd boeren in de database te verdelen. De melkveehouders worden onderverdeeld in drie intensiteitsgroepen. Allereerst de boeren met een intensiteit van < 15.000 kg melk/ha (extensief), vervolgens de boeren met een intensiteit tussen de 15.000 en 20.000 kg melk/ha en als laatste, de groep boeren met meer dan 20.000 kg melk/ha (intensief).

Elke intensiteitsgroep wordt getoetst aan de streefwaarden die in deelvraag 1 vermeld staan; er wordt gekeken of de melkveehouders uit een bepaalde intensiteitsgroep kunnen voldoen aan de streefwaarden uit de kringlooplandbouwvisie. De resultaten uit deze analyse wordt statistisch getoetst met de **T-toets**, om aan te kunnen tonen of de verschillen tussen de groepen significant zijn. Als deze uitkomsten significant verschillen, blijkt dus dat de intensiteit een bijdrage heeft in de mate waarin een intensiteitsgroep een doelstelling wel of niet behaald. Wanneer de uitkomst van een toets een significantie heeft van <0,05 mag deze uitkomst als significant worden aangenomen. Dit wil zeggen dat met 95% zekerheid gezegd kan worden dat de uitkomst niet berust op toeval.

H 2.3 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid/ validiteit van dit onderzoek is valide te noemen. De twee deelvragen kunnen betrouwbaar geanalyseerd worden door een extern iemand, waarbij er nog steeds dezelfde uitkomsten mogelijk zijn.



Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de twee deelvragen weergegeven. Allereerst wordt er met behulp van een gedane literatuurstudies de eerste deelvraag beantwoordt. Daarna wordt er met behulp van de in de eerste deelvraag geformuleerde streefwaarden, de tweede deelvraag beantwoordt. In de tweede deelvraag wordt er gekeken hoe melkveebedrijven scoren op de geformuleerde streefwaarden van kringlooplandbouw. Hierin wordt er onderscheid gemaakt in drie intensiteitsgroepen (kg melk/ha). Er wordt vergeleken hoe deze drie intensiteitsgroepen in vergelijking met elkaar scoren op de streefwaarden.

H 3.1 Concrete cijfers voor kringlooplandbouw

Wat zijn de kenmerken van een melkveebedrijf die voldoet aan kringlooplandbouw en hoe kan dit worden getoetst?

Als definitie van kringlooplandbouw wordt er uitgegaan van de definitie die in de kringlooplandbouwvisie wordt vermeld. Allereerst worden de onderwerpen die benoemd worden in de kringlooplandbouwvisie opgesomd. Daarna worden er lopende projecten die duurzaamheid bevorderen genoemd met bijbehorende streefwaarden. Zo wordt uiteindelijk met de streefwaarden van de drie duurzaamheidsprojecten concrete streefwaarden (getallen) aan de kringlooplandbouwvisie verbonden. Op deze manier kunnen melkveebedrijven ook echt daadwerkelijk getoetst worden op 'kringlooplandbouw'.

H 3.1.1 Doelstellingen kringlooplandbouwvisie

In de visie wordt er voor de melkveehouderij op 3 pijlers de nadruk gelegd, namelijk:

Voeding:

- Zo min mogelijk geïmporteerd voedsel
- Weidegang

Bemesting:

- Kunstmest gebruik verlagen tot 0 kg/ ha
- Verlagen ammoniakuitstoot (NH₃)
- Reduceren CO₂-emissies
- Reduceren fijnstof
- N & P verliezen tegen gaan

Bodem

- Verhogen OS
- Biodiversiteit/ natuur verhogen

Hierbij wordt er van twee onderwerpen duidelijk genoemd dat deze helemaal geminimaliseerd moeten worden. Dit zijn de volgende twee onderwerpen:

1) Geïmporteerd voer minimaliseren

- Het aandeel geïmporteerd voedsel wordt dat gevoerd wordt aan de melkkoeien wordt berekend door de hoeveelheid krachtvoer dat vermeld staat in de kringloopwijzer te vermenigvuldigen met het % geïmporteerde voedsel wat in krachtvoer zit.
 - o Het aandeel geïmporteerd voer dat in krachtvoer zit is vastgesteld op 65%. Dit is berekend m.b.v. van een overzicht van de DZK waarin vermeld staat wat een koe opvreet en waar het gemiddelde krachtvoer van een melkkoe uit bestaat (zie bijlage 1). Daarnaast is er met een grondstoffenwijzer van Nevedi bekend geworden waar de grondstoffen in het krachtvoer vandaan komen (Nevedi, z.d.).

- Het percentage van de grondstoffen is vermenigvuldigd met het % import van de desbetreffende grondstof. In tabel 3.1 is de berekening te zien.

Tabel 3.1 Percentage geïmporteerde grondstoffen in krachtvoer

2) Geen fossiele kunstmest gebruiken

- De minister streeft ernaar dat de landbouw in 2030 geen fossiele kunstmest meer gebruikt voor de productie van gewassen.

Grondstof	% in KV	% internationaal	% geïmporteerd
mais	25%	33%	8%
soja	15%	99%	15%
citrus	10%	100%	10%
palmpit	10%	100%	10%
koolzaad	10%	100%	10%
bieten	5%	30%	2%
tarwe	5%	66%	3%
reststromen	20%	33%	7%
Totaal			65%

H 3.1.2 Streefwaarden PlanetProof

Voor de andere doelstellingen die nagestreefd worden in de kringlooplandbouwvisie staan geen concrete streefgetallen vermeld. Daarom wordt er o.a. gebruik gemaakt van de streefwaarden die in de PlanetProof-certificering vermeld staan. Er zal worden uitgegaan van de strengste streefwaardes, omdat deze in 2030 waarschijnlijk de 'normale' streefwaardes zullen zijn. Want deze streefwaardes zullen waarschijnlijk steeds verder aangescherpt worden om de verduurzaming in de sector te blijven stimuleren.

De streefwaarden uit de PlanetProof-certificering die betrekking hebben op de kringlooplandbouwvisie staan hieronder in tabel 2.2 vermeld.

Tabel 3.2 Streefwaarden PlanetProof

Onderwerp	Streefwaarde
Weidegang	> 120 dagen, 6 uur per dag
Ammoniakuitstoot	<75 kg NH ₃ /ha
CO ₂ -emissie	< 1100 g CO ₂ -eq/ kg melk
Stikstofbodemoverschot	< 140 kg N/ha
Benutting N Bodem	Zo hoog mogelijk
Benutting P Bodem	Zo hoog mogelijk
Natuur & landschapsbeheer	>10% van het areaal

H 3.1.3 streefwaarden duurzaamheidsproject Drenthe

In de provincie Drenthe is een project gaande die de duurzaamheid in de provincie moet bevorderen. Dit project beloont boeren die goed scoren op vooraf opgestelde duurzaamheidsdoelstellingen. Deze doelstellingen zijn vergelijkbaar met de streefwaarden van PlanetProof, maar verschillen op enkele punten wel iets. Daarom wordt deze hier in tabel 3.3 ook vermeld.

Tabel 3.3 Streefwaarden duurzaamheidsproject provincie Drenthe

Indicator	Streefwaarde
Eiwit van eigen land	>65%
Weidegang (dagen en uren)	>120 dagen * 6 uur/dag
Broeikasgasuitstoot (g CO ₂ -eq/kg melk)	<1350/kg melk

Fosfaatbodemoverschot	<0 kg P2O5/ha
Stikstofbodemoverschot	<125
Ammoniakemissie/ha	<50 kg NH3/ha
Blijvend grasland	>80%
Energieverbruik	Gelijk houden of verminderen
Productie duurzame energie	>16%
Verantwoorde soja	100%
Oppervlakte natuur- en landschapsbeheer	>5%

H 3.1.4 Concrete streefwaarden kringlooplandbouwvisie

Deze drie doelstellingen zijn gecombineerd om zo uiteindelijk de concrete streefwaarden van kringlooplandbouw duidelijk te hebben. De negen doelstellingen voor melkveebedrijven in Nederland zijn hieronder in Tabel 3.4 weergegeven. Aan deze doelstellingen zijn de concrete doelstellingen verbonden. Ook wordt de herkomst van het getal vermeld.

