



---

# Doelwaarden op bedrijfsniveau voor de KPI's binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij

J. Zijlstra, M. Timmerman, J. Reijs, M. Plomp, M. de Haan, L. Sebek en N. van Eekeren

Rapport 1151



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

---



---

# Doelwaarden op bedrijfsniveau voor de KPI's binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij

J. Zijlstra<sup>1</sup>, M. Timmerman<sup>1</sup>, J. Reijs<sup>2</sup>, M. Plomp<sup>1</sup>, M. de Haan<sup>1</sup>, L. Sebek<sup>1</sup> en N. van Eekeren<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Wageningen Livestock Research

<sup>2</sup> Wageningen Economic Research

<sup>3</sup> Louis Bolk Instituut

Dit onderzoek is uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van Wageningen Livestock Research in opdracht van en gefinancierd door het Duurzame Zuivelketen/Zuivel NL en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, binnen de Topsector Agri & Food, roadmap Duurzame Veehouderij, Duurzame Zuivelketen, TKI-AF-15221 - Thema Biodiversiteit

Wageningen Livestock Research

Wageningen, december 2019

---

Rapport 1151

---

J. Zijlstra, M. Timmerman, J. Reijs, M. Plomp, M. de Haan, L. Sebek en N. van Eekeren, 2019. Doelwaarden op bedrijfsniveau voor de KPI's binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij. Wageningen Livestock Research, Rapport 1151.

### **Samenvatting**

Het doel van deze studie was om de sectordoelen van DZK – voor de thema's waarop de Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's) binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij betrekking hebben - om te zetten naar doelwaarden op bedrijfsniveau. Binnen het onderzoek zijn eerst criteria geïnventariseerd en geselecteerd om te bepalen of generieke doelwaarden voor alle bedrijven gebruikt kunnen worden of dat doelwaarden afgestemd zouden moeten worden op bedrijfsspecifieke kenmerken. Die criteria zijn toegepast op de betrokken KPI's. Met als resultaat dat voor 2 KPI's (aandeel eiwit van eigen bedrijf en aandeel blijvend grasland) wordt geadviseerd om generieke doelwaarden toe te passen. Voor de overige drie KPI's (CO<sub>2</sub>-eq emissie per kg meetmelk, stikstofbodemoverschot per ha en ammoniakemissie per ha) wordt geadviseerd om te werken met bedrijfsspecifieke doelwaarden die afhankelijk zijn van bedrijfskenmerken.

### **Summary**

The aim of this study was to convert the DZK sector goals - for the themes covered by the Key Performance Indicators (KPIs) within the biodiversity monitor for dairy farms - into target values at farm level. Within the study, criteria were first identified and selected to determine whether generic target values can be applied for all farms or whether target values should be aligned with farm-specific characteristics. These criteria were applied to the KPIs involved. As a result, for 2 KPIs (share of protein from own farm and share of permanent grassland) it is recommended to apply generic target values. For the other three KPIs (CO<sub>2</sub>-eq emission per kg of fat and protein corrected milk, nitrogen soil surplus per ha and ammonia emission per ha) it is recommended to work with farm-specific target values that depend on farm characteristics.

Foto voorkant: Jeroen Bouman

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/471202> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2019 Wageningen Livestock Research  
Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl),  
[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research). Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.  
Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

---

# Inhoud

	<b>Begrippen en afkortingen toegelicht</b>	<b>5</b>
	<b>Definities van de KPI's die in dit rapport worden beschreven</b>	<b>7</b>
	<b>Voorwoord</b>	<b>9</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>11</b>
	<b>Summary</b>	<b>17</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten en discussie inventarisatie en selectie van criteria</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>Resultaten en discussie per KPI</b>	<b>32</b>
	4.1 Resultaten CO <sub>2</sub> -equivalenten per kg meetmelk	32
	4.1.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016	32
	4.1.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden	33
	4.1.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren	34
	4.1.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden	35
	4.2 N-bodemoverschot per ha	36
	4.2.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016	36
	4.2.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden	37
	4.2.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren	39
	4.2.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden	40
	4.3 NH <sub>3</sub> -emissie per ha	40
	4.3.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016	40
	4.3.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden	41
	4.3.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren	43
	4.3.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden	44
	4.4 Aandeel eiwit van eigen land	45
	4.4.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016	45
	4.4.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden	46
	4.4.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren	47
	4.4.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden	48
	4.5 Aandeel blijvend grasland	49
	4.5.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016	49
	4.5.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden	49
	4.5.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren	51
	4.5.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden	52
	4.6 Potentie van vooruitgang bij gelijktijdig werken aan meerdere KPI's	53
	4.6.1 Totaal overzicht huidige realisatie van doelen	53
	4.6.2 Correlaties tussen KPI's biodiversiteit	54
	4.6.3 Correlaties met weidegang en levensduur	57
	4.6.4 Impact van maatregelen op alle KPI's	58
	4.6.5 Impact van gelijktijdig werken aan meerdere KPI's nader te verkennen	59
<b>5</b>	<b>Discussie algemeen</b>	<b>63</b>

5.1	Reflectie op criteria voor afwijkende doelwaarden	63
5.2	Haalbaarheid van doelwaarden via extra maatregelen	64
5.3	Functie van doelwaarden en monitoring ervan	65
5.4	Verdere toekomstige uitwerking van doelen en monitoring	65
5.5	Doelwaarden en KPI's uitsluitend gedefinieerd door DZK	66
<b>6</b>	<b>Conclusies</b>	<b>67</b>
6.1	Advies voor te hanteren criteria voor de beoordeling van de noodzaak om doelwaarde bedrijfsspecifiek te maken	67
6.2	Advies over niveau van de doelwaarden	67
6.3	Potentie van vooruitgang bij gelijktijdig werken aan meerdere KPI's	69
<b>7</b>	<b>Aanbevelingen voor vervolgonderzoek</b>	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>Literatuur</b>	<b>73</b>
	<b>Bijlage 1 Gehanteerde selectiecriteria voor bedrijven die betrokken waren in de analyse van de jaarcijfers KLW 2016</b>	<b>74</b>
	<b>Bijlage 2 Representativiteit van de bedrijven uit de FrieslandCampina-database</b>	<b>79</b>
	<b>Bijlage 3 Ontwikkeling niveau KPI's tussen 2010 en 2016 en DZK-doelwaarden</b>	<b>82</b>
B3.1	Toelichting op ontwikkeling niveau KPI's en doelwaarden	82
B3.2	CO <sub>2</sub> -equivalenten per kg meetmelk	82
	B3.2.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016	82
	B3.2.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning	82
B3.3	N-bodemoverschot per ha	83
	B3.3.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016	83
	B3.3.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning	84
B3.4	NH <sub>3</sub> -emissie per ha	84
	B3.4.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau	84
	B3.4.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning	84
B3.5	% eiwit van eigen land	85
	B3.5.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016	85
	B3.5.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning	85
B3.6	% blijvend grasland	86
	B3.6.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016	86
	B3.6.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning	86
	<b>Bijlage 4 Verschillen tussen bedrijven voor de biodiversiteits-KPI's</b>	<b>87</b>
B4.1	Toelichting	87
B4.2	CO <sub>2</sub> -eq in g per kg meetmelk	87
B4.3	N-bodemoverschot per ha	89
B4.4	NH <sub>3</sub> -emissie per ha	92
B4.5	% eiwit van eigen land	95
B4.6	% blijvend grasland	97
	<b>Bijlage 5 Correlaties tussen KPI's en kengetallen</b>	<b>98</b>

# Begrippen en afkortingen toegelicht

Begrip	Uitleg
Bedrijfsspecifieke doelwaarde	Een doelwaarde voor een Kritieke Prestatie Indicator binnen de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij die is afgestemd op de specifieke bedrijfssituatie. In dit rapport is onderbouwd voor welke specifieke omstandigheden van groepen bedrijven aangepaste doelwaarden worden geadviseerd.
Bedrijven Informatie Netwerk (BIN)	Het Bedrijven Informatie Netwerk is een panel van 1.500 land- en tuinbouwbedrijven, visserij- en particuliere bosbouwbedrijven, waaronder ca. 300 gespecialiseerde melkveebedrijven. Door de opzet en de keuze van bedrijven representeert dit panel (bijna) de hele Nederlandse land- en tuinbouw. Zie voor meer info: <a href="https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Data-Insights-1/Bedrijveninformatienet.htm">https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Data-Insights-1/Bedrijveninformatienet.htm</a>
beh(eer).gras	beheergras: gras(product) dat afkomstig is van graslandpercelen waarop natuurbeheer plaatsvindt
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
DZK	Duurzame Zuivelketen Duurzame Zuivelketen is een initiatief van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en de Vakgroep Melkveehouderij van Land- en Tuinbouworganisatie LTO-Nederland (zie <a href="https://www.duurzamezuivelketen.nl/">https://www.duurzamezuivelketen.nl/</a> )
Correlatie	Statistische maatstaf voor het verband tussen twee variabelen (zie paragraaf 4.6.2 voor nadere toelichting)
CO <sub>2</sub> -eq	CO <sub>2</sub> -equivalenten. Bij het uitdrukken van broeikasgasemissies voor melkveebedrijven worden de emissies van methaan (CH <sub>4</sub> ) en lachgas (N <sub>2</sub> O) met behulp van wegingsfactoren omgerekend naar CO <sub>2</sub> -equivalenten.
Ds of DS	Droge stof
Graasd.	Graasdieren
GVE	Grootvee-eenheden: standardeenheid voor de omrekening van verschillende diersoorten op basis van omrekenfactoren
Indicator	Een indicator is een meetbaar fenomeen dat een signalerende functie heeft en een aanwijzing is voor de kwantiteit of de kwaliteit van een bedrijfsproces. Wijkt een indicator af van een afgesproken norm, dan is bijsturing mogelijk.
Integrale duurzaamheid (integraal duurzaam)	Algemene betekenis: allesomvattende duurzaamheid: met aandacht voor alle aspecten van duurzaamheid Binnen DZK is de (ruime) definitie: duurzaamheid waarbij rekening wordt gehouden met alle duurzaamheidsdoelen zoals DZK die heeft gedefinieerd en uitgewerkt in haar duurzaamheidsplannen. De belangrijkste hiervan hebben betrekking op de thema's broeikasgassen, duurzame energie, energie-efficiëntie zuivelketen, antibioticagebruik, levensduur melkvee, dierenwelzijn, weidegang, duurzame soja, fosfaatproductie (via mest) en biodiversiteit. Zie voor meer info: <a href="https://www.duurzamezuivelketen.nl/resources/uploads/2017/12/gedetailleerde-doelen-duurzame-zuivelketen.pdf">https://www.duurzamezuivelketen.nl/resources/uploads/2017/12/gedetailleerde-doelen-duurzame-zuivelketen.pdf</a> In dit rapport is de (enge) definitie van integrale duurzaamheid beperkt tot de thema's waarvoor binnen het onderzoek data beschikbaar waren: broeikasgassen, stikstofbodemoverschot, ammoniakemissie, aandeel eiwit van eigen bedrijf, aandeel blijvend grasland, aantal uren weidegang en aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien (als een indirecte indicator voor levensduur).
Intensiteit	Hoeveelheid meetmelk per ha = totale meetmelkproductie / totaal aantal hectares
Gecombineerde Opgave / Gecombineerde	Dataverzameling op agrarische bedrijven door de Rijksdienst Voor Ondernemend Nederland (RVO). Deze vindt grotendeels elektronisch, via een internettoepassing, plaats. De verzamelde gegevens worden door RVO aan het CBS geleverd. De Gecombineerde Opgave wordt soms ook aangeduid met de termen:

Begrip	Uitleg
Data Inwinning (Landbouwtelling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gecombineerde Data Inwinning (GDI)</li> <li>Landbouwtelling</li> </ul>
Klimaatmodule	De term klimaatmodule wordt in dit rapport gebruikt als aanduiding van de methode die binnen DZK wordt gebruikt voor het berekenen van de broeikasgasemissies uitgedrukt in CO <sub>2</sub> -eq
KringloopWijzer (KLW)	Rekensysteem dat de stromen van stikstof (N), fosfor (P) en koolstof (C) op het melkveebedrijf in beeld brengt. Met de resultaten kunnen agrarische ondernemers zowel hun management optimaliseren als hun bedrijfsvoering verantwoorden naar overheden en ketenpartners.
Kritieke Prestatie Indicator of Key Performance Indicator (beide KPI)	<p>Een KPI is een indicator voor het monitoren en analyseren van prestaties van ondernemingen.</p> <p>De term KPI wordt gebruikt voor zeven indicatoren die door Duurzame Zuivelketen zijn aangewezen voor opname in de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij: emissie van CO<sub>2</sub>-equivalenten per kg melk, stikstofbodemschot in kg stikstof per ha, ammoniakemissie per ha, aandeel eiwit van eigen land, aandeel blijvend grasland, aandeel kruidenrijk grasland en aandeel natuur- en landschapsbeheer; de laatste drie aandelen hebben betrekking op het aandeel van totale aantal hectares dat een bedrijf in gebruik heeft. Samen geven deze KPI's een beeld van de impact die een melkveebedrijf heeft op de biodiversiteit dichtbij en ver weg. Zie voor meer info: Van Laarhoven et al., 2018.</p> <p>Binnen dit onderzoek zijn uitsluitend de eerste vijf KPI's uit bovenstaande opsomming betrokken.</p>
kv	Krachtvoer
kVEM	VEM = Voeder Eenheid Melk, maatstaf voor energie-inhoud van voer kVEM = 1000 VEM
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland
Meetmelk (in Engels: fat and protein corrected milk, afgekort FPCM)	<p>Hoeveelheid melk na correctie voor het gehalte aan vet en eiwit.</p> <p>In de voor dit onderzoek gebruikte data worden twee verschillende formules voor de berekening van meetmelk gebruikt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voor de berekening van de g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk is dat de formule: kg meetmelk = (0,2534 + 0,1226 x %vet + 0,0776 x %eiwit) x kg melk (IDF, 2015)</li> <li>Voor de berekening van kengetallen die binnen Nederland worden gebruikt voor het monitoren van managementkengetallen in de melkveehouderij is dat de formule: kg meetmelk = (0,337 + 0,116 x %vet + 0,06 x %eiwit) x kg melk (CVB, 2016). Dit geldt voor de kengetallen met de nummers 10, 14, 15 en 54 in de overzichten in de bijlagen 2 tot en met 5.</li> </ul>
NEMA	National Emission Model for Agriculture NEMA is een model voor de berekening van emissies vanuit de Nederlandse landbouw naar de lucht (Vonk et al., 2016).
NZO	Nederlandse Zuivel Organisatie
prod.gras	Productiegras: gras(product) dat bestemd is voor de productie van ruwvoer voor vee
org. mest	Organische mest
re of RE	Ruw eiwit
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Variabele	Een variabele is een meetbaar kenmerk van een proces of bedrijf
WNF of WWF	Wereld Natuur Fonds (in Engels: WWF, World Wildlife Fund)



# Definities van de KPI's die in dit rapport worden beschreven

KPI aanduiding	Afgekort	Definitie en toelichting
emissie van broeikasgassen per kg meetmelk	g CO <sub>2</sub> -eq per kg meetmelk	Emissie van de hoeveelheid broeikasgassen (cradle to farm gate) in grammen per kg meetmelk waarbij de emissies van methaan (CH <sub>4</sub> ), lachgas (N <sub>2</sub> O) en kooldioxide (CO <sub>2</sub> ) met behulp van wegingsfactoren (voor global warming potential) worden omgerekend naar CO <sub>2</sub> -equivalenten. De emissies zijn gebaseerd op het model Klimaatmodule, beschreven door Hospers en Dekker (2018)
Stikstofbodemoverschot per ha	Kg N-bodemoverschot in per ha*	Verschil tussen aan- en afvoer van stikstof per ha. De aanvoer is o.a. inclusief klaver, depositie, gewasverliezen en –resten, vanggewassen, groenbemesters en mineralisatie vanuit veegrond en vanuit gescheurd grasland. De afvoer is o.a. inclusief NH <sub>3</sub> -emissies, gewasverliezen en –resten, vanggewassen, groenbemesters en vastlegging bij opbouw kunstweide.
Ammoniakemissie per ha	Kg NH <sub>3</sub> per ha*	De ammoniakemissie die vrijkomt uit: stallen, mestopslagen, mest en urine die tijdens beweiding worden uitgescheiden, machinaal uitgereden dierlijke (drijf)mest op grasland en bouwland, kunstmest en staande, beweide en geogoste gewassen.
Aandeel eiwit van eigen land als percentage van de totale hoeveelheid gevoerd eiwit	Aandeel eigen eiwit*	N-gewasopbrengsten via eigen geteeld voer als percentage van het totale N-voerverbruik op het bedrijf. Dit betreft het kengetal "Percentage eigen geteeld voer: N" zoals dat wordt afgedrukt in de uitvoer van KringloopWijzer. De onderliggende hoeveelheden eigen geteelde N en totale N-voerverbruik zijn derhalve afkomstig uit KringloopWijzer. [Dit kengetal verschilt van de definitie van het kengetal "aandeel eigen eiwit" zoals de Commissie Grondgebondenheid (2018) dat heeft geformuleerd. In dat kengetal wordt ook eiwit dat is betrokken via zogenoemde buurtcontracten gerekend tot de categorie "eiwit van eigen land".]
Aandeel blijvend grasland als percentage van het totale bedrijfsareaal	Aandeel blijvend grasland	Aantal ha blijvend grasland gedeeld door het totale bedrijfsareaal. In dit rapport is allereerst gewerkt met de definitie en data voor dit kengetal zoals die gehanteerd worden door CBS Landbouwtelling. Dit geldt voor paragraaf 4.5 en bijlage 3. Daarnaast is in paragraaf 4.6 en in de bijlagen 2, 4 en 5 ook gebruik gemaakt van de data voor dit kengetal vanuit KringloopWijzer (gebaseerd op rekenregels Schröder et al., 2017). Zie hoofdstuk 2 voor een nadere toelichting op het gebruik van data uit deze beide bronnen.

\* Dit kengetal wordt berekend binnen KringloopWijzer op basis van berekeningen die zijn beschreven door Schröder et al. (2017).



---

# Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van het werk van een breed team van deskundigen van Wageningen Research en Louis Bolk Instituut dat heeft gewerkt aan het onderbouwen van doelwaarden voor de KPI's die Duurzame Zuivelketen wil gebruiken in haar Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij. We hopen met dit rapport ondersteunend materiaal te leveren voor de verdere planvorming rond de biodiversiteitsmonitor: discussies over de ambities en het vaststellen van concrete doelen rond biodiversiteit. Zowel DZK als andere betrokkenen binnen de melkveesector kunnen daar hun voordeel mee doen.

Bij het samenstellen en het afstemmen van het resultaat op de doelen die Duurzame Zuivelketen voor ogen heeft met de biodiversiteitsmonitor is nauw samengewerkt met de leden van het Programmateam Biodiversiteit en Milieu van Duurzame Zuivelketen die binnen dit project de rol hadden van gedelegeerd opdrachtgever: Dorine Kea, Guus van Laarhoven en Roelof Wijma en Willemien van de Kandelaar. Bregje van Erve van Duurzame Zuivelketen heeft ondersteund bij het aandragen van informatie over de DZK-doelen en eveneens concept-versies van het rapport van commentaar voorzien. We danken hen allen voor hun bijdragen en voor hun bereidheid om samen binnen het geplande proces constructief te werken aan het steeds verder detailleren van criteria en doelen.

Verder willen we ook graag de volgende personen bedanken die hebben bijgedragen aan het aanleveren van data en ondersteuning bij de uitgevoerde analyses: Jeroen Hospers en Arnoud Smit van FrieslandCampina, Pieter Willem Blokland en Gerben Doornewaard van Wageningen Economic Research en Theun Vellinga van Wageningen Livestock Research. Dank ook Jacomijn Pluimers (Wereld Natuur Fonds) en Jeen Nijboer (Rabobank) die hebben gefungeerd als klankbord voor het leveren van commentaar op concept-resultaten.

