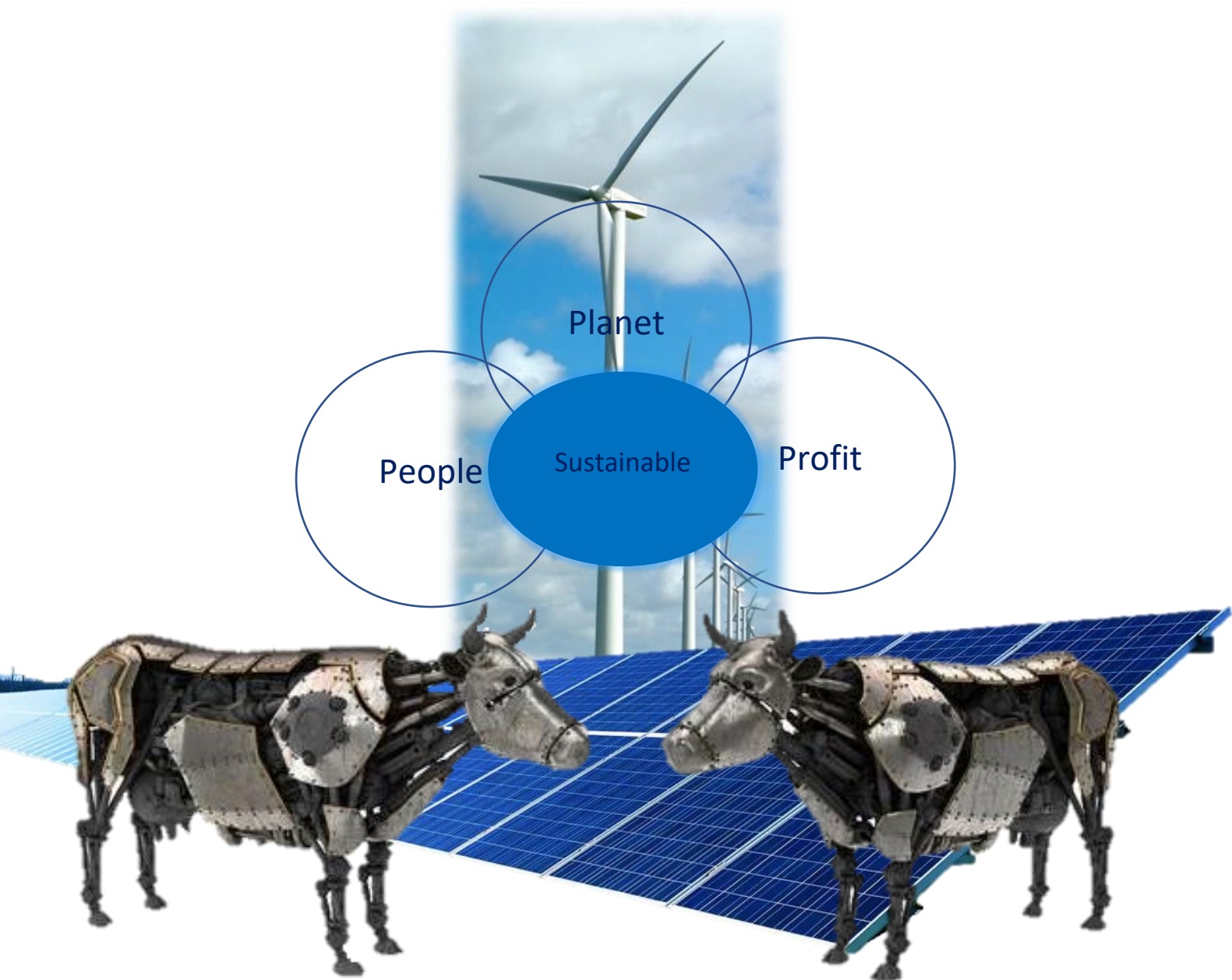


## Toekomst van melkveehouders in veenweidegebieden

---



*Een afstudeerwerkstuk over de toekomst van melkveehouders in veenweidegebieden waarbij is onderzocht welke innovatieve bedrijfsprocessen mogelijkheden bieden gericht op het dierenwelzijn en milieu voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering*

**Auteur:**

Lisa Jongsma  
Studentnr: 3026656  
4<sup>e</sup> leerjaar Dier-veehouderij-deeltijd  
D4DV

**Opdrachtgever:**

Aeres Hogeschool  
De Drieslag 4  
8251 JZ Dronten

**Begeleider Aeres Hogeschool:**

Jeannette Wolters

Hoornsterzwaag, augustus 2021  
Afstudeerwerkstuk

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

## Voorwoord

Voor u ligt een afstudeerwerkstuk dat geschreven is tijdens de laatste fase van het 4<sup>e</sup> studiejaar van de deeltijd studie Dier- en veehouderij aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het gekozen onderwerp gaat over de toekomst van de melkveehouderijsector in veenweidegebieden en geeft inzicht welke innovatieve bedrijfsprocessen een melkveehouder mogelijkheden bieden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering op het gebied van dierenwelzijn en milieu.

Voor de totstandkoming van dit onderzoek heb ik samengewerkt met een aantal mensen die ik hiervoor graag wil bedanken. Vanuit de melkveehouderij sector wil ik Linda en Arjen van het melkveebedrijf maatschap Jongsma bedanken voor het fungeren als sparringpartners tijdens mijn onderzoek.

Daarnaast wil ik een dankwoord uitspreken aan mevr. J. Wolters voor het begeleiden van mijn afstudeertraject. Ook wil ik iedereen bedanken die mij input heeft geleverd om tot dit afstudeerwerkstuk te komen.

Ik wens u veel leesplezier!

Lisa Jongsma

Hoornsterzwaag, augustus 2021

## Inhoudsopgave

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Voorwoord .....                                 | 3  |
| Samenvatting.....                               | 6  |
| Summary .....                                   | 7  |
| Hoofdstuk 1. Inleiding.....                     | 8  |
| 1.1 Breder kader .....                          | 8  |
| 1.1.1 Aanleiding en ontwikkelingen .....        | 8  |
| 1.1.2 Actualiteit .....                         | 9  |
| 1.2. Theoretisch kader .....                    | 10 |
| 1.2.1 Bedrijfsprocessen dierenwelzijn .....     | 11 |
| 1.2.2 Bedrijfsprocessen milieu .....            | 11 |
| 1.2.3 Alternatieven.....                        | 12 |
| 1.3 Centrale vraagstelling .....                | 13 |
| 1.3.1 Hoofdvraag.....                           | 13 |
| 1.3.2 Deelvragen .....                          | 13 |
| 1.4. Doelstelling .....                         | 13 |
| Hoofdstuk 2 Aanpak en methode.....              | 14 |
| 2.1 Soort onderzoek.....                        | 14 |
| 2.2 Onderzoeksmethode .....                     | 14 |
| 2.3 Methode per deelvraag .....                 | 14 |
| 2.4 Zoekplan.....                               | 15 |
| Hoofdstuk 3: Resultaten.....                    | 16 |
| 3.1 Dierenwelzijn .....                         | 16 |
| 3.1.1 Stalcomfort.....                          | 17 |
| 3.1.2 Voeropname.....                           | 18 |
| 3.1.3 Vee verzorging.....                       | 20 |
| 3.2 Milieu .....                                | 21 |
| 3.2.1 Reductie CO2 & stikstof .....             | 21 |
| 3.2.2. Bodemdaling .....                        | 23 |
| 3.3 Alternatieven .....                         | 24 |
| 3.3.1 Meerwaarde op en met het platteland ..... | 24 |
| 3.3.2 Nieuwe producten, specifieke markten..... | 25 |
| 3.3.3 Business-as-usual .....                   | 26 |
| 3.3.4 Verduurzaamde productiemethoden .....     | 26 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 4. Discussie .....                                   | 28 |
| 4.1 Aanpak onderzoek .....                           | 28 |
| 4.2 Deelvraag 1: Dierenwelzijn .....                 | 28 |
| 4.3 Deelvraag 2: Milieu .....                        | 29 |
| 4.4 Deelvraag 3: Alternatieven .....                 | 29 |
| 4.5 Kritische noot .....                             | 30 |
| 5. Conclusie en aanbevelingen .....                  | 31 |
| 5.1. Conclusies deelvragen .....                     | 31 |
| 5.1.1. Deelvraag 1: .....                            | 31 |
| 5.1.2. Deelvraag 2: .....                            | 32 |
| 5.1.3. Deelvraag 3: .....                            | 33 |
| 5.2. Conclusie hoofdvraag .....                      | 35 |
| 5.2 Aanbevelingen .....                              | 36 |
| 5.2.1 Korte termijn .....                            | 36 |
| 5.2.2 Lange termijn .....                            | 36 |
| Bibliografie .....                                   | 38 |
| Bijlagen .....                                       | 44 |
| I: Zoekplan.....                                     | 44 |
| Bijlage II: Checklist schriftelijk rapporteren ..... | 50 |

## Samenvatting

Melkveehouders komen steeds meer onder druk te staan. De reden hiervoor is dat de bodem in Nederland al jaren daalt en er vanuit milieu en dierenwelzijnsorganisaties steeds meer druk uitgeoefend wordt op deze sector. De Nederlandse overheid wil daarnaast middels het klimaatakkoord streven naar een vermindering van 49% aan broeikasgassen. Flinke uitdagingen voor de melkveesector, en des te belangrijker om hun bedrijfsprocessen op deze onderwerpen te optimaliseren. Dit afstudeeronderzoek heeft daarom de hoofdvraag: 'Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?'

De hoofdvraag in dit onderzoek wordt beantwoord met behulp van drie deelvragen waarvan twee deelvragen gericht zijn op innovatieve processen voor het optimaliseren van het dierenwelzijn en om de impact op het milieu te verkleinen. De laatste deelvraag gaat over alternatieven die melkveehouders hebben in veenweidegebieden om hun bedrijf op andere manieren voort te zetten. De deelvragen zijn beantwoord middels een literatuurstudie waarbij uit meerdere bronnen gegevens onderzocht zijn.

Uit dit onderzoek komt naar voren dat meerdere innovaties mogelijkheden bieden aan melkveehouders, zoals emissiearme diervriendelijke vloeren zoals een high welfare floor welke zowel invloed heeft op het dierenwelzijn als het verlagen van de emissies in de stal. Ook vrijloopstallen in combinatie met een mestverwaardingssysteem bieden een goede mogelijkheid om het welzijn te verbeteren en de impact op het milieu te verlagen. Precisielandbouw met behulp van sensortechnologie biedt mogelijkheden om de koe, de bedrijfsprocessen en de bodem in beeld te brengen en indien nodig aanpassingen te maken aan de bedrijfsvoering.

Wat kan worden geconcludeerd is dat er in de veenweidegebieden maatwerk nodig is, er is veel variatie in de veengebieden en bedrijven waardoor gekeken dient te worden wat plaatselijk toepasbaar en haalbaar is. Zo zullen er in de natte veengebieden die laaggelegen zijn innovaties met betrekking tot natte teelten en het vergroten van de biodiversiteit beter aansluiten. Bij gebieden waar dunnere veenlagen aanwezig zijn biedt het omzetten naar kruidenrijk grasland en het toepassen van pomp gestuurde drainage mogelijkheden. Daarnaast is het van belang of een bedrijf intensief of extensief is welke innovaties toepasbaar zijn binnen de bedrijfsvoering. Innovaties gericht op het reduceren van emissies en het optimaliseren van het dierenwelzijn zijn nodig. Een aanbeveling voor melkveehouders in veenweidegebieden is om zich te verdiepen in de mogelijkheden die zijn genoemd in dit onderzoek en verder te onderzoeken of dit binnen hun bedrijfsvoering past.

## Summary

Recently there has been more pressure towards dairy farmers and how they operate their business. Reason being is because the Dutch soil has been sagging for years and (inter)national environmental and animal rights groups have been increasing their influence and pressure as well. Besides that, the Dutch government signed the climate treaty which means that they want to reduce the greenhouse gas by 49%. These are a lot of challenges which means it is very important for the dairy farmers to optimize their business and processes. Hence the reason that the main question of this thesis is: "Which innovative processes meant to enhance animal lifestyle and environment will offer dairy farmers in peat meadow areas means for a sustainable business?"

The main question has been answered by first creating three sub questions in which two of them are aimed at innovative processes for the optimization of animal wellbeing and to decrease the environmental impact. The final subquestion is about alternatives for dairy farmers who their business in peat meadow areas to be able to differentiate their companies. All questions have been answered using studies from literature from several (online) sources.

Several innovative options have presented itself due to this research. Those are things like the high welfare floor, which is designed to be emissionless and animal friendly. Free-range barns together with manure valorisation systems also offers good possibilities to increase animal wellbeing and reduce environmental impact. Precision farming together with sensor technology offers possibilities to monitor the cows, processes of a business and the soil and change values when needed.

Another big conclusion is that there is a lot of variety when it comes to the soil in peat meadow areas. This requires local research to determine which possibilities will be feasible and which possibilities won't. I.e., when you're dealing with wet soil or with dry soil you will have to look for different options. One could benefit from a different type of crop while the other could benefit from pump controlled drainage. Besides the soil, it's also important to determine if it's an intensive or extensive type of company. Reducing emissions and optimizing animal wellbeing is necessary and a recommendation for dairy farmers in peat meadow areas is to do further research as to find out which options and possibilities will suit their companies best.

## Hoofdstuk 1. Inleiding

Het doel van dit hoofdstuk is helderheid te geven wat betreft de achtergrond en totstandkoming van dit onderzoek. De relevantie met betrekking tot het onderwerp is beschreven. Vervolgens wordt het onderwerp afgebakend met daarbij een beschrijving wat er wel en niet wordt onderzocht in dit onderzoek. De hoofdvragen en deelvragen worden gesteld met als laatste de doelstelling van dit onderzoek.

### 1.1 Breder kader

In de volgende twee sub paragrafen staat beschreven voor wie het vraagstuk geldt en waarom het gekozen onderwerp een actueel probleem is.

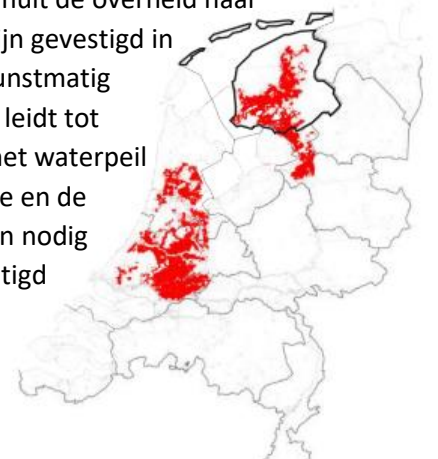
#### 1.1.1 Aanleiding en ontwikkelingen

Nederland heeft jarenlang het traditionele landbouwbeleid voortgezet waarbij schaalvergroting, kwantiteit en productie drie belangrijke kernwaarden waren voor de veehouderij. Sinds een aantal jaren zit hier een verschuiving, want de sector staat onder druk door de stikstofcrisis. Deze crisis houdt in dat Nederland teveel stikstof produceert, wat schadelijk is voor de natuur en het milieu. Om de natuur in Nederland te beschermen is verandering nodig. Melkveehouders kunnen niet op deze voet verder gaan met hun bedrijfsvoering, want zij zijn verantwoordelijk voor 41% van alle stikstofneerslag in deze natuurgebieden (Hofs, 2021).

Naast deze stikstofproblematiek is het draagvlak voor de melkveehouderij vanuit de maatschappij niet meer vanzelfsprekend. Want de kloof tussen maatschappij en de melkveehouderij speelt nog steeds een grote rol. De kennis vanuit de maatschappij beperkt zich steeds meer omdat zij minder in contact komen met veehouders (BNR Webredactie, 2020). Met invloeden vanuit milieu- en dierenwelzijnsorganisaties in de media verandert het beeld dat men van de veehouderij heeft vaak met negatieve gevolgen voor de veehouder. Daarom spelen de thema's dierenwelzijn en milieu een steeds belangrijkere rol voor de consument, melkveehouder en overheid.

Zo heeft de overheid een klimaatakkoord opgesteld waarbij de uitstoot van broeikasgassen in 2030 is gereduceerd met 49% ten opzichte van wat er in 1990 werd uitgestoten (ministerie van Economische zaken en Klimaat, zd). Het beleidsconcept dat door de overheid hiervoor is aangenomen is 'natuurinclusieve' landbouw. "Landbouw dat gericht is op het bevorderen van duurzamere landbouwpraktijken die negatieve ecologische effecten minimaliseren, positieve effecten maximaliseren en tegelijkertijd profiteren van natuurlijke processen" (Runhaar, 2017).

Melkveehouders kunnen een grote bijdrage leveren aan het opvangen van deze broeikasgassen. Maar daarvoor is een verschuiving nodig naar deze 'natuurinclusieve' landbouw. Wetgeving, grondtekort en een groeiende Nederlandse bevolking speelt een bepalende rol in de voortzetting van een toekomstbestendig bedrijf. Subsidies worden steeds meer aangepast vanuit de overheid naar het verduurzamen van het bedrijf. Daarnaast hebben melkveehouders die zijn gevestigd in veenweidegebieden een extra uitdaging namelijk: bodemdaling. Door het kunstmatig verlagen van de waterstanden in veenweidegebieden oxideert het veen. Dit leidt tot meer uitstoot van broeikasgassen en verdere bodemdaling. Verhoging van het waterpeil heeft gevolgen voor melkveehouders, want op een natte bodem zakt het vee en de machines weg en is de grasopbrengst lager. Hiervoor zijn nieuwe oplossingen nodig (Rijksoverheid, 2020). Dit onderzoek beperkt zich tot melkveehouders gevestigd in deze veenweidegebieden. Zie figuur 1.1 waarin de veenweidegebieden zijn weergegeven.



Figuur 1.1: Veenweidegebieden Nederland (Klimaat adaptatie Nederland, zd)

### 1.1.2 Actualiteit

Er is een continue stroom aan nieuwsberichten over de stikstofproblematiek in Nederland. En meerdere partijen zijn al bezig om oplossingen te vinden. Zo zijn ook de Rabobank, LTO Noord en PPP Agro advies gezamenlijk naar nieuwe perspectieven voor melkveehouders aan het kijken in veenweidegebieden (Eijsink, 2021). Hoe de huidige landbouw naar een meer 'natuurinclusieve' landbouw kan worden overgestapt waarbij oog is voor natuur en leefomgeving. Maar natuurbehoud combineren met intensieve grootschalige landbouw is lastig. Aldus Hens Runhaar (2017) beschrijft in zijn artikel: "Governing the transformation towards 'nature-inclusive' agriculture: insights from the Netherlands".