Tabel 2.4 Concretisering van de streefwaarden uit de kringlooplandbouwvisie

Onderwerp	Doelstelling	Herkomst doelstelling	Herkomst getal
Geïmporteerd voedsel	0 kg/100 kg melk	Visie Schouten	Kg krachtvoer uit Kringloopwijzer* % geïmporteerd voedsel (Berekend)
Weidegang	>720 uur	PlanetProof	Kringloopwijzer
Kunstmest	0 kg stikstof/ha	Visie Schouten	Kringloopwijzer
Ammoniakuitstoot	< 50 kg NH3/ha	Duurzaamheidsplannen Provincie Drenthe	Kringloopwijzer
CO2-emissie	< 1100 g CO2-eq/ kg melk	PlanetProof	Kringloopwijzer
Stikstofbodemoverschot	< 140 kg N/ha	PlanetProof	Kringloopwijzer
Benutting N bedrijf	Zo hoog mogelijk	Visie Schouten	Kringloopwijzer
Benutting P bedrijf	Zo hoog mogelijk	Visie Schouten	Kringloopwijzer
Natuur/landschapsbeheer	>10%	PlanetProof	Kringloopwijzer

H 3.2 Intensiteit en het behalen van de doelstellingen

Heeft de intensiteit van een melkveebedrijf invloed op het behalen van de doelstellingen van de kringlooplandbouwvisie?

In de eerste deelvraag is vastgesteld met welke getallen kringlooplandbouw getoetst kan worden. In de tweede deelvraag wordt er gekeken hoe de melkveebedrijven in Nederland scoren op de doelstellingen van de visie.

De hypothese bij deze deelvraag is; Intensieve melkveebedrijven scoren beter op efficiëntiekenmerken en extensieve melkveebedrijven scoren bovengemiddeld op de kengetallen die uitgerekend worden per hectare en op de doelstelling voor weidegang.

Tabel 3.5 Scores van bedrijven op de doelstellingen

Kenmerk	Norm	Extensief		Gemiddeld intensief		Intensief	
		Gem.	Standaard afwijking	Gem.	Standaard afwijking	Gem.	Standaard afwijking
Geïmporteerd kgKV/ 100 kg melk	0 kg/ha	16,5	2,3	17,2	2,3	16,8	2,3
Weidegang	>720 uur	1254 ^{ac}	844,7	744 ^{ab}	597	421 ^{bc}	386,5
Kunstmest (kg N)	0 kg/ha	133 ^{ac}	45,2	150 ^{ab}	35,4	159 ^{bc}	36,1
Ammoniakuitstoot	< 50 kg/ha	59 ^{ac}	8,6	67 ^{ab}	9,5	78 ^{bc}	14
CO ₂ -emissie	<1100 g CO ₂ / kg melk	1245 ^{ac}	155,7	1177 ^{ab}	128,8	1107 ^{bc}	103,2
Stikstofbodem overschot	< 125 kg N/ha	152 ^b	61,6	143 ^a	65,5	120 ^{ab}	61
Benutting N bedrijf	Zo hoog mogelijk	30,5 ^{ac}	8,1	34,5 ^{ab}	7	44,3 ^{bc}	10,1
Benutting P bedrijf	Zo hoog mogelijk	90,5 ^{ac}	10,5	95,6 ^{ab}	6,2	98,5 ^{bc}	4,3
Natuur/ landschapsbeheer	>10 %	1,80%	3,00%	1,00%	2,70%	0,80%	2,60%

Significantie wordt aangegeven d.m.v. X^{abc} formulering. De overeenkomende letters die in het kwadraat, tussen de drie intensiteitsgroepen vermeld staan, geven de eventueel aanwezige significante verschil aan.

Voorbeeld: Bij weidegang: Bij Extensief staat er een X^{ac} , bij Gemiddeld staat er een X^{ab} , en bij Intensief staat er X^{bc} . Dat betekent dat er een significant verschil is aangetoond tussen Extensief en Gemiddeld (X^a). En een significant verschil tussen Gemiddeld en Intensief (X^b). En een significant verschil tussen Intensief en Extensief (X^c).

Groen gecenseerd = doelstelling behaald

Geel gecenseerd = minst presterende groep op die doelstelling

Wat allereerst opvalt aan de bovenstaande tabel 3.5 is dat geen enkele doelstelling door *alle* intensiteitsgroepen behaald wordt. (Groen gecenseerd = doelstelling behaald.) Wel zijn vier van de negen doelstellingen behaald door minimaal een van de drie intensiteitsgroepen.

Zo scoren de intensieve melkveebedrijven goed op de kenmerken *Stikstofbodemoverschot*, *Stikstofbenutting* en *Fosfaatbenutting* (en de CO₂ doelstelling is zo goed als behaald.)

De extensieve melkveebedrijven behalen de doelstelling van weidegang. Gemiddeld intensieve melkveebedrijven behalen de weidegangdoelstelling en zij scoren goed op de bedrijfsfosfaatbenutting.

Dit is in overeenstemming met de vooraf opgestelde hypothese.

Hoofdstuk 4 Praktische adviezen en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden er praktische adviezen gegeven over het toepassen van kringlooplandbouw op intensieve melkveebedrijven. Hiermee wordt ook getracht handvatten te geven die moeten helpen de hoofdvraag 'Hoe kan een intensief melkveebedrijf in Nederland in 2030 voldoen aan de kringlooplandbouwvisie?' te beantwoorden.

De aanbevelingen worden gegeven voor intensieve melkveehouders en beleidmakers van de landbouw.

H 4.1 Gewenste maatregelen op het intensieve melkveebedrijf

Uit het gedane onderzoek in deelvraag 2, blijkt dat intensieve melkveehouders goed scoren op de efficiëntiekengetallen: CO₂- emissie, stikstofbodemoverschot, stikstofbenutting op het bedrijf en de fosfaatbenutting op het bedrijf. Op deze vier kengetallen scoren zij beter dan de andere twee intensiteitsgroepen.

Intensieve melkveebedrijven behalen de streefwaarden voor vijf andere kenmerken nog niet. Deze kenmerken: Geïmporteerd kg krachtvoer/100 kg melk, Weidegang, Kunstmest (N), ammoniakuitstoot/ha en natuur/ landschapsbeheer, zijn allemaal terug te herleiden naar het feit dat intensieve melkveebedrijven meer koeien per hectare hebben. Bij sommige kengetallen is de spreiding niet groot (geïmporteerd kg krachtvoer) maar bij andere vier kengetallen is de spreiding groot genoeg om deze spreiding toe te wijzen aan o.a. vakmanschap. Factoren waar een boer dus zelf (deels) invloed op heeft.

Hieronder worden voor de vier niet behaalde doelstellingen met een grote spreiding, adviezen gegeven aan intensieve melkveehouders.

H 4.1.1 Weidegang

Uit een onderzoek van Wageningen University & Research Weidegang blijkt dat voor 6% van de melkveehouders in Nederland weidegang *niet* mogelijk is. Voor 85% van de veehouders is >6 uur per dag, 120 dagen per jaar, wel mogelijk en voor 9% van de veehouders is deel-weidegang een optie. In welke mate weidegang mogelijk is, is afhankelijk van de veebezetting op het beweidbare areaal.

Intensieve melkveebedrijven streven vaak naar een zo hoog mogelijk opbrengst van het grasland. Weidegang is hierin goed in te passen, maar zal vaak wel beperkt moeten worden om de beweidingsverliezen te reduceren.

Beweidingsstrategieën die goed passen in een intensieve bedrijfsvoering zijn; stripgrazen, standweiden of roterend standweiden.

Met name de laatste twee beweidingsstrategieën zijn eenvoudig toe te passen bij het (weer gaan) beweiden van koeien. Deze beweidingsstrategieën vragen weinig vakmanschap en de melkproductie is constant, want er kan eenvoudig bijgestuurd worden met bijvoeding op stal.