Namens de gezamenlijke auteurs,

Jelle Zijlstra, projectleider



---

# Samenvatting

## Aanleiding en afbakening

Binnen het initiatief "Duurzame Zuivelketen" (DZK) werken Nederlandse zuivelondernemingen en melkveehouders gezamenlijk aan doelen die gericht zijn op een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector. Eén van de hoofdoelen daarbij is behoud van biodiversiteit en milieu. Om de impact van melkveebedrijven op biodiversiteit – zowel die op het eigen bedrijf als die daarbuiten – meetbaar te maken werkt DZK aan een biodiversiteitsmonitor melkveehouderij. In de afgelopen jaren is daarvoor het fundament gelegd door een beperkt aantal zogenaemde Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's) te benoemen waarmee dat zou kunnen. In dit onderzoek wordt nader ingezoomd op variatie tussen bedrijven, sturingsmogelijkheden en mogelijke doelwaarden op bedrijfsniveau voor een aantal van de KPI's van de biodiversiteitsmonitor. Het betreft:

- emissie van broeikasgassen, uitgedrukt in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten per kg meetmelk
- stikstofbodemoverschot, uitgedrukt in kg stikstof (N) per ha
- emissie van ammoniak, uitgedrukt in kg ammoniak (NH<sub>3</sub>) per ha
- aandeel eiwit van eigen land, als percentage van de totale hoeveelheid gevoerd eiwit
- aandeel blijvend grasland, als percentage van het totale bedrijfsareaal

Dit onderzoek is gericht op het ondersteunen van het werken aan biodiversiteit op melkveebedrijven. Dit wil niet zeggen dat met het toepassen van de geadviseerde doelwaarden het realiseren van biodiversiteit door de melkveehouderij wordt gewaarborgd. Ten eerste omvat de ontwikkelde biodiversiteitsmonitor nog twee extra KPI's (aandeel kruidenrijk grasland en het aandeel landschap en natuur), die niet konden worden meegenomen omdat voor deze KPI's onvoldoende data beschikbaar waren. Daarnaast geldt dat al deze KPI's gericht zijn op het scheppen van randvoorwaarden voor biodiversiteitsontwikkeling. De bijdrage van verbetering van de genoemde KPI's aan waarneembare biodiversiteit viel buiten de scope van dit onderzoek.

## Doel en werkwijze

De doelstelling van dit onderzoek is om te verkennen wat mogelijkheden en consequenties zijn van het omzetten van de sectordoelen van de DZK - op de thema's waarop de genoemde KPI's betrekking hebben - naar doelwaarden op bedrijfsniveau. Uitgangspunt bij het afleiden van doelwaarden op bedrijfsniveau is daarom dat deze zodanig worden gekozen dat wordt voldaan aan de realisatie van de sectordoelen van DZK. Een belangrijke vraag in het onderzoek was of voor alle melkveebedrijven de zelfde doelwaarden voor KPI's zouden kunnen gelden of dat er redenen zijn om voor verschillende groepen of typen bedrijven verschillende doelwaarden te hanteren.

Om deze centrale vraag te beantwoorden zijn de volgende aspecten inzichtelijk gemaakt in dit rapport:

1. Gewenst niveau: welke doelwaarden zijn nodig op bedrijfsniveau om de DZK doelen op sectorniveau te realiseren?
2. Benodigde differentiatie: welke criteria zijn relevant om te beoordelen of voor een KPI bedrijfsspecifieke doelwaarden nodig zijn of dat volstaan kan worden met één landelijke doelwaarde die geldt voor alle bedrijven? Gekeken is naar technische haalbaarheid, economische haalbaarheid en haalbaarheid van regionale milieudoelen.
3. Huidig niveau: wat is het huidige niveau van de KPI's op Nederlandse melkveebedrijven en hoe groot zijn de verschillen tussen bedrijven?
4. Handelingsperspectief: welke maatregelen zijn momenteel globaal beschikbaar voor melkveehouders om te werken aan het bereiken van doelen?
5. Realisatieperspectief: hoeveel procent van de Nederlandse melkveebedrijven realiseert momenteel de geformuleerde doelwaarden? Welke groepen melkveebedrijven zijn momenteel het verst verwijderd van de realisatie van doelwaarden?
6. Afwenteling: leidt het werken aan de verbetering van de vijf genoemde KPI's op praktijkbedrijven tot integraal duurzame bedrijven of zijn er risico's dat een verbetering van de ene KPI ten koste gaat van vooruitgang in een andere KPI?

**Tabel S1** Advies over afstemming doelwaarden voor KPI's op bedrijfsspecifieke kenmerken.

KPI	DZK-doelwaarde sector 2020	Advies over kenmerken waarvoor de doelwaarde zou moeten worden aangepast	Advies voor de berekening van de doelwaarde op bedrijfsniveau	Motivatie voor afwijking van doelwaarde sector
<b>CO<sub>2</sub>-eq emissie in g per kg meetmelk</b>	990	Grondsoort: klei, veen en zand	Doelwaarde = ((ha klei + ha zand) / totaal ha) x 970 + (ha veen / totaal ha) x 1270  Toelichting: doelwaarde voor klei en zand is 970 en voor veen 1.270	Technische haalbaarheid* (uitsluitend voor veen)
<b>N-bodem-overschot in kg N per ha</b>	175	Grondsoort: klei, veen en zand	Doelwaarde = (ha klei / totaal ha) x 170 + (ha veen / totaal ha) x 330 + (ha zand / totaal ha) x 140  Toelichting: doelwaarde klei is 170, veen 330 en zand 140	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische haalbaarheid* (voor veen)</li> <li>• Haalbaarheid van bestaande milieu-eisen* (voor zand)</li> </ul>
<b>NH<sub>3</sub>-emissie in kg NH<sub>3</sub> per ha</b>	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal GVE</li> <li>• Aantal ha</li> </ul>	Doelwaarde = (aantal GVE x 9,9 kg NH <sub>3</sub> per GVE + aantal ha x 24,3 kg NH <sub>3</sub> per ha) / totaal ha  Toelichting: doelwaarde per GVE is 9,6 (emissie uit stal en opslag per GVE) en doelwaarde per ha is 24,0 (emissie uit aanwending en beweiding per ha)	Economische haalbaarheid*
<b>Aandeel eiwit eigen land</b>	65%**	Geen	Doelwaarde = 65% (voor alle bedrijven)	
<b>Aandeel blijvend grasland</b>	--	Geen	Doelwaarde = 60% (voor alle bedrijven)	

\* Zie hoofdstuk 3 van dit rapport voor de definities van technische haalbaarheid, economische haalbaarheid en haalbaarheid van bestaande milieueisen.

\*\* Advies van de Commissie Grondgebondenheid (2018)

**Tabel S2** Samenvattend overzicht over de realisatie van doelwaarden voor de verschillende KPI's (op basis van resultaten 2016).

KPI	Doelwaarde op bedrijfsniveau	% Bedrijven dat doelwaarde haalt	Benodigde gemiddelde verandering in % op sectorniveau*	Specifieke groepen met laag % bedrijven dat doelwaarde haalt
CO <sub>2</sub> -eq in g per kg mm	Klei en Zand 970 Veen 1.270	3%	18% daling	Alle bedrijven
N-bodemoverschot in kg N per ha	Klei 170 Veen 330 Zand 140	75%	Geen	Geen
NH <sub>3</sub> -emissie in kg NH <sub>3</sub> per ha	Per GVE: 9,6 uit stal en opslag Per ha: 24,0 uit aanwending en beweiding	12%	24% daling	Intensiteit > 10.000 kg meetmelk per ha
Aandeel eiwit eigen land	65%	46%	2% stijging	Intensiteit > 20.000 kg meetmelk per ha
Aandeel blijvend grasland	60%	59%	2% stijging	Bedrijven met maisland

\* Dit is de procentuele daling van het huidige gemiddelde voor een KPI (2016) die nodig is om het landelijke sectordoel te realiseren. Hierbij wordt dus uitsluitend het halen van het sectordoel als relevant gezien en niet of individuele bedrijven hun doelwaarde op bedrijfsniveau realiseren.

### Resultaat per KPI

In tabel S1 is samengevat welke doelwaarden op bedrijfsniveau gehanteerd zouden kunnen worden om de DZK sectordoelen te halen. Daarbij is rekening gehouden met de technische en economische haalbaarheid en met de haalbaarheid van bestaande milieueisen. In tabel S2 is samengevat welk aandeel van de bedrijven in 2016 voldeed aan de voorgestelde doelwaarden, welke verandering benodigd is op sectorniveau en voor welke groepen bedrijven de opgave het grootst is.

### Broeikasgassen per kg meetmelk

Het DZK-sectordoel is om de emissie van broeikasgassen niet te laten groeien ten opzichte van 2011. Om dit te halen bij het productievolume van 2016, moet de CO<sub>2</sub> emissie gemiddeld op een niveau van 990 gram per kg meetmelk liggen. Het advies is om bij het vaststellen van deze doelwaarde rekening te houden met de grondsoort in verband met de extra emissie van het broeikasgas N<sub>2</sub>O op veengrond. Om op landelijk niveau gemiddeld wel te voldoen aan 990, is de doelwaarde voor bedrijven met klei- en zandgrond verlaagd. Bij het hanteren van deze systematiek zal de doelwaarde voor individuele bedrijven afhankelijk zijn het aandeel veengrond van het bedrijf. Tabel S2 laat zien dat in 2016 slechts 3% van de bedrijven aan de voorgestelde doelwaarden voldeed en dat gemiddeld een daling van 18% nodig is. Vrijwel alle bedrijven zullen dus aanpassingen moeten doen om de voorgestelde doelwaarden te realiseren. De aanbevolen aanpassingen hebben vooral betrekking op een hogere melkproductie per koe, minder jongvee, hogere ruwvoeropbrengsten, meer mais en minder krachtvoer in het rantsoen, meer beweiding en de productie en het gebruik van niet-fossiele energie.

### N bodemoverschot per hectare

Bij het N-bodemoverschot is tot nu toe geen een specifiek sectoraal doel vastgesteld. Hier is de DZK-doelstelling 'geen netto verlies biodiversiteit' vertaald als: er mag geen verslechtering plaatsvinden ten opzichte van 2011. Het Nederlandse driejaargemiddelde voor de jaren 2010 tot en met 2012 is daarom hier gehanteerd als doelwaarde. Het advies is om aparte doelwaarden voor de drie grondsoorten klei, veen en zand te gebruiken. Afwijkend voor veen in verband met de hogere mineralisatie van N vanuit veengronden; afwijkend voor zand in verband met de hogere milieueisen

---

voor het beperken van de uitspoeling van nitraat naar grondwater. Ook hier geldt dan dat de doelwaarde voor individuele bedrijven afhankelijk zal zijn van het aandeel van de drie grondsoorten. Tabel S2 laat zien dat 75% van de bedrijven de voorgestelde doelwaarde al haalt en dat er gemiddeld op sectorniveau geen daling ten opzichte van 2016 nodig is. De aanbevolen aanpassingen hebben vooral betrekking op hogere gewasopbrengsten, lagere stikstofbemesting, lager ruw-eiwitgehalte in het rantsoen en een betere benutting van de organische mest.

### **Ammoniakemissie per hectare**

Het DZK-sectordoel is om de emissie van ammoniak met 5 miljoen kg te laten dalen ten opzichte van 2011. Om dit te halen moet de ammoniakemissie gemiddeld op een niveau van 48 kg per hectare liggen. Het advies is om de doelwaarden voor individuele bedrijven te laten bepalen door de bedrijfsomvang in zowel het aantal GVE als het aantal hectares van een bedrijf. Op die manier wordt rekening gehouden met het feit dat de emissie uit stal en opslag sterk afhankelijk is van het aantal stuks GVE op een bedrijf terwijl de emissie uit mestaanwending en beweiden sterk afhankelijk is van het aantal hectares.. Tabel S2 laat zien dat in 2016 slechts 12% van de bedrijven aan de voorgestelde doelwaarden voldeed en dat gemiddeld een daling van 24% nodig is. Het merendeel van de bedrijven met meer dan 10.000 kg meetmelk per hectare zal aanpassingen moeten doen om de voorgestelde doelwaarden te realiseren. De aanbevolen aanpassingen hebben vooral betrekking op emissiearmer aanwenden van organische mest, minder jongvee, betere stikstofbenutting vanuit het rantsoen en het verminderen van de emissie uit de stal.

### **Aandeel blijvend grasland (%)**

Ook voor deze KPI is er nog geen sprake van een DZK-doel op sectorniveau. Op basis van resultaten uit een eerder onderzoek door Louis Bolk Instituut en Wageningen Livestock Research naar een optimaal vruchtwisselingsplan met het oog op behoud van bodemkwaliteit op melkveebedrijven, wordt in dit onderzoek een doelwaarde van 60% voor alle bedrijfstypen geadviseerd. Dit is een doel dat haalbaar is voor alle bedrijven met derogatie. Deze doelwaarde biedt de mogelijkheid om in het bouwplan 20% maïs op te nemen in combinatie met nog een ander gewas (bijv. tijdelijk grasland) in verband met vruchtwisseling. De aanbevolen aanpassingen hebben vooral betrekking op het verlengen van de levensduur van grasland en op de overschakeling naar een bouwplan met 60% blijvend grasland en 20% maïs die roteert met 20% driejarige grasklaver.

### **Eiwit van eigen land (%)**

De doelwaarde voor aandeel eigen eiwit is niet afgeleid van bestaande sectordoelen van de DZK maar gebaseerd op het advies van de Commissie Grondgebondenheid uit 2018. De door die commissie voorgestelde doelwaarde van 65% geldt voor alle bedrijfstypen. Tabel S2 laat zien dat in 2016 46% van de bedrijven aan de voorgestelde doelwaarde voldeed en dat gemiddeld een stijging van 2% nodig is. Met name bedrijven met meer dan 20.000 kg meetmelk per hectare zullen aanpassingen moeten doen om de voorgestelde doelwaarden te realiseren. De aanbevolen aanpassingen hebben vooral betrekking op hogere gewasopbrengsten, meer gras, grasklaver en andere vlinderbloemige gewassen in het bouwplan en betere stikstofbenutting vanuit het rantsoen.

### **Verwacht effect van gelijktijdig werken aan meerdere KPI's**

Er zijn drie verkenningen gedaan om een indruk te krijgen van het verwachte effect van het gelijktijdig werken aan het realiseren van doelen voor meerdere KPI's:

1. Percentage bedrijven dat alle doelen realiseert  
Slechts een zeer klein deel van de bedrijven realiseerde in 2016 alle voorgestelde doelwaarden: slechts 0,14% van alle bedrijven. Dit lage percentage wordt met name veroorzaakt door de scherpe doelwaarden bij ammoniak en broeikasgassen. Het zal dus van vrijwel alle melkveehouders inspanningen vergen om aan de combinatie van voorgestelde doelwaarden te voldoen.
2. Correlaties tussen KPI's  
Op basis van de correlaties is de conclusie dat er slechts weinig ongunstige interacties zijn tussen de KPI's. Dat wil zeggen dat vooruitgang in een KPI slechts incidenteel en dan nog slechts zeer zwak onlosmakelijk verbonden is met een ongewenste verandering in een andere KPI. De zelfde conclusies gelden ook voor de relaties tussen de 5 KPI's en het aantal uren weidegang per jaar en de jongveebezetting per 10 melkkoeien (indicator voor levensduur). Alleen de correlatie tussen



---

CO<sub>2</sub>-eq-emissie per kg meetmelk en uren weidegang is ongunstig. Maar dit wordt niet veroorzaakt door een oorzaak-gevolg-relatie, maar door het feit dat de bedrijven in regio's waar bedrijven extensiever zijn, meer weiden combineren met minder maïs verbouwen en een lagere resulterende melkproductie per koe. Echter, zoals ook hiervoor reeds is aangegeven: op grond van oorzaak-gevolg-relaties veronderstellen de experts dat meer weidegang wel een bijdrage kan leveren aan het beperken van broeikasgassen.

Op grond van de weinige ongunstige interacties tussen de KPI's kan geconcludeerd worden dat in het algemeen geldt dat vooruitgang voor ieder van de KPI's nauwelijks belemmerend lijkt te werken voor voortuitgang op andere KPI's. Dit neemt niet weg dat hier wel de algemene regel geldt: op hoe meer KPI's men tegelijkertijd vooruitgang wil boeken, des te kleiner zal de vooruitgang per KPI zijn.

3. Maatregelen die gericht zijn op meerdere doelen

Er zijn een beperkt aantal maatregelen beschikbaar die bijdragen aan meerdere doelen. Het verhogen van de stikstofbenutting in rantsoenen en het verhogen van gewasopbrengsten per ha dragen bij aan het verbeteren van de scores van minimaal drie KPI's. Daarnaast zijn er nog 12 maatregelen onderkend die ieder bijdragen aan betere scores voor twee KPI's.

### **Aanbevelingen voor de verdere ontwikkeling**

Voor de verdere ontwikkeling van de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij in de komende jaren geven we de volgende aanbevelingen:

1. **Bedrijfsspecifieke doelwaarden voor biodiversiteitsthema's verder vorm geven**

a. Haalbaarheid van doelwaarden verkennen

De hier gegeven adviezen voor bedrijfsspecifieke doelwaarden kunnen verder worden gedetailleerd door de haalbaarheid van doelen nader te verkennen. Bijvoorbeeld door technische innovaties te verkennen en door berekeningen te maken over de economische haalbaarheid.

b. Doelwaarden voor aanvullende KPI's verkennen

Voor de binnen de biodiversiteitsmonitor melkveehouderij voorziene KPI's aandeel kruidenrijk grasland en aandeel landschap en natuur ontbreken nu nog doelwaarden. Om deze vast te stellen zal aanvullend onderzoek nodig zijn naar de exacte definitie van deze KPI's en naar doelwaarden vanuit stakeholders.

c. Werk aan heldere motivatie voor bedrijfsspecifieke doelwaarde ammoniakemissie

Tijdens de uitwerking van de bedrijfsspecifieke doelwaarde voor NH<sub>3</sub>-emissie per ha bleek dat er uiteenlopende opvattingen zijn over de vaststelling van de bedrijfsspecifieke doelwaarde. Het advies voor de doelwaarde in dit rapport kan een goed uitgangspunt zijn voor de verdere discussie hierover.

d. Introduceer alternatief voor beoordeling van het aandeel blijvend grasland met het oog op gemengde bedrijven en samenwerking met akkerbouwers

Op gemengde bedrijven en op melkveebedrijven die samen met akkerbouwers een gezamenlijk vruchtwisselingsplan hebben, komt over het algemeen een lager aandeel blijvend grasland voor. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken of voor deze bedrijven een alternatieve KPI ontwikkeld kan worden voor de KPI aandeel blijvend grasland.

e. Betrek afspoeling naar oppervlaktewater in beoordeling impact op biodiversiteit

Tijdens de discussie over de doelwaarde voor het N-bodemoverschot per ha kwam naar voren dat het gewenst is om bij de beoordeling van de impact van een melkveebedrijf op biodiversiteit het aspect van afspoeling naar oppervlaktewater meer aandacht te geven.

2. **Impact van gelijktijdig werken aan meerdere KPI's verkennen**

Met behulp van modelberekeningen en expert-panels kan meer gedetailleerd worden verkend wat de mogelijkheden en de gevolgen zijn van het streven naar gelijktijdige verbetering van meerdere KPI's.

3. **Borgen van de kwaliteit van dataverzameling**

a. Borgen van invoer en berekeningen in KringloopWijzer

Tijdens de screening van de bedrijfsresultaten in de KLW-database bleek dat er bij ca. 30% van de bedrijven onwaarschijnlijke resultaten voorkwamen. Het verdient aanbeveling om binnen de KringloopWijzer meer checks in te bouwen, zodat onjuiste invulling wordt vermeden.

---

b. Verbeter de registratie van blijvend grasland

De registratie van blijvend grasland in zowel de KringloopWijzer als binnen de Gecombineerde Opgave is geheel afhankelijk van de invulling door de veehouder. Het verdient aanbeveling deze invulling beter te borgen. Bijvoorbeeld door een duidelijkere invulinstructie of door het vaststellen van blijvend grasland met behulp van drone- of satellietbeelden.