Want voor veel melkveehouders is deze manier van ondernemen lastig haalbaar zonder subsidies vanuit de overheid. Omdat daarvoor de nodige investeringen moeten worden gedaan, zoals het aanpassen van de bedrijfsvoering met betrekking tot natuurbeheer en weiden, eventueel de aankoop van grond om nog voldoende ruwvoer van eigen bodem te kunnen halen. Ook een lager inkomen op melkveebedrijven door een lagere melkprijs en hogere voerkosten speelt een rol om de afweging te maken of het bedrijf nog bestendig genoeg is voor de toekomst (Wageningen University & Research, 2020). Daarbij is één van de knelpunten het zoeken naar een nieuw businessmodel voor melkveehouders wanneer er een transitie in hun bedrijfsvoering plaatsvindt naar een meer 'natuurinclusieve' melkveehouderij.

Het tweede knelpunt is dat er naar geschikte innovaties gekeken dient te worden om te bepalen welke mogelijkheden er voor melkveehouders zijn in veenweidegebieden. Daar zijn innovaties voor nodig in de bedrijfsprocessen. De melkveehouderij heeft de laatste jaren al veel innovatieve ontwikkelingen doorgemaakt met betrekking tot de automatisering zoals mest recycling, voerrobots, en melkrobots. Maar innovatie betekent niet altijd een nieuw product of machine, het omvat ook de optimalisatie van bedrijfsprocessen en het slimmer omgaan met bestaande diergegevens op het bedrijf die nog niet eerder in beeld waren. Innovaties zijn nodig om een rendabel en duurzaam bedrijf te kunnen blijven runnen in de toekomst en om aan de verwachtingen te kunnen voldoen van de consument, de eisen rondom zuivelverwerking en het beleid van de overheid (Rundvee partner & Connecterra, 2020).

Met deze reden is het dan ook van belang om te kijken naar bedrijfsprocessen binnen een melkveebedrijf gericht op dierenwelzijn en milieu. En met welke innovatieve technieken en/of processen mogelijkheden worden geboden voor een toekomstbestendig bedrijf. Met daarbij als speerpunt: "Natuurinclusieve landbouw".

## 1.2. Theoretisch kader

In het theoretisch kader worden de relevante theorieën en modellen beschreven die gerelateerd zijn aan de probleemstelling en de actualiteit.

Dit onderzoek beperkt zich tot de melkveehouders in veenweidegebieden. Omdat zij naar verwachting extra uitdagingen zullen ondervinden de komende jaren zoals bodemdaling (zie figuur 1.2), verstedelijking en waterbeheer. (Eijsink, 2021).

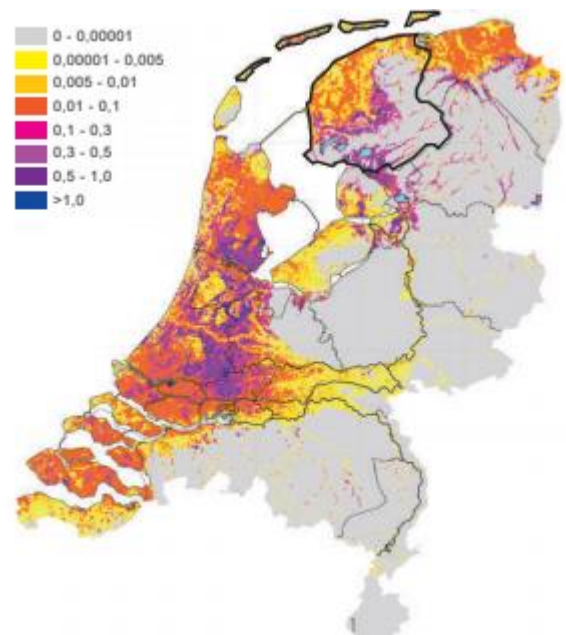
“Het welzijn van melkkoeien en hun emissiepotentieel zijn twee verschillende en toch met elkaar verweven aspecten die de duurzaamheid van de melkveehouderij bepalen” (A. Herzog et al, 2018). Daarom richt dit onderzoek zich alleen op innovatieve bedrijfsprocessen gericht op dierenwelzijn en milieu. De overige processen zullen niet worden meegenomen.

Want een optimalisatie van dierenwelzijn op het melkveebedrijf zorgt voor een maatschappelijke acceptatie, een langere levensduur van het vee, hogere productie en financieel meer mogelijkheden voor de veehouder (M. de Vries et al, 2018). Deze financiële ruimte is weer nodig om te investeren in een duurzamere bedrijfsvoering waarbij ‘natuur inclusieve’ landbouw meer een rol speelt om de milieuproblematiek aan te pakken.

Er wordt op dit moment door meerdere instanties zoals de Rabobank gekeken naar oplossingen voor melkveehouders in veenweidegebieden. Maar dit onderzoek beperkt zich alleen tot innovatieve bedrijfsprocessen voor melkveehouders in veenweidegebieden met betrekking tot dierenwelzijn en milieu. Waarbij dus echt naar interne processen wordt gekeken en gezocht wordt naar mogelijkheden die een veehouder in zijn bedrijfsvoering kan implementeren om een toekomstbestendig bedrijf te kunnen blijven runnen. Het onderzoek beperkt zich tot het bieden van mogelijkheden voor veehouders uit deze veenweidegebieden, zij kunnen dit onderzoek als handvat beschouwen om tot nieuwe inzichten te komen.

Hieronder de punten die in de volgende paragrafen worden besproken en waar relevante theorieën bij worden beschreven:

- Innovatieve bedrijfsprocessen voor de optimalisatie van dierenwelzijn
- Innovatieve bedrijfsprocessen om de impact op het milieu te beperken.
- Alternatieven voor de toekomst



Figuur 1.2: Bodemdaling Nederland (GDN, 2014)

### 1.2.1 Bedrijfsprocessen dierenwelzijn

Om bedrijfsprocessen op het gebied van dierenwelzijn in de toekomst te optimaliseren is het goed om inzicht te krijgen in de 'bestaande' processen en kan het van belang zijn om 'nieuwe' processen binnen de bedrijfsvoering te implementeren. Het onderzoek richt zich hoofdzakelijk op innovatieve processen waar een veehouder gebruik van kan maken. Daarnaast wordt er gekeken naar het optimaliseren van bestaande bedrijfsprocessen op het gebied van dierenwelzijn. Alleen de innovaties gericht op een optimalisatie van dierenwelzijn zullen worden meegenomen.

De definitie van dierenwelzijn is als volgt: "het biologisch functioneren van de koe (inclusief dieiergezondheid), ervaring van de koe in positieve zin (zoals plezier) en negatieve zin (zoals pijn of stress) en het kunnen uiten van natuurlijk gedrag" (Raad voor Dieraangelegenheden, 2020).

Innovaties gericht op de behoeften van het vee worden meegenomen, de innovaties worden beschreven onder de volgende onderwerpen:

- Stalcomfort
- Voeropname
- Vee verzorging.

Daarnaast is de volgende literatuur gebruikt om te kijken naar een bestendig duurzaam melkveebedrijf:

#### **Smart Dairy Farming**

"Smart Dairy Farming laat zien hoe real-time sensordata in een complexe keten de duurzaamheid verhoogt. Maar bedrijven kunnen er ook beter mee sturen op rendement." (Van den Akker, z.d.).

### 1.2.2 Bedrijfsprocessen milieu

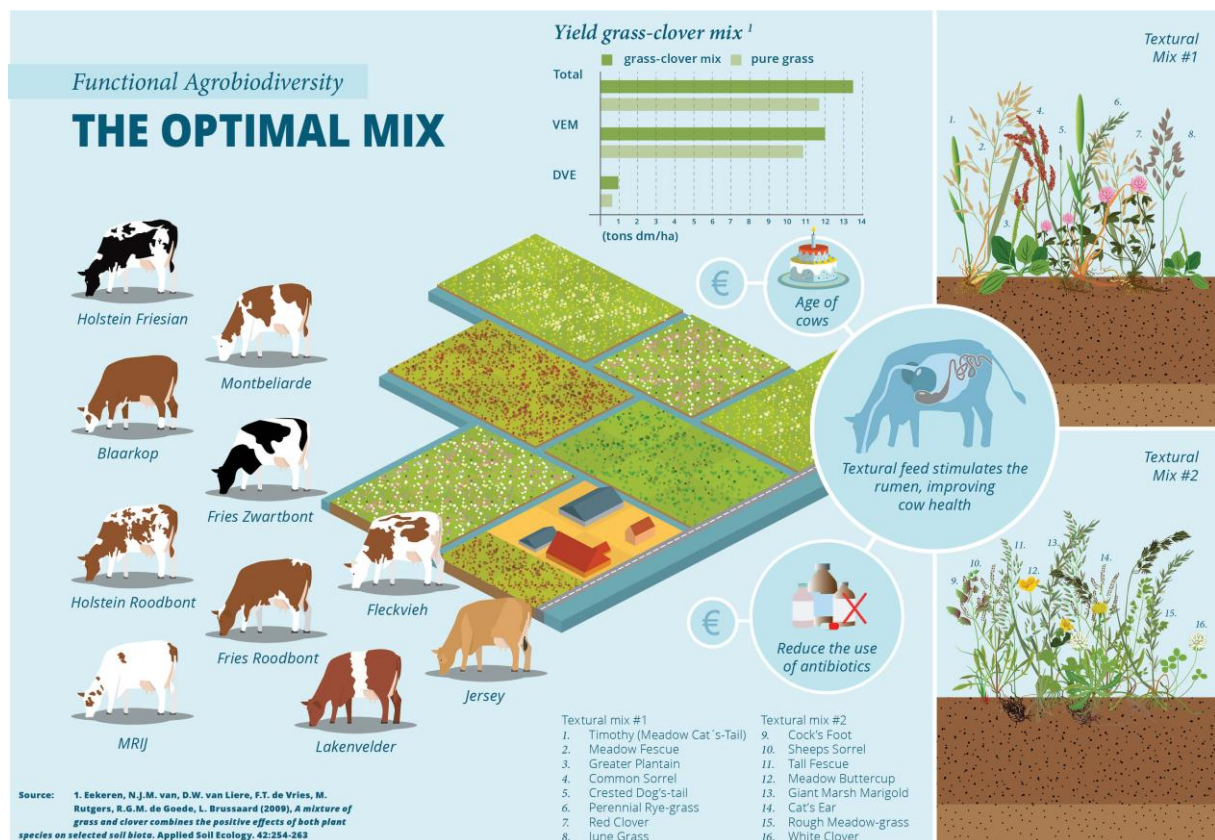
Gekeken naar innovatieve processen op het gebied van milieu is het veerkrachtmodel ontwikkeld, zie figuur 1.1. Dit model wordt gebruikt naast andere innovaties op het gebied van een meer 'natuurinclusieve' landbouw. Ook wordt een proces gericht op het voorkomen van bodemdaling beschreven in dit onderzoek.

#### **Veerkrachtmodel**

"De biodiversiteit is in Nederland flink afgenomen" aldus: Wageningen University en Research (Sanders et al., 2019).

Om dit te kunnen verbeteren is het veerkrachtmodel ontwikkeld:

Het controlemodel is gericht op hoge output (productie), maar vereist aanzienlijke externe input (resources). Het veerkrachtmodel is gericht op het optimaliseren van productieniveaus in relatie tot beschikbare bronnen. Een betere balans tussen input en output maakt een systeem veerkrachtiger en daardoor beter bestand tegen schommelingen en risico's. De transformatie van het controlemodel naar het veerkrachtmodel vereist een paradigmaverschuiving. Overschakelen van maximale productie naar optimale productie in verhouding tot beschikbare resources resulteert in grotere winstmarges en een veerkrachtiger systeem (Van Driessche et al., z.d.).



Figuur 1.1: Optimale mix, het veerkrachtmodel (Van Driessche et al., z.d.)

## 1.2.3 Alternatieven

Voor het in kaart brengen van nieuwe alternatieven is gekeken naar de huidige alternatieven die melkveehouders momenteel al steeds meer inzetten op hun bedrijf. Daarnaast wordt er gekeken naar nieuwe verdienmodellen voor veehouders. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de vier transitiepaden voor de Nederlandse landbouw van P.J. Beers, zie onderstaande figuur:

|                                                                                |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Transitie van het agrarisch landschap<br>(Meerwaarde op en met het platteland) | Transitie van het agrarisch product<br>Nieuwe producten, specifieke markten     |
| Business-as-usual                                                              | Transitie van de agrarische productiemethode<br>Verduurzaamde productiemethoden |

Figuur 1.3: Vier transitiepaden voor Nederlandse landbouw (Beers, 2016)

Deze vier transitiepaden worden gebruikt om alternatieve mogelijkheden te kunnen genereren voor toekomstige veehouders. Daarnaast zullen gebruikte verdienmodellen die al door veehouders in

Nederland worden gebruikt uit het rapport worden gehaald: “Verdienmodellen natuurinclusieve landbouw” (N. Polman et al, 2015).

### 1.3 Centrale vraagstelling

Bij de centrale vraagstelling zijn de hoofdvraag en de daaruit voortkomende deelvragen uiteengezet. Door het beantwoorden van de deelvragen wordt de hoofdvraag beantwoord.

#### 1.3.1 Hoofdvraag

Op basis van de doelstelling van dit onderzoek is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?

#### 1.3.2 Deelvragen

De hoofdvraag wordt beantwoord met behulp van onderstaande deelvragen.

##### Deelvraag 1:

Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?

##### Deelvraag 2:

Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?

##### Deelvraag 3:

Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?

### 1.4. Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om uit te zoeken wat een melkveehouder binnen zijn eigen bedrijfsvoering kan doen toekomstbestendig te kunnen blijven boeren op het gebied van dierenwelzijn en milieu. Welke mogelijkheden zijn er binnen deze bedrijfsprocessen waar hij of zij invloed op heeft. Voor potentiële bedrijfsopvolgers kan dit onderzoek een rol spelen om een keuze te maken met welke strategie hij of zij het bedrijf zal gaan voortzetten. Het doel is dus het inzichtelijk maken welke mogelijkheden er zijn met betrekking tot innovatieve bedrijfsprocessen voor melkveehouders en opvolgers waarbij een toekomstbestendig bedrijf gerund kan blijven worden dat voorbereid is op bedreigingen vanuit de maatschappij, sector en overheid en kan voldoen aan de eventuele nieuwe eisen rondom de productie van zuivel.

Een melkveehouder kan dit onderzoek beschouwen als ondersteuning voor zijn of haar bedrijfsvoering. De afweging kan per veehouder worden gemaakt of het bruikbaar is of niet voor de betreffende melkveehouder. Dit zal verschillen, want iedere bedrijfsvoering is anders. Maar het doel van dit onderzoek is om uit te zoeken welke innovatieve processen gericht op het dierenwelzijn en milieu een veehouder zou kunnen implementeren binnen zijn of haar bedrijfsvoering. En waarbij naar alternatieven wordt gekeken die een veehouder op het veenweidegebied zou kunnen toepassen.

## Hoofdstuk 2 Aanpak en methode

In dit hoofdstuk staat de wijze van onderzoek centraal. Er wordt ingegaan op welke manier informatie is verzameld om de deelvragen te beantwoorden. Per deelvraag wordt beschreven met behulp van welke methode gegevens zijn verzameld en hoe deze gegevens zijn verkregen middels het zoekplan.

### 2.1 Soort onderzoek

Om de deelvragen en uiteindelijk de hoofdvraag te beantwoorden is er voor dit onderzoek gebruik gemaakt van zowel “kwantitatief als kwalitatief onderzoek” (Baarda, 2014). Bij kwantitatief onderzoek zijn feiten gebruikt welke middels statistiek (cijfers) worden uitgedrukt. Kwalitatief onderzoek is gericht op ervaringen en interpretaties en wordt meer beschrijvend uitgedrukt.

### 2.2 Onderzoeksmethode

Binnen dit onderzoek is alleen gebruik gemaakt van de onderzoeksmethode: deskonderzoek. In deze paragraaf wordt de methode beschreven en aangegeven waarom ervoor gekozen is.

#### **Deskonderzoek**

Tijdens het schrijven van dit onderzoek is bestaande literatuur gebruikt. De gegevens die tijdens de deskresearch zijn verkregen gaven in alle gevallen een antwoord op de deelvragen. De gegevens die zijn gebruikt zijn al verzameld door anderen en wordt ook wel secundaire data genoemd. Deze secundaire data is gehaald uit boeken, wetenschappelijke onderzoeken, rapporten, websites, informatieve films, lopende projecten en uit ervaringen vanuit het werkveld. Voor deze methode is gekozen aangezien er relatief efficiënt gegevens verzameld konden worden.

### 2.3 Methode per deelvraag

In deze paragraaf wordt de gekozen methode besproken en toegelicht waarom er voor deze methode gekozen is.

#### Deelvraag 1:

***Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?***

De beantwoording van deze vraag is aan de hand van deskonderzoek verkregen. De processen binnen een melkveehouderij waren vaak al onderzocht en uitgediept. Om een duidelijk beeld te schetsen van innovatieve bedrijfsprocessen op het gebied van dierenwelzijn binnen een melkveebedrijf is middels bestaande literatuur meer informatie verkregen. Er is hierbij zowel data verkregen vanuit cijfers als ervaringen om een goed antwoord te kunnen geven op de deelvraag. Wat belangrijk was bij het gebruik van de literatuur is dat de bronnen die zijn gebruikt recent zijn (dit betekent niet ouder dan 10 jaar). En naast (wetenschappelijke) bronnen is er gebruik gemaakt van innovatieve projecten die zijn opgesteld voor de melkveehouderij vanuit meerdere instanties (gebruikte projecten die maximaal 5 jaar oud zijn).

#### Deelvraag 2:

***Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?***

Deze vraag is beantwoord aan de hand van deskonderzoek. Tijdens dit deskonderzoek werd uitgezocht welke innovatieve bedrijfsprocessen mogelijkheden bieden voor een verbetering van de opname van CO<sub>2</sub> en stikstof, dus processen die ervoor zorgen dat een melkveebedrijf een lagere impact heeft op het milieu. De vraag wordt beantwoord met behulp statistische data. “hierbij worden de resultaten uitgedrukt in cijfers” (Baarda, 2014).

**Deelvraag 3:**

***Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?***

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag is gebruik gemaakt van een deskonderzoek. Alle informatie is via de literatuur en online media verkregen om een perspectief te geven van nieuwe alternatieven die op de markt zijn. De verdienmodellen die nieuwe perspectieven bieden aan veehouders zijn zowel uit ervaringen gehaald als uit wetenschappelijke bronnen.

## 2.4 Zoekplan

Tijdens dit onderzoek is literatuur verzameld aan de hand van een zoekplan, zodat gericht de juiste informatie kon worden verkregen. De gebruikte literatuur is weergegeven in het zoekplan (zie bijlage I). Het zoekplan dat is gebruikt komt van het: (Mediacentrum hogeschool Windesheim, 2018). Engelstalige literatuur is ook gebruikt ter ondersteuning om antwoord te geven op de vragen.

## Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk komen de volgende zaken aan bod: Dierenwelzijn, Milieu en Alternatieven voor de (melk)veehouder. Binnen deze onderwerpen komen de volgende onderwerpen met bijbehorende mogelijkheden terug:

### Dierenwelzijn:

- Stalcomfort
  - High welfare floor
  - Vrijloopstal
- Voeropname
  - Zeewier in het rantsoen
- Vee verzorging
  - Smart Dairy farming
  - Clawcare

### Milieu:

- Reductie CO2 & stikstof
  - Veerkrachtmodel
  - Mestverwaardingssysteem
  - Cowtoilet
- Bodemdaling
  - Pomp gestuurde waterinfiltratie

### Alternatieven:

- Meerwaarde op en met het platteland
- Nieuwe producten, specifieke markten
- Business-as-usual
- Verduurzaamde productiemethoden

Van de onderwerpen zoals hierboven geschetst, worden de mogelijkheden “Zeewier in het rantsoen” en “Veerkrachtmodel” nader toegelicht. Reden hiervoor om deze twee verder uit te werken is dat ze allebei relatief makkelijk implementeerbaar zijn binnen de bedrijfsvoering. Zo hoeven er geen grote aanpassingen worden gedaan aan de stalrichting en richten ze zich beide op het dierenwelzijn en het milieu. De conclusies van deze onderwerpen welke antwoord geven op de deelvragen van dit onderzoek, zijn terug te vinden in hoofdstuk 4.

### 3.1 Dierenwelzijn

Voor dit onderzoek is het onderwerp dierenwelzijn opgesplitst in drie verschillende onderdelen te weten:

- Stalcomfort
- Voeropname
- Vee verzorging

Aan de hand van deze drie onderdelen zal een antwoord worden gegeven op de deelvraag: ‘Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?’

De reden om voor deze drie onderwerpen te kiezen komt voort uit het feit dat het (melk)vee op dagelijkse basis beïnvloed wordt door deze factoren. Namelijk een verkeerde voeropname zorgt voor een verminderde productie, het niet beschikken over een comfortabele stal kan leiden tot verwondingen en/of klauwproblemen waardoor de productie van een koe omlaag kan gaan, en de verzorging van het vee ligt hiervan in het verlengde. Immers, een koe die ziek is zal minder melk produceren dan een gezonde koe.

In het kader van dit onderzoek wordt daarom de volgende definitie gebruikt om het dierenwelzijn te definiëren:

- dieren zijn vrij van honger en dorst. Ze hebben gemakkelijk toegang tot vers water en een voer van voldoende kwaliteit;
- dieren zijn vrij van ongemak. Ze hebben een geschikte leefomgeving inclusief onderdak en een comfortabele rustplaats;
- dieren zijn vrij van pijn, verwonding en ziekte. Er is sprake van preventie en een snelle diagnose en behandeling;
- dieren zijn vrij van angst en stress. Er wordt gezorgd voor voorwaarden en behandelingen die geestelijk lijden voorkomen;
- dieren zijn vrij om normaal gedrag te vertonen. Ze hebben voldoende ruimte, goede voorzieningen en gezelschap van soortgenoten (Ruis, z.d.).

### 3.1.1 Stalcomfort

Stalcomfort wordt steeds een belangrijker onderdeel van de bedrijfsvoering van een melkveehouder. Voorheen was de stal een noodzakelijk iets waar men de koeien in kon onderbrengen. Tegenwoordig blijkt uit dit onderzoek dat de verwachting is dat stallen beter (moeten) aansluiten bij het natuurlijk gedrag van koeien, onderdeel zijn van klimaatbeheersing en meehelpen in het beperken van emissies, hergebruik van afval en kwaliteit van mest (Galama et al., 2020).

De uitdaging van de melkveehouder is om stalcomfort onderdeel uit te laten maken van zijn bedrijfsprocessen en om dit zo efficiënt en goed mogelijk in te gaan richten. Het belang hierbij is dat dit zowel de belangen van het vee dient, als ook de belangen van natuur, milieu en maatschappij (Galama et al., 2020).

In de volgende sub paragrafen zijn twee mogelijkheden uitgewerkt gericht op stalcomfort die de melkveehouder kunnen helpen om dit onderdeel zo goed mogelijk te ondervangen.

#### 3.1.1.1 High Welfare floor

De eerste optie die een melkveehouder kan doorvoeren in zijn bedrijf is om de vloeren te vervangen voor high welfare flooring. Dit betreft een kunststof vloer dat is opgebouwd uit meerdere lagen, het wordt al gebruikt in vrijloopstallen, maar kan ook worden geïmplementeerd in een ligboxenstal. Aangezien het overgrote deel van de melkveehouders zijn koeien houdt in een ligboxenstal is dit wel van belang (Duurzame zuivelketen, z.d.). Het doel van deze kunststofvloer is om koeien dezelfde comfort te geven als in de weide, wat een gunstig effect heeft op het aantal koeien met klauwproblemen. Wanneer een melkveehouder deze vloer dus implementeert in de stal levert dit voordelen op voor het dierenwelzijn. Een ander voordeel is dat het direct bijdraagt aan het milieuaspect, namelijk het scheiden van mest en urine. Want de vloer helpt de ammoniakuitstoot te verminderen aangezien er door het direct scheiden van urine en mest minder urease ontstaat (Idagro, z.d.).

De mest en urine worden gescheiden doordat de vloer uit meerdere lagen bestaat waarbij het wel urine doorlaat, maar de mest blijft liggen. Om deze mest op te ruimen en de vloer schoon te houden moet de vloer wel dagelijks meerdere malen worden gereinigd. Dit kan met behulp van een mestrobot. Belangrijk is om hierbij een mestrobot te gebruiken die de mest opschept of opzuigt en kan deponeren in een opslaggoot (Mons, 2013). Want wanneer men ervoor kiest een mestrobot te gebruiken die schuift, dan zal er een laag mest op de vloer komen te liggen welke ervoor zorgt dat de vloer dicht gaat zitten en de urine niet meer weg kan lopen (Mons, 2013). Meerdere mestrobots zijn op de markt om dit uit te voeren. Zo is er bijvoorbeeld de mestrobot Barn-E ontwikkeld door JOZ. Deze mestrobot raapt de mest op en het voordeel hiervan is dat hij speciaal ontwikkeld is voor dichte vloeren zoals de high welfare floor (JOZ, z.d).

Wanneer een melkveehouder de high welfare floor implementeert in zijn bedrijfsvoering levert dit dus voordelen op voor het dierenwelzijn in de stal. Gezamenlijk met de juiste mestrobot die de mest opschept of opzuigt blijft de vloer gereinigd en comfortabel voor het vee om overheen te lopen.

#### 3.1.1.2 Vrijloopstal

De tweede optie die een melkveehouder kan implementeren in zijn bedrijfsvoering is het gebruik van een vrijloopstal. Dit concept houdt in dat koeien zich vrij kunnen bewegen door de stallen heen, de vloer een comfortabele ligplaats is en er geen ligboxen aanwezig zijn. Het is een diervriendelijker systeem dan een traditionele ligboxenstal (Galama et al., 2020).

Koeien gaan sneller liggen in een vrijloopstal dan in een traditionele stal en daarnaast is het risico op verwondingen in een vrijloopstal (7,6 %) aanzienlijk lager dan in een traditionele stal (35,3 %) (Blanco-Penedo et al., 2020). Een vrijloopstal levert dus meer gezondheidsvoordeel op en draagt daarnaast bij aan het dierenwelzijn.

De verwachting voor de toekomst is dat vrijloopstallen simultaan zullen bestaan naast de traditionele ligboxen. De vrijloopstal kan dan ingezet worden voor jongvee, droge koeien, koeien met speciale behoeften en verse koeien die het meest profiteren van zachte oppervlakten. Hoogproductieve koeien zouden dan in de ligboxen kunnen blijven, waarbij gebruik wordt gemaakt van diervriendelijk strooisel zoals diep zand en emissiearme beloopbare vloeren (Galama et al., 2020). Een voorbeeld van een emissiearme beloopbare vloer is beschreven in 3.1.1.2, de high welfare floor. Deze vloer kan als aanvulling dienen voor een meer toekomstgericht huisvestingssysteem en kan goed worden gecombineerd met de vrijloopstal.

Voor een veehouder betreffen dit ingrijpende veranderingen en ook (hoge kosten). Het is derhalve ook raadzaam om dit proces geleidelijk aan te passen en te implementeren. Een voorbeeld hiervan kan zijn dat wanneer een deel van de stal aan vernieuwing toe is dit vervangen wordt met een vrijloopstal en/of een gedeelte daarvan. Op deze wijze kan de transitie voor de melkveehouder op een geleidelijke manier plaatsvinden zonder dat dit al te ingrijpende financiële gevolgen heeft.

#### 3.1.2 Voeropname

Een goede opname van voeding is van essentieel belang voor de gezondheid en het welzijn van de koe. Een kwalitatief goede voeding houdt in dat het veilig is (geen plastic afval of andere verontreiniging), de juiste samenstelling heeft (nutriënten), smakelijk is, de juiste verteerbaarheid heeft, van constante kwaliteit is en er voldoende voeding beschikbaar is (De Boer et al., 2020).

Nu heeft de melkveehouder op veel van deze processen invloed, maar dit onderzoek beperkt zich alleen tot een innovatie die bij draagt aan de gezondheid en het dierenwelzijn gericht op een

toekomstbestendig bedrijf. Met toekomstbestendig wordt bedoeld dat het tegelijkertijd ook een positieve bijdrage levert op de reductie van broeikasgassen. In de volgende sub paragraaf is een mogelijkheid van zeewier in het rantsoen beschreven en verder uitgewerkt.

#### 3.1.2.1 Zeewier in het rantsoen

Het gebruik van zeewier in het rantsoen van melkvee wordt als mogelijkheid gezien om het dierenwelzijn te verbeteren, ook zou het mogelijk bijdragen aan de uitstoot van emissies. Bepaalde soorten zeewier zorgen voor een gezonder en beter verteringsstelsel bij de koe door hun prebiotische werking (Altenburg nutritional, 2020). Deze prebiotische werking zorgt voor een betere immuniteit, welke op zichzelf weer een positieve invloed heeft op het welzijn van de koe. Omdat de koe daardoor minder vatbaar is voor ziektes. Ook hebben diverse soorten zeewier een ontstekingsremmende werking waardoor minder problemen ontstaan zoals uierontsteking.

“Daarnaast is de productie significant beter en het aandeel in de melk van kg vet en eiwit hoger” (North Seaweed, 2021). Andere soorten zeewier zorgen voor een betere benutting van organische stof en eiwit. Dit betekent een lagere uitstoot van methaan (Lean et al., 2021). Maar wanneer men kiest om zeewier op te nemen in het rantsoen van melkvee is het belangrijk te kijken naar welk type zeewier wordt gebruikt. Zo blijkt uit dit onderzoek dat *Asparagopsis taxiformis* een goede werking heeft op de methaanreductie. Dit komt door de hoge concentratie aan bromoform dat in het zeewier aanwezig is (Lean et al., 2021). Maar de vraag rijst echter of dit type zeewier niet schadelijk is, omdat bromoform ook een toxische werking heeft op de koe indien dit in hoge doseringen wordt gevoerd (Muizelaar et al., 2021).

Daarnaast kan bromoform ook in de melk terecht komen wat schadelijk is voor de gezondheid van de mens. Er zijn ook andere zeewiersoorten waarin nauwelijks of geen bromoform zit en die mogelijk ook methaan reduceren. Deze soorten hebben een andere werking doordat ze andere inhoudsstoffen bevatten dan de *Asparagopsis taxiformis* (Stokkemans, 2021).

De *Chondrus crispus*, *Saccharina latissima* en *Fucus serratus* zijn drie verschillende soorten zeewieren die niet schadelijk zijn, maar geen bijdrage leveren aan de emissie van methaan. Wel zorgen deze soorten zeewieren voor een verhoging van de melkproductie en een betere immuniteit (Hogenkamp, 2021).

Northseaweed brengt al jaren zeewiermixen genaamd SeaSpirit Cow op de markt voor het rantsoen van melkvee. Zij beweren dat hun zeewieren wel leidt tot de juiste mix met positieve resultaten op:

- “Melkproductie, een stijging van 5%
- Vet, eiwit en lactose gehalte hoger
- €83 extra inkomen per koe per jaar
- Verbeterde gezondheid van de koppel” (Seaweed, 2021).

Uit dit onderzoek blijkt dat zeewiermixen wel degelijk een positieve invloed hebben op het welzijn van melkkoeien wanneer men de juiste combinatie maakt. Er zijn meer dan 14000 soorten zeewier waarvan nog maar een aantal onderzocht zijn in de melkveehouderijsector (Seaweed, 2021). Uit onderzoek blijkt dat er nog niet bewezen is dat de zeewier invloed heeft op methaanemissies buiten het zeewier met bromoform als eigenschap (Muizelaar et al., 2021).

Verder onderzoek is nodig om de invloed van zeewier op de methaanreductie te bekijken en wat de juiste mix is om dierenwelzijn en methaanreductie te combineren. Waarbij zeewier niet alleen een positieve werking heeft op het dierenwelzijn, maar ook op de methaanreductie.

### 3.1.3 Vee verzorging

Voordat melkveehouders zich richten op externe factoren, is het goed om te kijken naar interne factoren die men kan aanpassen. De vee verzorging van de veestapel bijvoorbeeld. Te denken valt aan zaken als gewicht, mastitis, ziektes en/of de juiste inname van voedingsstoffen. Om deze (belangrijke) zaken in kaart te brengen kan de melkveehouder gebruik maken van precisielandbouw: “Het gebruiken van sensoren en dataverwerking om tot een beter inzicht te komen van het dierenwelzijn op zijn/haar bedrijf” (Wathes et al., 2008).

Met betrekking tot sensortechnologie en dataverwerking zijn meerdere concepten ontwikkeld. In de volgende sub paragrafen zijn twee concepten uitgewerkt die mogelijkheden bieden voor veehouders om de interne factoren in beeld te brengen.

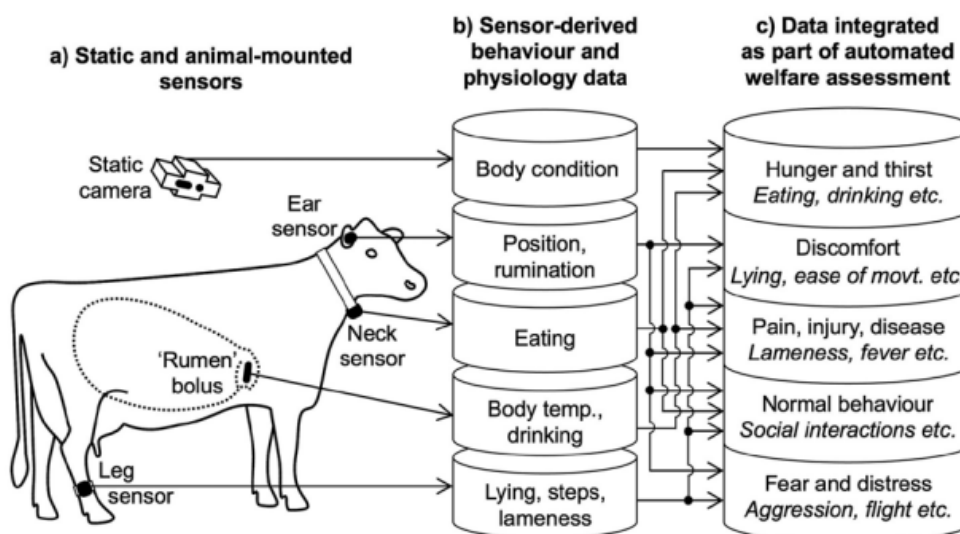
#### 3.1.2.1 Smart dairy farming

Smart dairy farming is ook wel een alomvattend concept waarbij met behulp van informatietechnologie door sensoren de individuele koe kan worden gemonitord. Het doel van Smart Dairy farming is om de levensduur van de individuele koe te verlengen (Hogewerf, 2015).

Afhankelijk van het proces dat de melkveehouder in kaart wil brengen is het mogelijk met behulp van sensoren in het oor, de nek, de pens en de poten metingen te verrichten op het gebied van het welbevinden van de koe. Iedere sensor biedt nieuwe informatie. Zo kan er met behulp van een oor sensor gekeken worden naar herkauwactiviteit, de neksensor is om te kijken naar de vreettijd, de pens sensor meet de lichaamstemperatuur en hoeveelheid vocht en de pootsensor meet het aantal stappen en/of eventuele kreupelheid van de koe (Van Erp-van Der Kooij, 2020). In figuur 3.1 is een overzicht van de soorten sensoren weergegeven.

Met behulp van deze sensoren kan er gericht gekeken worden naar de gezondheid van de koe. Bij eventuele problemen kan men sneller en gericht beginnen met behandelen of aanpassingen doen aan de bedrijfsvoering indien dat een oorzaak is van onderliggende of terugkerende problemen bij het vee. Door een behandeling eerder in te zetten, herstelt de koe sneller, welke een positieve invloed heeft op het welzijn van de koe (Yucel & Taskin, 2018).

Dit onderzoek richt zich niet op het financiële aspect, maar dit is tevens wel een bijkomend voordeel. Want wanneer een koe sneller is hersteld, zal de melkproductie ook minder dalen, welke het omzetverlies beperkt.



Figuur 3.1: sensoren bij de koe (Van Erp-van Der Kooij, 2020).

#### 3.1.3.1 Clawcare

Het tweede concept dat onder sensortechnologie valt is Clawcare. Dit concept richt zich geheel op de klauwgezondheid. Omdat klauwproblemen een veelvoorkomende reden is voor een melkveehouder om een koe af te voeren is het van belang vroegtijdig problemen op te sporen. In dit concept wordt met behulp van een warmtecamera gekeken naar dieper gelegen klauwletsel (Koesensor, 2020).

Het concept waarbij deze warmtecamera wordt gemonteerd op een smartphone is een recente innovatie die nog verder zal moeten worden uitgewerkt. Maar biedt nu al perspectief voor toekomstig gebruik door melkveehouders. Wat op het oog nog niet te zien is aan de poot, kan door de warmtecamera wel al worden gedetecteerd (Bosch, 2020).

Sensoren kunnen gebruikt worden om het individuele dier en daarmee uiteindelijk de koppel te monitoren. Veehouders kunnen dit gebruiken in hun bedrijfsvoering om een beter beeld te krijgen van het welzijn en de gezondheid status van hun melkvee en kunnen met behulp van deze sensoren en/of warmtecamera sneller handelen bij problemen en daardoor gericht aanpassingen doen in hun interne bedrijfsprocessen.

### 3.2 Milieu

In dit onderzoek is het onderwerp milieu in twee verschillende onderdelen opgesplitst te weten:

- Reductie CO2 & stikstof
- Bodemdaling

Aan de hand van deze twee onderdelen zal een antwoord worden gegeven op de deelvraag: 'Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?'