Daarnaast zou het een optie zijn om aan deelweidegang te doen.

Als er gestart wordt met weiden is het raadzaam om een *weidecoach* in te schakelen die de start van de beweiding coacht. Deze beweidingscoach kost wel geld, maar uit een onderzoek van Stichting Dier en Recht blijkt dat weidegang onder bijna alle omstandigheden meer geld oplevert (Houkema, 2016). Dit is wel afhankelijk van het melksysteem, het aantal koeien, krachtvoerprijzen en loonwerktarieven. Dit zal dus bedrijfsspecifiek uitgerekend moeten worden hoeveel geld weidegang op kan leveren.

Daarnaast draagt het weiden van de koeien toe aan het daadwerkelijk verlagen van emissies zoals ammoniak en lachgas. Want minder mest in de stal = minder emissies tijdens de mestopslag & minder emissies tijdens het uitrijden van de mest.



H 4.1.2 Kg N uit kunstmest

De landbouwminister streeft naar een landbouw waarbij geen gebruik gemaakt wordt van kunstmest uit fossiele grondstoffen. Om dit te bereiken zal er een omslag moeten komen in de huidige melkveehouderij. Als er gestopt wordt met kunstmest moet dit langzaam gebeuren. De grond moet 'afkicken' van het verslavende middel kunstmest. Justing von Liebig, de uitvinder van kunstmest zei het zo: *"...als de bodem gebrek heeft aan minerale bestanddelen dan geven ammoniumzouten hetzelfde effect als brandewijn op arme mensen om hun werkkraft te verhogen; beiden hebben uitputting tot gevolg..."*

Daarom is het belangrijk om het afbouwen van kunstmest in stapjes te doen en daarbij de bodem een beetje in de watten leggen. Het is daarbij belangrijk dat de bodem genoeg organische stof op kan bouwen. Dit kan gedaan worden door het strooien van vaste mest, maar ook door bijvoorbeeld het later maaien van het gras. Hierdoor ontwikkelt het gras een grotere wortelmassa, wat bijdraagt aan het verhogen van het organische stofgehalte in de bodem. Want alles wat aan massa boven de grond staat, bevindt zich ook onder de grond.

Hier zijn een aantal maatregelen voor die in acht genomen moeten worden bij de zoektocht naar een kunstmestvrije melkveehouderij.

- 1) **Allereerst het verhogen van het humus gehalte in de grond.** Humus is het traag afbreekbare deel van organische stof dat in de bodem zit. Als deze verhoogd wordt, is dit een teken dat het organische stof in de bodem ook omhoog is gegaan.
- 2) Om de bodem ook te voorzien van de nodige sporelementen kan het nuttig zijn, afhankelijk van het bodemmonster, om **perceelsgewijs sporelementen toe te dienen**. Dit kan in de vorm van bijvoorbeeld lava, kleimineralen of kalk van zeeschelpen.
- 3) Voor een optimaal bodemleven kan het goed zijn om **in het eerste jaar na het stoppen van kunstmest bodembacteriën en -schimmels aan de bodem toe te voegen**. Het eerste jaar is het verstandig om zowel een bodembacteriepreparaat als een mycorrhiza-schimmel toe te dienen. Het bacteriepreparaat stimuleert het bodemleven, zodat er een mycorrhiza-vriendelijke omgeving ontstaat. Mycorrhiza-schimmel geeft een samenwerking tussen plant en de schimmel. Dit resulteert in een groter wortelstelsel van de plant die dieper en breder vertakt is. De schimmel is kleiner dan de kleinste wortelharen, hierdoor kan de plant uiteindelijk water en voedingsstoffen opnemen die de plant alleen niet had kunnen bereiken. Dit zorgt ervoor dat de plant beter bestand is tegen drogere periodes en beter is voorzien in haar mineralen. Ook zorgt een groter wortelstelsel voor een luchttere bodem.
- 4) Om een wortelmassa te creëren die veel verschillende mineralen vast kan houden, kan het een optie zijn om **kruiden in het bestaande grasland door te zaaien**. Hierdoor ontstaat er een breder scala aan wortels, die allemaal hun verschillende functie hebben om bepaalde voedingsstoffen omhoog te halen. Zo kan er efficiënter omgegaan worden met de beschikbare meststoffen.
- 5) Om de productie van het grasland te verhogen, zonder toevoeging van kunstmest, is **klaver** een mooi product, want klaver haalt de stikstof (N) uit de lucht (lucht bestaat voor meer dan 75% uit N). Klaver slaat de stikstof op in haar zogenaamde stikstofbolletjes, de uiteinden van de wortel die dienen als opslagplaats. Deze stikstof die in de stikstofbolletjes zit opgeslagen kan tevens benut worden door de omliggende planten, zoals het gras.
- 6) Een wat onbekendere bron waar **kunstmestvervangers** van gemaakt kunnen worden zijn de menselijke uitwerpselen. Menselijke uitwerpselen zitten vol met fosfaat en stikstof. Op dit moment wordt het restproduct (slib) dat overblijft bij het zuiveren van rioolwater verbrand, terwijl dit een heel mooie kunstmestvervanger zou zijn. Een nadeel aan het zuiveringsslib is de mogelijke verontreiniging met zware metalen. Deze komen via schoonmaakmiddelen in het riool terecht. Als de boeren nu zuiveringsslib op het land zouden aanbrengen zou het land verontreinigd kunnen worden.



H 4.1.3 Ammoniakemissie/ha

Ammoniak is een gas dat ontstaat als mest en urine bij elkaar komen. Specifiek: Wanneer het ureum uit de urine wordt afgebroken door het enzym urease, dat voorkomt in de feces.

De hoeveelheid ammoniak die ontstaat is afhankelijk van de hoeveelheid ureum in de urine en de periode waarin de feces en urine met elkaar in aanraking komen. Met het verlagen van het ureum in de urine kan de uitstoot van ammoniak al beperkt worden. Het verlagen van de het ruw eiwit in het totale rantsoen naar 140-150 gram ruw eiwit/kg DS is een maatregel die de ammoniakemissie reduceert en niet ten koste hoeft te gaan van de melkproductie. Een voorwaarde hierbij is wel dat de vertering van het voer in de koe op peil blijft.

Het verlagen van het RE-gehalte in het rantsoen kan gedaan worden door:

- Minder eiwit voeren in het krachtvoer
 - o Minder brok voeren met dezelfde samenstelling
 - o Verse koeien geen/ nauwelijks eiwit in het krachtvoer verstrekken, maar voornamelijk een energierijke brok verstrekken.
- Streven naar een RE-gehalte in de graskuil die past bij de rest van het rantsoen
 - o Maisrijke rantsoenen kunnen hogere RE-gehalte in de graskuil (RE >170) compenseren
 - o Grasrijke rantsoenen moeten streven naar een RE-gehalte in de graskuil tussen de 150-160. (Afhankelijk van de energiebijvoeding)
- Daarnaast moet er bijgestuurd worden met krachtvoer of bijproducten om een ureumgetal in de melk van <20 na te streven.

Maar als feces en urine nauwelijks met elkaar in aanraking komen draagt dit sterker bij aan het verminderen van de ammoniakuitstoot dan het verlagen van het RE-gehalte in het rantsoen. Bij weidegang vindt er geen contact plaats tussen de feces en urine. Hierdoor draagt weidegang bij aan het verlagen van de ammoniakemissie.

In een stal met een vloer die mest en urine bij de bron scheidt, ontstaan minder emissies van ammoniak en broeikasgassen, omdat deze simpelweg niet bij elkaar komen.

Deze vloer is momenteel nog niet op grote schaal in de markt, maar er is zeker toekomst in Nederland voor zulke stalsystemen.

H 4.1.4 Natuur- en landschapsbeheer

Natuur- en landschapsbeheer op grote schaal zal een uitdaging zijn op een melkveebedrijf waar eigenlijk al een 'tekort' aan grond is. Natuurbeheer kan al wel op kleine schaal beginnen met bijvoorbeeld **nestbeheer**.