4. **Verken de mogelijkheden voor een stimulerend beleid voor blijvend grasland**

In verband met de angst voor toekomstige beperkingen voor blijvend grasland, proberen landbouwers en hun adviseurs soms bewust te voorkomen dat grasland de status van blijvend grasland krijgt. Overleg tussen overheid en bedrijfsleven hierover is gewenst om te komen tot een breed gedragen en voor landbouwers aantrekkelijk plan om blijvend grasland te stimuleren.

---

# Summary

## Introduction

Within the "Sustainable Dairy Chain" (DZK) initiative, Dutch dairy farms and dairy farmers work together on goals that are aiming at a future-proof and responsible dairy sector. One of the main goals is to preserve biodiversity and the environment. To make the impact of dairy farms on biodiversity - on the own farm as well as on the environment - measurable, DZK is working on a biodiversity monitor for dairy farms. In recent years, the foundation of this monitor was developed by appointing a limited number of Key Performance Indicators (KPIs) that represent the impact. This investigation focuses on variation between farms, control options and possible target values at farm level for a number of KPIs that are part of the biodiversity monitor. These KPIs are:

- greenhouse gas emissions, expressed in kg CO<sub>2</sub> equivalents per kg fat and protein corrected milk
- nitrogen soil surplus, expressed in kg of nitrogen (N) per ha
- ammonia emissions, expressed in kg of ammonia (NH<sub>3</sub>) per ha
- share of home grown protein, as a percentage of the total amount of protein fed
- share of permanent grassland, as a percentage of the total farm area

This research is aimed at supporting efforts to maintain or improve biodiversity on dairy farms. This does not mean that the application of the recommended target values guarantees the realization of biodiversity by dairy farms. Firstly, the developed biodiversity monitor includes two additional KPIs (share of herb-rich grassland and the share of landscape and nature preservation area on the farm) that could not be included because insufficient data were available for these KPIs. In addition, all these KPIs are aiming at creating basic conditions for biodiversity development. Adding KPIs that are indicators for visible biodiversity fell outside the scope of this research.

## Objective and method

The objective of this study is to explore the possibilities and consequences of converting the DZK sector goals - on the themes to which the KPIs refer to - into target values at farm level. The starting point for deriving target values at farm level is that they are chosen in such a way that the DZK sector objectives will be met. An important question in the study was whether the same target values for KPIs could be applied to all dairy farms or whether there are reasons to use different target values for different groups or types of farms.

To answer this key question, results about the following aspects are presented in this report:

1. Desired level: which target values are needed at farm level to achieve the DZK goals at sector level?
2. Required differentiation: which criteria are relevant for assessing whether a KPI requires farm-specific target values or whether it is sufficient to have one national target value that applies to all farms? The study assessed technical feasibility, economic feasibility and feasibility of regional environmental goals.
3. Current level: what is the current level of KPIs on Dutch dairy farms and how large are the differences between farms?
4. Action perspective: what measures are currently widely available for dairy farmers to work towards achieving goals?
5. Realization perspective: what percentage of Dutch dairy farms currently realize the formulated target values? Which groups of dairy farms are currently the furthest away from the achievement of target values?
6. Trade off: does the improvement of the five KPIs on dairy farms lead to overall sustainable farms or are there risks that an improvement of one KPI is at the expense of progress in another KPI?

**Table S1** Recommendations on alignment of target values for KPIs with farm specific characteristics

KPI	DZK target value sector 2020	Advice on characteristics for which target value should be adjusted	Advice for calculating the target value at farm level	Motivation for adjustment from sector target value
CO <sub>2</sub> -eq emission in g per kg fat and protein corrected milk	990	Soil type: clay, peat and sand	Target value = ((ha clay + ha sand) / total ha) x 970 + (ha peat / total ha) x 1,270  Explanation: target value clay and sand is 970 and peat 1,270	Technical feasibility* (only for peat)
N soil surplus in kg N per ha	175	Soil type: clay, peat and sand	Target value = (ha clay / total ha) x 170 + (ha peat / total ha) x 330 + (ha zand / total ha) x 140  Explanation: target value clay is 170, peat 330 and sand 140	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical feasibility* (only for peat)</li> <li>• Feasibility of existing environmental goals* (only for sand)</li> </ul>
NH <sub>3</sub> -emission in kg NH <sub>3</sub> per ha	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of livestock units (LU)</li> <li>• Number of ha</li> </ul>	Target value = (number of LU x 9.9 kg NH <sub>3</sub> per LU + number of ha x 24.3 kg NH <sub>3</sub> per ha) / total ha  Explanation: target value per LU is 9,6 (emission from stable and manure storage per LU) and target value per ha is 24,0 (emission from manure application and grazing per ha)	Economic feasibility*
Share of home grown protein	65%**	None	Target value = 65%	
Share of permanent grassland	--	None	Target value = 60%	

\* See Chapter 3 of this report for definitions of technical feasibility, economic feasibility and feasibility of existing environmental goals.

\*\* Advice of Dutch Commissie Grondgebondenheid about definition and future target on land based dairy farms.

**Table S2** Overview of the realization of target values for the different KPI's (based on results of 2016).

KPI	Target value at farm level	% of farms achieving target value	Required average change in % at sector level*	Specific groups with low % of farms that achieve target value
CO <sub>2</sub> -eq emission in g per kg fat and protein corrected milk	Clay and Sand 970 Peat 1,270	3%	18% decrease	All farms
N soil surplus in kg N per ha	Clay 170 Peat 330 Sand 140	75%	Target achieved	None
NH <sub>3</sub> emission in kg NH <sub>3</sub> per ha	Per LU: 9.6 from stable and manure storage Per ha: 24.0 from manure application and grazing	12%	24% decrease	Intensity > 10,000 kg fat and protein corrected milk per ha
Share of home grown protein	65%	46%	2% increase	Intensity > 20,000 kg fat and protein corrected milk per ha
Share of permanent grassland	60%	59%	2% increase	Farms with maize crop

\* This is the percentage decrease of the current average (2016) for a KPI that is needed to achieve the national sector target. In this context, it is therefore only the achievement of the sector goal that is considered to be relevant, without considering whether individual farms do achieve their target value (at farm level).

### Result per KPI

Table S1 summarizes which target values could be used at farm level to achieve the DZK sector goals. The technical and economic feasibility and feasibility of existing environmental requirements have been taken into account. Table S2 summarizes which share of the farms met the proposed target values in 2016, which change is required at sector level and for which groups of farms the challenges to achieve the target values are the greatest.

### Greenhouse gases per kg milk

The DZK sector goal is to keep the emission of greenhouse gases below the level of 2011. To achieve this given the national milk production volume of 2016, the CO<sub>2</sub> emission should not exceed the average level of 990 grams CO<sub>2</sub>-eq per kg of fat and protein corrected milk. When determining this target value, it is advisable to take the soil type into account because of the extra emissions of the greenhouse gas N<sub>2</sub>O on peatland. In order to meet an average of 990 on a national level, the target value for farms with clay and sandy soil has been lowered. When applying this system, the target value for individual farms will depend on the share of peat soil area at farm level. Table S2 shows that in 2016 only 3% of the farms met the proposed target values and that an average decrease of 18% is needed to achieve the national target. Almost all farms will therefore have to take measures to lower their greenhouse gas emissions to meet the proposed target values. The recommended adjustments are mainly related to higher milk production per cow, less young cattle, higher roughage yields, more maize and less concentrate in the ration, more grazing and the production and use of non-fossil energy.

---

## **N soil surplus per hectare**

With regard to the N soil surplus, no specific sectoral target has yet been set. Here, the DZK objective "no net loss of biodiversity" has been translated as: no deterioration must take place compared to 2011. The Dutch three-year average for the years 2010 to 2012 is therefore used here as the target value. The advice is to use separate target values for the three soil types of clay, peat and sand. Deviating for peat based on the higher mineralization of N from peat soils; different for sand given the higher environmental requirements for limiting leaching of nitrate to groundwater. Here too, the target value for individual farms will depend on the share of the three types of soil. Table S2 shows that 75% of the farms already achieve the proposed target value and that on average at sector level no decrease compared to 2016 is required. The recommended adjustments are mainly related to higher crop yields, lower nitrogen fertilization, lower crude protein content in the ration and better utilization of organic fertilizer.

## **Ammonia emissions per hectare**

The DZK sector goal is to reduce ammonia emission by 5 million kg compared to 2011. To achieve this, the ammonia emission should be on average level of 48 kg per hectare. The recommendation is to make the target values for individual farms depending on two farm size indicators: the number of livestock units and the number of hectares. In this way, account is taken of the fact that the emissions from stables and storage strongly depend on the number of livestock units at the farm, while the emissions from manure application and grazing depend strongly on the number of hectares. Table S2 shows that in 2016 only 12% of the farms met the proposed target values and that on average a reduction of 24% is needed. The majority of farms with more than 10,000 kg of fat and protein corrected milk per hectare will have to make adjustments to achieve the proposed target values. The recommended adjustments are mainly related to lowering the emission of manure application, less young cattle, better nitrogen utilization from the ration and the reduction of emissions from the stable.

## **Share of permanent pasture (%)**

Also for this KPI until now there is not an agreed DZK target at sector level. Based on results from an earlier investigation by Louis Bolk Institute and Wageningen Livestock Research exploring an optimal crop rotation plan aiming at maintaining soil quality on dairy farms, a target value of 60% for all farm types is recommended here. This is a goal that is achievable for all farms with derogation. This target value offers the possibility to include 20% maize in the crop rotation plan in combination with yet another crop (e.g. temporary grassland). The recommended adjustments are mainly related to extending the lifespan of grassland and switching to a crop rotation plan with 60% permanent grassland and 20% maize that rotates with 20% three-year grass clover.

## **Share of home grown protein (%)**

The target value for home grown protein is not derived from existing sectoral objectives of DZK but based on the advice of an Expert Committee from 2018. The target value this commission proposed was 65% for all farm types. Table S2 shows that in 2016 46% of the farms met the proposed target value and that an average increase of 2% is required. In particular farms with more than 20,000 kg of fat and protein corrected milk per hectare will have to make adjustments to achieve the proposed target values. The recommended adjustments are mainly related to higher crop yields, a higher share of grassland, clover and other leguminous crops in the crop rotation plan and better nitrogen utilization from the ration.

## **Expected effect of working simultaneously on multiple KPIs**

Three explorations have been made to get an impression of the expected effect of working simultaneously on the realization of goals for multiple KPIs:

1. Percentage of farms that achieve all goals  
Only a very small part of the farms achieved all the proposed target values in 2016: only 0.14% of all companies. This low percentage mainly caused by the sharp target values for ammonia and greenhouse gases. It will therefore require efforts from almost all dairy farmers to meet the combination of proposed target values.
2. Correlations between KPIs  
Based on the correlations, the conclusion is that there are only few unfavourable interactions

---

between the KPIs. This means that progress in one KPI is only incidentally and then only very weakly connected to a undesired change in another KPI. The same conclusions also apply to the relationships between the 5 KPIs and the number of hours of grazing per year and the number of young stock per 10 dairy cows (indicator for lifespan). Only the correlation between CO<sub>2</sub>-eq emissions per kg of fat and protein corrected milk and the grazing hours is unfavourable. But this is not caused by a cause-effect relationship, but by the fact that farms in regions where farms are more extensive, more grazing often is combined with less maize and a lower milk production per cow. However as indicated above: based on cause-effect relationships the experts assume that more grazing can contribute to the reduction of greenhouse gases.

### 3. Measures aimed at multiple goals

A limited number of measures are available that contribute to multiple goals. Increasing nitrogen utilization in rations and increasing crop yields per hectare contribute to improving the scores of at least three KPIs. In addition, 12 measures have been identified that each contribute to better scores for two KPIs.

## Recommendations for further development

We make the following recommendations for the further development of the biodiversity monitor for dairy farms in the coming years:

### 1. Give further shape to farm specific target values for biodiversity themes

#### a. Explore feasibility of target values

The advice given here for farm specific target values can be further detailed by further exploring the feasibility of targets. For example, by exploring technical innovations and by making calculations about the economic feasibility.

#### b. Explore target values for additional KPIs

Target values are still missing for the two KPIs that will be added to the monitor in the future: the share of herb-rich grassland and the share of landscape and nature area, both on farm level. To establish these extra KPIs, additional research will be needed into the exact definition of these KPIs and into target values from stakeholders.

#### c. Work on clear motivation for farm specific target value for ammonia emissions

During the elaboration of the farm specific target value for NH<sub>3</sub> emissions per ha, it turned out that there were divergent views on the determination of the farm specific target values. The advice for the target value in this report can be a good starting point for further discussion about this.

#### d. Introduce an alternative for assessing the share of permanent grassland for mixed farms and farms that share crop rotation plans with arable farmers

Mixed farms and dairy farms that have a joint crop rotation plan together with arable farmers generally have a lower proportion of permanent grassland. It is advisable to investigate whether an alternative KPI can be developed for these farms as an alternative for the KPI share of permanent grassland.

#### e. Involve run-off to surface water in the impact assessment on biodiversity

During the discussion about the target value for the N soil surplus per hectare, the proposal emerged that when assessing the impact of a dairy farm on biodiversity, it is desirable to give more attention to the aspect of runoff to surface water.

### 2. Explore the impact of working simultaneously on multiple KPIs

With the help of model calculations and expert panels it is possible to explore in more detail the potential and consequences of striving for the simultaneous improvement of several KPIs.

### 3. Guaranteeing the quality of data collection

#### a. Guaranteeing input and calculations in the tool that collects and processes data into KPIs (ANCA <sup>1</sup>)

During the screening of the farm data in the database, it turned out that around 30% of the farms had unlikely results. It is advisable to build in more checks within the tool to avoid these incorrect farm data sets.

#### b. Improve the registration of permanent grassland

The registration of permanent grassland in ANCA and within the government data base with farm data is entirely dependent on the interpretation by the cattle farmer. It is recommended

---

<sup>1</sup> This tool is called Annual Nutrient Cycle Assessment (ANCA) in English and Kringloopwijzer in Dutch

---

to improve the uniformity of this registration. For example, through clearer instructions for filling in the data; another option is to replace farmer registration by input through observations with drones or satellites.

**4. Explore the possibilities for a stimulating policy for permanent grassland**

Because of the fear farmers have about future restrictions on permanent grassland, farmers and their advisors sometimes deliberately try to prevent grassland from becoming permanent grassland. Consultation between the government and farmer organisations about this is desirable in order to create incentives for farmers to stimulate permanent grassland.



---

# 1 Inleiding

Binnen het initiatief "Duurzame Zuivelketen" (DZK) werken Nederlandse zuivelondernemingen en melkveehouders gezamenlijk aan doelen die gericht zijn op een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector<sup>2</sup>. In het kader daarvan werkt DZK aan het duurzamer maken van de melkveehouderijsector. Eén van de hoofddoelen daarbij is behoud van biodiversiteit en milieu. Voor het monitoren van de ontwikkelingen rond biodiversiteit en milieu ontwikkelt DZK een biodiversiteitsmonitor melkveehouderij waarmee de impact van een melkveebedrijf op biodiversiteit dichtbij en ver weg in beeld wordt gebracht.

De basis van deze monitoringssystematiek is gelegd in de afgelopen vijf jaar door achtereenvolgens onderzoek rond het verkennen van drukfactoren binnen de melkveesector die impact hebben op biodiversiteit (De Bie, 2013) en door het uitwerken en invullen van een conceptueel model voor het werken aan biodiversiteit (Erisman et al., 2014 en Van Eekeren et al. 2015). Als vervolg hierop is in 2016 een advies opgesteld voor een beperkt aantal Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's) waarmee de impact van melkveebedrijven op biodiversiteit gemonitord zou kunnen worden (Zijlstra et al., 2017). Mede op basis hiervan heeft Duurzame Zuivelketen een besluit genomen over de KPI's die ze opneemt in de biodiversiteitsmonitor (Van Laarhoven et al., 2018). Het onderzoek waarvan de resultaten worden beschreven in dit rapport is gericht op de verdere ontwikkeling en wetenschappelijke onderbouwing van deze biodiversiteitsmonitor.

De KPI's waarop dit onderzoek betrekking heeft, zijn:

- emissie van broeikasgassen, uitgedrukt in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten per kg meetmelk (afgekort: kg CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk);
- stikstofbodemschot, uitgedrukt in kg stikstof per ha (afgekort kg N-bodemschot per ha);
- emissie van ammoniak, uitgedrukt in kg ammoniak per ha (afgekort: kg NH<sub>3</sub> per ha);
- percentage van de voerwitbehoefte dat afkomstig is van eigen grond (afgekort: % eiwit van eigen land)<sup>3</sup>;
- percentage van het bedrijfsareaal in gebruik is als blijvend grasland (afgekort: % blijvend grasland).

In de beschrijving van de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij door Van Laarhoven et al. (2018) zijn ook nog de volgende twee KPI's genoemd als onderdeel van de monitor: het percentage van het bedrijfsareaal dat in gebruik is als kruidenrijk grasland en het percentage van het bedrijfsareaal dat in gebruik is voor natuur- en landschapsbeheer. Omdat voor deze beide KPI's geen bruikbare data beschikbaar waren vanuit de KringloopWijzer (KLW), zijn deze KPI's buiten dit onderzoek gelaten.

## Onderzoeksvragen

De doelstelling van dit onderzoek is om de sectorale doelen die de Duurzame Zuivelketen hanteert voor de thema's waarop de vijf genoemde KPI's betrekking hebben, om te zetten in concrete doelwaarden voor individuele melkveebedrijven. Oftewel: doelen op sectorniveau omzetten in doelen op bedrijfsniveau. Bij de invulling van die doelen op bedrijfsniveau ontstond vervolgens de centrale onderzoeksvraag of voor alle melkveebedrijven de zelfde doelwaarden voor KPI's zouden kunnen gelden of dat er redenen zijn om voor verschillende groepen of typen bedrijven verschillende doelwaarden te hanteren.

---

<sup>2</sup> Duurzame Zuivelketen is een initiatief van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en de Vakgroep Melkveehouderij van Land- en Tuinbouworganisatie LTO-Nederland (zie <https://www.duurzamezuivelketen.nl/>)

<sup>3</sup> In dit onderzoek wordt voor het weergeven van het % eiwit van eigen land gebruik gemaakt van het kengetal "percentage eigen geteeld voer: N" zoals dat de KringloopWijzer wordt berekend en gepubliceerd. Omdat de exacte definitie van de Commissie Grondgebondenheid (2018) nog niet bekend is, is ook niet bekend of het hier gehanteerde kengetal overeenkomt met het kengetal zoals dat is aanbevolen door de Commissie in haar advies.

---

Om de centrale onderzoeksvraag te beantwoorden zijn zes ondersteunende deelvragen geformuleerd:

1. Wat is het huidige niveau van de KPI's op Nederlandse melkveebedrijven en hoe groot zijn de verschillen tussen bedrijven?  
Het antwoord is relevant om een indruk te geven van de verschillen tussen bedrijven in de resultaten voor de verschillende KPI's. Om deze vraag te beantwoorden wordt globaal geanalyseerd welke spreiding er is in KPI-resultaten tussen bedrijven en wat de (mogelijke) oorzaken zijn van die spreiding.
2. Welke maatregelen zijn momenteel globaal beschikbaar voor melkveehouders om te werken aan het bereiken van doelen?  
Het antwoord op deze vraag is relevant een indruk te geven van het handelingsperspectief van melkveehouders. Om die reden zal bij het beantwoorden van deze vraag ook globaal en kwalitatief ingegaan worden op de impact die maatregelen hebben op KPI's en op het economisch resultaat van melkveebedrijven.
3. Welke criteria zijn relevant om te beoordelen of voor een KPI bedrijfsspecifieke doelwaarden nodig zijn of dat volstaan kan worden met één landelijke doelwaarde die geldt voor alle bedrijven?  
Onder een bedrijfsspecifieke doelwaarde wordt hier verstaan: een doelwaarde die is afgestemd op de specifieke bedrijfssituatie. In dit rapport is onderbouwd voor welke specifieke omstandigheden van groepen bedrijven aangepaste doelwaarden worden geadviseerd.
4. Hoeveel procent van de Nederlandse melkveebedrijven realiseert momenteel de geformuleerde doelwaarden?
5. Welke groepen melkveebedrijven zijn momenteel het verst verwijderd van de realisatie van doelwaarden?
6. Leidt het werken aan de verbetering van de vijf genoemde KPI's op praktijkbedrijven tot integraal duurzame bedrijven of zijn er risico's dat een verbetering van de ene KPI ten koste gaat van vooruitgang in een andere KPI?  
DZK hecht sterk aan de integrale benadering van het bevorderen van biodiversiteit, dat wil zeggen dat rekening wordt gehouden met meerdere KPI's die gerelateerd zijn aan verschillende drukfactoren van melkveehouderij op duurzaamheid (Van Laarhoven et al., 2018). Daarom heeft ze behoefte aan inzicht in de mate waarin die integraliteit ook wordt bereikt wanneer de gekozen combinatie van KPI's wordt gehanteerd.