De reden om voor deze onderdelen te kiezen komt voort uit het feit dat innovaties gericht op deze processen mogelijkheden bieden voor veehouders om de invloed die zij op het milieu hebben te beperken. Bodemdaling is een van de factoren die op dit moment een grote rol speelt in Nederland (SkyGeo, 2020). Deze bodemdaling geeft veehouders die gevestigd zijn op veengronden een grotere uitdaging om de CO2 & stikstof uitstoot te reduceren. Derhalve komt in paragraaf 3.2.2 een innovatie terug die gericht is om bodemdaling te verminderen.

#### 3.2.1 Reductie CO2 & stikstof

Om de impact op de uitstoot van CO2 en stikstof als individuele melkveehouder te beperken kan een melkveehouder gebruik maken van innovatieve bedrijfsprocessen die reeds zijn ontwikkeld. Want voor een toekomstbestendig melkveebedrijf zal een reductie van deze broeikasgassen in de toekomst steeds meer een rol gaan spelen. Zo wordt al steeds vaker gestuurd door de overheid om te investeren in duurzamere technieken met het oog op een meer natuurinclusieve landbouw 'een ecologisch houdbare vorm van voedselproductie' (Bouma et al., 2019).

Nu is het voor de melkveehouder van belang te kijken naar de processen waar hij/zij invloed op heeft en die mogelijkheden bieden voor het reduceren van broeikasgassen. In onderstaande sub paragrafen zijn drie innovatieve processen genoemd die melkveehouders hiermee kunnen ondersteunen.

##### 3.2.1.1 Veerkrachtmodel

Allereerst een concept dat is ontwikkeld om de veerkracht van een bedrijf te verbeteren. Genaamd het veerkrachtmodel, dit is erop gericht de biodiversiteit te verbeteren en meer te gaan werken naar

een optimaal productiesysteem in plaats van een maximaal productiesysteem. Het combineert productie met natuur- en biodiversiteitsbescherming. Waardoor een veerkrachtiger systeem ontstaat dat beter opgewassen is tegen invloeden van buitenaf. Een concept waarbij gebruik wordt gemaakt van de beschikbare bronnen op het betreffende bedrijf, het maakt dus geen gebruik van een 'one size fits all' model maar houdt rekening met lokaal beschikbare bronnen (Van Driessche et al., z.d.).

Onder het veerkrachtmodel wordt bijvoorbeeld het implementeren van een kruidenrijker grasland verstaan. Omdat veengronden van nature hoge waterstanden hebben is het land zeer geschikt om als kruidenrijk grasland te gebruiken voor een betere beworteling van de bodem (Jansma, 2019). Een nadeel van de veengrond is dat de pH vaak lager is dan gewenst voor kruidenrijk grasland. Deze zit namelijk rond 5 (Vegte, 2017). Terwijl voor kruiden een optimale pH waarde rond de 6 zit (Jansma, 2019). Om de pH te verhogen zou men de bodem kunnen bekalken, zodat kruiden zoals klavers, chicorei, smalle weegbree en dotterbloem beter kunnen groeien.

Wat van belang is bij het inzaaien van kruidenrijk grasland is dat het kruidenmengsel de kans krijgt om te ontkiemen. Vaak worden graslanden geploegd en opnieuw ingezaaid zodat kruiden de kans krijgen te groeien en het gras ze niet verdringt. Dit wordt alleen bij veengronden afgeraden omdat de organische stof dan verloren gaat welke juist voor bodemdaling zorgt (Manhoudt, 2020).

Een mogelijkheid om wel kruidenrijk grasland aan te leggen op veengronden is het doorzaaien van kruiden door bestaand grasland. Dit is minder productief dan her inzaai (Janssen & Verhoeff, 2021). Daarnaast bestaat ook de mogelijkheid met behulp van een strokenfrees de kruiden in te zaaien. Een strokenfrees zorgt ervoor dat er smalle stroken grond van ongeveer 20 cm breed omhoog worden gegooid en daaronder de zaden worden gepland. Hierdoor blijft de draagkracht van de bodem behouden en doordat het niet wordt omgeploegd gaat er ook geen organische stof verloren. Hierdoor biedt de strokenfrees mogelijkheden voor een productiever en succesvol kruidenmengsel op veengronden (Colenbrander, 2021).

Voor melkveehouders gevestigd op veengronden biedt kruidenrijk grasland de mogelijkheid hun bodem gezonder te maken. Uit onderzoek blijkt namelijk dat wanneer men een variatie aan gewassoorten plant, de stressfactoren van de bodem dalen (Erisman et al., 2014). Daarnaast kan mest beter benut worden door een betere biodiversiteit, want dit heeft een positieve invloed op het aantal bacteriën, schimmels, aaltjes, springstaarten etc. in de bodem. Wat vervolgens weer een bijdrage levert aan het ziektevermogen, het watervasthoudend en water leverend vermogen van de bodem. Ook biedt het kruidenrijke grasland een positieve bijdrage aan de opname van eiwitten door melkvee (Erisman et al., 2014). En het gebruik van kruiden in het rantsoen of tijdens het weiden zorgt voor aanzienlijk meer mineralen en vitaminen. Dit levert weer gezondheidsvoordelen op voor de koe (Laldi, 2012). Waardoor het dus ook bijdraagt aan het dierenwelzijn. Mogelijkheden voor het optimaliseren van dierenwelzijn zijn benoemd in paragraaf 3.1, omdat het veerkrachtmodel zich voornamelijk richt op het milieu is dat de reden om dit model mee te nemen in het milieuaspect.

#### *3.2.1.2 Mestverwaardingssysteem*

Een andere oplossing waar een melkveehouder gebruik van kan maken is een circulair mestverwaardingssysteem. Een mestverwaardingssysteem is erop gericht om mineralenstromen afkomstig uit mest en urine te scheiden en te hergebruiken. Het systeem kan worden gebruikt op roostervloeren en vereist alleen een aanpassing door separatie strips op de roostervloeren te leggen (McCullough, 2020).

Een mestverwaardingssysteem in Nederland is de Lely Sphere, dit systeem is erop ontworpen mestgassen op te vangen net boven en onder de stalvloer die vervolgens deze mestgassen met behulp van een filter in circulaire stikstofkunstmest om kan zetten. Het opvangen van deze mestgassen kan voor een stikstof reductie zorgen tot 70%. De stikstofverliezen die normaal verloren zouden gaan kan de melkveehouder hergebruiken voor bemesting (Middelweerd, 2021). Het systeem biedt kansen voor bedrijven waar nog traditionele roostervloeren liggen, omdat het in de toekomst steeds meer noodzaak wordt een meer circulair systeem te creëren waarbij de uitstoot van stikstof en CO<sub>2</sub> wordt gereduceerd.

#### *3.2.1.3 CowToilet*

Een derde innovatie waar een melkveehouder gebruik van kan maken is het CowToilet, ook wel koeientoilet. Het koeientoilet is een techniek dat de zenuwreflex van de koe stimuleert om te gaan plassen. Het koeientoilet wordt op een krachtvoerstation geplaatst. Waar na het eten van de brok het toilet zachtjes op de banden van de uier drukt en het naar de zenuw zoekt en deze aantikt. Vervolgens gaat de koe door deze reflex plassen. Het toilet spoelt de urine door en deze wordt separaat opgevangen, zodat het niet bij de vaste mest terecht komt. Het scheiden van de urine en mest zorgt voor een lagere stikstof uitstoot (Engineers online, 2021). Welke dus een positieve bijdrage levert aan de stikstofproblematiek in Nederland. Het koeientoilet is sinds 1 juni 2021 gecertificeerd in de RAV-lijst, “Regeling ammoniak en veehouderij” (Minister van Volkshuisvesting, 2020). Deze certificering bewijst dat de ontwikkeling een bijdrage levert aan het verbeteren van het klimaat.

#### *3.2.2. Bodemdaling*

In veel veenweidegebieden wordt nog steeds het waterpeil verlaagd zodat de grond beter bruikbaar wordt voor de melkveehouderij. Vervolgens oxideert de veengrond, wat zorgt voor een verhoging van CO<sub>2</sub> uitstoot en een daling van de bodem (Duijndam & Van den Bos, 2021). In 3.2.2.1 wordt het veerkrachtmodel beschreven welke de stikstof en CO<sub>2</sub> opname door de bodem verbeterd en als bijkomend voordeel heeft om bodemdaling tegen te gaan. In onderstaande sub paragraaf zal nog een innovatie worden beschreven welke gericht is op het voorkomen en/of beperken van deze bodemdaling in veenweidegebieden.

##### *3.2.2.1 Pomp gestuurde waterinfiltratie op zonne-energie*

De innovatie gericht om bodemdaling tegen te gaan is pomp gestuurde waterinfiltratie. Met pomp gestuurde waterinfiltratie, ook wel peilgestuurde drainage kan het waterpeil worden gereguleerd in de bodem. Zoals vaak drainagesystemen werden gebruikt om de bodem te ontwateren, kan de pomp gestuurde waterinfiltratie gebruikt worden om percelen te bewateren tijdens droge zomers bijvoorbeeld (Reindsen, 2021). Door het verhogen van de waterstanden in de zomer komt er minder zuurstof in de bodem, waardoor de veenafbraak wordt beperkt (Van den Akker et al., 2020). Dit levert naast het voordeel voor de bodem ook een voordeel op voor de veehouder. Want de grasopbrengst stijgt wanneer er voldoende vocht beschikbaar is voor het gras om op te nemen.

Het bedrijf Suevia, welke is gespecialiseerd in drinkwatersystemen heeft recentelijk een systeem ontworpen waarbij de pomp gestuurde waterinfiltratie op zonne-energie werkt. Dit biedt mogelijkheden voor melkveehouders om op een duurzame manier het waterpeil in de bodem te reguleren. Doordat het grondwater stabiel blijft in de bodem, vindt minder oxidatie plaats van veen. Dus draagt het systeem positief bij om bodemdaling tegen te gaan (Jansen, 2020).

### 3.3 Alternatieven

De innovaties die beschreven zijn in 3.1 zijn bruikbaar voor melkveehouders om hun bedrijfsvoering te optimaliseren voor de toekomst. In 3.2 zijn mogelijkheden beschreven die de impact op het milieu beperken. In deze laatste paragraaf zal naar alternatieven worden gekeken voor melkveehouders in veenweidegebieden. Het onderwerp alternatieven is opgesplitst in 4 verschillende transitiepaden:

- Meerwaarde op en met het platteland
- Nieuwe producten, specifieke markten
- Business-as-usual
- Verduurzaamde productiemethoden

Reden om gebruik te maken van deze vier transitiepaden in dit onderzoek is dat er duidelijk onderscheid wordt gemaakt tussen de ‘business-as-usual’, hieronder wordt verstaan het hedendaagse landbouwregime dat gericht is op (relatief) grootschalige productie, kostenreductie en productie-efficiëntie (Beers, 2016). En andere mogelijkheden zoals de ‘meerwaarde op en met het platteland’ dat meer maatschappelijke alternatieven biedt. Bij ‘nieuwe producten, specifieke markten’ wordt meer gekeken naar andere mogelijkheden voor gewassen en transportatie. En als laatste de ‘verduurzaamde productiemethoden’ welke gericht is op het verduurzamen van het melkveebedrijf met behulp van innovatieve technieken. Ieder onderdeel zal alternatieve concepten bevatten die mogelijkheden kunnen bieden aan melkveehouders in veenweidegebieden. Wat als veehouder belangrijk is om naar te kijken is vooral wat hij en/of zij zelf wil en waar zijn en/of haar werkgebied ligt. De concepten kunnen hiervoor nieuwe ideeën geven. In dit deel zal antwoord worden gegeven op de deelvraag: ‘Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?’

#### 3.3.1 Meerwaarde op en met het platteland

Steeds vaker willen consumenten weten waar hun voedsel vandaan komt en hoe het is geproduceerd. Voor melkveehouders biedt dit kansen om meerwaarde aan hun product toe te voegen die verbonden is met de eigen productiemethode en locatie (Beers, 2016). Onderstaande subparagrafen met bijbehorende concepten richten zich op kleinschalige bedrijven met een extensieve productie. Deze bedrijven kenmerken zich door een kleinschalige productie, welke het uitermate geschikt maakt om met behulp van een neventak extra inkomen te genereren.

##### 3.3.1.1 Streekgerichte voedselproductie

“De veenweidegebieden zijn een populaire bestemming als het gaat om toerisme, wandel- en fietsrecreatie” (Stuive & Van de Vijver, 2019). Dit biedt melkveehouders in deze regio een kans om hun bedrijf te promoten en deels te richten op deze markt. Denk hierbij aan verkoop van levensmiddelen welke afkomstig zijn van de boerderij zelf middels een streekwinkel op het terrein van de boerderij, of rondleidingen om mensen te laten zien wat een melkveebedrijf inhoudt, hoe het omgaat met duurzaamheid en met het vee. Dat mensen een gevoel en ervaring krijgen bij deze sector en de producten die ze daarvan afnemen.

##### 3.3.1.2 Bedrijfsactiviteiten

Om meerwaarde te creëren op het bedrijf gericht op de maatschappij biedt een alternatief voor extensieve melkveehouders om bedrijfsactiviteiten aan te bieden. Hierbij kan men denken aan activiteiten op het gebied van zorg, educatie of recreatie (J. van Dijk et al, 2020). Hoe in 3.3.1.1 het vooral gaat om het meenemen van mensen in de bedrijfsvoering en het productieproces en plaatselijke verkoop van voedsel. Is hier sprake van een andere insteek gericht op de

maatschappelijke binding. Het is een alternatief waarbij de melkveehouder zijn mogelijkheden verbreedt en zich minder richt op het produceren van voedsel. Maar meer mogelijkheden aanbiedt voor de maatschappij, denkend aan het geven van bijvoorbeeld recreatieve workshops zoals koe knuffelen, educatieve workshops voor basisscholen of het aanbieden van dagbesteding voor gehandicapten. Het biedt alternatieven voor melkveehouders die graag een andere draai willen geven aan hun bedrijf en op een andere manier een inkomen uit het bedrijf willen halen.

### 3.3.2 Nieuwe producten, specifieke markten

De ontwikkelingen op het gebied van de bodemdaling in veenweidegebieden doen een vraag ontstaan naar producten die met die ontwikkelingen mee kunnen bewegen. Men moet rekening houden dat steeds meer zal worden gekeken naar alternatieve bedrijfsvoering om deze bodemdaling tegen te gaan (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2020).

In onderstaande sub paragrafen zijn een aantal producten uitgewerkt voor melkveehouders die zoeken naar alternatieve manieren om hun bedrijf te kunnen voortzetten.

#### 3.3.2.1 *Cranberry's & lisdodde*

Veengronden kenmerken zich door hoge waterstanden, ook om bodemdaling tegen te gaan is het hoog houden van het waterpeil van belang. In plaats van gras of andere gewassen, zou agroforestry, ook wel boslandbouw kunnen worden gebruikt om het vocht in de bodem vast te houden.

“Boslandbouw is een verzamelnaam voor landbouwsystemen waarin bewust gestreefd wordt naar het introduceren van bomen en struiken op percelen met akkerbouwgewassen of grasland” (Agroforestry, z.d.).

Op veengronden kan dan voornamelijk gedacht worden aan het telen van andere gewassen die bestendig zijn tegen de hoge waterstanden. Wilgen en elzen zijn een voorbeeld van bomen die goed groeien onder natte omstandigheden, daarnaast bieden ze ook schaduwplekken voor het grazende vee. Ook cranberry's en lisdodde gedijen zeer goed in een vochtige bodem en kunnen worden geteeld in het Nederlandse klimaat (Van Woerkom, 2016).

Mogelijkheden hiervoor zijn dus om deze planten te telen en te verkopen in plaats van gras en/of andere gewassen. Doordat het waterpeil hoog blijft biedt het veehouders kansen om minder CO<sub>2</sub> uit te stoten en verdere bodemdaling te tegen te gaan.

#### 3.3.2.2 *Aanpassing vee*

Als alternatief kunnen melkveehouders de afweging maken om over te stappen op lichter vee zoals schapen of geiten of om te investeren in andere melkrassen zoals bijv. Jerseykoeien. Daarnaast kan het houden van vleesvee voor natuurbeheer ook een mogelijkheid zijn (Van den Born et al., 2016). Het aanpassen van vee is het meest logisch voor melkveehouders die makkelijk de omschakeling kunnen maken in hun processen. Het vergt namelijk nogal wat inspanning zoals bijvoorbeeld het aanpassen van het verblijf voor de dieren en het voer. Dit betekent dat er op individuele basis gekeken dient te worden in hoeverre iets wel of niet haalbaar is, ook financieel zal een bedrijf rendabel willen blijven. Dit onderzoek zal hier niet verder op in gaan. Feit blijft, dat de mogelijkheden er zijn en derhalve zijn ze opgenomen in dit onderzoek als mogelijk alternatief voor de melkveehouder die gevestigd is op natte veengrond.

#### 3.3.2.3 *Hooimelk*

Een nieuw concept dat reeds is ontwikkeld is hooimelk. Een aantal veehouders in Nederland willen dit op de markt gaan brengen. De productie van hooimelk is een natuurlijkere vorm van

melkproductie waarbij melkvee in de zomer vers kruidenrijk grasland tot hun beschikking krijgen en in de winter hooi (Biologisch Limburg, 2020).

Dit is zowel gunstig voor het melkvee als voor de bodem. Het levert gezondheidsvoordelen op voor het vee door een betere eiwitkwaliteit en een betere benutting van eiwit dan graskuil. En hooilanden zorgen door hun worteldiepte voor een betere benutting van mineralen en vocht uit de bodem, dit levert een hogere opbouw van organische stof op. Welke gunstig is voor de veengronden (Wagenaar et al., 2017). Dit maakt het voor melkveehouders gevestigd op veengronden een goed alternatief omdat het dus positieve effecten heeft op de natuur, het melkvee en de biodiversiteit (Burgers, 2012).

### 3.3.3 Business-as-usual

In de vorige paragrafen zijn meerdere concepten beschreven die mogelijkheden bieden voor melkveehouders die in veenweidegebieden hun bedrijf gevestigd hebben. De concepten zijn gericht op extensieve melkveebedrijven. Wanneer men een intensief bedrijf runt (bedrijven gericht op een hoge productie tegen een lage kostprijs) is het van belang te kijken hoeveel invloed het bedrijf heeft op het milieu en de bodemdaling. Indien het bedrijf de grond wil blijven ontwateren voor intensieve benutting zal dit negatieve gevolgen hebben voor het milieu, maar ook voor de landbouwkundige functie van de bodem zelf (Van den Born et al., 2016). Wat geen toekomstig beeld is om op die manier in het veenweidegebied een bestendig bedrijf te kunnen runnen. Naar verwachting zal dus in de toekomst steeds meer verwacht worden van hen dat ook zij stappen gaan zetten om de impact op het milieu te beperken. Of dat de keus moet worden gemaakt om als melkveehouder te stoppen en te worden uitgekocht door de overheid. Aangezien het kabinet meer veehouderijen wil uitkopen om een einde te maken aan de stikstofcrisis behoort dit dus ook tot een alternatief die melkveehouders hebben (Smit, 2020). De volgende paragraaf: 'Verduurzaamde productiemethoden' zal alternatieven bieden gericht op een meer intensieve melkveehouderij.