Ook is het mogelijk om (een deel) van de **slootkanten** niet te bemesten en later te maaien. Dit draagt enerzijds bij aan het verhogen van de biodiversiteit op en rondom de percelen, maar ook zorgt het voor een betere benutting van de toegediende meststoffen. Want uit onderzoek van Koeien en Kansen is gebleken dat de meeste verliezen van meststoffen plaatsvinden in de eerste meter vanaf de sloot. Deze strook niet bemesten draagt ook weer bij aan het verbeteren van de waterkwaliteit. (Koeien & kansen, z.d.)

Voor slootkantbeheer zijn subsidies beschikbaar die de maatregelen stimuleren en compenseren. Daarnaast kan er gekozen worden om (een deel van) het areaal door te zaaien met **voederkruiden**. Dit zijn kruiden die een toegevoegde waarde voor de koe en de melk hebben. Volgens onderzoeken bevorderen deze de gezondheid van de dieren en verhoogt het de bodemvruchtbaarheid en de biodiversiteit. (Geerts, 2018)

Ook zou het mogelijk kunnen zijn om van de laagstgelegen percelen in het voorjaar zogenoemde **plasdraspercelen** te maken. Dit kost wel opbrengst omdat deze percelen pas later gemaaid kunnen worden in het voorjaar. Maar ook voor deze plasdras-initiatieven zijn subsidies beschikbaar die de gemaakte onkosten compenseren.

Daarnaast kan er ook geprobeerd worden om enkele hectares **natuurgrond te pachten**. Deze percelen hebben vaak een aangepast bemestings- en maainiveau. Dit draagt bij aan het vergroten van de biodiversiteit en het gewonnen gras kan als structuuraanvulling in het rantsoen gebruikt worden.

H 4.2 Gewenste ondersteuning door de overheid

De Nederlandse regelgeving rondom de melkveehouderij is complex. Voor veel aspecten zijn de laatste decennia regels/ beperkingen gekomen. Het is goed dat deze er zijn, maar op dit moment is de samenhang tussen de wetten zo complex dat veel melkveehouders 'de draad een beetje kwijt zijn.' (De Wolf, 2018). Dit komt ook omdat er regels zijn die elkaar juist tegenspreken i.p.v. versterken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de meststoffenwet; regels rondom CO₂, in combinatie met de wens tot extensivering van de melkveehouderij; of de aanvoer van kunstmest en afvoer van dierlijke mest.

Het is belangrijk dat hierin weer duidelijkheid komt, zodat de *hoofdzaken* weer duidelijk zijn en minder nadruk komt op los van elkaar staande regels die gericht zijn op 'bijzaken.'

Met name bij de meststoffenwet ontbreekt soms de samenhang tussen de verschillende regels die daaronder vallen. Het wordt tijd dat er nadruk komt te liggen op zaken die daadwerkelijk bijdragen aan het beperken van de emissie, verhogen van de benutting van meststoffen, verlagen van de kunstmest input en verhogen van de biodiversiteit.

H 4.2.1 Belangrijkste schakel in mest 'probleem'

Het *stalsysteem* is een van de belangrijkste schakel in de complexe materie rondom mest. In het stalsysteem komen deze zaken samen. In de huidige melkveehouderij loopt het grote gedeelte van de melkkoeien in een ligboxenstal. In een traditionele ligboxenstal komen mest en urine samen in de mestput. Deze mest wordt drijfmest genoemd. Als er toegewerkt wordt naar het *beperken van emissies, verhogen van de benutting van meststoffen, verlagen van de kunstmest input en verhogen van de biodiversiteit zal er naar een ander stalsysteem toegewerkt moeten worden:*

Een stalsysteem waarin mest en urine niet bij elkaar komen.

In een stal waarin mest en urine bij de bron gescheiden worden, ontstaan er minder emissies, kunnen de meststoffen beter benut worden, is het mogelijk om met minder kunstmest gewassen te laten groeien, en kan de biodiversiteit eenvoudiger gestimuleerd worden.

Daarnaast zijn deze gescheiden meststromen mooie meststoffen voor de akkerbouwers. Hierdoor zorgen intensieve melkveebedrijven voor meststoffen voor akkerbouwers in Nederland. Daardoor is mest ineens geen probleem meer, maar een oplossing/verdienmodel → #Omdenken

Het is belangrijk dat hierin (financiële) ondersteuning wordt geboden door de overheid. Dit stalsysteem is een stalsysteem die bijdraagt aan het oplossen van vele problemen waar (intensieve) melkveehouders, burgers en overheden tegen aanlopen. Daarom kan de overheid hier geld in steken omdat dit systeem daadwerkelijk bijdraagt aan het behalen van kringlooplandbouw. (Zie bijlage 3 voor meer info over dit stalsysteem)

Momenteel is het testen van deze vloer erg kostbaar (zoals bij elk vloertype). Hierin zou de overheid kunnen ondersteunen.

H 4.2.2 Verlagen import van veevoergrondstoffen

Momenteel wordt er jaarlijks miljoenen tonnen aan grondstoffen voor veevoer aangevoerd in o.a. de havens van Rotterdam. Dit draagt bij aan de economie van BV Nederland. Maar omdat een van de streefwaarden van de kringlooplandbouwvisie het verlagen/afschaffen van de afhankelijk van de invoer van internationale grondstoffen is, zal hier een oplossing voor bedacht moeten worden.



Nederland is, en zal nog een poos blijven, een exporterend land. Hierdoor is het niet vreemd om veevoer te importeren, omdat er ook zuivelproducten geëxporteerd worden.

Om de afhankelijk van geïmporteerde veevoergrondstoffen te verlagen, zal er gekeken moeten worden naar alternatieven.

Een kansrijk alternatief is het verwerken van **reststromen** uit de voedingsindustrie tot dierlijk voer. Dit gebeurt momenteel nog op kleine schaal. Volgens een onderzoek van de WUR wordt er op de Europese voedingsindustrie jaarlijks zo'n 115 miljoen ton aan reststromen geproduceerd. Hier wordt nu 4 á 5 miljoen ton gebruikt voor veevoeding (Wageningen Ur, z.d.).

Maar een belangrijke bottleneck voor de kringloop-veehouderij is dat veel afvalproducten uit de voedselketen op dit moment niet in veevoer verwerkt mogen worden. Sinds 2003 is het verboden om keukenafval en etensresten te voeren aan koeien, varkens en kippen. Deze regeling zou moeten worden herzien, want het draagt bij aan het sluiten van kringlopen. (Sikkema, 2018)

Omdat Nederland veel producten exporteert ontstaat er zonder invoer van internationale grondstoffen een negatieve mineralenbalans (nationaal gezien). Daarom zou het importeren van internationale reststromen als grondstof voor veevoer bijdragen aan het sluiten van de wereldwijde kringloop en het tegengaan van verspilling.

Met name voor intensieve melkveebedrijven ligt hier een kans om internationale reststromen om te zetten in hoogwaardig dierlijk eiwit. Want intensieve melkveebedrijven zijn meer afhankelijk van de aanvoer van grondstoffen. Hierdoor zijn de intensieve melkveebedrijven geen bedrijven meer met een 'probleem' (te weinig grond) maar met een toegevoegde waarde (het omzetten van 'afval' tot hoogwaardig voedsel).

H 4.2.7 Samen

Maar het belangrijkste is dit: Als er veranderingen in de melkveehouderij nagestreefd worden moet dit op een positieve manier plaatsvinden. Niet vanuit een *moeten*, maar vanuit een *mogen*! Zorg dat boeren gemotiveerd zijn en blijven om (ook) hun best te doen voor het sluiten van kringlopen. Dit zou bijvoorbeeld via een financiële stimulatie kunnen zijn.

Focus niet op één aspect van de melkveehouderij, maar focus op het totaalplaatje! (Bijvoorbeeld de potstal: op alle fronten een goede stal, alleen niet op ammoniakemissie. Zou daar dan geen compensatiemodel in kunnen?)

Want werken aan kringlooplandbouw moeten wij samen doen. Boeren, betrokkenen en bestuurders!