De antwoorden op al deze deelvragen zijn allereerst nodig om onderbouwde keuzes te kunnen maken over doelwaarden op bedrijfsniveau. Daarnaast kunnen op basis hiervan ook aanbevelingen gedaan worden voor vervolgstappen in het proces naar de implementatie van doelwaarden binnen de biodiversiteitsaanpak van DZK.

Dit rapport is een advies aan DZK over:

- De te gebruiken criteria om te beoordelen of onderscheid tussen bedrijven nodig is in doelwaarden op bedrijfsniveau. Dit eindresultaat wordt hier kortweg aangeduid met: advies voor te gebruiken criteria.
- Het niveau van de doelwaarden voor verschillende bedrijfssituaties. Dit eindresultaat wordt hier kortweg aangeduid met: advies over het niveau van de doelwaarden.
- De haalbaarheid van integrale duurzaamheid bij het werken aan verbetering van de vijf onderzochte KPI's. Uitgangspunt bij het afleiden van doelwaarden op bedrijfsniveau is dat deze zodanig worden gekozen dat wordt voldaan aan de realisatie van de doelen op sectorniveau die door DZK zijn bepaald.

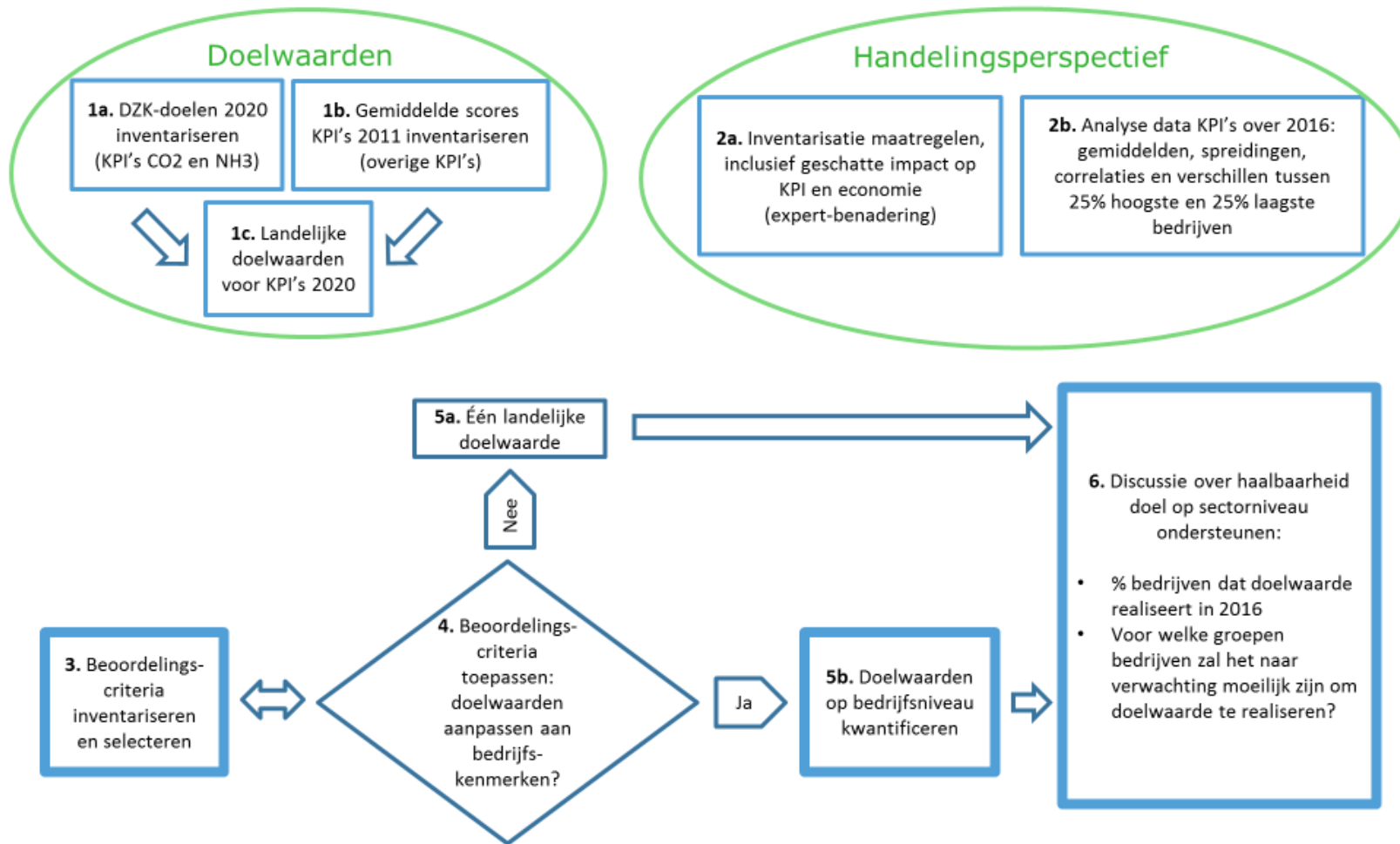
### **Leeswijzer**

Dit rapport heeft de vorm van een onderzoeksverslag waarin achtereenvolgens inleiding, methode, resultaten, discussie, conclusies en aanbevelingen voor vervolgonderzoek voorkomen. Voor wat de discussie betreft: discussiethema's die geheel betrekking hebben op één KPI worden beschreven in hoofdstuk 4 "Resultaten en discussie per KPI". In hoofdstuk 5 (Discussie algemeen) komen vooral discussiethema's voor die betrekking hebben op alle KPI's.

De bijlagen lichten nog diverse uitgangspunten en aanvullende resultaten toe. De bijlagen 1 en 2 gaan in op de gebruikte data vanuit KringloopWijzer en Klimaatmodule. Bijlage 3 beschrijft de doelen van DZK voor de KPI's die zijn gehanteerd als uitgangspunt in het onderzoek. Bijlage 4 bevat een analyse

---

van de resultaten van KringloopWijzer uit 2016. Deze bijlage is los van de rest te lezen en zeer informatief voor de lezer die snel meer inzicht wil krijgen in verschillen tussen bedrijven voor de KPI's die in dit rapport worden besproken. Bijlage 5 geeft inzicht in de correlaties tussen KPI's en diverse technische kengetallen van melkveebedrijven.



**Figuur 1** Schematische procesweergave van de aanpak van het onderzoek. De vet omljnde onderdelen 3, 5b en 6 zijn de belangrijkste eindresultaten van het project. De overige onderdelen leveren ondersteunende uitgangspunten en resultaten.

---

## 2 Methode

De aanpak van de opdracht om te komen tot criteria en doelwaarden is weergegeven in figuur 1. Om een beter zicht te krijgen op de karakteristieke kenmerken van de KPI's, zijn binnen de eerste stappen (stappen 1 tot en met 5 in figuur 1) doelen, resultaten (incl. trends in periode 2011-2016) en maatregelen geïnventariseerd waarmee de KPI's zijn te beïnvloeden. Deze voorbereidende stappen waren nodig om mogelijke criteria te benoemen en deze te gebruiken voor de beoordeling. Inzicht in beschikbare maatregelen en hun impact op de KPI en op het economische resultaat voor melkveebedrijven was daarvoor cruciaal. Stap 9 is de afsluitende stap waarin door verkennende discussiebijdragen wordt ingegaan op de veronderstelde haalbaarheid van de geadviseerde doelwaarden. Hiermee zijn de doelen die worden beoogd binnen de verschillende stappen, toegelicht. Hieronder wordt de aanpak binnen ieder van de stappen nader toegelicht.

### 1. DZK doelen inventariseren

- a. DZK-doelen inventariseren voor KPI's N-bodemoverschot, % eiwit van eigen land en % blijvend grasland

De KPI's stikstofbodemoverschot, % eiwit van eigen land en % blijvend grasland zijn in de afgelopen twee jaar door DZK opgenomen in de Biodiversiteitmonitor. Deze KPI's vallen onder het algemene biodiversiteitsdoel van DZK "geen netto-verlies van biodiversiteit ten opzichte van 2011"<sup>4</sup>. Voor deze KPI's is daarom binnen dit onderzoek de referentiewaarde voor het jaar 2011 vastgesteld. Omdat het gemiddelde niveau van KPI's schommelt van jaar tot jaar als gevolg van jaarspecifieke factoren (m.n. door weersinvloeden) is er hier voor gekozen om de standaard-doelwaarde voor 2011 te berekenen op basis van het gemiddelde voor de drie jaren 2010 tot en met 2012. Deze waarden zijn berekend op basis van data van melkveebedrijven die zijn betrokken in de steekproef van het Bedrijven Informatie Netwerk (BIN). Deze werkwijze is vastgesteld in overleg met de leden van het DZK-Programmteam Biodiversiteit en Milieu. De resultaten van deze werkwijze zijn beschreven in bijlage 3.

- b. DZK-doelen 2020 inventariseren voor KPI's CO<sub>2</sub>-eq en NH<sub>3</sub>-emissie

De DZK-doelen voor deze twee KPI's zijn geïnventariseerd op basis van de doelbeschrijving in de laatste sectorrapportage Duurzame Zuivelketen die door Wageningen Economic Research is gemaakt (Doornewaard et al., 2017) in combinatie met enkele gesprekken met leden van het DZK-Programmteam Biodiversiteit en Milieu over de interpretatie van de doelen. Deze werkwijze is uitsluitend gevolgd voor de KPI's CO<sub>2</sub>-eq en NH<sub>3</sub>-emissie omdat daarvoor door DZK doelen zijn geformuleerd die afwijken van het algemene biodiversiteitsdoel DZK "geen netto-verlies van biodiversiteit ten opzichte van 2011". De uitwerking van deze doelen is eveneens beschreven in bijlage 3.

- c. Landelijke doelwaarden voor KPI's 2020 bundelen

De doelen uit die hierboven onder a en b zijn geïnventariseerd zijn gecombineerd tot een totaal-set van landelijke doelwaarden voor de vijf onderzochte KPI's.

### 2. Handelingsperspectief voor melkveebedrijven inventariseren

- a. Inventarisatie van maatregelen, inclusief geschatte impact op KPI's en economie

Experts op het gebied van mitigatie hebben per KPI huidig beschikbare maatregelen geïnventariseerd en daarbij kwalitatief ingeschat wat de impact van toepassing van de maatregelen is op de betreffende KPI en op het economisch bedrijfsresultaat. Deze informatie was o.a. nodig voor het beoordelen van de technische en economische haalbaarheid van doelwaarden; daarnaast ook voor het krijgen van kwalitatieve aanwijzingen over de haalbaarheid van doelen, zoals die in stap 6 wordt vastgesteld.

---

<sup>4</sup> Het jaar 2011 komt voort uit een gezamenlijke streven van de partners binnen het toenmalige Platform Biodiversiteit, Ecosystemen en Economie (BEE). Dit Platform BEE was een vijfjarig samenwerkingsverband van werkgeversorganisatie VNO-NCW en de koepel van natuurorganisaties IUCN NL. Dit platform heeft het No Net Loss concept (geen netto-verlies van biodiversiteit) geïntroduceerd en daarbij het jaar 2011 als referentiejaar gehanteerd: bedrijven die zich verplichten om aan No Net Loss te werken doen dat op een manier die resulteert in geen verlies van biodiversiteit vergeleken met de situatie in 2011 (zie ook De Bie, 2013).

---

Huidig beschikbare maatregelen zijn maatregelen die momenteel bekend zijn bij melkveehouders en hun adviseurs en worden uitgevoerd op praktijkbedrijven. Deze criteria zijn slechts globaal onderscheidend; de lijst met maatregelen is er vooral op gericht om de meest besproken praktijkmaatregelen weer te geven. Diverse innovatieve maar nog niet (breed) toegepaste maatregelen zijn buiten beschouwing gelaten. De impact van maatregelen op de KPI wordt in de resultaten aangegeven met sterretjes: hoe meer sterretjes des te groter de geschatte impact van de maatregel op de KPI. De economische impact is ingeschat voor het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf. Deze wordt aangegeven met plussen en minnen. Voor sommige maatregelen is die impact afhankelijk van de bedrijfssituatie. Dan wordt een +/- score weergegeven en wordt in de kolom toelichting op die impact dit verschil nader toegelicht. Zowel de scores voor impact op de KPI als die op economie zijn globale kwalitatieve beoordelingen.

b. Analyse van data over de KPI's

Bij het uitvoeren van de data-analyse is gebruik gemaakt van data uit K LW voor de KPI's N-bodemoverschot per ha, NH<sub>3</sub>-emissie per ha en % eiwit van eigen land. De gegevens over CO<sub>2</sub>-eq-emissies zijn ontleend aan een database van FrieslandCampina. Voor de analyses van de KPI % blijvend grasland is zowel gebruik gemaakt van gegevens van CBS Landbouwtelling als van K LW.

Data K LW

Om meer inzicht te krijgen in de resultaten voor de KPI's op basis van gegevens van praktijkbedrijven zijn door ZuivelNL de data beschikbaar gesteld van 16.867 Nederlandse melkveebedrijven uit de Database KringloopWijzer van ZuivelNL over 2016. De aangeleverde data zijn getoetst aan een data-screeningsprotocol dat binnen het onderzoek is ontwikkeld om bedrijven met onwaarschijnlijke extreme waarden voor kengetallen te onderkennen en vervolgens de betreffende bedrijven uit te sluiten van opname in de onderzoeksdatabase. Dit protocol is beschreven in bijlage 1. Na deze selectie waren er in die onderzoeksdatabase nog 11.217 bedrijven over. Binnen deze database zijn analyses gedaan waarbij zijn vastgesteld:

- Gemiddelden (resultaten in bijlage 4)
- Spreidingsmaatstaven (resultaten in bijlage 4)
- Overzichten van kengetallen van bedrijven die hoog en laag scoren voor KPI's (resultaten in bijlage 4). Dit is gedaan door gemiddelden te berekenen voor de groepen 25% hoogste en 25% laagste (kwartielen). Binnen deze overzichten zijn kengetallen weergegeven die indicatoren zijn voor de toepassing van maatregelen; zodat de overzichten kunnen ondersteunen bij het inschatten van welke maatregelen melkveehouders in 2016 toepasten.
- Correlaties tussen KPI's onderling (resultaten in bijlage 5)
- Correlaties tussen KPI's en technische kengetallen (resultaten in bijlage 5)

Ten behoeve van al deze analyses zijn data-subsets gemaakt voor de grondsoorten klei, veen en zand. Binnen deze subsets zijn bedrijven opgenomen waar 100% van het totale areaal behoorde tot één grondsoort. Op die manier ontstonden subsets met vrijwel zuivere klei-, veen- en zandbedrijven. Dit is gedaan omdat bekend is dat de grondsoort een grote invloed heeft op meerdere van de KPI's in het onderzoek (zie o.a. Schröder et al., 2017 en Zijlstra et. al., 2017)

Data FrieslandCampina

Omdat DZK heeft gekozen voor het gebruik van de klimaatmodule voor de vaststelling van broeikasgasemissies en de resultaten van dit model niet beschikbaar zijn vanuit KringloopWijzer is voor CO<sub>2</sub>-eq-data gebruik gemaakt van data uit een database van FrieslandCampina waarin voor het jaar 2016 deze data beschikbaar waren. Deze data waren beschikbaar voor 8.443 bedrijven. De in het rapport vermelde CO<sub>2</sub>-eq-data hebben daardoor steeds betrekking op dit kleinere aantal bedrijven; de data voor de overige KPI's en kengetallen hebben steeds betrekking op het totale aantal van 11.217 bedrijven, tenzij anders is aangegeven. In bijlage 2 zijn resultaten van de toetsing op representativiteit van de bedrijven uit de FrieslandCampina-database beschreven.

---

### *Data CBS Landbouwtelling*

De resultaten uit KLW over het % blijvend grasland vanuit de KLW wijken vrij duidelijk af van die uit de CBS Landbouwtelling. Het gemiddelde percentage blijvend grasland ligt binnen KLW aanmerkelijk hoger dan binnen de Landbouwtelling. Binnen KLW ligt het op een niveau dat eerder het % grasland leek weer te geven dan het % blijvend grasland. Om die reden is de doelwaarde voor % blijvend grasland in dit onderzoek gebaseerd op gegevens uit CBS Landbouwtelling. In paragraaf 4.5 wordt onder punt 5 nader ingegaan op knelpunten rond de registratie van blijvend grasland.

In de overzichten met gemiddelden en verschillen tussen bedrijven (bijlage 4) en die waarin correlaties zijn weergegeven (bijlage 5) is wel gebruik gemaakt van de gegevens over % grasland uit KLW. De verschillen tussen bedrijven voor deze KPI zijn door de onderzoekers wel beschouwd als indicatief voor de verschillen die in CBS Landbouwtelling voorkomen. Dit is een aanname die in het kader van dit onderzoek niet nader gecheckt kon worden omdat de databestanden niet gekoppeld konden worden.

#### 3. Beoordelingscriteria inventariseren en selecteren

Voor het beoordelen van de noodzaak om een doelwaarde af te stemmen op bedrijfsspecifieke kenmerken, zijn criteria nodig. Die zijn binnen deze stap ontwikkeld in samenwerking tussen de betrokken onderzoekers (de auteurs van dit rapport) en het DZK Programmteam Biodiversiteit & Milieu. Dit was een iteratief proces waarbij de stappen 3 en 4 (in figuur 1) meerdere keren zijn doorlopen: tijdens het proces konden aanvullende beoordelingscriteria worden geselecteerd, die dan vervolgens ook werden toegepast in die stap.

#### 4. Beoordelingscriteria toepassen

Tijdens deze stap werden de geselecteerde beoordelingscriteria toegepast. Op basis hiervan werd duidelijk of volstaan kon worden met één landelijke doelwaarde voor alle melkveebedrijven of dat er redenen zijn om te werken met bedrijfsspecifieke doelwaarden voor specifieke bedrijfsgroepen.

#### 5. Bedrijfsspecifieke doelwaarden vaststellen

Wanneer de uitkomst van de hiervoor genoemde stap 4 is dat er een bedrijfsspecifieke doelwaarde moet komen voor specifieke bedrijfsgroepen, wordt binnen deze stap een onderbouwde keuze gemaakt voor deze bedrijfsspecifieke doelwaarden.

#### 6. Discussie haalbaarheid doel op bedrijfsniveau ondersteunen

Voor het ondersteunen van de discussie over haalbaarheid van doelen op bedrijfsniveau worden aanvullende resultaten gepresenteerd:

- a. Het percentage bedrijven dat de geadviseerde doelwaarde heeft gerealiseerd in 2016.
- b. De noodzakelijke verandering (in procenten van het gemiddelde niveau) die nodig is om de gedefinieerde doelwaarde te realiseren.
- c. Het onderkennen van groepen bedrijven waarvan uit de analyses binnen het onderzoek is gebleken dat ze – naar verwachting – grote inspanningen moeten plegen om de doelwaarde te halen.

---

# 3 Resultaten en discussie inventarisatie en selectie van criteria

Tijdens het project zijn de volgende criteria geselecteerd om te bepalen of bedrijfsspecifieke doelwaarden nodig zijn:

## 1. Technische haalbaarheid

Deze technische haalbaarheid wordt getoetst via het antwoord op de volgende vraag:

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*

Toelichting

Het gaat hier niet over aanpassingen bouwplan, rantsoen, bemesting, voeding, huisvesting en veemanagement die melkveehouders kunnen aanbrengen, maar uitsluitend om aanpassingen die bepaalde groepen niet kunnen nemen omdat ze op hun bedrijven niet uitvoerbaar zijn.