### 3.3.4 Verduurzaamde productiemethoden

Intensivering van veenweidegebieden zorgt voor een snellere bodemdaling welke als gevolg heeft dat er meer CO<sub>2</sub> en stikstof vrij komt uit de bodem. In de volgende sub paragrafen zijn alternatieven beschreven waarbij innovatieve technieken gebruikt kunnen worden om de bodemdaling tegen te gaan.

#### 3.3.4.1 Precisielandbouw

Ontwikkelingen op het gebied van automatisering volgen elkaar snel op in de melkveehouderij, er worden steeds meer metingen gedaan, bijvoorbeeld sensoren om het vee te monitoren, welke in 3.1.2 zijn omschreven. Maar zo zijn er ook sensoren om gewassen en de bodemtoestand te monitoren. Op basis van deze metingen zou een meer plaats specifieke behandeling voor de gewassen op basis van gebreken of behoeftes kunnen worden ingezet waardoor minder mineralen uitspoelen in de bodem (Kempenaar, 2020).

Dit concept om meer robotisering toe te passen die voortdurend metingen verricht aan de bodem, het waterpeil en het weer en hierop vroegtijdig te anticiperen, biedt kansen waardoor de waterstand in sloten langer en sneller op een hoger peil kan worden gehouden. Door een hoger waterpeil gedurende het hele jaar wordt de bodem beter bewaterd en zal daardoor minder dalen (Verstand et al., 2020).

Voor intensievere melkveebedrijven bieden deze sensoren mogelijkheden waardoor zij hun bemesting kunnen aanpassen om gericht te kunnen bemesten afhankelijk van de behoefte van de

plant. Hierdoor vindt minder uitspoeling plaats van meststoffen naar de bodem, wat ten gunste komt op de uitstoot van broeikasgassen.

#### *3.3.4.2 Energiezuinig*

De overheid wil dat bedrijven en particulieren investeren in energiebesparende maatregelen, hiervoor worden subsidies verstrekt om dit te stimuleren (Bon, 2019). Wat recentelijk ontwikkeld is zijn drijvende zonnevelden die met de stand van de zon meebewegen om zo veel mogelijk elektriciteit om te zetten. Een optie voor natte veengronden is om weilanden onder water te zetten en hierop drijvende zonnepanelen te installeren die energie leveren aan het elektriciteitsnetwerk. Alternatief voor melkveehouders om bijvoorbeeld delen waar de bodem erg snel zakt onder water te zetten en te gebruiken als drijvend zonneveld, dit gaat verdere bodemdaling tegen (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, 2020). Een kanttekening is dat de onderwater gezette weilanden onbruikbaar zijn voor weidegang en/of maaien. En dat het mogelijk een negatief effect heeft op de bodemvruchtbaarheid, maar dit nog onvoldoende onderzocht is op dit moment. Wanneer men bijvoorbeeld na 10 – 20 jaar de grond toch weer zou willen gebruiken voor gewassen en/of vee (Van der Zee et al., 2019).

## 4. Discussie

In dit hoofdstuk wordt de gekozen aanpak van dit onderzoek en het resultaat ervan bediscussieerd. Zowel punten van kritiek als verbeterpunten worden benoemd. Eerst is de aanpak van het onderzoek gereflecteerd, vervolgens is per deelvraag een reflectie gedaan.

### 4.1 Aanpak onderzoek

De doelgroep voor dit onderzoek waren melkveehouders gevestigd in veenweidegebieden die mogelijkheden zoeken om hun bedrijfsvoering te optimaliseren tot een meer toekomstbestendig bedrijf gericht op dierenwelzijn en milieu. Voor hen kan dit onderzoek handvaten bieden op deze twee onderwerpen. Het onderzoek bestaat geheel uit een literatuurstudie, welke de mogelijkheden onderzocht op basis van meerdere reeds bestaande en nieuwe concepten. Deze literatuurstudie laat zien dat er een grote variatie is in mogelijkheden die melkveehouders hebben. Deze grote variatie biedt dus ook een kanttekening aan het onderzoek, namelijk dat er niet één enkel antwoord volstaat aan alle melkveehouders. Omdat er namelijk verschillen zitten tussen melkveebedrijven en melkveehouders. Afhankelijk van waar het bedrijf precies gevestigd is, of het een extensief of intensief bedrijf is, waar het werkgebied van de veehouder ligt en de toekomstige wetgeving in die desbetreffende regio zal de veehouder zelf een keuze moeten maken in de manier waarop hij of zij het bedrijf in de toekomst zal voortzetten. Vervolgonderzoek per gemeente en/of regio zou mogelijk hierop een gerichter antwoord kunnen geven.

### 4.2 Deelvraag 1: Dierenwelzijn

Innovaties op het gebied van dierenwelzijn is een veelbesproken thema in de huidige samenleving en er wordt dan ook veel onderzoek naar gedaan. De verwachting bij dit onderzoek was dan ook dat hier al literatuur over te vinden was dat gebruikt kon worden om de concepten in hoofdstuk 3.1 te kunnen beschrijven. Er bleken inderdaad meerdere mogelijkheden in de literatuur die bruikbaar waren voor dit onderzoek, hiervoor zijn alleen de recent ontwikkelde innovaties genoemd zoals de high welfare floor, de vrijloopstal, zeewier in het rantsoen en sensoren. Reden hiervoor was dat deze innovaties allemaal in de traditionele ligboxenstal geïmplementeerd kunnen worden en ze uit de literatuur alle vier een gunstig effect bleken te hebben op het dierenwelzijn en ook toekomstgericht zijn ontwikkeld. Wat vooral in het onderzoek naar voren kwam was het gebruik van zeewier in het rantsoen die in paragraaf 3.1.2.1 verder is uitgewerkt. Zeewier blijkt namelijk mogelijkheden te bieden voor melkveehouders omdat het een positief effect heeft op het dierenwelzijn en mogelijk ook kan bijdragen aan het verlagen van de uitstoot van emissies. Maar het onderzoek dat hiernaar gedaan is, is nog vrij beperkt omdat het een nieuwe ontwikkeling is. Hiervoor is meer onderzoek nodig om te kijken welke soorten zeewier het beste gecombineerd kunnen worden.

Voor het onderwerp dierenwelzijn waarbij mogelijkheden zijn uitgewerkt in hoofdstuk 3.1 is het belangrijk om te vermelden dat de uitkomsten van het onderzoek breder te gebruiken zijn dan alleen voor melkveehouders in het veenweide gebied. Dit heeft te maken met het feit dat paragraaf 3.1 zich richt op de interne processen van het bedrijf en niet op het grondgebruik. Het onderwerp dierenwelzijn speelt namelijk op alle bedrijven een rol, omdat melkveehouders de processen die ermee te maken hebben zo goed mogelijk geoptimaliseerd willen hebben vanwege mogelijk omzetverlies wanneer zij deze processen niet optimaliseren. Het financiële aspect van alle mogelijkheden en/of innovaties is in dit onderzoek niet meegenomen. Dat heeft ermee te maken dat niet elk melkveebedrijf dezelfde financiële huishouding heeft. Het ene bedrijf heeft meer ruimte in

financiële middelen om innovaties door te voeren dan de ander. Desalniettemin blijven de gegevens zoals geschetst in dit onderzoek bestaan. Los van de financiële uitwerking.

#### 4.3 Deelvraag 2: Milieu

In hoofdstuk 3.2 zijn een viertal mogelijkheden beschreven die ook onderzocht zijn middels een literatuurstudie. De mogelijkheden die zijn beschreven in het onderzoek zijn allemaal recent ontwikkeld. Waarbij ze allemaal gericht zijn op melkveehouders uit het veenweidegebied. Het gaat om de volgende vier mogelijkheden:

- Veerkrachtmodel
- Mestverwaardingssysteem
- Cowtoilet
- Pomp gestuurde waterinfiltratie

Er bleek voldoende literatuur te vinden om een antwoord te geven op de deelvraag. Het veerkrachtmodel dat is beschreven in 3.2.2.1 is verder uitgediept dan de overige drie. Omdat deze makkelijker implementeerbaar is zonder grote financiële aanpassingen dan de andere drie. Het veerkrachtmodel heeft een positief effect op de veenbodem blijkt uit dit onderzoek. Door een variatie aan gewassoorten te planten dalen de stressfactoren van de bodem. Welke gewassoorten specifiek met elkaar gecombineerd zouden kunnen worden om de meeste CO<sub>2</sub> en stikstof op te vangen uit de bodem van een natte veengrond zou eventueel een vervolgonderzoek hiervoor kunnen zijn. Zodat veehouders nog gerichter kunnen zien welke soorten grassen geplant kunnen worden die geschikt zijn voor melkvee.

De volgende twee mogelijkheden die beschreven zijn in 3.2. zijn het mestverwaardingssysteem en het Cowtoilet. Welke beide als doel hebben om urine en mest te scheiden. Beide systemen zijn bewezen dat ze werken om de emissies te reduceren. Vervolgonderzoek zou kunnen zijn welk systeem kostentechnisch het meest gunstig is en naar verhouding in emissies het meeste oplevert voor de melkveehouder.

De laatste mogelijkheid die beschreven is onder paragraaf 3.2 is pomp gestuurde waterinfiltratie. Hierbij bleek uit meerdere gebruikte literatuur dat dit nog een recente ontwikkeling is, wat qua effectiviteit nog volop in onderzoeksprojecten wordt onderzocht. Het lijkt een positieve bijdrage te kunnen leveren om de impact op het milieu te beperken. Maar er is echter in dit onderzoek nog niet uitgewezen of dit ook in de toekomst meer gebruikt zal worden of dat er toch naar andere opties gekeken moet worden. Vervolgonderzoek hiervoor is nodig om een beter beeld te geven of het wel voldoende effect heeft om de impact op bodemdaling en dus het milieu te beperken.

#### 4.4 Deelvraag 3: Alternatieven

Bij de beantwoording van deze deelvraag is gebruik gemaakt van meerdere transitiepaden, middels de literatuur uit het onderzoek van P.J. Beers (2016). Deze zijn gebruikt en in dit onderzoek verder gebaseerd op melkveebedrijven gelegen in veenweidegebieden. Dit zijn maar een aantal voorbeeldpaden, terwijl er veel meer mogelijke manieren zijn om alternatieven voor deze melkveebedrijven te beschrijven. De transitiepaden zijn gebruikt omdat ze voor dit onderzoek een beter overzicht gaven om de alternatieven gericht op veenweidegebieden te kunnen beschrijven.

Een bijkomend voordeel van de beantwoording van deze deelvraag is dat alle alternatieven die zijn gegeven ook gebruikt kunnen worden door melkveehouders in andere gebieden. Reden waardoor

het onderzoek zich wel richt tot melkveehouders gevestigd op het veenweidegebied is dat de uitwerking van de alternatieven zich beperkt tot melkveehouders op veengronden.

#### 4.5 Kritische noot

Ten behoeve van de discussie ben ik tevens van mening dat het belangrijk is een kritische noot te plaatsen bij dit onderzoek. Het is duidelijk dat er vanuit (openbare) brononderzoek veel informatie te vinden is met betrekking tot bovenstaande onderwerpen. Dit heeft als resultaat dat er veel inzicht verkregen kon worden in de oplossingen/mogelijkheden zoals genoemd in dit onderzoek. De kritische noot hierbij is echter dat het van tevoren niet te voorspellen is in welke mate deze oplossingen/mogelijkheden tot een positief resultaat gaan leiden voor de individuele melkveehouder. Dit alles heeft te maken met de wijze waarop de (melk)veehouder zijn/haar bedrijf ingeregeld heeft, de grootte hiervan, en de locatie. Dit zou ertoe kunnen leiden dat de resultaten uit dit onderzoek betwist kunnen worden. Immers, dit onderzoek heeft als hoofdvraag: “Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?”. Men mag dan ook verwachten dat hier een antwoord op geformuleerd wordt waar men wat mee kan. Zelf ben ik van mening dat de resultaten uit dit onderzoek wel degelijk valide en toepasbaar zijn. Dit concludeer ik aan de hand van het feit dat dit onderzoek vanuit meerdere bronnen tot stand is gekomen, en het hier gaat om mogelijke oplossingen. Het is derhalve aan de (melk)veehouders zélf om te kijken welke van deze oplossingen het makkelijkste en/of het meest praktisch in te richten zijn binnen hun bedrijf. Dit onderzoek schetst mogelijkheden waar men vervolgens zelf mee aan de slag kan.

## 5. Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt een antwoord gegeven op de volgende hoofdvraag en deelvragen:

- Hoofdvraag: *Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?*
  - Deelvraag 1: *Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?*
  - Deelvraag 2: *Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?*
  - Deelvraag 3: *Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?*

Naast het beantwoorden van bovenstaande vragen, volgen er diverse aanbevelingen voor veehouders voor zowel de korte, als lange termijn.

### 5.1. Conclusies deelvragen

Deze paragraaf bevat de beantwoording van de drie deelvragen. Het antwoord van deze drie deelvragen leidt gezamenlijk tot een antwoord op de hoofdvraag. De innovatieve processen die zijn meegenomen in dit onderzoek zijn allemaal gericht op de toekomst (uitstoot van broeikasgassen beperkend) en gericht op het dierenwelzijn. Ze moesten namelijk passen binnen het kader van de melkveehouder en het vee, maar ook rekening houden met de belangen van de natuur, het milieu en de maatschappij. Anders zou het namelijk niet toekomstbestendig zijn.

#### 5.1.1. Deelvraag 1:

***Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?***

Vanuit dit onderzoek wordt duidelijk dat de volgende vier innovatie bedrijfsprocessen geschikte opties zijn voor (melk)veehouders:

- High welfare floor: De high welfare floor optimaliseert de vloer waarbij het bijdraagt aan de klauwgezondheid en daardoor het dierenwelzijn wordt verbeterd. Deze innovatie biedt ook mogelijkheden voor het scheiden van mest en urine, dat leidt tot minder uitstoot van broeikasgassen, wat in de toekomstige bedrijfsvoering een steeds belangrijkere rol speelt.
- Vrijloopstal: Een stal waarin koeien vrij kunnen bewegen en overall een comfortabele ligplaats is zonder ligboxen. Deze stal biedt meer gezondheidsvoordeel op en draagt bij aan het dierenwelzijn doordat het meer comfort en vrijheid aanbiedt om te gaan liggen. Melkveehouders zouden van deze innovatie gebruik kunnen maken om hun stal te optimaliseren, eventueel wanneer de financiële mogelijkheden beperkt zijn kan ook worden gekozen om een deel van de stal in te richten als vrijloopstal, dit voor koeien met speciale behoeften zoals droge koeien en verse koeien.
- Zeewier in rantsoen: Het toepassen van zeewier in het rantsoen van melkvee heeft een positieve bijdrage aan de immuniteit van het vee en levert zo ook een bijdrage aan het dierenwelzijn. Bijkomend voordeel is dat het mogelijk ook gunstig is voor de uitstoot van het broeikasgas methaan. Maar dit eerst nog verder onderzocht moet worden omdat het zeewier dat bewezen is de methaanuitstoot te reduceren genaamd: *Asparagopsis taxiformis*

ook toxisch is voor melkvee en de mens. Mogelijk zijn er andere soorten zeewier die ook de uitstoot van methaangas kunnen verminderen. Maar hiervoor is verder onderzoek nodig. Wel kan een juiste mix van zeewiersoorten een positieve bijdrage leveren aan het dierenwelzijn.

- **Sensortechnologie:** dit biedt mogelijkheden voor melkveehouders om hun bedrijfsprocessen in kaart te brengen aan de hand van sensoren in en op de koe. Hierdoor kunnen melkveehouders het welzijn en de gezondheidsstatus van het melkvee monitoren waardoor sneller ingegrepen kan worden bij eventuele problemen.

Al deze innovaties bieden mogelijkheden om het dierenwelzijn te optimaliseren voor een meer toekomstbestendige bedrijfsvoering. Melkveehouders kunnen zelf de keuze maken of zij gebruik maken van deze innovaties of dat zij op huidige voet verdergaan met hun bedrijfsvoering met als risico dat zij niet kunnen voldoen aan de eisen rondom stikstofreductie en verduurzaming. Waardoor zij onverhoopt hun bedrijf moeten beëindigen of verplicht worden alsnog investeringen te gaan doen gericht op het verduurzamen tot een meer natuurinclusief bedrijf.

#### 5.1.2. Deelvraag 2:

***Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?***

Doordat waterstanden kunstmatig laag worden gehouden in veenweidegebieden oxideert het veen wat leidt tot extra uitstoot van broeikasgassen en een daling van de bodem. In dit onderzoek zijn vier innovatieve processen benoemd die melkveehouders in veenweidegebieden kunnen gebruiken om de impact op het milieu te beperken:

- **Veerkrachtmodel:** dit is een concept dat is ontwikkeld om de biodiversiteit op een bedrijf te verbeteren en waarbij productie gecombineerd wordt met natuur- en biodiversiteitsbescherming. Door het proces van alleen graslandbeheer aan te passen naar een meer bio divers weiland met meerdere gewassen zoals een kruidenrijk grasland ontstaat een systeem dat beter is opgewassen tegen invloeden van buitenaf. Daarnaast heeft het een positieve invloed op de beworteling van de bodem wat bodemdaling tegen gaat en de uitstoot van broeikasgassen verlaagt.
- **Mestverwaardingsysteem:** een systeem dat is gericht om de emissies vanuit de stal te verlagen. Dit systeem zorgt voor separate afvoer van mest en urine in de stal, waardoor mineralenstromen worden opgevangen en deze weer gebruikt kunnen worden voor het bemesten van het land. Hierdoor gaat minder stikstof verloren wat gunstig is voor de uitstoot en minder impact heeft op het milieu.
- **CowToilet:** ook wel koeientoilet, een techniek waarbij de zenuwreflex van de koe gestimuleerd wordt om te gaan plassen. Hierbij wordt ook urine separaat opgevangen van de mest wat ook zorgt voor een lagere stikstof emissie op het bedrijf.
- **Pomp gestuurde waterinfiltratie:** met dit innovatieve bedrijfsproces kan bodemdaling tegen worden gegaan wanneer door het verhogen van de waterstanden in de zomer er minder zuurstof in de bodem aanwezig is en dus de veenafbraak zal worden beperkt. Waar rekening mee moet worden gehouden is dat de grondwaterstanden ook verlaagd kunnen worden met dit systeem zodat het vee eerder op de weide kan. Maar het verlagen van de grondwaterstand heeft echter weer een negatieve consequentie voor de bodemdaling. Belangrijk is om deze innovatie op een juiste manier te gebruiken waarbij ervoor gezorgd

wordt dat de impact op het milieu verminderd. Dus het waterpeil verhogen bij droge zomers en stabiliseren wanneer het te hoog wordt.