Hoofdstuk 5 Discussie

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van praktische handvatten voor intensieve melkveehouders in Nederland te verkrijgen, zodat zij kunnen werken aan het de realisatie van de kringlooplandbouwvisie. In dit hoofdstuk zal van het gedane onderzoek allereerst de betrouwbaarheid besproken worden. Daarnaast zullen de resultaten besproken worden. Vervolgens worden de resultaten uit het gedane onderzoek onderbouwt met wetenschappelijke bronnen. Vervolgens wordt de betrouwbaarheid van de geanalyseerde gegevens besproken. Als laatste worden er aanbevelingen voor een eventueel vervolgonderzoek gegeven.

H 5.1 Resultaten

Dit onderzoek bestond uit twee deelvragen. Deze moesten duidelijk maken waar de sterke en zwakke punten van intensieve melkveebedrijven liggen op het gebied van kringlooplandbouw. De echte beantwoording van de hoofdvraag vindt pas plaats in de aanbevelingen.

De eerste deelvraag moest de kringlooplandbouwvisie concrete doelstellingen geven waar de melkveehouders naartoe kunnen streven. Deze concrete doelstellingen zijn uiteindelijk samengesteld vanuit de doelstellingen die in de kringlooplandbouwvisie genoemd worden, aangevuld met de doelstellingen vanuit PlanetProof voor de zuivel en een duurzaamheidsproject in Drenthe.

De tweede deelvraag moest inzicht geven in welke mate intensiteit bijdraagt aan het behalen van de doelstellingen die in de eerste deelvraag geformuleerd waren. Hieruit bleek dat er geen enkele doelstelling door *alle* intensiteitsgroepen behaald wordt. Wel zijn vier van de negen doelstellingen behaald door minimaal een van de drie intensiteitsgroepen.

De extensieve melkveebedrijven behalen de doelstelling van weidegang. Gemiddeld intensieve melkveebedrijven behalen de weidegangdoelstelling en zij scoren goed op de fosfaatbenutting. Het intensieve melkveebedrijf behaalt gemiddeld de doelstelling van *Stikstofbodemoverschot*, de *Stikstofbenutting* en *Fosfaatbenutting*. Ook is de doelstelling voor CO₂/kg melk bijna behaald. Deze uitkomsten lagen in de lijn van de verwachtingen.

Wel kan bij de stikstof- en fosfaatbenutting de vraag gesteld worden of deze getallen volledig zijn, omdat de N-benutting van de aangevoerde voedingsmiddelen niet meegenomen wordt. Voor een representatiever beeld voor de stikstofbenutting van alle voedermiddelen zou voor de aangevoerde (kracht) voeders de verliespost voor stikstof en fosfaat ook meegenomen moeten worden.

Als dit meegenomen wordt komen de intensieve melkveebedrijven waarschijnlijk minder gunstig uit.

H 5.2 Wetenschappelijke onderbouwing

De bovenstaande uitkomsten van dit onderzoek worden ook onderbouwd door o.a. het onderzoek '*Verbetering van de fosfaatefficiëntie in de melkveehouderij*' die uitgevoerd is door Wageningen UR Livestock Research (Goselink, 2012). In dit onderzoek wordt aangetoond dat intensieve melkveebedrijven efficiënter met fosfaat omgaan dan extensieve melkveebedrijven. Daarnaast wordt ook stikstof efficiënter benut als de fosfaatefficiëntie hoog is (Boerenbusiness, 2018).

Intensieve melkveebedrijven scoren in tabel 3.2 ook beter op de CO₂-eq uitstoot per kg melk dan extensieve melkveebedrijven. In o.a. een onderzoek van Oudendag en Kuiken die in 2003 plaatsvond, kwam ook naar voren dat intensievere melkveehouders relatief gezien minder CO₂-eq/kg melk uitstoten dan hun extensieve collega's.

Uit de literatuur blijkt dus dat intensieve melkveebedrijven goed scoren op efficiëntiekenmerken.

Extensieve melkveebedrijven hebben daarentegen vaak meer ruimte om te beweiden en daarnaast streven deze bedrijven vaak naar het verlagen van de kostprijs. Weidegang past hier volgens De Weideman goed bij (Weideman, 2018).

Daarnaast is het logisch te beredeneren dat extensieve melkveebedrijven een lagere ammoniakuitstoot per hectare hebben, simpelweg omdat zij de ammoniakproductie over meer hectares kunnen verdelen.

Daarnaast hebben de extensieve groep melkveehouders in dit onderzoek een hoger aandeel natuur- en landschapsbeheer. De spreiding is overigens groot (van 0%->20%), maar logisch geredeneerd is dit goed te verklaren. Extensievere bedrijven hoeven niet naar de hoogste opbrengst per hectare te streven. Hierbij is een inpassing van natuur- en landschapsbeheer goed mogelijk.

Uit de literatuur afkomstig, en met nuchter boerenverstand beredeneerd, blijkt dus dat extensieve melkveehouders goed scoren op de kenmerken waarbij extra hectares nodig zijn.

H 5.3 Betrouwbaarheid van het onderzoek

De dataset die gebruikt is voor dit onderzoek is met 310 deelnemende melkveehouders niet erg groot, maar door een redelijke diversiteit wel representatief voor de melkveehouderij in Nederland. Door het geringe aantal melkveehouders in de database zijn de normen voor een 'extensief' en 'intensief' melkveebedrijf ook wat ruimer genomen dan in de literatuur benoemd worden. In de literatuur wordt een extensief melkveebedrijf omschreven als een bedrijf met 12.000 kg melk/ ha. In dit onderzoek is de intensiteit van de extensieve melkveehouders 15.000 i.p.v. 12.000 kg melk/ha, om zo een groep met melkveehouders in dit onderzoek te hebben die groot genoeg is om een representatief onderzoek mee uit te kunnen voeren.

Een intensief melkveebedrijf wordt in de literatuur vaak getypeerd wordt als een melkveebedrijf met > 22.500 kg melk/ha. In dit onderzoek is er gekozen om intensieve melkveebedrijven te typeren als een bedrijf met een intensiteit met >20.000 kg melk/ha. Want als de grenswaarde van >22.500 kg melk/ha gekozen zou worden, zou de intensieve groep met melkveehouders te klein worden om een representatief onderzoek uit te kunnen voeren.

Met de gebruikte norm van <15.000 kg melk/ha voor een extensief melkveebedrijf, bestaat de groep uit dit onderzoek uit 61 melkveehouders. Deze is wat aan de kleine kant om een representatief beeld te kunnen schetsen van alle extensieve melkveebedrijven in Nederland. Daarnaast waren de groep met een intensiteit tussen 15.000 – 20.000 kg melk/ha bestaat in dit onderzoek uit 149 melkveehouders.

De groep met >20.000 kg melk bestaat uit 100 melkveehouders. Alleen zijn er 66 melkveehouders met een intensiteit <25.000 kg melk/ha. Dit betekent dat het merendeel van deze groep nog niet 'echt' intensief is en redelijk wat grond in gebruik heeft. Dit zou een minder representatief beeld kunnen geven van de verkregen resultaten.

De cijfers uit de database van DMS zijn afkomstig uit kringloopwijzers uit 2016. Dit betekent dat de cijfers niet heel recent zijn. Dit kwam omdat de cijfers van 2017 nog niet verwerkt waren in een vergelijkbare gecombineerde dataset zoals de nu gebruikte database.

H 5.4 Aanbevelingen vervolgonderzoek

In een vervolgonderzoek zou een grotere database met recentere kengetallen, meer melkveehouders met meer extreme intensiteiten gewenst zijn om de representativiteit voor de gehele Nederlandse melkveehouderijsector te verhogen.

Ook zou het goed zijn om dit onderzoek nog eens uit te voeren nadat de invulling van de kringlooplandbouwvisie in mei 2019 gepresenteerd is. Dan kan dit onderzoek uitgevoerd worden met streefwaarden die door het LNV zijn opgesteld.



Hoofdstuk 6 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was het verkrijgen van praktische handvatten voor intensieve melkveehouders in Nederland om te voldoen aan de kringlooplandbouwvisie. Daarom is 'de melkveehouderij in Nederland' geanalyseerd.