## 2. Economische haalbaarheid

Deze economische haalbaarheid wordt getoetst via het antwoord op de volgende vraag:

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

Toelichting

Het gaat hier met name om strategische aanpassingen die relatief hoge investeringen met zich mee brengen of financieel ongunstig zijn (bijv. extra grond kopen of minder koeien houden) en om beslissingen rond het beëindigen van bestaande samenwerking met akkerbouwers. Wat dat laatste betreft: er wordt van uitgegaan dat de samenwerking met akkerbouwers onder andere ontstaan is op basis van economisch gewin en dat het beëindigen ervan economische schade oplevert of mogelijk wordt belemmerd door langjarige contracten.

## 3. Haalbaarheid van bestaande milieueisen

Deze haalbaarheid van bestaande milieueisen wordt getoetst via het antwoord op de volgende vraag:

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor de milieudoelen die bedrijven geacht worden te realiseren?*

Toelichting

Wanneer bestaand milieubeleid (bijvoorbeeld rond mestwetgeving) vereist dat bepaalde groepen melkveehouders moeten voldoen aan strengere normen dan andere, zullen deze strengere normen ook meegenomen worden bij het vaststellen van bedrijfsspecifieke doelen.

## 4. Haalbaarheid van integrale duurzaamheid

Deze haalbaarheid van integrale duurzaamheid wordt getoetst via het antwoord op de volgende vraag:

*Leidt het gelijktijdig werken aan de voorgestelde doelwaarden voor de KPI's tot integraal duurzame melkveebedrijven, of zijn er mogelijk ongewenste neveneffecten op het gebied van duurzaamheid?*

Toelichting

Onder integrale duurzaam wordt hier verstaan: de combinatie van duurzaamheidsdoelen zoals die zijn geformuleerd door DZK<sup>5</sup>. Dit betreft de vijf KPI's die in dit onderzoek zijn betrokken en daarnaast de andere duurzaamheidsdoelen rond dierenwelzijn, weidegang en behoud van milieukwaliteit. Binnen dit onderzoek is hier rekening mee gehouden door relaties met de kengetallen jongvee per 10 melkkoeien en uren weidegang per jaar mee te nemen in de analyses die zijn uitgevoerd in stap zes binnen dit project (zie figuur 1). Daarbij wordt het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien gezien als een indicator voor levensduur. Een lager aandeel jongvee is

---

<sup>5</sup> [www.duurzamezuivelketen.nl](http://www.duurzamezuivelketen.nl); zie ook omschrijving van de enge definitie van integrale duurzaamheid in de lijst met "Begrippen en afkortingen toegelicht" voorin dit rapport



---

namelijk in principe alleen haalbaar wanneer de koeien op een bedrijf ouder worden, gegeven een situatie waarbij de aankoop van melkvee of drachtige vaarzen wordt uitgesloten. Het aantal uren weidegang wordt daarbij gezien als een indicator voor weidegang.

Bij de invulling van de technische en economische haalbaarheid heeft het ALARA-principe<sup>6</sup> een belangrijke rol gespeeld. Dit is een algemeen gangbaar beginsel binnen het Nederlandse milieubeleid waarbij de Beste Beschikbare Technieken (BBT) bepalend zijn voor de eisen die worden gesteld aan maatregelen om het milieu te beschermen.

Tijdens het project heeft de discussie over de afbakening van technische en economische haalbaarheid er toe geleid dat beschikbare maatregelen op het vlak van het operationele en het tactische bedrijfsmanagement (o.a. te vinden in tabellen met maatregelen in hoofdstuk 4) beoordeeld zijn als "voor alle bedrijfstypen beschikbaar". Dit betekent dat er van uitgegaan wordt dat alle bedrijven de zelfde keuzemogelijkheden hebben op het gebied van bouwplan, bemesting, ruwvoerteelt, voeding en veemanagement. Alleen de factor grondsoort kan hier zorgen voor een uitzondering. Daar waar grondsoort het bijv. onmogelijk maakt om maïs te verbouwen, zal dat o.a. bij de toets op technische en/of economische haalbaarheid worden meegenomen.

Daarnaast geldt bij economische haalbaarheid dat noodzakelijke aanpassingen die nodig zijn om een doelwaarde te halen en die investeringen vergen in grond, stal, machines, installaties, bedrijfsuitbreiding of bedrijfsverplaatsing in principe worden gezien als economisch niet haalbaar. Dit geldt dus ook voor investeringen die mogelijk wel rendabel zouden kunnen zijn, maar die veel extra kapitaal vergen en/of grote verandering van de bedrijfsopzet met zich meebrengen. Ook het beëindigen van een samenwerkingsverband met akkerbouwers wordt in principe beoordeeld als onhaalbaar, omdat er sprake kan zijn van langjarige verplichtingen en deze samenwerking gewoonlijk economisch voordeel oplevert.

Bij de toetsing aan de criteria die hierboven zijn genoemd, bleek criterium 3 alleen voor de KPI N-bodemoverschot per ha invloed te hebben op de keus voor bedrijfsspecifieke doelwaarden. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de toetsing aan dit criterium daarom ook uitsluitend beschreven voor die KPI.

De resultaten van de toetsing op de criteria 1 tot en met 3 zijn beschreven in 4.1 tot en met 4.5. De resultaten van de toetsing op criterium 4 zijn beschreven in 4.6.

---

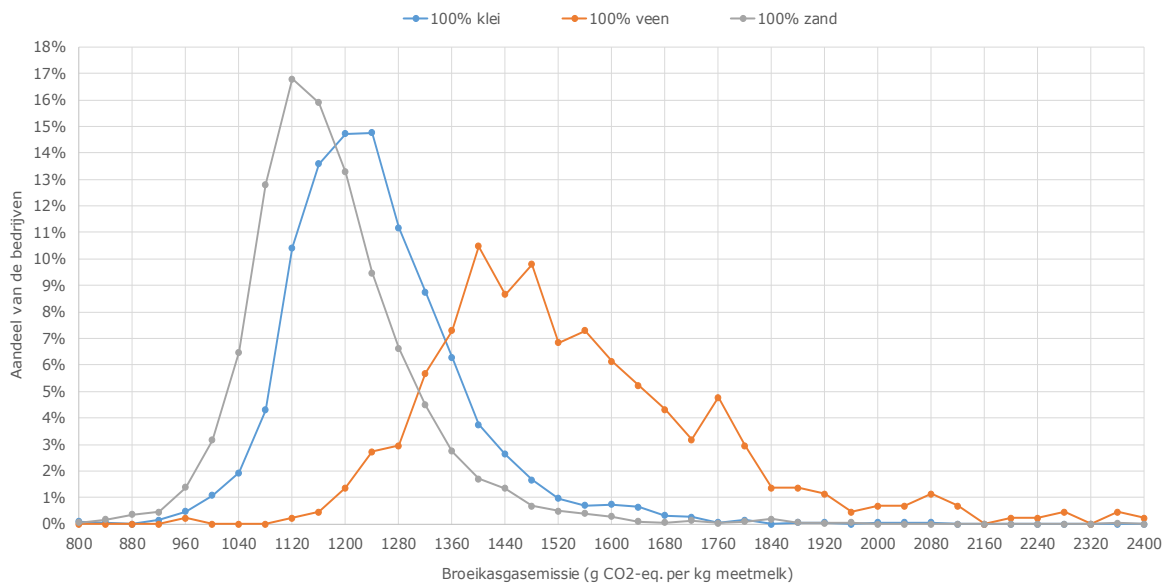
<sup>6</sup> ALARA = as low as reasonably achievable; het ALARA principe wordt veelvuldig toegepast bij het stellen van normen binnen het Nederlandse milieubeleid. Belangrijke vraag daarbij is: welk niveau van bescherming van het milieu is haalbaar bij de huidige stand van de techniek of beschikbare maatregelen?

# 4 Resultaten en discussie per KPI

## 4.1 Resultaten CO<sub>2</sub>-equivalenten per kg meetmelk

### 4.1.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016

In figuur 2 is weergegeven hoe de bedrijfsgemiddelden van Nederlandse melkveebedrijven - die waren betrokken in het onderzoek - zijn verdeeld over CO<sub>2</sub>-eq-classes. Ter illustratie: 14,7% van de 100%-kleibedrijven valt in de klasse met 1160 tot en met 1200 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk.



**Figuur 2** Verdeling van 100%-klei-, -veen- en -zandbedrijven over klassen voor de KPI CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk (resultaten 2016 berekend volgens de methode Klimaatmodule; broeikasgasemissie-classes in de figuur zijn ingedeeld in stappen van 40 g CO<sub>2</sub>-eq per meetmelk).

Uit de figuur blijkt dat de spreiding in CO<sub>2</sub>-eq op zandgrond veel geringer is dan op veengrond. In bijlage 4 (paragraaf B4.2) wordt een meer uitgebreide beschrijving gegeven van de verschillen tussen bedrijven met hoge en lage emissieniveaus. Hieruit blijkt:

- Bedrijven op zand hebben gemiddeld de laagste emissies en de bedrijven op veen de hoogste.
- Bedrijven met de laagste emissies hebben over het algemeen een groter aandeel maïs in zowel het bouwplan als het rantsoen. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat de vertering van maïskuil door koeien minder CH<sub>4</sub>-emissie oplevert dan de vertering van - de meer vezelrijke - grasproducten.
- Op zand is het aandeel maïs het hoogst en op veen het laagst.
- Voor de bedrijven met de laagste emissies geldt over het algemeen dat ze:
  - minder krachtvoer per 100 kg melk voeren;
  - minder jongvee per 10 melkkoeien hebben;
  - een hogere gemiddelde melkproductie per koe hebben;
  - een hoger aandeel maïs hebben in zowel hun bouwplan als hun rantsoen.

De hoge emissies op veengronden worden mede veroorzaakt door hogere emissies van N<sub>2</sub>O uit de bodem. Dit gas komt vrij door het continue proces van afbraak van het veen (Van den Akker en Hendriks, 2014).

---

#### 4.1.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden

##### 1. Uitgangspunt DZK-doel

Voor het realiseren van het sectordoel van de Duurzame Zuivelketen is, bij het huidige productievolume van de Nederlandse melkveehouderijsector, op bedrijfsniveau gemiddeld een doelwaarde van 990 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk nodig (zie bijlage 3, paragraaf B3.2.2).

##### 2. Technische haalbaarheid

Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zouden kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?

- a. Melkveebedrijven op veengrond hebben te maken met een hogere emissie van het broeikasgas N<sub>2</sub>O. Omdat de grondsoort alleen aan te passen is door bedrijfsverplaatsing, pleit dat er voor om een aangepaste doelwaarde te introduceren voor melkveebedrijven op veengrond.
- b. Een hoger aandeel maïs in het rantsoen heeft een gunstige invloed op het beperken van broeikasgassen. Het verhogen van dit aandeel is niet of slechts beperkt mogelijk voor melkveebedrijven in regio's waar de bodem niet geschikt is voor maïsteelt. Weliswaar zijn er in dergelijke regio's alternatieven om hetzelfde doel te bereiken (bijv. aanpassing van krachtvoer, verbeteren benutting van graskuil en verhogen van de vers-gras-opname via beweiding), maar deze zijn nog minder gangbaar. Omdat het lastig is regio's af te bakenen op grond van dit kenmerk, wordt voorgesteld geen rekening te houden met de regionale geschiktheid van de bodem voor maïsteelt bij het vaststellen van een doelwaarde voor deze KPI.

##### 3. Economische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

Installaties of voorzieningen voor emissiereductie zoals mestvergisters en opslagsystemen om methaan op te vangen kunnen de emissie verlagen, maar zijn momenteel nog vrijwel niet kosteneffectief. In veel gevallen zijn ze ook nog niet geschikt voor gebruik op praktijkschaal. Voor de toekomstige introductie zou kunnen gelden dat ze op grootschalige bedrijven eerder rendabel inzetbaar zijn dan op kleine bedrijven. Dat zou in de toekomst mogelijk een reden kunnen zijn om doelwaarden afhankelijk te maken van bedrijfsgrootte; alhoewel daar tegenover staat dat samenwerking tussen bedrijven bij de inzet van dergelijke installaties ook die schaalvoordelen kan opleveren. Momenteel zien we geen overtuigende redenen om de doelwaarde aan te passen op grond van economische haalbaarheid.

##### 4. Voor welke groepen bedrijven worden aangepaste doelwaarden geadviseerd?

###### *Samenvatting bedrijfsspecifieke doelwaarden*

Geadviseerd wordt om bij de vaststelling van de doelwaarde op bedrijfsniveau een afwijkende doelwaarde te hanteren voor veengrond. Voor zand en klei kan gebruik worden gemaakt van de zelfde doelwaarde. Op basis van de uitgangspunten hieronder levert dat de volgende doelwaarden op voor de grondsoorten:

- a. Zand en klei: 970 g per kg meetmelk
- b. Veen: 1270 g per kg meetmelk

Op basis hiervan wordt de algemene formule voor de berekening van de bedrijfsspecifieke doelwaarde:

$$= ((\text{ha klei} + \text{ha zand}) / \text{totaal ha}) \times 970 + (\text{ha veen} / \text{totaal ha}) \times 1270$$

Uitgangspunten voor de berekening van de afwijkende doelwaarde voor bedrijven op veengrond:

- De gemiddeld benodigde waarde voor deze KPI is 990. Deze doelwaarde moet gemiddeld gerealiseerd worden om het sectordoel te realiseren bij het huidige productievolume.
- De doelwaarde voor veen wordt aangepast op grond van de verschillen in CO<sub>2</sub>-eq-emissies vanuit de bodem. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het verschil in CO<sub>2</sub>-eq-emissies bij ruwvoerteelt (zie tabel B4.2 in bijlage 4)

- Het verschil tussen de CO<sub>2</sub>-eq-emissie op veengrond (425) enerzijds en de gemiddelde CO<sub>2</sub>-eq-emissie van zand en klei (gemiddelde van zand en klei = (114+138)/2=126) anderzijds bedraagt 425-126 = 299 g per kg meetmelk.
  - De verhouding tussen de aantallen bedrijven per grondsoort in tabel B4.2 in bijlage 2 komt overeen met de werkelijke verhoudingen tussen aantallen bedrijven in Nederland: 57% zandbedrijven, 35% kleibedrijven en 8% veenbedrijven.
  - Bovenstaande uitgangspunten leveren twee vergelijkingen op met twee onbekenden (x = doelwaarde zand en klei en y = doelwaarde veen):
    - $y - x = 299$ , en
    - $0,35x + 0,57x + 0,08y = 990$
  - De oplossing van deze vergelijking levert de volgende doelwaarden op voor de grondsoorten:
    - Zand en klei: 966, afgerond op tental wordt dit 970 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk
    - Veen: 1265, afgerond op tental wordt dit 1.270 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk
 Bij gebruik van deze waarden zal het landelijk gemiddelde (op basis van deze uitgangspunten) uitkomen op 990 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk.
5. Welke andere aspecten verdienen aandacht bij de verdere ontwikkeling van doelwaarden en de implementatie ervan?
- Ontwatering van veengrond leidt tot afbraak van veen. Deze afbraak van organische stof uit het veen veroorzaakt emissies van CO<sub>2</sub> en N<sub>2</sub>O. De grondwaterstand heeft een grote invloed op de snelheid waarmee het veen wordt afgebroken en daarmee ook op deze emissies: bij lagere grondwaterstanden, verloopt het afbraakproces sneller. In de huidige berekeningsmethode van de CO<sub>2</sub>-eq-emissie wordt nog geen rekening gehouden met CO<sub>2</sub>-emissies bij de afbraak van veen en evenmin met de invloed van de grondwaterstand op zowel de emissies van CO<sub>2</sub> als N<sub>2</sub>O (Hospers en Dekker, 2018). Hier wel rekening mee houden vergt extra regionale informatie over de ontwatering in veengebieden. Wanneer ook deze factoren in de toekomst betrokken zouden worden in de berekening, ligt het voor de hand dat hiermee dan ook rekening wordt gehouden bij het vaststellen van doelwaarden voor de KPI CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk.

#### 4.1.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren

In tabel 1 wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste huidig beschikbare maatregelen voor het verminderen van de CO<sub>2</sub>-eq-emissie, inclusief de door experts geschatte invloed op het verminderen van deze emissie en op de gevolgen voor het economisch bedrijfsresultaat. Ze zijn in de tabel geordend op basis van de geschatte verwachte bijdrage aan het verminderen van de emissie.

**Tabel 1** Maatregelen voor het verlagen van de CO<sub>2</sub>-eq emissie.

Nr.	Maatregel	Impact op KPI	Impact op economie	Toelichting op impact economie
1	Minder jongvee per 10 melkkoeien	*** <sup>1</sup>	++	
2	Hogere melkproductie per koe	*** <sup>1</sup>	+	
3	Verbeteren voerefficiëntie (o.a. door verminderen voerresten en vaker voeren per dag)	***	+	
4	Lagere N-kunstmest-bemesting per ha	***	0	
5	Verhogen aandeel klaver in grasmat/bouwplan	***	0	
6	Groene stroom en biogas produceren	***	+/-	Impact m.n. afhankelijk van prijs van opgewekte energie en investering in installatie
7	Hoger aandeel snijmais in rantsoen	**	+/-	+ bij extra teelt en/of aankoop van maïs en besparing op krachtvoer - bij verhoging maïsareaal boven 20% en extra mestafvoer zonder besparing op krachtvoer
8	Lager aandeel krachtvoer in rantsoen	**	+	Bij voldoende beschikbaar ruwvoer +; anders -
9	Krachtvoer verbouwen op eigen land	**	+/-	Op bedrijven met ruwvoeroverschot kan het + zijn
10	Groene stroom gebruiken	**	0	
11	Beperken conserveringsverliezen (bijv. door toevoegen inkuilmiddel)	**	+	
12	Onderwaterdrainage op veengrond	**	--	
13	Beperken graslandvernieuwing	*	+/-	Is + bij een goede, maar – bij een slechte conditie van de grasmat
14	Energiebesparing	*	+	
15	Meer weidegang in combinatie met hogere grasopname uit de wei	*	+	
16	Hogere gewasopbrengsten per ha	*	+	

<sup>1</sup>Deze sterk positieve impact op de KPI geldt alleen omdat hier de invloed van deze maatregelen op vleesproductie buiten beschouwing blijft. Bij beoordeling inclusief broeikasgassen die kunnen worden toegerekend aan de vleesproductie zou de impact van deze aanpassing lager zijn (Vellinga en De Vries, 2018).

#### 4.1.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden

In tabel 2 is weergegeven welk deel van de bedrijven uit de gebruikte database in 2016 de hiervoor gedefinieerde doelwaarde voor CO<sub>2</sub>-eq heeft gerealiseerd. In de kolom "Totaal" wordt dit aangegeven voor alle bedrijven waarvan gegevens over CO<sub>2</sub>-eq waren betrokken in dit onderzoek. In de andere kolommen gebeurt dat voor bedrijven met uitsluitend klei-, veen- en zandgrond.