Deze vier bedrijfsprocessen bieden mogelijkheden om de uitstoot van broeikasgassen en daarnaast eventuele bodemdaling tegen te gaan. Indien de pomp gestuurde waterinfiltratie juist gebruikt wordt, dit houdt in kunstmatig hogere stabiele waterstanden. Draagt dit bij aan het verkleinen van de impact die melkveehouders in veenweidegebieden op het milieu hebben. Het veerkrachtmodel kan hier vervolgens door een variatie aan gewasteelt (kruidenrijk grasland) beter zorgen dat het vocht wordt vastgehouden in de bodem. Het doel van een mestverwaardingssysteem en een CowToilet zijn hetzelfde, namelijk beide zorgen ze voor het scheiden van urine en mest. De keus is aan de melkveehouder welk proces hij/zij wil implementeren in de bedrijfsvoering om de impact op het milieu te beperken.

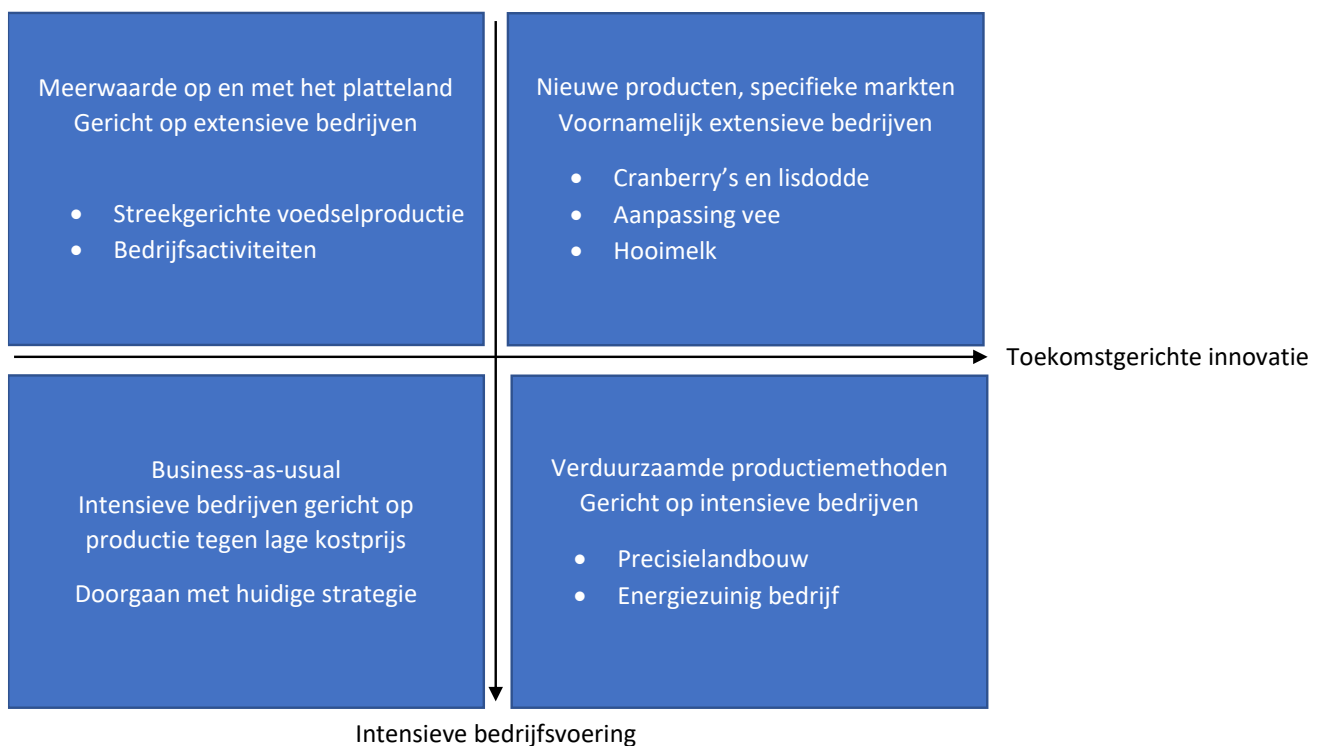
### 5.1.3. Deelvraag 3:

#### ***Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?***

De alternatieven voor melkveehouders in veenweidegebieden zijn benoemd aan de hand van vier transitiepaden:

- Meerwaarde op en met het platteland
- Nieuwe producten, specifieke markten
- Business-as-usual
- Verduurzaamde productiemethoden

Deze vier paden met alternatieven zijn in figuur 5.1 weergegeven om een overzichtelijk beeld te geven van de alternatieven voor de melkveehouders in veenweidegebieden. Vervolgens wordt een korte uitwerking gegeven van alternatieven voor een extensief bedrijf en alternatieven voor een intensief bedrijf.



Figuur 5.1: Overzicht transitiepaden met alternatieven

### **Alternatieven extensieve bedrijven:**

Melkveehouders in veenweidegebieden hebben meerdere mogelijkheden. Wanneer men een extensief bedrijf runt kan het bedrijf zich meer gaan richten op:

- Streekgerichte voedselproductie: veenweidegebieden zijn een populaire bestemming voor toerisme en recreatie. Dus bijvoorbeeld het starten van een bedrijfswinkel en plaatselijk eigen geproduceerde producten verkopen en rondleidingen geven aan toeristen.
- Bedrijfsactiviteiten gericht op:
  - Recreatie: workshops zoals koe knuffelen
  - Educatie: bijvoorbeeld educatieve workshops geven voor kinderen van basisscholen
  - Zorg: Het aanbieden van dagbesteding voor gehandicapten
- Andere producten: Veengronden zijn geschikt voor andere gewassen zoals cranberry's en/of lisdodde. Ook hooimelk is een goed alternatief. Dit is een combinatie van kruidenrijk grasland, weidegang en hooi voeren in plaats van kuil. Dit levert voor de toekomst meer voordelen op voor de bodem en het vee. Eventueel in combinatie met Agroforestry om het weidende vee te voorzien van schaduw.
- Ander type vee: Lichtere veerassen zoals jersey koeien, geiten, schapen, of vleesvee (voor natuurbeheer) wanneer men te maken heeft met nattere bodems, aangezien deze soorten vee minder belasting geven voor de grond.

In de volgende alinea zijn alternatieven beschreven voor intensieve bedrijven.

### **Alternatieven intensieve bedrijven:**

Voor melkveehouders met een intensieve bedrijfsvoering zijn alternatieven ontwikkeld gericht op een meer innovatieve productiemethode. Zoals precisielandbouw en energiezuinige landbouw. Bij precisielandbouw wordt gebruik gemaakt van sensoren om de bodemtoestand te meten en op basis van deze metingen een meer plaats specifieke behandeling voor de gewassen in te zetten. Het biedt een goed alternatief om de bodem bewuster te bemesten en daardoor uitspoeling van nutriënten tegen te gaan wat een positieve invloed heeft op het milieu. Daarnaast is energiezuinige landbouw ook een alternatief om bijvoorbeeld delen van de veengronden waarbij de bodem snel zakt onder water te zetten en te gebruiken als drijvend zonneveld.

### **Conclusie deelvraag:**

Al deze alternatieven bieden mogelijkheden voor melkveehouders. Iedere melkveehouder en melkveebedrijf is anders en daarom zijn ook meerdere transitiepaden gegeven. Een melkveehouder kan zelf de keuze maken welk pad hij/zij wil bewandelen. Wil het meer waarde creëren op het platteland dan kan er gedacht worden om het bedrijf meer op recreatie, educatie of zorg te gaan richten. Wil de melkveehouder overschakelen op nieuwe producten, dan zou hij of zij andere gewassen kunnen gaan telen, het vee aan kunnen passen naar bijvoorbeeld schapen, geiten of vleesvee en/of hooimelk kunnen gaan produceren. Wil een melkveehouder die nog gericht is op hoge productie en lage kosten (intensief bedrijf) zo doorgaan zonder aanpassingen dan kan het pad: doorgaan met huidige strategie worden bewandeld. Of dit ook mogelijk is in de toekomst is alleen wel de vraag, aangezien er steeds meer beleidsmaatregelen komen vanuit de overheid die ervoor zorgen dat melkveehouders wel moeten veranderen. Als laatste indien men wel intensief zou willen blijven, maar wel bewuster wil gaan boeren, biedt het pad verduurzaamde productiemethoden met precisielandbouw en energiezuinige landbouw alternatieven.

## 5.2. Conclusie hoofdvraag

De hoofdvraag van dit onderzoek luidde als volgt:

***‘Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?’***

Uit dit onderzoek komt naar voren dat meerdere innovaties mogelijkheden bieden zoals emissiearme diervriendelijke vloeren waar in dit onderzoek een voorbeeld is gegeven van een high welfare floor, welke meer comfort geeft aan het vee en tegelijkertijd de emissies verlaagt in de stal. Maar ook vrijloopstallen in combinatie met een mestverwaardingssysteem waarbij circulair de mest en urine gescheiden wordt en hierdoor geen mineralen zoals stikstof verloren gaan aan de lucht. Het toevoegen van zeewier aan het rantsoen betreft een mogelijkheid voor het verbeteren van het dierenwelzijn en tegelijkertijd heeft dit mogelijk ook invloed op de reductie van broeikasgassen. Bij het scheiden van mest en urine waarbij een mestverwaardingssysteem is benoemd biedt ook het koeientoilet mogelijkheden om als innovatief proces te implementeren. Deze heeft dan wel geen invloed op het dierenwelzijn, maar is wel gunstig voor het milieu. Innovatieve processen gericht om de biodiversiteit op het bedrijf te verbeteren, zoals het toepassen van kruidenrijk grasland of het telen van meerdere gewassen die goed tegen de vochtige veengronden kunnen, ook wel natte teelten zoals lisdodde en cranberry's bieden mogelijkheden. Maar ook het planten van een boslandbouw systeem waarbij door het weiland wilgen en elzen worden geplant. Deze houden het vocht in de bodem beter vast wat bodemdaling tegen gaat en leveren tevens meerwaarde op voor het dierenwelzijn wanneer de koeien worden geweid. Bomen zorgen voor schaduw in de hete zomers en het kruidenrijke grasland zorgt voor een betere eiwitopname waardoor de impact op het milieu wordt verlaagd. Al deze processen bieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering.

De conclusie wat uit dit literatuuronderzoek naar voren is gekomen is dat er in de veenweidegebieden maatwerk nodig is, er is namelijk veel variatie in de veengebieden en bedrijven waardoor zal moeten worden gekeken wat plaatselijk toepasbaar en haalbaar is. Zo zullen er in de natte veengebieden die laaggelegen zijn innovaties met betrekking tot natte teelten en het vergroten van de biodiversiteit beter aansluiten. Bij gebieden waar dunnere veenlagen aanwezig zijn biedt het omzetten naar kruidenrijk grasland en het toepassen van pomp gestuurde drainage mogelijkheden voor toekomstbestendige bedrijfsvoering. Daarnaast is het van belang of een bedrijf intensief of extensief is welke innovaties kunnen worden toegepast, omdat deze wel binnen de bedrijfsvoering moeten passen. Wat voor beide een innovatief proces is dat gebruikt kan worden is om inzicht te geven in de bedrijfsvoering is: Precisielandbouw, hierbij wordt met behulp van sensortechnologie naar het dier, de processen en de bodem gekeken. Drie belangrijke pijlers in de toekomstbestendigheid van een melkveebedrijf gevestigd op een veengrond. Sensortechnologie kan ter ondersteuning zijn dit inzichtelijk te maken, maar heeft verder niet van zichzelf invloed op het dierenwelzijn of het milieu. Afhankelijk van de uitslagen die deze sensoren bieden kan men de processen aanpassen om het dierenwelzijn te optimaliseren of de impact op het milieu te verkleinen.

Naast bovenstaande mogelijkheden kan geconcludeerd worden dat bepaalde soorten zeewier in het rantsoen een positieve bijdrage leveren aan de immuniteit en de productie van het vee zoals de *Chondrus crispus*, *Saccharina latissima* en *Fucus serratus*. Maar wanneer men zeewier wil inzetten voor het verlagen van emissies, is er met het gebruik ervan voorzichtigheid geboden. Want de bewezen emissie verlagende werking van het zeewier *A. taxiformis* heeft ook een toxische werking

op de koe. Verder onderzoek moet uitwijzen of er in de toekomst meer opties zijn voor melkveehouders om de methaanemissie vanuit de koe te verlagen.

Bovenstaande mogelijkheden kunnen gebruikt worden door melkveehouders om hun bedrijf te optimaliseren tot een meer 'natuurinclusief' en toekomstgericht bedrijf. Maar zij moeten zelf de keus maken op welke voet zij hun bedrijf verder willen voortzetten. In ieder geval is het van belang om als veehouder zich te verdiepen in deze innovaties die gericht zijn op het reduceren van emissies en het optimaliseren van het dierenwelzijn. Omdat de kans bestaat dat wanneer er niet wordt overschakelt naar 'natuurinclusief' gerichte landbouw het bedrijf niet kan voldoen aan de verwachtingen van de maatschappij en overheid. Wat als gevolg kan hebben dat het bedrijf alsnog verplicht wordt te investeren in het verduurzamen van het bedrijf. Of wanneer de veehouder dit niet wil, kan als laatste optie zijn dat hij/zij zich laat uitkopen door het kabinet. De innovaties benoemd in dit onderzoek bieden melkveehouders ideeën om hun bedrijf meer toekomstbestendig vorm te geven.

## 5.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf zijn een aantal aanbevelingen beschreven voor veehouders om te kunnen gebruiken voor hun bedrijfsvoering, ze zijn uitgewerkt voor de korte en lange termijn.

### 5.2.1 Korte termijn

- Investeer in innovatieve processen die mogelijkheden bieden voor het eigen bedrijf, kijk naar het werkgebied en maak gebruik van de experimenten van andere melkveehouders zoals het produceren van hooimelk bijvoorbeeld.
- Optimaliseer processen door gebruik te maken van sensortechnologie, hierbij kan worden gekeken naar het welzijn van de koe, bestaande processen en de kwaliteit van de bodem. Pas op basis van de data die volgt uit deze sensoren de processen waar nodig is op het bedrijf aan.
- Neem aan dat een andere denkwijze nodig is voor toekomstbestendige bedrijfsvoering wanneer men melkveehouder is in het veenweidegebied. Het oude patroon: 'business as usual' waarbij hoge productie tegen lage kostprijs belangrijk was voldoet niet aan de toekomstige eisen om veenoxidatie tegen te gaan en meer natuurgericht te boeren. Denk hiervoor in oplossingen en probeer te zoeken naar een meer natuurgerichte aanpak waarbij veenoxidatie zoveel mogelijk wordt voorkomen. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld pompgestuurde waterinfiltratie, het planten van kruiden in het grasland of in de natste percelen gewassen te planten die goed gedijen in de natte grond zoals cranberry's en lisdodde.

### 5.2.2 Lange termijn

- Wanneer een veehouder zijn stalinrichting wil aanpassen is het belangrijk direct te investeren in een meer toekomstgerichte stal waarbij een lagere emissie, beter beloopbare vloeren waarvan een voorbeeld uit dit onderzoek een high welfare floor of een vrijloopstal concept zou zijn, maar er zijn ook andere mogelijkheden om meer emissiearm te boeren en die minder veranderingen vragen aan de stalinrichting zoals het CowToilet of een mestverwaardingssysteem.
- Kijk of de huidige strategie nog past binnen het kader van de huidige wetgeving en de mogelijke te verwachten veranderingen over 10 jaar. Indien het niet toekomstbestendig genoeg is kan de vraag worden gesteld of op huidige voet verder gaan verstandig is. Het aanpassen van de bedrijfsvoering waarbij gebruikt wordt gemaakt van de mogelijkheden

genoemd in dit onderzoek zijn opties om in de toekomst een meer 'natuurinclusief' bedrijf te runnen. Wanneer de melkveehouder in het veenweidegebied zich niet tot natuurinclusieve bedrijfsvoering gaat richten is de kans dat onverhoopt het bedrijf beëindigt moet worden of dat er alsnog verplicht aanpassingen/investeringen moeten worden gedaan.