Hierbij behalen de extensieve melkveebedrijven de doelstelling van weidegang. Gemiddeld intensieve melkveebedrijven behalen de weidegangdoelstelling en zij scoren goed op de fosfaatbenutting.

Het intensieve melkveebedrijf behaalt gemiddeld de doelstelling van *stikstofbodemoverschot*, de *stikstofbenutting* en *fosfaatbenutting*. Ook is de doelstelling voor *CO₂/kg melk* bijna behaald.

Extensieve melkveebedrijven scoren op de onderdelen CO₂-eq emissie/kg melk, stikstofbodemoverschot, stikstofbenutting en fosfaatbenutting het minst van de drie intensiteitsgroepen.

De gemiddeld intensieve melkveebedrijven scoren ook vaak ook gemiddeld goed op de doelstellingen.

Intensieve melkveebedrijven scoren daarnaast nog niet goed genoeg op vijf onderdelen; *uren weidegang*, *kg kunstmest/ha*, *ammoniakuitstoot/ha* en *het aandeel natuur- en landschapsbeheer* en daarnaast behalen zij net als de andere twee intensiteitsgroepen de doelstelling voor *geïmporteerd krachtvoer* niet.

Om in de toekomst wel aan deze doelstellingen te kunnen voldoen zijn er voor deze vijf onderdelen adviezen gegeven. Deze adviezen zijn tegelijkertijd ook de beantwoording van de hoofdvraag 'Hoe kan een intensief melkveebedrijf in Nederland in 2030 voldoen aan de kringlooplandbouwvisie?'

Dit worden hieronder samengevat weergegeven:

Uren weidegang

1. Stripgrazen
2. Roterend standweiden
3. Deelweidegang

Kg kunstmest/ha reduceren

1. Bodemvruchtbaarheid verhogen
2. Stalsysteem met een vloer die urine en feces bij de bron scheidt
3. Klaver in het grasbestand

Ammoniakuitstoot/ha reduceren

1. Verlagen RE in rantsoen
2. Stalsysteem met een vloer die urine en feces bij de bron scheidt

Aandeel natuur- en landschapsbeheer verhogen

1. Slootkantenbeheer
2. Voederkruiden
3. Plasdras
4. Natuurperceel huren

Geïmporteerd krachtvoer reduceren

1. Reststomen vanuit EU

In een vervolgonderzoek zou een grotere database met recentere kengetallen, meer melkveehouders met meer extreme intensiteiten gewenst zijn om de representativiteit voor de gehele Nederlandse melkveehouderijsector te verhogen.



Ook zou het goed zijn om dit onderzoek nog eens uit te voeren nadat de invulling van de kringlooplandbouwvisie in mei 2019 gepresenteerd is. Dan kan dit onderzoek uitgevoerd worden met streefwaarden die door het LNV zijn opgesteld.



Literatuurlijst

- Boerenverstand. (2017, 8 juni). [Kringlooplandbouw]. Geraadpleegd op 4 februari 2019, van www.kringlooplandbouw.nl
- Boerenbusiness. (2018, 11 juli). Geraadpleegd op 15 mei 2019, van <https://www.boerenbusiness.nl/melk/artikel/10879232/productie-per-koe-stijgt-boven-de-9000-kilo-uit>
- Bos, B. (Z.d.). Mest en urine: van afval naar waardevol product. Geraadpleegd op 11 mei 2019, van <http://edepot.wur.nl/149222>
- Broekema, P. (2018, 8 september). Kringlooplandbouw is de toekomst, volgens minister Schouten. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van <https://nos.nl/artikel/2249477-kringlooplandbouw-is-de-toekomst-volgens-minister-schouten.html>
- CBS StatLine . (2018, 20 november). Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio. Geraadpleegd op 10 februari 2019, van <https://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL>
- CBS StatLine -. (2019, 16 januari). Melkaanvoer en zuivelproductie door zuivelfabrieken. Geraadpleegd op 10 februari 2019, van <https://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T>
- CSR-verslag 2017. (2018, 31 mei). Geraadpleegd op 3 februari 2019, van <https://www.agrifirm.nl/globalassets/agrifirm-group/royal-agrifirm-group/documents/annual-reports/maatschappelijk-jaarverslag-agrifirm-2017---nl.pdf>
- De Letter, F. (2018, 15 november). Zonder vee geen kringlooplandbouw mogelijk. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van <https://melkveebedrijf.be/zonder-vee-geen-kringlooplandbouw-mogelijk/>
- De Weideman. (2018, Oktober 5). De Weideman: Investeer voor een lagere kostprijs met bonus. Geraadpleegd op 17 mei 2019, van <https://www.stichtingweidegang.nl/weideman.html?id=254:de-weideman-investeer-voor-een-lagere-kostprijs-met-bonus&catid=27>
- De Wolf, P. (2018, 10 april). Gemengde bedrijfssystemen vanuit het perspectief van een gespecialiseerd bedrijf - Kringlooplandbouw. Geraadpleegd op 13 februari 2019, van <https://weblog.wur.nl/kringlooplandbouw/gemengde-bedrijfssystemen-vanuit-het-perspectief-van-een-gespecialiseerd-bedrijf/>
- Davis, C. (2016, 18 maart) Linking Products to Places: The Initiatives Working to End Deforestation. Geraadpleegd op 13 februari 2019, van <https://www.wri.org/blog/2016/03/linking-products-places-initiatives-working-end-deforestation+>
- Kapma, J. (2010, 24 juni) Beeldbusters. Geraadpleegd op 4 maart 2019, van <https://www.foodlog.nl/artikel/beeldbusters/>
- Koeien & Kansen. (Z.d.). Maatregelen voor een schoner oppervlaktewater. Geraadpleegd op 13 mei



- 2019, van https://www.bemestingsadvies.nl/upload_mm/5/d/9/fc1b76f3-3b3c-4037-beb8-ea5d6f48d3fc_6%20GJ_Noij_CBGV_themdag2017_Maatr_schoner_opwater.pdf
- FAO. (z.d.). Geraadpleegd op 13 februari 2019, van <http://www.fao.org/news/story/en/item/197623/icode/>
- Geerts, J. (2018) Kruidenrijk grasland. Geraadpleegd op 28-03-2019, van <http://www.de-vala.nl/wp-content/uploads/2018/04/Kruidenrijk-grasland.pdf>
- Houkema, R. (2016). Het belang van weidegang. *Dier en Recht*, 4-7. <https://www.dierenrecht.nl/sites/dierenrecht.nl/files/field/attachment/dierenrechthetbelangvanweidegangupdate2016.pdf>
- Ingels, K., Fremaut, D., & Martens, L. (2018, 26 september). Alternatieve eiwitbronnen in de voeding van vleesvarkens. Geraadpleegd op 1 december 2013, van https://www.varkensloket.be/Portals/63/Documents/Alternatieve_eiwitbronnen.pdf
- Johansen M., Soegaard K., Lund P. & Weisbjerg M. R., (2017). Digestibility and clover proportion determine milk production when silages of different grass and clover species are fed to dairy cows. *Journal of Dairy Science*. (100 (11) 8861-8880).
- LNV Consumentenplatform. (2008, 27 augustus). Melk, vlees en eieren: onze zorg? Geraadpleegd op 8 februari 2019, van <http://library.wur.nl/WebQuery/edepot/118582+>
- Mons, G. (2019, 4 februari). Drentse melkveehouders krijgen 50 miljoen. Geraadpleegd op 4 maart 2019, van <https://www.melkvee.nl/artikel/181392-50-miljoen-voor-drentse-melkveehouders/>
- Nevedi (z.d.). Wijzer over grondstoffen. Geraadpleegd op 3 februari 2019, van [https://assets.nevedi.nl/p/229376/Grondstoffwijzer%20Nevedi%20versie%202016%20\(LR\)\(2\).pdf](https://assets.nevedi.nl/p/229376/Grondstoffwijzer%20Nevedi%20versie%202016%20(LR)(2).pdf)
- NZO. (2018, 9 september). Zuivelindustrie steunt landbouwvisie minister Schouten. Geraadpleegd op 1 februari 2019, van <https://www.nzo.nl/nieuws/zuivelindustrie-steunt-landbouwvisie-minister-schouten/>
- Pembleton K. G., Hills J.L., Freeman M.J., McLaren D. K., French M., Rawnsley R.P., (2016). More milk from forage: Milk production, blood metabolites, and forage intake of dairy cows grazing pasture mixtures and spatially adjacent monocultures. *Journal of Dairy Science*. (99 (5) 3512-3528).
- Petersen M.B., Soegaard K. & Jensen S.K. (2011). Herb feeding increases n-3 and n-6 fatty acids in cow milk. *Livestock Science*. (141 (1) 90-94).
- Plomp, M. (2010). Regionale rantsoenen voor melkvee. Geraadpleegd op 3 februari 2019, van http://orgprints.org/19138/1/Regionale_rantsoenen_voor_melkvee.pdf
- RTVDrenthe. (2019, 8 maart). Minder voedsel voor weidevogels door injecteren van drijfmest. Geraadpleegd op 10 mei 2019, van <https://www.rtvdrenthe.nl/nieuws/144862/Minder-voedsel-voor-weidevogels-door-injecteren-van-drijfmest>