**Tabel 2** Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt.

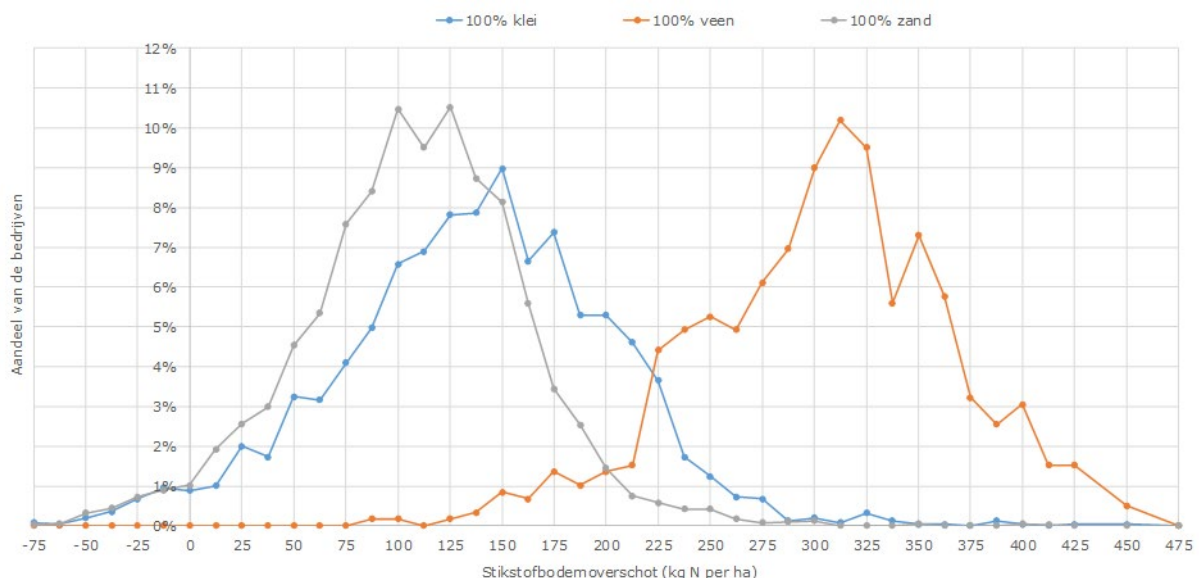
	Totaal	Klei	Veen	Zand
Doelwaarde in g CO <sub>2</sub> -eq per kg meetmelk	1.011	970	1.270	970
Aantal bedrijven	8.443	1.862	439	3.027
Gemiddeld resultaat in 2016 in g CO <sub>2</sub> -eq per kg meetmelk	1.232	1.226	1.527	1.159
Percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert	2,6%	1,0%	7,5%	2,8%
Procentuele daling van het gemiddelde niveau die nodig is om de doelwaarde te halen	18,0%	20,9%	16,8%	16,3%

De gedefinieerde bedrijfsspecifieke doelwaarde voor g CO<sub>2</sub>-eq per kg melk wordt nu gehaald door ca. 3% van alle bedrijven; op veengrond op een duidelijk groter deel van de bedrijven dan op klei en zand. Dit beeld is ook af te leiden uit de verdeling van bedrijven over klassen in figuur 1. Dat een aantal veenbedrijven relatief gunstig scoort is ook af te leiden uit de grote spreiding voor de veenbedrijven in figuur 1.

## 4.2 N-bodemoverschot per ha

### 4.2.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016

In figuur 3 is weergegeven hoe de bedrijfsgemiddelden van Nederlandse melkveebedrijven - die waren betrokken in het onderzoek - zijn verdeeld over N-bodemoverschot-classes. Ter illustratie van de weergave in de figuur: 9,0 % van de 100%-kleibedrijven valt in de klasse met 137,5 tot en met 150,0 kg N-bodemoverschot per ha. In tabel B2.4 in bijlage 2 worden de resultaten voor deze KPI meer uitgebreid toegelicht.



**Figuur 3** Verdeling van 100%-klei-, -veen- en -zandbedrijven over klassen voor de KPI N-bodemoverschot per ha (resultaten 2016 op basis van KringloopWijzer-data; stikstofbodemoverschot-classes zijn ingedeeld in stappen van 12,5 kg N-bodemoverschot per ha).

Uit de figuur blijkt dat de overschotten op zand gemiddeld het laagst zijn en die op veen het hoogst. De hoge overschotten op veen worden veroorzaakt door mineralisatie: de afbraak van het veen – als

---

gevolg van ontwatering - leidt tot het beschikbaar komen van o.a. stikstof. Deze stikstof wordt deels gebruikt voor de groei van het gewas, maar een deel ervan gaat ook verloren in de vorm van gasvormige N-emissies naar de lucht (met name lachgas (N<sub>2</sub>O)) en uitspoeling naar grondwater en afspoeling naar het slootwater. De grote verschillen tussen bedrijven en grondsoorten die zichtbaar zijn in figuur 3, laten zien dat achter het Nederlands gemiddelde een breed palet van bedrijven met zeer uiteenlopende N-bodemoverschotten schuil gaat. De belangrijkste oorzaken voor verschillen tussen bedrijven zijn het niveau van bemesting en het niveau van de ruwvoeropbrengsten. Op de bedrijven met de laagste overschotten is meestal de combinatie van relatief lage bemesting en relatief hoge gewasopbrengsten (maïs en gras) aanwezig (Plomp en Hilhorst, 2017). De resultaten in tabel B4.4. tonen dit ook.

#### 4.2.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden

##### 1. Uitgangspunt DZK-doel

Het DZK-doel voor deze KPI is 175 kg N-bodemoverschot per ha (zie bijlage 3, paragraaf B3.3.2).

##### 2. Technische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zouden kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*

Melkveebedrijven op veengrond hebben te maken met een duidelijk hoger N-bodemoverschot als gevolg van mineralisatie (Schröder et al., 2017). Dit is onlosmakelijk verbonden aan graslandteelt op de grondsoort veen. Omdat de grondsoort alleen aan te passen is door bedrijfsverplaatsing, pleit dat er voor om een aangepaste doelwaarde te introduceren voor melkveebedrijven op veengrond. Mogelijk wordt een deel van het verschil tussen overschot op veen enerzijds en klei en zand anderzijds verklaard door het verschil in bouwplan: op veen komt vrijwel geen maïs voor. Voor zover dat het geval is, zien we dat hier ook als grondsoort-effect, wat om die reden ook toegevoegd hoort te worden in een correctiefactor voor de grondsoort veen.

##### 3. Economische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

Momenteel zien we geen redenen om de doelwaarde aan te passen op grond van economische haalbaarheid.

##### 4. Haalbaarheid van bestaande milieueisen

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor de milieudoelen die bedrijven geacht worden te realiseren?*

Van melkveebedrijven op zandgrond wordt verwacht dat ze voldoen aan lagere normen op het gebied van N-bodemoverschotten dan bedrijven op klei- en veengrond. Dit met het oog op de grotere uitspoelingsgevoeligheid van zandgrond. Het betreft hier een verschil tussen grondsoorten dat te maken heeft met de eis om beneden de norm van 50 mg NO<sub>3</sub> in het grondwater te blijven. Op zandgronden vereist dit lagere N-bodemoverschotten dan op klei en veen. Deze achterliggende noodzaak is ook de achtergrond van verschillen in mestgebruiksnormen zoals die door de overheid worden gehanteerd binnen het mestbeleid.

##### 5. Voor welke groepen bedrijven worden aangepaste doelwaarden geadviseerd?

*Samenvatting bedrijfsspecifieke doelwaarden*

Geadviseerd wordt om bij de vaststelling van de doelwaarde op bedrijfsniveau rekening te houden met de grondsoorten binnen het bedrijf. Op basis van de uitgangspunten hieronder levert dat de volgende doelwaarden op voor de grondsoorten:

- Klei: 170 kg N-bodemoverschot per ha
- Veen: 330 kg N-bodemoverschot per ha
- Zand: 140 kg N-bodemoverschot per ha

Op basis hiervan wordt de algemene formule voor de berekening van de bedrijfsspecifieke doelwaarde:

$$= (\text{ha klei} / \text{totaal ha}) \times 170 + (\text{ha veen} / \text{totaal ha}) \times 330 + (\text{ha zand} / \text{totaal ha}) \times 140$$

---

Uitgangspunten voor de berekening van de afwijkende doelwaarde voor bedrijven op veengrond:

- De gemiddelde nationale DZK-doelwaarde voor deze KPI is hierboven vastgesteld op 175 (zie bijlage 3, paragraaf B3.3.2.)
- De gemiddelde waarden voor de grondsoorten liggen in tabel B4.4 in bijlage 4 voor klei, veen en zand resp. 9 kg lager, 157 kg hoger en 38 kg lager dan het Nederlands gemiddelde. Voorgesteld wordt deze verschillen ook te hanteren als verschillen tussen de doelwaarden voor de grondsoorten. In deze verschillen zijn naast verschillen op grond van mineralisatie ook de bestaande verschillen in bemestingsnormen verdisconteerd. Daarbij is de aanname dat bij toepassing van bestaande gebruiksnormen wordt voldaan aan de haalbaarheid van bestaande milieueisen (zie punt 4 hierboven).
- Wanneer deze afwijkingen worden opgeteld bij de doelwaarde van 175, komen de doelwaarden voor de grondsoorten uit op (afgerond op tientallen): 170 voor klei, 330 voor veen en 140 voor zand.

6. Welke andere aspecten verdienen aandacht bij de verdere ontwikkeling van doelwaarden en de implementatie ervan?

a. Betrekken van afspoeling van nutriënten in doelwaarde

Het absolute N-bodemoverschot per ha is binnen de biodiversiteitsmonitor opgenomen als indicator voor milieudruk op de omgeving (Zijlstra et al., 2017). Die milieudruk kan tot uiting komen in verhoging van het nitraatgehalte in het grondwater, in afspoeling naar het oppervlaktewater of in emissie naar de lucht. In plaats van een beoordeling van het overschot, verdient het aanbeveling om in de toekomst de beoordeling te doen op basis van het toelaatbaar overschot met het oog op het voorkomen van ongewenste schade aan het milieu. Dit toelaatbaar overschot zou dan bij voorkeur gebaseerd moeten zijn op zowel de maximaal toegestane uitspoeling naar grondwater voor diverse grondsoorten (Schröder et al, 2009) als de maximaal toegestane afspoeling naar oppervlaktewater. De doelwaarden die nu beschreven zijn onder 5 hierboven, zijn wel gebaseerd op het beperken van de uitspoeling naar grondwater, maar niet op de afspoeling naar oppervlaktewater; terwijl afspoeling naar het oppervlaktewater klei- en veengronden veel meer impact heeft op het milieu dan de uitspoeling naar grondwater.

Uit navraag bij experts blijkt dat er op basis van de huidige kennis geen indicatie kan worden gegeven van de impact van het N-bodemoverschot op de afspoeling van N naar het oppervlaktewater op klei- en veengronden. Ondanks gebrek aan een onderbouwde relatie tussen N-bodemoverschot en eutrofiëring van oppervlaktewater adviseren wij om het N-bodemoverschot wel te handhaven en naast indicator voor uitspoeling ook te blijven beschouwen als proxy voor de eutrofiëring van oppervlaktewater. Hierbij kan ook opgemerkt worden dat door Zijlstra et al. (2017) is aangegeven dat het N-bodemoverschot een sterke relatie vertoont met het P-bodemoverschot per ha en dat ter beperking van het aantal KPI's daarom is geadviseerd alleen het N-bodemoverschot op te nemen in de KPI-groep.

b. Gemiddeld niveau van N-bodemoverschot dat uitgangspunt is voor de doelwaarde

Het gemiddelde niveau van het N-bodemoverschot per ha in de periode 2010 tot en met 2012 op basis van BIN-gemiddelden is hier gehanteerd als doelwaarde. Uit de vergelijking van de gemiddelde N-bodemoverschotten per ha over 2016 vanuit BIN en vanuit de KLV-data, blijkt dat het gemiddelde niveau in de BIN-resultaten ligt op 161 (tabel B3.2), terwijl het gemiddelde voor de bedrijven uit de KLV-database ligt op 140. De oorzaken voor dit verschil zijn niet bekend. Verschil in representativiteit van de beide steekproeven zou een oorzaak kunnen zijn.



### 4.2.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren

In tabel 3 wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste huidig beschikbare maatregelen voor het verminderen van het N-bodemoverschot, inclusief de door experts geschatte invloed van de maatregelen op het economisch bedrijfsresultaat. Ze zijn in de tabel geordend op basis van de geschatte verwachte bijdrage aan het verlagen van het overschot.

**Tabel 3** *Maatregelen voor het verlagen van het N-bodemoverschot.*

Nr	Maatregel	Impact op KPI	Impact op economie	Toelichting op impact economie
1	Verlaging N-bemesting kunstmest gras per ha	***	+/-	Impact sterk afhankelijk van het N-bemestingsniveau in de uitgangssituatie en het opbrengend vermogen van de bodem; hoe hoger, des te grote de kans op +
2	Verlaging N-bemesting kunstmest maïs per ha	***	+/-	Idem
3	Verlaging N-bemesting org. mest gras per ha	***	+/-	Idem
4	Verlaging N-bemesting org. mest maïs per ha	***	+/-	Idem
5	Verhoging gewasopbrengst gras, maïs en overige voedergewassen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodemverdichting verminderen</li> <li>• Organische stof verhogen</li> <li>• Snedezwaarte verhogen (optimaliseren oogsttijdstip, bemestingsmoment, nauwkeurigheid bemesten en hoeveelheid per keer bemesten)</li> <li>• Grasrassen met hogere opbrengsten toepassen via doorzaaien of herinzaai</li> </ul>	***	++	
6	Verlagen N in rantsoen <ul style="list-style-type: none"> <li>• RE verlagen door grondstoffen met lager eiwitgehalte</li> <li>• Aandeel snijmaïs verhogen</li> </ul>	***	+/-	Impact sterk afhankelijk van het RE-gehalte in het rantsoen in de uitgangssituatie; hoe hoger, des te grote de kans op +
7	Organische mest beter benutten via o.a. betere timing van bemesting en oogst en meer emissiearm aanwenden	*	+/-	

<sup>1</sup>Hoe meer sterretjes, des te groter het effect van de maatregel op het verlagen van het N-bodemoverschot

<sup>2</sup>Hoe meer plussen, des te positiever het verwachte economische voordeel van toepassing van de aanpassing; hoe meer minnen des te negatiever; een nul geeft aan dat geen economisch voor- of nadeel verwacht wordt. Bij vermelding +/- geldt dat de impact sterk afhankelijk is van de bedrijfsomstandigheden.

#### 4.2.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden

In tabel 4 is weergegeven welk deel van de bedrijven uit de gebruikte database in 2016 de hiervoor gedefinieerde doelwaarde voor N-bodemoverschot heeft gerealiseerd. In de kolom "Totaal" wordt dit aangegeven voor alle bedrijven die in dit onderzoek waren betrokken. In de andere kolommen gebeurt dat voor bedrijven met uitsluitend klei-, veen- en zandgrond.

**Tabel 4** Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt.

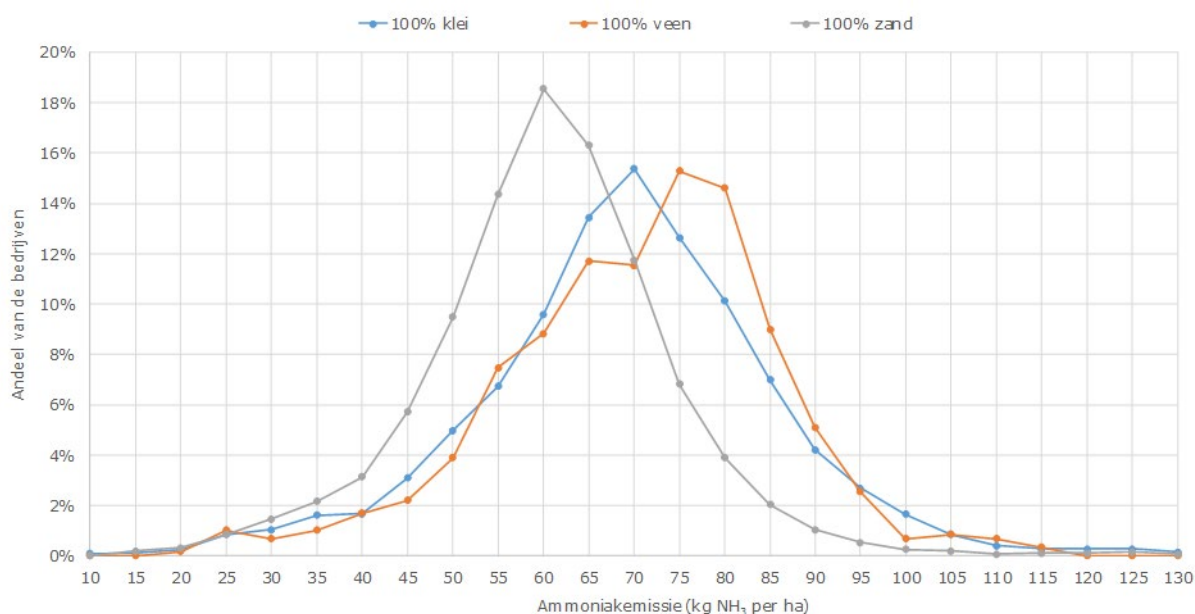
	Totaal	Klei	Veen	Zand
Doelwaarde in kg N-bodemoverschot per ha	177	170	330	140
Aantal bedrijven	11.217	2.493	589	4.009
Gemiddeld resultaat in 2016	140	131	297	102
Percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert	75,3%	73,0%	71,0%	78,0%
Procentuele daling van het gemiddelde niveau die nodig is om de doelwaarde te halen	Gemiddeld doelwaarde gehaald	Gemiddeld doelwaarde gehaald	Gemiddeld doelwaarde gehaald	Gemiddeld doelwaarde gehaald

De gedefinieerde bedrijfsspecifieke doelwaarden voor kg N-bodemoverschot per ha worden nu gehaald door 75% van alle bedrijven. De verschillen tussen de grondsoorten voor het percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert, zijn vrij gering. Dit beeld is ook af te leiden uit de verdeling van bedrijven over klassen in figuur 3.

### 4.3 NH<sub>3</sub>-emissie per ha

#### 4.3.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016

In figuur 4 is weergegeven hoe de bedrijfsgemiddelden van Nederlandse melkveebedrijven - die waren betrokken in het onderzoek - zijn verdeeld over NH<sub>3</sub>-emissie-klassen. Ter illustratie van de weergave in de figuur: 11,7% van de 100%-veenbedrijven valt in de klasse met 60 tot en met 65 kg NH<sub>3</sub>-emissie per ha.



**Figuur 4** Verdeling van 100%-klei-, -veen- en -zandbedrijven over klassen voor de KPI NH<sub>3</sub>-emissie per ha (resultaten 2016 op basis van KringloopWijzer-data; NH<sub>3</sub>-emissie-klassen zijn ingedeeld in stappen van 5 kg NH<sub>3</sub>-emissie per ha).

Uit de figuur blijkt dat de bedrijven op zand gemiddeld de laagste emissies hebben en de bedrijven op veen de hoogste. In tabel B4.6 in bijlage 4 wordt een meer uitgebreide beschrijving gegeven van de verschillen tussen bedrijven met hoge en lage emissieniveaus.

De belangrijkste oorzaak voor verschillen in emissie per hectare is de intensiteit (kg meetmelk per ha). De achterliggende oorzaak hiervoor is met name dat de emissie vanuit de stal op intensieve bedrijven wordt verdeeld over minder hectares dan op extensieve bedrijven. Daardoor geldt in het algemeen: hoe intensiever het bedrijf, des te hoger de NH<sub>3</sub>-emissie per ha. Daarnaast hebben ook het bouwplan en de voeding invloed op het niveau van de ammoniakemissie. De bedrijven met de laagste emissies hebben over het algemeen een groter aandeel maïs in zowel het bouwplan als het rantsoen. De rantsoenen op bedrijven waar maïs beschikbaar is hebben gemiddeld een lager ruw-eiwit-gehalte in het rantsoen, waardoor ook het N-mineraalgehalte van de mest lager is. Dit N-mineraalgehalte is een indicator voor de hoeveelheid N in de mest die gemakkelijk kan vervluchtigen in de vorm van NH<sub>3</sub>. Een tweede oorzaak voor de lagere NH<sub>3</sub>-emissie op bedrijven met maïs in het bouwplan is dat voor de mestaanwending op maïsland gebruik wordt gemaakt van een meer emissiearme aanwendingsmethode (mestinjectie) dan bij het aanwenden van mest op grasland. Verder is de totale N-bemesting op grasland op de bedrijven met een lage emissie over het algemeen ook lager; dit geldt ook voor de afzonderlijke componenten kunstmest en organische mest.

#### 4.3.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden

1. Uitgangspunt DZK-doel

Het DZK-doel voor deze KPI is 48 kg NH<sub>3</sub>-emissie per ha (zie bijlage 3, paragraaf B3.4.2).

2. Technische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*

Intensieve bedrijven hebben op korte termijn minder mogelijkheden om de NH<sub>3</sub>-emissie per ha te verlagen dan extensieve bedrijven. Dit komt door het relatief hoge aandeel van de stalemissie in de emissie per ha op intensieve bedrijven. De stalemissie per ha aanmerkelijk verlagen kan op deze bedrijven slechts door extra hectares in gebruik te nemen (via koop of pacht) of door emissiebeperkende maatregelen te treffen in de stal waarbij de installatie van een luchtwasser de meest vergaande en ook meest effectieve maatregel is. Via de installatie van een luchtwasser is de stalemissie te beperken met ca. 60-85% (Melse et al., 2018).