## Bibliografie

- Agroforestry. (z.d.). Agro Forestry Nederland. Geraadpleegd op 12 mei 2021, van <https://www.agro-forestry.nl/agroforestry/>
- Altenburg nutritional. (2020, 12 oktober). Wat zeewier kan doen voor melkvee!! Vakblad Elite. <https://www.vakbladelite.nl/partner/wat-zeewier-kan-doen-voor-melkvee/>
- Baarda, B. (2014). Dit is onderzoek! (2de ed.). Noordhoff.
- Barn-E. (z.d.). JOZ. Geraadpleegd op 25 juni 2021, van <https://www.joz.nl/oplossingen/barn-e/>
- Beers, P. J. (2016). Welke nieuwe businessmodellen geven de landbouw toekomst? Has Hogeschool. <https://edepot.wur.nl/422782>
- Berntsen, P. (2020, 26 oktober). Tegemoetkomingen ondersteunen liquiditeit melkveehouder. ABN Amro. <https://www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/agrarisch/tegemoetkomingen-ondersteunen-liquiditeit-melkveehouder.html>
- Biologisch Limburg. (2020, 30 oktober). Nieuw project / Hooimelk. <https://www.biologischlimburg.com/nieuw-project-hooimelk/>
- Blanco-Penedo, I., Ouweltjes, W., Ofner-Schröck, E., Brügemann, K., & Emanuelson, U. (2020). Symposium review: Animal welfare in free-walk systems in Europe. Journal of Dairy Science, 103(6), 5773–5782. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17315>
- BNR Webredactie. (2020, 19 juli). Kennis kan kloof tussen boer en burger dichten. Bnr. <https://www.bnr.nl/nieuws/duurzaamheid/10418568/kennis-kan-kloof-tussen-boer-en-burger-dichten>
- Bogaerds, S., Van Dongen, M., Emmerik, M., & Van den Ende, T. (2014, november). Praktijkonderzoek: Veenweidegebied Friesland. Atelier ZZ. [https://mijnomgevingsvisie.nl/wp-content/uploads/2015/11/OOT\\_Praktijkonderzoek-Veenweidegebied.compressed.pdf](https://mijnomgevingsvisie.nl/wp-content/uploads/2015/11/OOT_Praktijkonderzoek-Veenweidegebied.compressed.pdf)
- Bon, W. (2019, 5 juli). Top 5 van energiebesparende maatregelen in melkveehouderij. Flynth. <https://www.flynth.nl/nieuws-achtergrond/nieuws/top-5-van-energiebesparende-maatregelen-in-melkveehouderij>
- Bouma, J., Koetse, M., & Brandsma, J. (2019). NATUURINCLUSIEVE LANDBOUW: WAT BEWEEGT BOEREN? PBL. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-natuurinclusieve-landbouw-wat-beweegt-boeren-3799.pdf>
- Burgers, R. (2012, 1 juni). Hooi maakt comeback. Melkveemagazine, 6. <https://www.kringlooplandbouw.nl/wp-content/uploads/2016/12/de-comeback-van-hooi.pdf>
- Colenbrander, E. (2021, 21 januari). Succesvol kruidenrijk grasland doorzaaien met strokenfrees. Melkvee. <https://www.melkvee.nl/artikel/384255-succesvol-kruidenrijk-grasland-doorzaaien-met-strokenfrees/>
- De Boer, I. J. M., Backus, G. B. C., Van den Bergh, W. T. A. A. G. M., Erisman, J. W., Huijbers, J. A. M., Kemp, B., Jongeneel, R. A., & Stadig, L. M. (2020). Dierenwelzijn in de kringlooplandbouw. Raad voor dierenaangelegenheden. <https://edepot.wur.nl/521383>
- De Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, handelende in overeenstemming met de Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. (2020, 21 november). Regeling ammoniak en veehouderij. wetten overheid. <https://wetten.overheid.nl/BWBR0013629/2020-11-21>
- De Vries, M., Hoving, I., Van Middelkoop, J., Ten Napel, J., Van der Weide, R., Verhagen, J., & Vellinga, T. (2018). Klimaatsslimme melkveehouderij: een routekaart voor implementatie van mitigatie- en adaptatiemaatregelen. Wageningen Livestock Research. <https://doi.org/10.18174/463803>

Dekkers, M., & Scheper, R. (2019, 21 december). Samenwerking en innovatie nodig voor toekomst melkveehouderij. Rabobank. <https://www.rabobank.nl/kennis/s011086330-samenwerking-en-innovatie-nodig-voor-toekomst-melkveehouderij>

Duijndam, D., & Van den Bos, C. (2021, 12 februari). De toekomst van veenweidegebieden: uitdagingen en oplossingen. Rabobank. <https://www.rabobank.nl/kennis/s011126014-de-toekomst-van-veenweidegebieden-uitdagingen-en-oplossingen>

Duurzame ondergrond. (z.d.). TNO. Geraadpleegd op 18 juni 2021, van <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/energietransitie/roadmaps/duurzame-ondergrond/>

Duurzame zuivelketen. (z.d.). Factsheet Huisvesting. Geraadpleegd op 18 januari 2021, van <https://www.duurzamezuivelketen.nl/resources/uploads/Factsheet-DZK-Huisvesting-juni-2021.pdf>

Eijsink, R. (2021, 28 april). Perspectief voor boeren in veenweidegebied. Nieuwe oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/04/28/perspectief-voor-boeren-in-veenweidegebied>

Erisman, J. W., Van Eekeren, N., Cuijpers, W., & De Wit, J. (2014). Biodiversiteit in de melkveehouderij. Louis Bolk. <https://www.louisbolk.org/downloads/2944.pdf>

Van den Akker, J., Alkemade, H., Van den Berg, M., Bijman, M., Bosma, N., & Erkens, G. (2020, maart). *Factsheet onderwater- en drukdrainage*. Kennisprogramma bodemdaling. <http://www.kennisprogrammabodemdeling.nl/home/wp-content/uploads/2020/06/Onderwaterdrukdrainage.pdf>

Galama, P., Ouweltjes, W., Endres, M., Sprecher, J., Leso, L., Kuipers, A., & Klopčič, M. (2020). Symposium review: Future of housing for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 103(6), 5759–5772. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17214>

Herzog, A., Winckler, C., & Zollitsch, W. (2018). In pursuit of sustainability in dairy farming: a review of interdependent effects of animal welfare improvement and environmental impact mitigation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 267, 174–187. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.07.029>

High Welfare Floor. (z.d.). Idagro. Geraadpleegd op 16 mei 2021, van <https://www.idagro.nl/producten/high-welfare-floor>

Hofs, Y. (2021, 4 maart). Koeien of natuur: de stikstofcrisis dwingt partijen tot ingrijpende keuzes. *Volkskrant*. <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/koeien-of-natuur-de-stikstofcrisis-dwingt-partijen-tot-ingrijpende-keuzes~b8b98365/>

Hogenkamp, W. (2021). Seaweed in feed has no effect (yet) on methane production. All about feed. Published. <https://www.allaboutfeed.net/all-about/new-proteins/seaweed-in-feed-has-no-effect-yet-on-methane-production/>

Hogewerf, P. H. (2015, 31 december). Smart dairy farming. Wageningen university & research. <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Smart-dairy-farming-5.htm>

Hyson, P. (z.d.). Sustainable Dairy Farming - Is it possible? Eco and beyond. Geraadpleegd op 15 december 2021, van <https://www.ecoandbeyond.co/articles/sustainable-dairy->

Jansma, A. (2019, 31 december). Koeien en Kruiden. Dairy campus. <https://www.dairycampus.nl/nl/Home/Lopende-projecten/Koeien-en-Kruiden-1.htm>

Janssen, P., & Verhoeff, T. (2021). Groeikansen scheppen voor kruiden. *Ekoland*, 50–51. <https://edepot.wur.nl/545004>

Kempenaar, C. (z.d.). Precisielandbouw. Wageningen University & research. Geraadpleegd op 26 juni 2021, van <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/dossier-precisielandbouw.htm>

Klimaat adaptatie nederland. (z.d.). Opties voor Regionale Adaptatiestrategieën (ORAS). klimaatadaptatienederland. Geraadpleegd op 5 maart 2021, van <https://klimaatadaptatienederland.nl/@188133/opties-voor/>

“Koeientoilet kan tot 50% stikstof reduceren”. (2021, 7 juni). Engineersonline. <https://www.engineersonline.nl/nieuws/id34297-koeientoilet-kan-tot-50-stikstof-reduceren.html>

DE KRACHT VAN ZEEWIER. (z.d.). North Seaweed. Geraadpleegd op 7 juli 2021, van <https://www.northseaweed.nl/de-kracht-van-zeewier/>

Kroeze, R. (2020, 17 april). Utrechts innovatiecentrum zoekt oplossingen om bodemdaling af te remmen. Provincie-Utrecht. <https://www.provincie-utrecht.nl/actueel/nieuws/utrechts-innovatiecentrum-zoekt-oplossingen-om-bodemdaling-af-te-remmen>

Laldi, S., Wagenaar, J. P., & Lantinga, E. A. (2012). Kruiden in grasland en de gezondheid van melkvee : Deel 1: De potentiële medicinale waarde van kruiden in grasland. Louis Bolk Instituut. <https://research.wur.nl/en/publications/kruiden-in-grasland-en-de-gezondheid-van-melkvee-deel-1-de-potent>

Lean, I. J., Golder, H. M., Grant, T. M. D., & Moate, P. J. (2021). A meta-analysis of effects of dietary seaweed on beef and dairy cattle performance and methane yield. PLOS ONE, 16(7), e0249053. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249053>

Lokhorst, C., & Hogewerf, P. (z.d.). Smart Farming. Dairy campus. Geraadpleegd op 18 januari 2021, van [https://www.dairycampus.nl/upload\\_mm/9/9/3/e49cc7f6-105b-4cf0-8edf-e3ea8be5e065\\_8412101420%20-%20CS\\_ASG\\_ASLR\\_P19\\_Smart%20farming\\_2.pdf](https://www.dairycampus.nl/upload_mm/9/9/3/e49cc7f6-105b-4cf0-8edf-e3ea8be5e065_8412101420%20-%20CS_ASG_ASLR_P19_Smart%20farming_2.pdf)

Manhoudt, A. G. E., Jansma, A. P., Iepema, G. L., & Wagenaar, J. P. (2020). Kruidenrijke graslanden als onderdeel van natuurinclusieve landbouw. Vakblad Natuur Bos Landschap, 1572–7610, 20–23. <https://edepot.wur.nl/520670>

McCullough, C. (2020, 8 oktober). Futuristic concepts incorporating circular dairy farming. Dairy global. <https://www.dairyglobal.net/Smart-farming/Articles/2020/10/Futuristic-concepts-incorporating-circular-dairy-farming-652269E/>

Mediacentrum Hogeschool Windesheim. (2018, juli). Zoekplan literatuuronderzoek. Media Centrum Windesheim. <https://mediacentrumwindesheim.nl/wp-content/uploads/2018/07/Zoekplanliteratuuronderzoek.juli2018.pdf>

Middelweerd, H. (2021, 1 februari). Dit Nederlandse bedrijf verduurzaamt de melkveehouderij. ChangeInc. <https://www.change.inc/agri-food/lELY-kunstmest-35543>

Moerkerken, A., Duijndam, S., Blasch, J., Van Beukering, P., & Smit, A. (2021). Determinants of energy efficiency in the Dutch dairy sector: dilemmas for sustainability. Journal of Cleaner Production, 293. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126095>

Mons, G. (2013). Hele vloer één koematras. Melkvee magazine, 2, 22–25. <https://edepot.wur.nl/251628>

Muilwijk, E. (z.d.). DESTEP analyse. Intemarketing. Geraadpleegd op 4 januari 2021, van <https://www.intemarketing.nl/marketing/analyses/destep>

Muizelaar, W. (2021, 15 februari). Voorlopig beeld uit project Zeewier in een gezonde melkveehouderij. Wageningen University & research. <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/livestock-research/show-wlr/Voorlopig-beeld-uit-project-Zeewier-in-een-gezonde-melkveehouderij.htm>

Muizelaar, W., Groot, M., Van Duinkerken, G., Peters, R., & Dijkstra, J. (2021). Safety and Transfer Study: Transfer of Bromoform Present in Asparagopsis taxiformis to Milk and Urine of Lactating Dairy Cows. Foods, 10(3), 584. <https://doi.org/10.3390/foods10030584>

Nederlandse bodem zakt meer dan verwacht. (z.d.). Skygeo. Geraadpleegd op 2 februari 2021, van <https://skygeo.com/nl/nederlandse-bodem-zakt-meer-dan-verwacht/>

Onderzoek naar slimme app voor klauwproblemen. (2020, 26 juli). Melkvee. <https://www.melkveebedrijf.nl/diergezondheid/klauwverzorging/onderzoek-naar-slimme-app-voor-klauwproblemen/>

Van Driessche, M., Vink, M., Lambert, D., Van Manen, W., De Ruijter, J., & Klomp, C. (z.d.). *Op biodiversiteitsgerichte melkveehouderij*. Felixx. Geraadpleegd op 18 januari 2021, van <https://www.felixx.nl/projects/biodiversity-based-dairy-farming&lang=nl>

OP WEG NAAR EEN EFFICIËNTERE KLAUWVERZORGING OP MELKVEEBEDRIJVEN VIA HET PROJECT 'CLAWCARE'. (z.d.). Koesensor. Geraadpleegd op 9 januari 2021, van <http://www.koesensor.be/uncategorized/op-weg-naar-een-efficiëntere-klauwverzorging-op-melkveebedrijven-via-het-project-clawcare/>

Polman, N. B. P., Dijkshoorn, M. W. C., Doorneweert, R. B., Rijk, P. J., Vogelzang, T. A., Reinhard, A. J., & Heideveld, A. (2015). Verdienmodellen natuurinclusieve landbouw. Wageningen University & research. <https://www.wur.nl/nl/Publicatie-details.htm?publicationId=publication-way-343838373734>

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. (2020, september). STOP BODEMDALING IN VEENWEIDEGEBIEDEN. [https://www.rli.nl/sites/default/files/advies\\_stop\\_bodemdaling\\_in\\_veenweidegebieden\\_def.pdf](https://www.rli.nl/sites/default/files/advies_stop_bodemdaling_in_veenweidegebieden_def.pdf)

Raad voor Dieraangelegenheden. (2020). Kringlooplandbouw en diergezondheid en dierenwelzijn in de melkveehouderij. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 145(11). <https://www.knmvd.nl/kringlooplandbouw-en-diergezondheid-en-dierenwelzijn-in-de-melkveehouderij/>

Reijs, J., & Doornewaard, G. (2021). De Nederlandse melkveehouderij in 2030: verkenning van mogelijke ontwikkelingen op basis van economische modellering (Nr. 2020–090). Wageningen Economic Research. <https://doi.org/10.18174/532156>

Reindsen, H. (2021, 21 januari). Peilgestuurde drainage werkt op zonne-energie. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/01/21/peilgestuurde-drainage-werkt-op-zonne-energie>

rijksoverheid. (2020, 19 oktober). 100 miljoen beschikbaar voor veenweide aanpak. <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-natuur-en-voedselkwaliteit/nieuws/2020/10/19/100-miljoen-beschikbaar-voor-veenweide-aanpak>

Ruis, M. (z.d.). Het dier centraal. Wageningen University & research. Geraadpleegd op 25 januari 2021, van <https://edepot.wur.nl/394829>

Rundvee partner & Connecterra. (2020, 11 februari). Data-integratie onderdeel van toekomst melkveebedrijf. Boerderij. <https://www.boerderij.nl/data-integratie-onderdeel-van-toekomst-melkveebedrijf>

Runhaar, H. (2017). Governing the transformation towards 'nature-inclusive' agriculture: insights from the Netherlands. International Journal of Agricultural Sustainability, 15(4), 340–349. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1312096>

Sanders, M., Henkens, R., & Slijkerman, D. (2019). Convention on biological diversity : Sixth national report of the Kingdom of the Netherlands. Statutory Research Tasks Unit for Nature & the Environment. Published. <https://doi.org/10.18174/499170>

Smit, P. (2020, 20 april). Kabinet wil meer veehouderijen uitkopen. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/04/20/kabinet-wil-meer-veehouderijen-uitkopen>

- Stokkemans, P. (2021, 18 maart). Methaanverlagend zeewier als koeienvoer zorgt voor risico's. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/03/18/methaanverlagend-zeewier-als-koeienvoer-zorgt-voor-risicos>
- Stuive, M., & Van de Vijver, P. (2019, juni). Onderzoek draagvlak veenweiden (Nr. 2019205). Direct Research. <https://www.lto.nl/onderwerpen/veenweide/>
- Van den Akker, E. (z.d.). Smart Dairy Farming: Data voor een duurzame melkveesector. TNO. Geraadpleegd op 5 januari 2021, van <https://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/informatie-communicatie-technologie/roadmaps/efficiency-effectiveness-quality-and-the-costs-of-systems/scalable-it-systems/smart-dairy-farming-kennis-delen-houdt-zuivelsector-aan-de-top/>
- Van den Born, G. J., Kragt, F., Henkens, D., Rijken, B., Van Bommel, B., & Van der Sluis, S. (2016). Dalende bodems, stijgende kosten. Planbureau voor de Leefomgeving. <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-dalende-bodems-stijgende-kosten-1064.pdf>
- Van der Meulen, H. (2020, 17 december). Lager inkomen op melkveebedrijven door lagere melkprijs en hogere voerkosten. Agrimatie. <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&indicatorID=2046&subpubID=2232&oriID=2245>
- Van der Meulen, H. (2021, 26 januari). Kaspositie melkveebedrijven in 2020 verslechterd. Agrimatie. <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2272&indicatorID=7234&oriID=2245>
- Van der Vegte, Z. (2017, 6 februari). Breng de bodem pH op peil. Wageningen University & research. <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Breng-de-bodem-pH-op-peil-1.htm>
- Van der Vorst, J. (2011, december). Toekomstverkenning transitie tot 2040 voor de topsectoren AgroFood en Tuinbouw vanuit logistiek perspectief. Wageningen University & research. [https://www.rli.nl/sites/default/files/u21/vd\\_vorst\\_essay\\_transities\\_agrofood\\_en\\_tuinbouw\\_december\\_2011\\_final.pdf](https://www.rli.nl/sites/default/files/u21/vd_vorst_essay_transities_agrofood_en_tuinbouw_december_2011_final.pdf)
- Van der Zee, F., Bloem, J., Galama, P., Gollenbeek, L., Van Os, J., Schotman, A., & De Vries, S. (2019, april). Zonneparken natuur en landbouw. Wageningen Environmental Research. <https://edepot.wur.nl/475349>
- Van Dijk, J., Van der Veer, G., & Woestenburg, M. (2020, mei). Waardevolle informatie natuurgedreven kwaliteit. Wink. <http://www.natuurgedreven.nl/wp-content/uploads/2020/05/Eindrapport-WINK-LR.pdf>
- Van Erp-van Der Kooij, E. (2020). Using precision farming to improve animal welfare. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 15(051). <https://doi.org/10.1079/pavsnr202015051>
- Van Woerkom, M. (2016, 5 oktober). Cranberry en lisdodde bieden boer kansen in veenweiden. Nieuwe Oogst. <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2016/10/05/cranberry-en-lisdodde-bieden-boer-kansen-in-veenweiden>
- Vegetariërsbond. (2020, 29 oktober). Vegatrends 2020: forse groei vegetariërs en veganisten. Biojournaal. <https://www.biojournaal.nl/article/9263263/vegatrends-2020-forse-groei-vegetariers-en-veganisten/>
- Verstand, D., Van der Voort, M., & Vijn, M. (2020, december). Uitwerking boerderijvarianten op economie en broeikasgasemissies : Klimaatbestendige akkerbouw op veengronden. Wageningen University & research. <https://edepot.wur.nl/535251>
- Vrolijk, H., Reijs, J., & Dijkshoorn-Dekker, M. (2020). Towards sustainable and circular farming in the Netherlands: Lessons from the socio-economic perspective. Wageningen Economic Research. <https://research.wur.nl/en/publications/towards-sustainable-and-circular-farming-in-the-netherlands-lesso>

Wagenaar, J., Van Eekeren, N. J. M., & De Wit, J. (2017). Gunstig voor bodem, plant, dier en product: Over de multifunctionele rol van kruiden in de kringloop van een melkveebedrijf. *Ekoland*, 20–21.

<https://www.louisbolck.org/publications/publication/?pubID=3278>

Wat is het doel van het Klimaatakkoord? (z.d.). klimaatakkoord. Geraadpleegd op 15 januari 2021, van

<https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/vraag-en-antwoord/wat-is-het-doel-van-het-klimaatakkoord>

Wathes, C. M., Kristensen, H. H., Aerts, J.-M., & Berckmans, D. (2008). Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall. *Computers and Electronics in agriculture*, 64(1), 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2008.05.005>

Yucel, B., & Taskin, T. (2018). *Animal Husbandry and Nutrition*. IntechOpen.