- Sebek, L. (2008). Klimaat en veehouderij. *Wageningen UR Livestock Research*, 1–17.
www.ngpf.nl/downloads/meatthetruth.pdf
- Scheffer, J. (2018, 26 september). Kringlooplandbouw - winst voor boer en natuur. Geraadpleegd op 3 februari 2019, van <https://www.foodlog.nl/artikel/kringlooplandbouw-winst-voor-boer-en-natuur/>
- Schils, R. (2012). 30 vragen en antwoorden over bodemvruchtbaarheid. Geraadpleegd op 4 maart 2019, van <http://edepot.wur.nl/211205>
- Scholten, M. (z.d.). Technische briefing Kringlooplandbouw. Geraadpleegd op 8 februari 2019, van https://www.wur.nl/upload_mm/9/c/4/c3895bb6-d515-4c12-920b-b67d85cb0eef_20180704%20Briefing%20WUR%20Tweede%20Kamer%20-%20Kringlooplandbouw%20klimaat%20biodiversiteit.pdf
- Sikkema, A. (2018, 6 december). Afkijken bij de natuur. Geraadpleegd op 13 februari 2019, van <https://wageningenworld.wur.nl/issue/december-2018-2/de-kringlooplandbouw-is-al-begonnen/>
- SMK.nl (2018, 6 december). Certificatiescheme 'on the way to planetproof' voor melk. Geraadpleegd op 3 februari 2019, van <https://www.smk.nl/Public/Certificatie%20Melk.pdf>
- Sparreboom, G. (2015, 20 oktober). Injecteren van mest of in de stank. Geraadpleegd op 10 mei 2019, van <https://www.groennieuws.nl/wat-is-het-nadeel-van-het-injecteren-van-mest/>
- Tijssen, A. (z.d.). Kringlooplandbouw: een nieuw perspectief voor de Nederlandse landbouw. Geraadpleegd op 6 februari 2019, van <https://www.wur.nl/nl/show-longread/Kringlooplandbouw-een-nieuw-perspectief-voor-de-Nederlandse-landbouw.htm>
- Totty V.K., Greenwood S.L., Bryant R.H. & Edwards G.R. (2013). Nitrogen partitioning and milk production of dairy cows grazing simple and diverse pastures. *Journal of Dairy Science*. (96 (1) 141-149).
- Van der Biggelaar, G. (2018, 30 november). Mest-moet-je-opwaarderen-niet-wegwerken. Geraadpleegd op 4 februari 2019, van <https://www.melkvee.nl/artikel/148512-mest-moet-je-opwaarderen-niet-wegwerken/>
- Van Cappellen, J. (2014, april). Sturen op melk met minder broeikasgassen. Geraadpleegd op 4 maart 2019, van <http://edepot.wur.nl/301070>
- Van Leeuwen, T. (2018, 20 december). Agrarische feiten en cijfers. Geraadpleegd op 7 februari 2019, van <https://www.agrimatie.nl/PublicatiePage.aspx?subpubID=2523>
- Veeteelt (2019, 15 januari) Nederlandse melkproductie 3 procent lager in 2018. Geraadpleegd op 4 maart 2019, van <http://veeteelt.nl/nieuws/nederlandse-melkproductie-3-procent-lager-2018>
- Veldman, J. (2012, 7 februari). Zonder kunstmest boeren op veen- en kleigrond niet mogelijk. Geraadpleegd op 12 mei 2019, van <https://www.boerderij.nl/Home/Nieuws/2012/2/Zonder-kunstmest-boeren-op-veen--en-kleigrond-niet-mogelijk-AGD580524W/>



Verdoes, N. (Z.d). Scheiding van urine en feces. Geraadpleegd op 14 mei 2019, van <https://www.wur.nl/nl/project/Scheiding-van-urine-en-feces.htm>

Verhoeven, F. (2010, 8 augustus). Kringloopboeren. Geraadpleegd op 2 februari 2019, van <http://kringlooplandbouw.nl/wp-content/uploads/2016/12/PMC6NFW-Kringloopboeren.pdf>

Wageningen UR. (z.d.) Kringlooplandbouw. Geraadpleegd op 13 mei 2019, van <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Kringlooplandbouw.htm>

ZuivelNL. (z.d.). Minder koeien in Nederland. Geraadpleegd op 11 februari 2019, van <https://www.zuivelnl.org/wp-content/uploads>

Bijlagen

Bijlage 1

Wat eet een Nederlandse melkkoe, berekend door de Duurzame Zuivel Keten.



Bijlage 2: Stalsysteem met scheiding feces en urine

Het *stalsysteem* is een van de belangrijkste schakel in deze zaken. In het stalsysteem komen deze zaken samen. In de huidige melkveehouderij loopt het grote gedeelte van de melkkoeien in een ligboxenstal. In een traditionele ligboxenstal komen mest en urine samen in de mestput. Deze mest wordt drijfmest genoemd. Als er toegewerkt wordt naar het beperken van emissies, verhogen van de benutting van meststoffen, verlagen van de kunstmest input en verhogen van de biodiversiteit zal er naar een ander stalsysteem toegewerkt worden:

Een stalsysteem waarin mest en urine niet bij elkaar komen.

In een stal waarin mest en urine bij de bron gescheiden worden, ontstaan er minder emissies, kunnen de meststoffen beter benut worden, is het mogelijk om met minder kunstmest gewassen te laten groeien, en kan de biodiversiteit gestimuleerd worden.

Minder emissies

Op een (melk) veebedrijf met een stalsysteem die mest en urine bij de bron scheidt, ontstaan minder emissies van ammoniak en broeikasgassen.

In een stal waar feces en urine gescheiden worden bij de bron komen deze twee na het scheiden ook niet weer bij elkaar. Dat betekent dat er in de mestput ook een lagere productie van ammoniak, lachgas en andere rottingsgassen is. Ook is er in er minder methaanemissie uit de mestkelder.

Methaan ontstaat door afbraak van organische stof.

De feces wordt bij een stalsysteem die mest en urine scheidt, gescheiden opgevangen. Met de juiste behandeling ontstaat bij de gescheiden opvang minder methaan i.v.m. een drijfmestkelder. Een verminderde methaanproductie draagt bij aan het verlagen van de CO₂-eq/ kg melk. (Verdoes, z.d.)

Betere benutting meststoffen

Door het gescheiden opvangen en bewaren van de meststoffen kunnen deze op een efficiëntere manier benut worden door de bodem. Allereerst doordat er minder emissies zijn: Emissie is verlies. Daarnaast hebben de melkveehouders met het gescheiden opvangen van de mest en urine twee sterk verschillende producten. Urine is rijk aan stikstof (N), Kali (K) en Natrium (Na). De feces bevat met name Fosfaat (P) en organische stof.