3. Economische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

De aanschaf van de hiervoor genoemde luchtwasser is een investering waarbij de kosten aanzienlijk hoger zijn dan de baten. Gegeven de vraagstelling hierboven, is de luchtwasser dus economisch onhaalbaar. Dit betekent dat bedrijven met een hoge stalemissie per ha beperkt zijn in hun mogelijkheden om deze emissie te reduceren.

De bedrijfsspecifieke doelwaarden zullen hier rekening mee moeten houden. We adviseren om die reden om de bedrijfsspecifieke doelwaarde voor NH<sub>3</sub>-emissie per ha te berekenen op basis van twee componenten: een onderliggende doelwaarde per GVE die betrekking heeft op de emissie uit stal en mestopslag en een onderliggende doelwaarde per ha die betrekking heeft op de emissie door aanwenden en beweiden. De eerste is gekoppeld aan het aantal dieren en de tweede aan het aantal hectares. Vanuit deze twee doelwaarden wordt de bedrijfsspecifieke doelwaarde voor de NH<sub>3</sub>-emissie per ha berekend. De uitwerking hiervan in de vorm van een formule voor de bedrijfsspecifieke doelwaarde wordt hieronder gegeven.

4. Voor welke groepen bedrijven worden aangepaste doelwaarden geadviseerd?

### *Samenvatting bedrijfsspecifieke doelwaarden*

De voorgestelde bedrijfsspecifieke doelwaarde wordt als volgt berekend:

doelwaarde in kg NH<sub>3</sub> per ha = ( aantal GVE x 9,9 kg NH<sub>3</sub> per GVE + aantal ha x 24,3 kg NH<sub>3</sub> per ha ) / totaal ha

### *Toelichting*

Deze berekening van de doelwaarde is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Realisatie van het onder 1 genoemde DZK-doel van 48 kg NH<sub>3</sub> per ha, oftewel een landelijke emissie van 41,9 kton.
  - De emissie is 50/50 verdeeld over de bronnen (1) "stal + opslag" en (2) "aanwenden + weiden". Deze verdeling komt nagenoeg overeen met die in figuur 5.4 in Doornewaard et al., 2017. Dit betekent een emissie van 20,95 kton uit de beide bronnen.
  - Het areaal cultuurgrond in gebruik voor melkveehouderij is 860.569 (zie B3.4.2.). De doelwaarde voor de NH<sub>3</sub>-emissie per ha is dan: 20.950.000 : 860.569 = 24,3 kg.
  - Het aantal stuks GVE binnen de melkveehouderijsector is 2.117.540 (CBS, december 2017). De doelwaarde voor de NH<sub>3</sub>-emissie per GVE is dan: 20.950.000 : 2.117.540 = 9,9 kg.
5. Welke andere aspecten verdienen aandacht bij de verdere ontwikkeling van doelwaarden en de implementatie ervan?
- a. Één landelijk doelwaarde in plaats van bedrijfsspecifieke doelwaarde
- Tijdens de bespreking van de hiervoor voorgestelde doelwaarde is door meerdere commentatoren de suggestie gedaan om uit te gaan van één landelijke doelwaarde (48 kg NH<sub>3</sub> per ha). Hierbij wordt dan geen rekening gehouden worden met de economische onhaalbaarheid van een sterke reductie van de stalemissie door te investeren in een luchtwasser, die onder 3 hiervoor is beargumenteerd. De keuze voor deze variant betekent dat bedrijven met een gering aantal ha's in relatie tot het aantal stuks vee niet op een economisch haalbare wijze (volgens de definitie die in dit onderzoek is gehanteerd) de doelwaarde kunnen bereiken.

### *Samenvatting alternatieve landelijke doelwaarde: 48 kg NH<sub>3</sub> per ha.*

Onder 4.3.4. wordt nader ingegaan op de gevolgen voor bedrijven met verschillende intensiteiten zowel bij toepassing van de voorgestelde berekening van doelwaarden bij toepassing van één landelijke doelwaarde.

- b. Onderzoek naar onderbouwing van de doelwaarden per GVE en per ha
- De factoren 9,9 en 24,3 die zijn gebruikt in bovenstaande formule zijn gebaseerd op de DZK-doelwaarde waarin een reductie van de NH<sub>3</sub>-emissie vanuit de melkveehouderij van 5 kton (= -10,7%) ten opzichte van het referentieniveau van 2011 is verdisconteerd. Daarmee zijn de factoren dus ook ca. 10% lager dan de factoren die gelden bij de resultaten van het huidige gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf. Ze zijn dus duidelijk taakstellend voor de sector. De beide factoren zouden eventueel nader onderbouwd of bijgesteld kunnen worden op basis van de technische mogelijkheden die Nederlandse melkveebedrijven hebben om de emissie te verlagen. Dit sluit aan bij het reeds eerder genoemde ALARA-beginsel (zie hoofdstuk 3) dat breed is geaccepteerd als een belangrijk beginsel in het Nederlandse milieubeleid.
- c. Bedrijfsspecifieke doelwaarden voor veengrond
- Wanneer op veengrond de gemiddeld hogere ammoniakemissie wordt gezien als onlosmakelijk verbonden aan de grondsoort en wanneer de verlaging daarvan installaties vereist met een ongunstige kosten-baten-verhouding zou dat een argument kunnen zijn om ook voor veengrond te werken met aangepaste doelwaarde voor de ammoniakemissie. Wij bevelen dat nu niet aan omdat de verschillen tussen de grondsoorten in gemiddelde emissie per ha vrij beperkt zijn. Daarnaast is het beleidsvoornemen om op veengrond het uitrijden met sleepvoetbemester zonder verdunning niet langer toe te staan. Wanneer in de toekomst hogere eisen worden gesteld aan de emissies bij mestaanwending is het aan te bevelen de noodzaak voor grondsoort-specifieke doelwaarden opnieuw te beoordelen.

### 4.3.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren

In tabel 5 wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste huidige beschikbare maatregelen voor het verminderen van de NH<sub>3</sub>-emissie, inclusief de door experts geschatte invloed op het verminderen van deze emissie en op de gevolgen voor het economisch bedrijfsresultaat. Ze zijn in de tabel geordend op basis van de geschatte verwachte bijdrage aan het verminderen van de emissie.

**Tabel 5** *Maatregelen voor het verminderen van de NH<sub>3</sub>-emissie per ha.*

Nr	Maatregel	Impact op KPI	Impact op economie	Toelichting op impact economie
1	Stal emissie-arme maken (vloer en opslag in stal)	***	--	
2	Luchtwater installeren (evt. in combinatie met afzuigen onder roosters)	***	--	
3	Organische mest meer emissiearm aanwenden	***	+	
	• Verdunnen met water	***	+	
	• Onderwerken (bouwland)	*	+	
	• Methode en tijdstip van aanwending optimaliseren			
	• Aanzuren	*	-	
4	Minder jongvee per 10 melkkoeien	**	+	
5	Extra ha's in gebruik nemen	**	--	Impact sterk afhankelijk van het aantal extra ha
6	Meer weidegang	**	+/-	Over het algemeen + / op intensieve bedrijven of bedrijven met hoge meerkosten bij beweiding kan het - zijn; afhankelijk van aantal extra uren weiden
7	Verbeteren benutting N van rantsoen door aanpassen RE/VEM- verhouding via:	*	+/-	+ bij hoog RE-gehalte in rantsoen / - bij optimaal of laag RE-gehalte in rantsoen mest
	• Lagere N-bemesting			
	• Later maaien			
	• Lager RE% in rantsoen (o.a. via eiwitarme krachtvoer)			
	• Hoger aandeel maïs in rantsoen			
8	Fokkerij en gezondheid verbeteren	*	+	
9	Minder drijfmest uitrijden	*	-	

De meeste van bovenstaande maatregelen zijn op relatief korte termijn te implementeren op melkveebedrijven. Ze vergen wel extra kennis en/of vaardigheden van de veehouder en/of ondersteuning door adviseurs. De maatregelen 1 en 2 vergen hoge investeringen en het rendement ervan wordt laag ingeschat. Dat lage rendement geldt ook voor het in gebruik nemen van extra ha's om op die wijze de emissie per ha te verminderen. De hoge investeringen voor maatregel 2 waren de reden voor het hiervoor gegeven advies van aangepaste doelwaarden voor bedrijven met een hoge intensiteit.

#### 4.3.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden

In de tabellen 6a en 6b is weergegeven welk deel van de bedrijven uit de gebruikte database in 2016 de hiervoor gedefinieerde doelwaarde voor NH<sub>3</sub>-emissie heeft gerealiseerd. In de kolom "Totaal" wordt dit aangegeven voor alle bedrijven die in dit onderzoek waren betrokken. In de andere kolommen gebeurt dat voor bedrijven binnen vijf intensiteitsklassen.

**Tabel 6a** *Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt (specifieke bedrijfsdoelwaarde op basis van GVE en ha).*

	Intensiteit in kg meetmelk per ha					
	Totaal	<10.000	10.000-15.000	15.000-20.000	20.000-25.000	>25.000
Doelwaarde in kg NH <sub>3</sub> per ha	47,6	40,5	44,6	47,9	52,5	58,0
Aantal bedrijven	11.217	874	3.395	4.514	1.950	484
Gemiddeld resultaat in 2016	63,0	46,6	58,2	65,3	70,6	74,1
Percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert	11,5%	39,4%	14,3%	6,1%	7,3%	8,5%
Procentuele daling van het gemiddelde niveau die nodig is om de doelwaarde te halen	24,4%	13,1%	23,3%	26,6%	25,7%	21,8%

In tabel 6a is weergegeven wat de gevolgen zijn van de toepassing van de geadviseerde bedrijfsspecifieke doelwaarden uit 4.3.2. Het blijkt dat voor vrijwel alle intensiteitsklassen geldt dat ca. ze gemiddeld een daling van de NH<sub>3</sub>-emissie moeten realiseren van 20 à 25% om de bedrijfsspecifieke doelwaarde te realiseren. Alleen voor de groep bedrijven met minder dan 10.000 kg meetmelk per ha geldt een ander beeld: 39% van de bedrijven in deze groep realiseert reeds de doelwaarde en gemiddelde moeten ze nog een daling van 13% realiseren om te voldoen aan de bedrijfsspecifieke doelwaarde. Waarschijnlijk wordt dit gunstige resultaat voor de meer extensieve en het ongunstige resultaat voor de meer intensieve bedrijven vooral veroorzaakt door het verschil in de hoeveelheid toegediende organische mest per ha. In tabel B4.6 (bijlage 4) is te zien dat de bedrijven met de hoogste NH<sub>3</sub>-emissie per ha intensiever zijn en een hogere N-bemesting uit organische mest toedienen.

**Tabel 6b** *Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt (vaste doelwaarde voor alle bedrijven).*

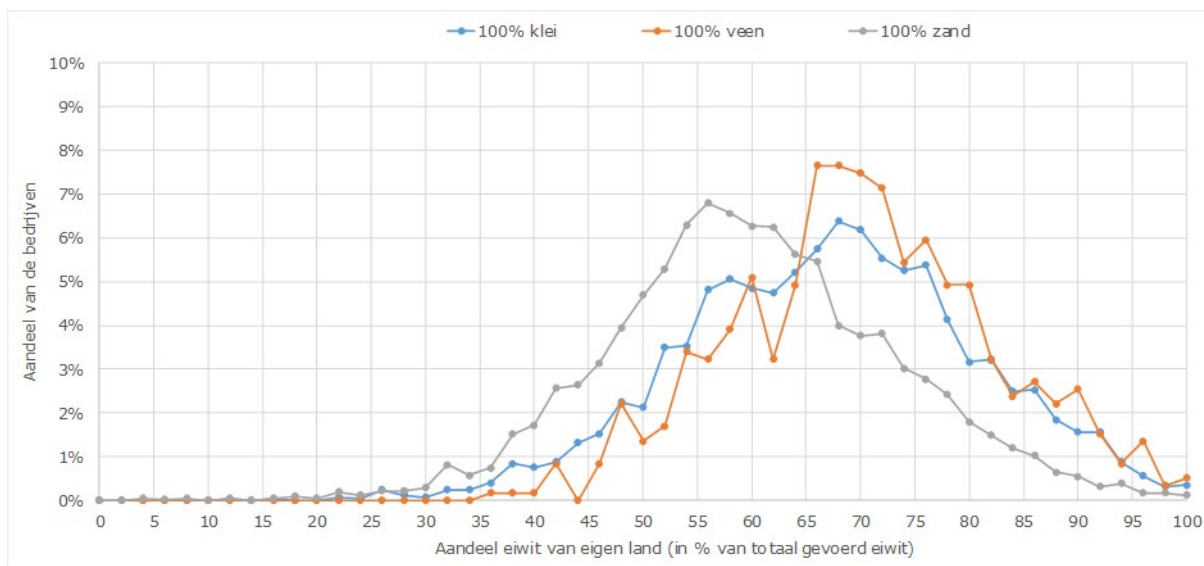
	Intensiteit in kg meetmelk per ha					
	Totaal	<10.000	10.000-15.000	15.000-20.000	20.000-25.000	>25.000
Doelwaarde in kg NH <sub>3</sub> per ha	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Aantal bedrijven	11.217	874	3.395	4.514	1.950	484
Gemiddeld resultaat in 2016	63,0	46,6	58,2	65,3	70,6	74,1
Percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert	14,8%	59,7%	22,8%	6,6%	3,0%	1,7%
Procentuele daling van het gemiddelde niveau die nodig is om de doelwaarde te halen	23,8%	Gemiddeld doelwaar- de gehaald	17,5%	26,5%	32,1%	35,2%

In tabel 6b is weergegeven wat de gevolgen zijn van de landelijke toepassing van één vaste doelwaarde (van 48 kg NH<sub>3</sub> per ha) als alternatief voor de bedrijfsspecifieke doelwaarde. In die situatie halen de bedrijven in de groep met minder dan 10.000 kg meetmelk per ha gemiddeld reeds de doelwaarde. Binnen de intensiteitsgroepen met meer dan 20.000 kg meetmelk realiseert slechts een zeer klein deel van de bedrijven de doelwaarde. Op die bedrijven moet de emissie gereduceerd worden met percentage die boven de 30% liggen.

## 4.4 Aandeel eiwit van eigen land

### 4.4.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016

In figuur 5 is weergegeven hoe de bedrijfsgemiddelden van Nederlandse melkveebedrijven - die waren betrokken in het onderzoek - zijn verdeeld over klassen voor het percentage eiwit van eigen land. Ter illustratie van de weergave in de figuur: 5,1% van de 100%-veenbedrijven valt in de klasse met 58% tot en met 60% eiwit van eigen land. In tabel B4.8 in bijlage 4 wordt een meer uitgebreide beschrijving gegeven van de verschillen tussen bedrijven met hoge en lage aandelen eiwit van eigen land.



**Figuur 5** Verdeling van 100%-klei-, -veen- en -zandbedrijven over klassen voor de KPI aandeel eiwit van eigen land (resultaten 2016 op basis van KringloopWijzer-data; de klassen voor aandeel eiwit van eigen land zijn ingedeeld in stappen van 2%)<sup>7</sup>.

In de figuur is te zien dat de bedrijven op zand gemiddeld minder zelfvoorzienend zijn voor eiwit dan de bedrijven op klei en veen. Dit wordt allereerst veroorzaakt door de hogere intensiteit van de bedrijven op zand. Intensievere bedrijven kopen een groter deel van het voer dat nodig is voor hun veestapel aan. Een tweede aspect dat hierbij meespeelt, is dat bedrijven op zand relatief meer maïs en minder gras in zowel hun bouwplan als hun rantsoen hebben. De teelt van maïs levert weliswaar een hoge voerenergie-opbrengst op per ha, maar de voer-eiwit-opbrengst per ha is lager dan die van gras.

De bedrijven met het hoogste aandeel eiwit van eigen land zijn over het algemeen de meer extensieve bedrijven met een relatief hoog aandeel grasland in het bouwplan. Ook het grasaandeel in het rantsoen is gemiddeld hoger en het aandeel van maïs en krachtvoer is lager. O.a. hierdoor is ook de gemiddelde meetmelkproductie per koe per jaar lager. Naast de uitgebreidere beschrijving in de

<sup>7</sup> Deze data hebben uitsluitend betrekking op eigen geteeld voer en niet op voer dat is aangevoerd in het kader van een zogenoemd buurtcontract (zie Commissie Grondgebondenheid, 2018).

---

bijlage van dit rapport, is ook in het advies van de Commissie Grongebondenheid een vrij uitvoerige toelichting te vinden op de verschillen tussen diverse Nederlandse bedrijfstypen voor het kenmerk aandeel eiwit van eigen land (Commissie Grongebondenheid, 2018).

#### 4.4.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden

1. Uitgangspunt DZK-doel

Het DZK-doel voor deze KPI is 63% eiwit van eigen land (zie bijlage 3, paragraaf B3.5.2).

2. Technische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*

Dergelijke factoren zijn niet gevonden.

3. Economische haalbaarheid

*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

a. Aankoop of pacht van extra grond

Bedrijven met een tekort aan eigen grond, zullen extra grond moeten gaan pachten of kopen of aanvullende buurtcontracten moeten afsluiten. In regio's met grondschaarste of hoge grondprijzen zal dit waarschijnlijk leiden tot kostenverhogingen die mogelijk niet worden gecompenseerd door hogere opbrengsten uit melk. Dit pleit er voor om voor deze bedrijven aangepaste doelwaarden te gebruiken. Dit zou kunnen door vanaf een intensiteit die overeenkomt met zelfvoorziening voor eiwit, de doelwaarde te laten stijgen met de intensiteit. De intensiteit die overeenkomt met zelfvoorziening zou op een relatief hoog niveau gesteld kunnen worden om te voorkomen dat de prikkel om meer zelfvoorzienend te worden, verdwijnt. Daarbij valt te denken aan een intensiteitsniveau van bijv. 2,5 GVE per ha of 20.0000 kg meetmelk per ha.

b. Bindend Advies Commissie Grongebondenheid

In het eindadvies van de Commissie Grongebondenheid (2018) wordt ervan uitgegaan dat iedere melkveehouder in 2025 zou moeten voldoen aan de doelwaarde van 65%. De opdrachtgevers voor dit advies hebben besloten dat dit voor NZO en de LTO vakgroep Melkveehouderij een bindend advies is. Dit betekent dat deze twee organisaties de verantwoordelijkheid nemen voor de implementatie van dit advies. Het bindende karakter van dit advies geeft aan dat de toets op economische haalbaarheid – waar het hier over gaat – als niet relevant, dan wel ondergeschikt wordt gezien. In de beschrijving over de economische effecten van de introductie van de doelwaarde van 65% overheerst de boodschap dat het doel haalbaar is en dat de voordelen van de realisatie ervan groter zijn voor de sector dan de nadelen voor individuele bedrijven.

Het bindende advies dat wordt genoemd onder b, geldt als zwaarder dan de onder a genoemde economische onhaalbaarheid van de aankoop of pacht van extra grond. Dit betekent dat de doelwaarde van 65% eiwit van eigen land voor alle bedrijven haalbaar wordt geacht.

4. Voor welke groepen bedrijven worden aangepaste doelwaarden geadviseerd?

*Samenvatting bedrijfsspecifieke doelwaarden*

Geadviseerd wordt om als doelwaarde gebruik te maken van het eindadvies van de Commissie Grongebondenheid: 65% eiwit van eigen land. De Commissie heeft deze doelwaarde voor alle Nederlandse melkveebedrijven geadviseerd.

Deze doelwaarde is inclusief de grond die een melkveehouder aan zijn bedrijf bindt via een zogenoemd buurtcontract over de afname van ruwvoer binnen een straal van 20 km rond het bedrijf.