<https://doi.org/10.5772/intechopen.69938>

## Bijlagen

### I: Zoekplan

Er is gebruik gemaakt van het zoekplan van Windesheim hogeschool:

#### Stap 1: Formuleren van hoofdvraag

Hoofdvraag: *Welke innovatieve bedrijfsprocessen gericht op het dierenwelzijn en milieu bieden melkveehouders uit veenweidegebieden mogelijkheden voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?*

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag heb ik deze verdeeld in onderstaande deelvragen:

##### Deelvraag 1:

Welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder implementeren in zijn bedrijfsvoering om het dierenwelzijn op zijn bedrijf te optimaliseren voor een toekomstbestendige bedrijfsvoering?

##### Deelvraag 2:

Van welke innovatieve bedrijfsprocessen kan een melkveehouder in het veenweidegebied gebruik maken om de impact op het milieu te beperken?

##### Deelvraag 3:

Welke alternatieven zijn er voor melkveehouders in veenweidegebieden?

#### Stap 2: Zoeken naar informatie

In onderstaande tabel is terug te vinden in welke literatuur ik mij op het onderwerp heb georiënteerd:

| <i>Trefwoorden</i>                  | <i>Auteurs</i>                                                   | <i>Organisaties</i>                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Toekomstige melkveehouderij</i>  | A. Beldman, J. Reijs , C. Daatselaar & G. Doornewaard            | Wageningen Economic Research                         |
| <i>Sustainability dairy farming</i> | A. Moerkerken, S. Duijndam, J. Blasch, P. van Beukering, A. Smit | Journal of Cleaner Production                        |
| <i>(Dutch dairies)</i>              | H. Vrolijk, J. Reijs & M. Dijkshoorn-Dekker                      | Wageningen Economic Research                         |
|                                     | P. Hyson                                                         | Eco and Beyond                                       |
|                                     | H. Runhaar                                                       | International Journal of Agricultural Sustainability |

|                                                  |                                                                                                                                        |                                                                                       |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Innovaties duurzame melkveehouderij</i>       | E. van den Akker                                                                                                                       | TNO                                                                                   |
|                                                  | P. Hogewerf                                                                                                                            | Wageningen University & Research                                                      |
| <i>Kwalitatief / kwantitatief onderzoek</i>      | B. Baarda                                                                                                                              | Noordhoff uitgevers                                                                   |
| <i>Businessmodellen melkveehouderij</i>          | Dr. P. J. Beers                                                                                                                        | Has Hogeschool                                                                        |
| <i>Liquiditeit melkveebedrijven</i>              | P. Berntsen                                                                                                                            | ABN Amro                                                                              |
|                                                  | H. van der Meulen                                                                                                                      | Wageningen University & Research                                                      |
| <i>Maatschappij duurzaam vleesconsumptie</i>     | De vegetariërsbond                                                                                                                     | Bio Journaal                                                                          |
| <i>Toekomst melkveebedrijf en innovatie</i>      | Boerderij                                                                                                                              | Connecterra en Boerderij                                                              |
|                                                  | Prof. Dr. Ir. J. G.A.J. van der Vorst                                                                                                  | Raden voor de leefomgeving en infrastructuur & Wageningen University                  |
| <i>Modellen biodiversiteit melkveehouderij</i>   | M. van Driessche, M. Vink, D. Lambert, W. van Manen, J. de Ruijter, C. Klomp, K. Kool, Z. Krzykawska, F. Genti & Louis Bolke Institute | Louis Bolke Institute                                                                 |
| <i>Biological diversity Netherlands</i>          | M. E. Sanders, R.J.H.G. Henkens, D.M.E. Slijkerman                                                                                     | Wageningen University & Research                                                      |
| <i>Agrarische sector en maatschappij</i>         | Dr. Ir. B. Meerburg & Ir. M. Neuteboom                                                                                                 | Plant research International & European Forum of Farm Animal Breeders                 |
| <i>Verdienmodellen natuurinclusieve landbouw</i> | N. Polman & M. Dijkshoorn                                                                                                              | Wageningen university & research, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit |
| <i>Future dairy farming</i>                      | P.J. Galama, W. Ouweltjes, M.I. Endres, J.R. Sprecher, L. Leso, A. Kuipers, & M. Klopčič                                               | Journal of Dairy Science                                                              |
| <i>Trends melkveehouderijsector</i>              | M. Dekkers & R. Scheper                                                                                                                | Rabobank                                                                              |
|                                                  | H. van der Meulen                                                                                                                      |                                                                                       |

## Publicaties onderverdeeld:

### (Online) films:

| <i>Naam</i>              | <i>Titel</i>                                                    | <i>Datum</i>        | <i>Waar gevonden</i> | <i>URL</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Louis Bolke<br>Instituut | Natuurinclusieve<br>landbouw:<br>verdienmodellen                | 18<br>aug.<br>2020  | Internet             | <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HShoGxC7UNw&amp;t=362s">https://www.youtube.com/watch?v=HShoGxC7UNw&amp;t=362s</a>                                                                                                                                                                                           |
| Groenpact                | Groenpact<br>manifestatie                                       | 4<br>maart<br>2021  | Internet             | <a href="https://www.groenpact.nl/groen-in-actie/-inspirerende-tweede-groenpactmanifestatie-samenwerking-cruciaal-bij-groene-uitdagingen">https://www.groenpact.nl/groen-in-actie/-inspirerende-tweede-groenpactmanifestatie-samenwerking-cruciaal-bij-groene-uitdagingen</a>                                         |
| JongerenXNaturalis       | Groene<br>verkiezingsdebat                                      | 05<br>maart<br>2021 | Internet             | <a href="https://www.samenvoerbiodiversiteit.nl/updates/jongeren-en-experts-dagen-politici-uit-om-de-biodiversiteits-en-klimaatcrisis-echt-aan-te-pakken/332">https://www.samenvoerbiodiversiteit.nl/updates/jongeren-en-experts-dagen-politici-uit-om-de-biodiversiteits-en-klimaatcrisis-echt-aan-te-pakken/332</a> |
| LTO Noord                | Webinair<br>toekomstgericht<br>ondernemen in<br>veenweidegebied | 04<br>mei<br>2021   | Internet             | <a href="https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/04/28/perspectief-voor-boeren-in-veenweidegebied">https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/04/28/perspectief-voor-boeren-in-veenweidegebied</a>                                                                                                                         |

### (Online) boek

| <i>Auteur</i> | <i>Titel</i>      | <i>Plaats en jaar uitgave</i> | <i>Waar gevonden</i> |
|---------------|-------------------|-------------------------------|----------------------|
| B. Baarda     | Dit is onderzoek! | Nederland, 2014               | Via google           |

### (Online) (tijdschrift)artikel

| <i>Auteur</i> | <i>Titel artikel</i>                                           | <i>Titel Tijdschrift</i> | <i>Jaargang, volume, nummer en pagina's</i> | <i>Waar gevonden</i> |
|---------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|----------------------|
| Boerderij     | Data-integratie<br>onderdeel van<br>toekomst<br>melkveebedrijf | Boerderij                | 11 februari 2020                            | Google               |

|                                                                                                     |                                                                                                    |                                                      |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
| <i>P. Hyson</i>                                                                                     | Sustainable Dairy Farming – is it possible?                                                        | Eco and beyond                                       | (Zd)                                          | Google         |
| <i>P.J. Galama, W. Ouweltjes, M.I. Endres, J.R. Sprecher, L. Leso, A. Kuipers, &amp; M. Klopčič</i> | Symposium Review: Future of housing for dairy cattle                                               | Journal of Dairy Science                             | 103 (2020) 6 – ISSN 0022-0302 – P 5759 - 5772 | Scholar.google |
| <i>H. Runhaar</i>                                                                                   | Governing the transformation towards 'nature-inclusive' agriculture: insights from the Netherlands | International Journal of Agricultural Sustainability | Volume 15, 2017 – Issue 4 – Pages 340-349     | Scholar.google |

#### (Online) Rapport

| <i>Auteur</i>                                                           | <i>Titel</i>                                                                                                         | <i>Publicatiedatum</i> | <i>Uitgever</i>               | <i>Waar gevonden</i> |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <i>A. Beldman, J. Reijs, C. Daatselaar &amp; G. Doornewaard</i>         | De Nederlandse melkveehouderij in 2030: verkenning van mogelijke ontwikkelingen op basis van economische modellering | 2020                   | Wageningen Economic Research  | Scholar.google       |
| <i>A. Moerkerken, S. Duijndam, J. Blasch, P. van Beukering, A. Smit</i> | Determinants of energy efficiency in the Dutch dairy sector: dilemmas for sustainability                             | 2021                   | Journal of Cleaner Production | Science direct       |
| <i>Dr. P.J. Beers</i>                                                   | Welke nieuwe businessmodellen geven de landbouw toekomst?                                                            | 2016                   | Has Hogeschool                | Scholar.google       |
| <i>H. Vrolijk, J. Reijs &amp; M. Dijkshoorn-Dekker</i>                  | Towards sustainable and circular farming in the Netherlands: Lessons from the socio-economic perspective             | 2020                   | Wageningen Economic Research  | Scholar.google       |

|                                                                   |                                                                                                              |      |                                                                                       |                |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>M. E. Sanders,<br/>R.J.H.G. Henkens,<br/>D.M.E. Slijkerman</i> | Convention on Biological Diversity                                                                           | 2019 | Wageningen University & Research                                                      | Scholar.google |
| <i>N. Polman &amp; M. Dijkshoorn</i>                              | Verdienmodellen natuur inclusieve landbouw                                                                   | 2019 | Wageningen university & research, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit | Scholar.google |
| <i>Prof. Dr. Ir. J. G.A.J. van der Vorst</i>                      | Toekomstverkenning transities tot 2040 voor de topsectoren Agrofood en Tuinbouw vanuit logistiek perspectief | 2011 | Wageningen University                                                                 | Scholar.google |

## Internetbron

| <i>Auteur</i>             | <i>Jaar, dag, maand, webdocument</i> | <i>Titel webpagina</i>                                   | <i>URL</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>E. van den Akker</i>   | 15-dec-2015                          | Smart Dairy Farming                                      | <a href="http://www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/informatie-communicatie-technologie/roadmaps/efficiency-effectiveness-quality-and-the-costs-of-systems/scalable-it-systems/smart-dairy-farming-kennis-delen-houdt-zuivelsector-aan-de-top/">www.tno.nl/nl/aandachtsgebieden/informatie-communicatie-technologie/roadmaps/efficiency-effectiveness-quality-and-the-costs-of-systems/scalable-it-systems/smart-dairy-farming-kennis-delen-houdt-zuivelsector-aan-de-top/</a> |
| <i>P. Berntsen</i>        | 26-10-2020                           | Tegemoetkoming en ondersteunen liquiditeit melkveehouder | <a href="http://www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/agrarisch/tegemoetkomingen-ondersteunen-liquiditeit-melkveehouder.html">www.abnamro.nl/nl/zakelijk/insights/sectoren-en-trends/agrarisch/tegemoetkomingen-ondersteunen-liquiditeit-melkveehouder.html</a>                                                                                                                                                                                           |
| <i>De Vegetariërsbond</i> | 29-10-2020                           | Vegatrends 2020: forse groei                             | <a href="https://www.biojournaal.nl/article/9263263/vegatrends-2020-forse-groei-vegetariers-en-veganisten/">https://www.biojournaal.nl/article/9263263/vegatrends-2020-forse-groei-vegetariers-en-veganisten/</a>                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                       |      | vegetariërs en<br>veganisten                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>P. Hogewerf</i>                                                                                                                                                                                                    | (Zd) | Smart Farming                                                                               | <a href="https://www.dairycampus.nl/upload_mm/9/9/3/e49cc7f6-105b-4cf0-8edf-e3ea8be5e065_8412101420%20-%20CS_ASG_ASLR_P19_Smart%20farming_2.pdf">https://www.dairycampus.nl/upload_mm/9/9/3/e49cc7f6-105b-4cf0-8edf-e3ea8be5e065_8412101420%20-%20CS_ASG_ASLR_P19_Smart%20farming_2.pdf</a> |
| <i>E. Muilwijk</i>                                                                                                                                                                                                    | (Zd) | DESTEP-analyse                                                                              | <a href="https://www.intemarketing.nl/marketing/analyses/destep">https://www.intemarketing.nl/marketing/analyses/destep</a>                                                                                                                                                                 |
| <i>M. van Driessche,<br/>M. Vink, D.<br/>Lambert, W. van<br/>Manen, J. de<br/>Ruijter, C. Klomp,<br/>K. Kool, Z.<br/>Krzykawska, F.<br/>Genti &amp; Louis<br/>Bolke Institute<br/>M. Dekkers &amp; R.<br/>Scheper</i> | 2018 | Op<br>biodiversiteitsgeri-<br>chte<br>melkveehouderij                                       | <a href="https://www.felixx.nl/projects/biodiversity-based-dairy-farming&amp;lang=nl">https://www.felixx.nl/projects/biodiversity-based-dairy-farming&amp;lang=nl</a>                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                       | 2019 | Samenwerking en<br>innovatie nodig<br>voor toekomst<br>melkveehouderij                      | <a href="https://www.rabobank.nl/kennis/s011086330-samenwerking-en-innovatie-nodig-voor-toekomst-melkveehouderij">https://www.rabobank.nl/kennis/s011086330-samenwerking-en-innovatie-nodig-voor-toekomst-melkveehouderij</a>                                                               |
| <i>H. van der Meulen</i>                                                                                                                                                                                              | 2020 | Lager inkomen op<br>melkveebedrijven<br>door lagere<br>melkprijs en<br>hogere<br>voerkosten | <a href="https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&amp;indicatorID=2046&amp;subpubID=2232&amp;sectorID=2245">https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&amp;indicatorID=2046&amp;subpubID=2232&amp;sectorID=2245</a>                                       |
| <i>H. van der Meulen</i>                                                                                                                                                                                              | 2021 | Kaspositie<br>melkveebedrijven<br>in 2020<br>verslechterd                                   | <a href="https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&amp;themaID=2272&amp;indicatorID=7234&amp;sectorID=2245">https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&amp;themaID=2272&amp;indicatorID=7234&amp;sectorID=2245</a>                                         |

## Bijlage II: Checklist schriftelijk rapporteren

Naam: Lisa Jongsma

Klas: D4DV

Datum: 05-08-21

Titel verslag:

Toekomst van melkveehouders in veenweidegebieden

Nadat je je verslag/rapport hebt gecontroleerd met behulp van deze checklist, voeg je deze toe als bijlage. Zonder de checklist vindt geen beoordeling plaats. De beoordelingscriteria die met een \* zijn aangegeven, zijn de zogenaamde 'killing points'. Indien de assessor meer dan vijf 'killing points' heeft aangekruist, dien je het rapport/verslag op alle onvoldoende onderdelen te verbeteren. Voor de herbeoordeling moet je ook de oude versie inleveren. In het afstudeerwerkstuk zijn geen 'killing points' toegestaan! AANVINKEN WAT NIET IN ORDE IS!

- 
1. Het taalgebruik:
    - ☐ Bevat niet meer dan drie grammaticale, spel- en typefouten per duizend woorden\*  
**Bij meer dan drie fouten per duizend woorden is het rapport/verslag afgekeurd!**
    - ☐ Heeft een adequate interpunctie\*
    - ☐ Is afgestemd op de gekozen doelgroep (juiste stijl)\*
    - ☐ Laat een zakelijke en actieve schrijfstijl zien\*
    - ☐ Bevat geen persoonlijke voornaamwoorden\*
  2. Het rapport/verslag:
    - ☐ Is ingebonden (hard copy)\*
    - ☐ Is vrij van plagiaat\* (zie examenreglement)
  3. De omslag:
    - ☐ Bevat de titel
    - ☐ Vermeldt de auteur(s)
  4. De titelpagina/het titelblad:
    - ☐ Heeft een specifieke titel\*
    - ☐ Vermeldt de auteur(s)\*
    - ☐ Vermeldt de plaats en de datum\*
    - ☐ Vermeldt de opdrachtgever(s)\*
  5. Het voorwoord:
    - ☐ Bevat de persoonlijke aanleiding tot het schrijven van het rapport/verslag
    - ☐ Bevat persoonlijke bedankjes (persoonlijke voornaamwoorden toegestaan)
  6. De inhoudsopgave:
    - ☐ Vermeldt alle genummerde onderdelen van het rapport/verslag\*
    - ☐ Vermeldt de samenvatting en de bijlage(n)
    - ☐ Is overzichtelijk
    - ☐ Heeft een correcte paginaverwijzing
  7. De samenvatting:
    - ☐ Is een verkorte versie van het gehele rapport/verslag
    - ☐ Bevat conclusies
    - ☐ Bevat geen persoonlijke mening
    - ☐ Is gestructureerd
    - ☐ Is zakelijk geschreven
    - ☐ Staat direct na de inhoudsopgave
  8. De inleiding:
    - ☐ Is hoofdstuk 1\*
    - ☐ Nodigt uit tot lezen
    - ☐ Beschrijft het onderzoekskader\*
    - ☐ Beschrijft de probleemstelling\*
    - ☐ Vermeldt het doel\*
  - ☐ Geeft informatie over de gevolgde onderzoeksmethode\*
  - ☐ Geeft kort de inhoud per hoofdstuk van het rapport/verslag weer\*
  9. De (opmaak van de) kern:
    - ☐ Bestaat uit genummerde hoofdstukken, paragrafen en sub paragrafen (maximaal drie niveaus)\*
    - ☐ Deze zijn verschillend in opmaak\*
    - ☐ De hoofdstukken en (sub)paragrafen hebben een passende titel
    - ☐ Een hoofdstuk beslaat ten minste één pagina
    - ☐ Een nieuw hoofdstuk begint op een nieuwe pagina
    - ☐ De zinnen lopen door (geen 'enter' binnen een alinea gebruiken)
    - ☐ De figuren zijn (door)genummerd en hebben een passende titel\*
    - ☐ De tabellen zijn (door) genummerd en hebben een passende titel\*
    - ☐ In de tekst zijn er verwijzingen naar figuren en/of tabellen\*
    - ☐ De tekst bevat verwijzing naar de desbetreffende bijlage(n)
    - ☐ De pagina's zijn genummerd\*
    - ☐ De pagina's hebben een aantrekkelijke opmaak
  10. De discussie:
    - ☐ Bevat een vergelijking met relevante literatuur
    - ☐ Geeft de valide argumentatie weer
    - ☐ Bevat een kritische reflectie op de eigen bevindingen
  11. De conclusies en aanbevelingen:
    - ☐ De conclusies zijn gebaseerd op relevante feiten
    - ☐ De aanbevelingen zijn gebaseerd op relevante feiten
    - ☐ Bevatten geen nieuwe informatie\*
  12. De bronvermelding:
    - ☐ In de tekst is conform de geldende APA-normen\* (zie intranet)
  13. De literatuurlijst:
    - ☐ Is opgesteld conform de geldende APA-normen\* (zie intranet)
  14. De bijlagen:
    - ☐ Zijn genummerd
    - ☐ Zijn voorzien van een passende titel
    - ☐ Bevatten geen eigen analyse