Momenteel zijn er ontwikkelingen gaande rondom precisiebemesting. Maar precisiebemesting met drijfmest is niet mogelijk. Drijfmest is een te logge meststof om precies mee te bemesten. In drijfmest zitten alle meststoffen, maar dat is tegelijkertijd ook het nadeel: er is weinig ruimte tot sturing. Het scheiden van de feces en urine bij de bron geeft snelwerkende urine met positief geladen meststoffen (met name N) en feces die rijk is aan organische stof met fosfaat. Dit biedt ruimte tot sturing.

De twee producten moeten wel op verschillende tijdstippen aan de bodem toegediend worden. De fosfaat- en organische stofrijke feces kan vroeg in het voorjaar al toegediend worden. Omdat deze negatief geladen is zal deze zich niet aan het bodemvocht binden en dus niet uit-/afspoelen. De stikstofrijke urine kan toegediend worden als het gras gestart is met groeien, en dus voedingsstoffen opneemt. Op deze manier de meststoffen toedienen zorgt voor lagere verliezen en een betere benutting van de meststoffen.

Minder kunstmest

Een landbouw zonder kunstmest is een van de streefwaarden van de kringlooplandbouwvisie.

Momenteel wordt zijn er signalen waarneembaar in de sector dat dit zonder het accepteren van een lagere gewasopbrengst, niet mogelijk is. (Veldman, 2012)

Met het scheiden van feces en urine *bij de bron* is dit wel mogelijk. De verhouding in drijfmest zorgt ervoor dat veel bedrijven bij de huidige mestwetgeving vaak een overschot aan stikstof hebben en een tekort aan fosfaat. Bij het afvoeren van drijfmest wordt er dan vaak te veel fosfaat afgevoerd. Bij

de toch al krappe fosfaatnormen is dit niet gewenst. Bij het scheiden van de urine en feces zou er bij een overmatige productie van meststoffen, gericht afgevoerd kunnen worden. Zo blijft het kostbare fosfaat meer op het eigen bedrijf.

Daarnaast kan de urine als een hoogwaardige meststof afgevoerd worden naar nabijgelegen akkerbouwers. In een landbouw zonder kunstmest zijn is een stikstofrijkproduct zoals urine waardevol. Dit zou er in theorie voor kunnen zorgen dan akkerbouwers de veehouders betalen voor de stikstofrijke, kunstmest vervangende urine. (Bos, Z.d)

Stimuleren biodiversiteit

Door het scheiden van de meststoffen in twee aparte, natuurlijke grondstoffen, waarbij er nauwelijks ammoniak gevormd wordt, hoeven deze meststoffen niet meer in de bodem geïnjecteerd worden.

Uit een onlangs gepresenteerd artikel van RTV Drenthe, blijkt dat er door het injecteren van mest minder voedsel voor weidevogels is. (RTV Drenthe, 2019)

Daarnaast heeft het injecteren van meststoffen een negatief effect op het bodemleven en daarnaast gaat dit ook nog tegen de natuur in. Als er naar de natuur gekeken wordt hoort de mest *bovenop* de bodem, i.p.v. erin. Injecteren is misschien wel goed voor de reductie van de ammoniakemissie, maar draagt niet bij aan een gezonde bodem. Want bovenop de bodem zitten micro-organismen die de voedingsstoffen kleiner maken (de mond van de bodem) voor de bacteriën die dieper in de bodem aanwezig zijn (de maag). Met mestinjectie krijgt de bodem een aangepaste vorm van ongepureerde sondevoeding. (Sparreboom, 2015)

Ruimte voor potstal

Voor de bodem is ruige stalmest de beste mest. Deze mest is rijk aan organische stof, dat het bodemleven stimuleert en bijdraagt aan o.a. een betere vochtuithouding in de bodem. Het nadeel van deze stal is dat deze stal de hoogste ammoniakemissie heeft volgens de RAV-lijst. Als voor deze stal, die in vergelijking met andere stalsystemen op alle andere fronten als beste uit de bus komt, géén verruiming in de ammoniakemissie komt (als compensatie voor het feit dat deze stal op de andere elementen het beste stalsysteem is), is een potstal in combinatie met een stalsysteem die feces en urine scheidt een goede combinatie. Het stalsysteem die feces en urine scheidt zit momenteel in de testfase, maar uit voorlopige testen blijkt dat dit stalsysteem een vergelijkbare ammoniakuitstoot heeft als een stal met een luchtwasser; de laagste ammoniakemissie.

Door de stal met de separatie van feces en urine komt de ammoniakuitstoot van het totale bedrijf lager te liggen. Hierdoor is er nog ruimte in het bedrijfsammoniak plafond om een stalsysteem te gebruiken met een hogere ammoniakuitstoot, zoals bijvoorbeeld een potstal.

Bijlage 3: Competenties

Vanuit de Aeres Hogeschool is aan het maken van dit afstudeerwerkstuk competenties verbonden. Met het maken van dit afstudeerwerkstuk wil ik enkele van deze competenties verder ontwikkelen. Er is gekozen voor de volgende vier competenties verder te ontwikkelen tot niveau 3.

1) Onderzoeken

Ontwikkelen d.m.v. het uitvoeren van een goed en doordacht onderzoek hoop ik mij hierin verder te ontwikkelen. Onderzoeken gaat mij nu redelijk goed af, maar ik moet het nog vaker doen om hier meer 'handigheid' in te krijgen. Dit hoop ik met dit onderzoek te ontwikkelen.

2) Innoveren

Door het uitvoeren van het onderzoek wil ik tot innoverende oplossingen komen voor intensieve melkveehouders, zodat zij kunnen voldoen aan de kringlooplandbouwvisie. Hier probeer ik ook buiten de gebaande paden te denken en te denken in/aan oplossingen die echt bijdragen aan het realiseren van kringlooplandbouw.

3) Duurzaam handelen

Kringlooplandbouw is een vorm van landbouw die duurzaam is. Ik wil graag bijdragen aan deze vorm van duurzame landbouw, zodat ik hier in de toekomst ook op een praktische manier mee aan de slag kan. Met dit onderzoek wil ik ook andere ondernemers, adviseurs en beleidsmakers aan het denken zetten over een duurzame manier van landbouw.

4) Globaliseren

Doordat Nederland koploper wil zijn en blijven op het gebied van landbouw, d.m.v. kringlooplandbouw, hoop ik met dit onderzoek mijn steentje hieraan bij te dragen. Zo hoop ik dat Nederland een koploper mag zijn op het gebied van duurzame landbouw.

Bijlage 4 Tijdsplanning

In de onderstaande tijdsplanning wordt weergegeven wanneer aan welke deelvraag gewerkt zal worden en wanneer het onderzoek afgerond zal worden.

Activiteit	Deelvraag 1	Deelvraag 2	Deelvraag 3	Conclusie + aanbevelingen	Afronden onderzoek
Week					
9	Vooronderzoek afronden				
10	Vooronderzoek afronden Deelvraag 1 maken				
11	Deelvraag 1 afronden Feedback deelvraag 1 vragen	Deelvraag 2 starten Database benodigde gegevens verzamelen			
12	Feedback deelvraag 1 verwerken	Database analyseren (excel) Database analyseren m.b.v. SPSS			
13		Database analyseren + conclusies trekken Beginnen met tekst voor deelvraag 2			
14		Tekst deelvraag 2 typen (proberen af te ronden)			
15	tentamenweek				
16	Tentamenweek				



17		Deelvraag 2 afronden Feedback vragen deelvraag 2	Beginnen met deelvraag 3		
18	Meivakantie				
19		Feedback deelvraag 2 verwerken	Deelvraag 3 uitwerken		
20			Deelvraag 3 afronden Feedback vragen deelvraag 3		
21			Feedback verwerken deelvraag 3	Conclusie + aanbevelingen	
22				Conclusie + aanbevelingen feedback vragen	Gehele opmaak onderzoek bijwerken
23	Excursie Spanje Veevoedingsminor				
24	Excursie Drenthe Bodemminor				
25				Conclusie + aanbevelingen feedback verwerken	Gehele verslag afronden + inleveren + competenties?
26	Tentamenweek				