5. Welke andere aspecten verdienen aandacht bij de verdere ontwikkeling van doelwaarden en de implementatie ervan?



De groep intensieve bedrijven (meer dan 2,5 GVE per ha of meer dan 20.000 kg meetmelk per ha) zullen meer ingrijpende bedrijfsaanpassingen moeten doorvoeren om de doelwaarde te realiseren dan de overige melkveebedrijven. Hierbij gaat het met name om extra grond verwerven, buurtcontracten afsluiten of de veestapel inkrimpen om de doelwaarde te halen. Via een overgangsregeling met tijdelijk hogere doelwaarden voor intensieve bedrijven zou aan deze bedrijven meer tijd gegund kunnen worden om te voldoen aan de doelwaarden.

#### 4.4.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren

In tabel 7 wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste huidig beschikbare maatregelen voor het verhogen van het aandeel eiwit van eigen bedrijf, inclusief de door experts geschatte invloed van de toepassing van de maatregel voor het economisch bedrijfsresultaat. Ze zijn in de tabel geordend op basis van de geschatte verwachte bijdrage aan het verhogen van het aandeel eigen eiwit.

**Tabel 7** Maatregelen voor het verhogen van het aandeel eigen eiwit van eigen land.

Nr	Maatregel	Impact op KPI	Impact op economie	Toelichting op impact economie
1	Verhogen aandeel grasland	***	+/-	+ wanneer grondsoort niet of minder geschikt is voor maïsteelt; anders -
2	Verhogen aandeel klaver in grasmat/bouwplan	***	+	
3	Verhoging gewasopbrengst gras, maïs en overige voedergewassen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bodemverdichting verminderen</li> <li>• Organische stof in bodem verhogen</li> <li>• Snedezwaarte verhogen (optimaliseren oogsttijdstip, bemestingsmoment, nauwkeurigheid bemesten en hoeveelheid per keer bemesten)</li> </ul>	***	++	
4	Extra grond verwerven voor telen van voer	***	-/--	- bij pacht / -- bij koop van grond
5	Buurtcontracten afsluiten	***	+/-	afhankelijk van prijzen die binnen buurtcontract worden afgesproken
6	Eiwitrijke gewassen verbouwen	**	-	
7	Veestapel inkrimpen	**	--	
8	Vervanging grasland door grasklaver/vlinderbloemigen	**	+	
9	Verlagen N in rantsoen	*	+/-	+ bij overmaat N in rantsoen; anders -
10	Verlagen krachtvoergiften	*	+/-	+ bij krachtvoergiften boven economisch optimum; anders -
11	Verbeteren voerefficiëntie	*	+	

Het aandeel eiwit van eigen land wordt voornamelijk bepaald door twee factoren binnen het bedrijf: de eiwitopname en de eiwitproductie. De eerste is een voedingsaspect en de tweede gaat over de teelt van gewassen. Alle maatregelen in de tabel hebben betrekking op deze beide punten. Zoals hiervoor ook reeds is aangegeven is de maatregelen "extra grond verwerven voor telen van voer" de maatregel die op de meeste bedrijven een negatieve invloed zal hebben op het economisch resultaat.

De meeste van bovenstaande maatregelen zijn op relatief korte termijn te implementeren op melkveebedrijven. Ze vergen wel extra kennis en/of vaardigheden van de veehouder en/of ondersteuning door adviseurs, omdat vrijwel alle maatregelen betrekking hebben op het optimaliseren van de bedrijfsvoering. Dat zal vrijwel steeds maatwerk per bedrijf zijn.

#### 4.4.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden

*[Omdat in de data van KringloopWijzer uit 2016, die gebruikt zijn voor de data-analyse binnen dit project, geen informatie voorhanden was over de aankoop van aanvullend (ruw)voer binnen een straal van 20 km, blijft dit aankoop-deel buiten de analyse in dit rapport. Daardoor is er ook geen inzicht in de gevolgen van mogelijk af te sluiten buurtcontracten voor deze KPI. De verwachting is dat bedrijven waarvan het aandeel eiwit van eigen land onder de 65%-norm zit, zich zullen inspannen om dit o.a. via buurtcontracten te verhogen en op die manier dus meer grondgebonden zullen worden.]*

In de tabel 8 is weergegeven welk deel van de bedrijven uit de gebruikte database in 2016 de hiervoor gedefinieerde doelwaarde voor aandeel eiwit van eigen land heeft gerealiseerd. In de kolom "Totaal" wordt dit aangegeven voor alle bedrijven die in dit onderzoek waren betrokken. In de andere kolommen gebeurt dat voor bedrijven binnen vijf intensiteitsklassen.

**Tabel 8** Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt (excl. buurtcontracten).

	Intensiteit in kg meetmelk per ha					
	Totaal	<10.000	10.000-15.000	15.000-20.000	20.000-25.000	>25.000
Doelwaarde DZK	65	65	65	65	65	65
Aantal bedrijven	11.217	874	3.395	4.514	1.950	484
Gemiddeld resultaat in 2016	63,3	72,0	68,9	63,1	54,3	46,6
Percentage bedrijven dat de doelwaarde realiseert	46,0%	71,9%	65,0%	44,4%	15,4%	3,3%
Procentuele stijging van het gemiddelde niveau die nodig is om de huidige doelwaarde DZK te halen	2,3%	Gemiddeld doelwaarde gehaald	Gemiddeld doelwaarde gehaald	2,6%	19,3%	39,0%

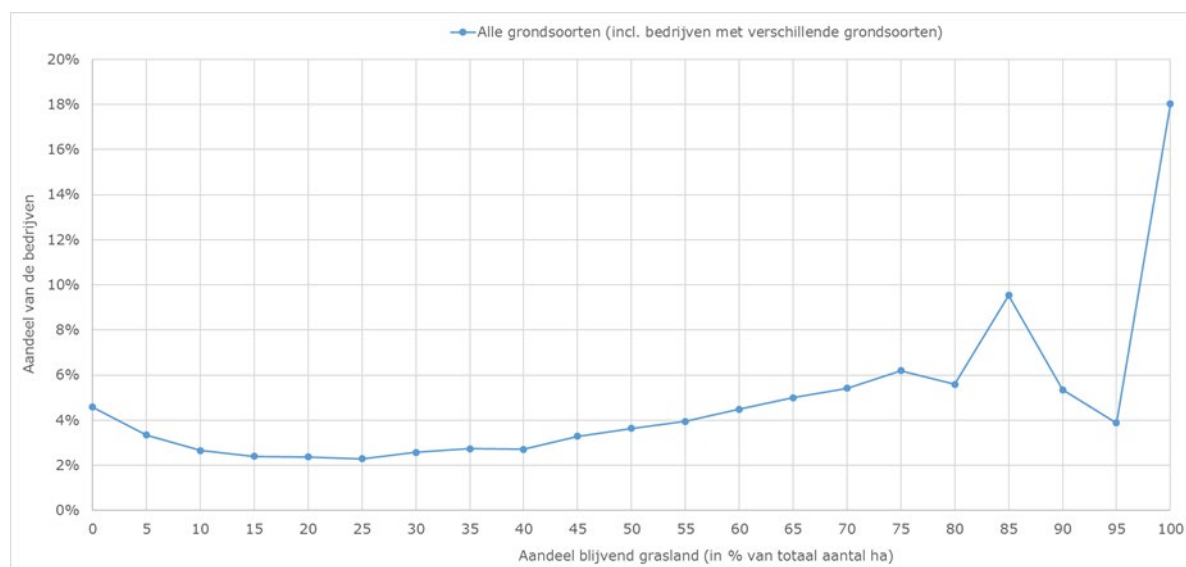
De gedefinieerde doelwaarde van 65% wordt nu gehaald door 46% van alle bedrijven (tabel 8). Dit beeld is ook af te leiden uit de verdeling van bedrijven over klassen in figuur 5. Naarmate de intensiteit toeneemt, daalt dit percentage bedrijven dat de doelwaarde haalt. Zoals al eerder aangegeven: alle percentages zijn exclusief eiwit dat verkregen zou kunnen worden door het sluiten van buurtcontracten binnen een straal van 20 km rond het bedrijf. Daarmee zijn de gepresenteerde percentages bedrijven die de huidige doelwaarde halen een onderschatting van de werkelijke situatie inclusief buurtcontracten.

Dat intensieve bedrijven moeite zouden hebben om te voldoen aan de doelwaarde van 65% was verwacht. Binnen de meest intensieve groep in tabel 8 (meetmelk per ha > 25.000 kg) is het aandeel eigen eiwit minder dan 50% (46,6%). Die 50% is de minimumeis die nodig is voordat buurtcontracten meegenomen mogen worden in de berekening van het aandeel eiwit van eigen land. Deze bedrijven zullen dus via pacht of koop meer eigen grond moeten verwerven voordat ze buurtcontracten kunnen afsluiten die meetellen voor de realisatie van het doel van 65% eigen eiwit. Opvallend in tabel 8 is dat ook in de twee meest extensieve groepen nog ongeveer een derde van alle bedrijven niet de doelwaarde van 65% haalt in 2016.

## 4.5 Aandeel blijvend grasland

### 4.5.1 Gemiddelde resultaten op bedrijfsniveau in 2016

In figuur 6 is weergegeven hoe de bedrijfsgemiddelden van Nederlandse melkveebedrijven - die waren betrokken in het onderzoek - zijn verdeeld over de klassen voor aandeel blijvend grasland op basis van data uit CBS Landbouwtelling 2016. Binnen de Landbouwtelling wordt van de landbouwer verwacht dat hij een perceel opgeeft als blijvend grasland wanneer het tenminste 5 jaar niet in de vruchtwisseling van het bedrijf is opgenomen<sup>8</sup>. Ter illustratie van de weergave in de figuur: 18 % van alle bedrijven valt in de klasse van 95% tot en met 100% blijvend grasland.



**Figuur 6** Verdeling van de Nederlandse melkveebedrijven over klassen voor de KPI aandeel blijvend grasland (resultaten 2016 op basis van data van CBS Landbouwtelling; de klassen voor aandeel blijvend grasland zijn ingedeeld in stappen van 5%).

De achterliggende oorzaken voor de verschillen in aandeel blijvend grasland zoals die zichtbaar zijn in figuur 6, zijn niet nader geanalyseerd. In tabel B4.9 in bijlage 4 zijn nog enkele aanvullende statistische gegevens vermeld rond spreiding en kwartielgrenzen. Uit die resultaten blijkt dat 50% van de bedrijven minder dan 70% blijvend grasland heeft. Een kwart van de bedrijven heeft meer dan 87% blijvend grasland.

### 4.5.2 Toetsing aan criteria voor aangepaste doelwaarden

1. Uitgangspunt DZK-doel  
Het DZK-doel voor deze KPI is 63% blijvend grasland (zie bijlage 3, paragraaf B3.6.2).
2. Technische haalbaarheid  
*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*  
Dergelijke factoren zijn niet gevonden.
3. Economische haalbaarheid  
*Zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

<sup>8</sup> <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/betalingsrechten-uitbetalen/uitbetaling-2017/voorwaarden-uitbetaling-2017/vergroeningseisen-2017/blijvend-grasland-2017>

- 
- a. De doelwaarde van 63% kan op een deel van de bedrijven alleen gehaald worden door voedergewassen zoals maïs niet meer in vruchtwisseling maar in continue te verbouwen. Op bedrijven met derogatie mag op maximaal 20% van het areaal een voedergewas worden verbouwd. Wanneer de veehouder dit percentage aan voedergewas teelt en dit in vruchtwisseling met gras doet, zal op 40% van het areaal maïs rouleren met gras. Dan blijft 60% van het areaal over voor blijvend grasland. Van Eekeren et al. (2016) hebben een vruchtwisselingsplan met 20% maïs en 20% grasklaver aanbevolen als optimaal vruchtwisselingsplan voor bodemkwaliteit op melkveebedrijven met minerale gronden en derogatie. In dat geval is de eerdere genoemde doelwaarde van 63% te hoog voor een optimaal economisch resultaat op melkveebedrijven met derogatie. Dit pleit voor een doelwaarde van maximaal 60% voor bedrijven die meedoen aan derogatie en voedergewassen in hun bouwplan hebben. Om alle bedrijven de gelegenheid te bieden voedergewassen in hun bouwplan op te nemen, wordt geadviseerd de doelwaarde voor deze KPI voor alle bedrijven op 60% vast te stellen. Hierbij wordt dus afgeweken van de oorspronkelijke doelwaarde van 63% die was gebaseerd op het gemiddelde voor het referentiejaar 2011. Deze werkwijze zal naar verwachting niet leiden tot een teruggang in het gemiddelde percentage blijven grasland ten opzichte van 2011 (63%) omdat een deel van de bedrijven geen voedergewassen verbouwt en reeds als beleid heeft om veel blijvend grasland na te streven. Dit geldt bijvoorbeeld voor veel bedrijven op veen- en op zwaardere kleigronden; o.a. ook het kwart van de bedrijven uit figuur 6 die meer dan 87% blijvend grasland heeft.
  - b. Melkveebedrijven die binnen hun regio samenwerken met akkerbouwers en daarbij een gezamenlijk vruchtwisselingsplan hebben, zullen bij voortzetting van hun huidige of gewenste vruchtwisseling mogelijk niet voldoen aan de doelwaarde van 63% of 60%. Bij een intensieve samenwerking kan zelfs het totale grasareaal binnen een vruchtwisselingsplan tijdelijk grasland zijn. Aan DZK wordt geadviseerd om nader onderzoek te doen naar de beoordeling van dergelijke vruchtwisselingsplannen uit oogpunt van biodiversiteit en bodemvruchtbaarheid. Daarbij zou ook overwogen kunnen worden om voor grond die in gebruik is voor akkerbouwgewassen aansluiting te zoeken bij de invulling van biodiversiteit binnen het certificeringsschema van Stichting Veldleeuwerik<sup>9</sup>.
4. Voor welke groepen bedrijven worden aangepaste doelwaarden geadviseerd?

*Samenvatting bedrijfsspecifieke doelwaarden*

Geadviseerd wordt om bij de vaststelling van de doelwaarde gebruik te maken van een doelwaarde van 60% voor alle bedrijven.

5. Welke andere aspecten verdienen aandacht bij de verdere ontwikkeling van doelwaarden en de implementatie ervan?
- a. Uit de analyse van de resultaten van KLV over het % blijvend grasland komt het beeld naar voren dat voor een te groot deel van het areaal bij invulling van KLV wordt aangegeven dat het blijvend grasland betreft. De invulling ten behoeve van de Landbouwtelling levert meer waarschijnlijke resultaten op. Een correcte registratie van blijvend grasland vergt een duidelijker instructie aan de invullers en eventueel ook een vorm van controle wanneer aan deze KPI beloningen zouden worden gekoppeld. Deze controle zou bijvoorbeeld kunnen met behulp van satellietbeelden.
  - b. In het kader van het GLB wordt het aandeel blijvend grasland gemonitord op nationaal niveau. Op het moment dat het aandeel blijvend grasland op nationaal niveau krimpt, onderneemt de Nederlandse overheid actie richting de individuele landbouwers. Nederland bepaalt daarvoor ieder jaar het aandeel blijvend grasland en de verandering ten opzichte van de referentie. In de afgelopen jaren is het aandeel blijvend grasland licht gedaald. In 2017 tot een niveau dat 2% lager is dan de referentiewaarde. Bij een daling van 5% of meer ten opzichte van het referentiejaar 2012 (referentiewaarde 40,97% blijvend grasland) moet Nederland een

---

<sup>9</sup> Stichting Veldleeuwerik werkt aan het zichtbaar maken van duurzaamheidswinst op akkerbouwbedrijven aan de hand van 10 indicatoren. Één van die tien indicatoren is biodiversiteit. (Zie voor meer info: <https://veldleeuwerik.nl/>)

omzetverbod en een herstelplicht invoeren (Bron: website rvo.nl<sup>10</sup>). Bij de toekomstige invulling van een DZK-doelwaarde kan afstemming met nationaal of EU-beleid nuttig zijn.

- c. Door punt b. is er meer aandacht voor de registratie van tijdelijk en blijvend grasland binnen de gecombineerde opgave. Een deel van landbouwers (en hun adviseurs) vreest dat grasland dat als blijvend grasland wordt geregistreerd in de toekomst mogelijk zal leiden tot beperkingen in het gebruik van de grond; dat zou ook kunnen leiden tot een daling in de waarde van die grond. Dit creëert voor hen een prikkel om grasland dat 5 jaar oud is bewust te scheuren en minimaal een jaar er een akkerbouwgewas op te telen; om daarmee te voorkomen dat de grond de status van blijvend grasland krijgt. Deze situatie belemmert het stimuleren en vergroten van het aandeel blijvend grasland. Overleg tussen overheid en bedrijfsleven hierover is gewenst om te komen tot een breed gedragen en voor landbouwers aantrekkelijk plan om blijvend grasland te stimuleren.

#### 4.5.3 Mogelijke maatregelen om doelwaarde te realiseren

In tabel 9 wordt een opsomming gegeven van de belangrijkste huidige beschikbare maatregelen voor het verhogen van het aandeel blijvend grasland, inclusief de door experts geschatte invloed van de toepassing van de maatregel voor het economisch bedrijfsresultaat. Ze zijn in de tabel geordend op basis van de geschatte verwachte bijdrage aan het verhogen van het aandeel blijvend grasland.

**Tabel 9** Maatregelen voor het verhogen van het aandeel blijvend grasland.

Nr	Maatregel	Impact op KPI	Impact op economie	Toelichting op impact op economie
1	Verlengen levensduur van grasland door beter graslandbeheer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenter weiden, eventueel ook korter afgrazen</li> <li>• Bij open zode: eerder beginnen met doorzaaien</li> <li>• Verdichting voorkomen door minder gebruik van zware machines</li> <li>• Verdichting opheffen door te woelen</li> <li>• pH op optimale niveau handhaven</li> <li>• Tijdig beregenen om optimale botanische samenstelling te behouden</li> <li>• Pleksgewijze bestrijding van hardnekkige onkruiden zoals ridderzuring</li> </ul>	***	++	
2	Kies in geval van bouwplan met voedergewassen (o.a. maïs) voor maximaal aandeel blijvend grasland in combinatie met voedergewassen in vruchtwisseling met grasklaver. Bijv. 60% blijvend grasland, 20% maïs en 20% grasklaver (laatste twee in rotatie: 3 jaar maïs gevolgd door 3 jaar grasklaver)	***	++	
3	Vervanging van bouwland (met maïs of overige voedergewassen) door blijvend grasland	***	-	Afhankelijk van geschiktheid bodem voor bouwland
4	Koop/pacht van extra blijvend (beheers)grasland	***	-	

<sup>10</sup> <https://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/betalingsrechten-uitbetalen/uitbetaling-2018/vergroeningseisen/blijvend-grasland/blijvend-grasland-instandhouden>

Het aantal maatregelen voor het verhogen van het aandeel blijvend grasland is op hoofdlijnen beperkt tot de vier uit tabel 9. Twee hebben te maken met de keus voor het bouwplan; de derde met het verlengen van de levensduur van grasland. Dit vergt vakmanschap om in te kunnen spelen op allerlei factoren die de kwaliteit van de grasmat kunnen verslechteren of verbeteren. De vierde maatregel gaat over het kopen of pachten extra blijvend grasland.

#### 4.5.4 Inzicht in huidige realisatie van doelwaarden

In de tabel 10 is weergegeven welk deel van de bedrijven uit de gebruikte database in 2016 de hiervoor gedefinieerde doelwaarde voor aandeel blijvend grasland heeft gerealiseerd. In de kolom "Totaal" wordt dit aangegeven voor alle bedrijven die in dit onderzoek waren betrokken. In de andere kolommen gebeurt dat voor een aantal groepen bedrijven die relevant zijn voor het beoordelen van de haalbaarheid van de doelwaarde voor de KPI aandeel blijvend grasland.

**Tabel 10** *Percentage van de bedrijven dat de gedefinieerde doelwaarde haalt.*

	Totaal	Bedrijven zonder maïsteelt	Bedrijven met maïsteelt	Bedrijven met overig bouwland
Doelwaarde DZK	60	60	60	60
Aantal bedrijven	16.492	3.175	11.598	1.719
Gemiddelde resultaat in 2016	59%	95%	51%	63%
Percentage bedrijven dat de huidige doelwaarde DZK realiseert	59%	97%	48%	63%
Procentuele stijging van het gemiddelde niveau die nodig is om de huidige doelwaarde DZK te halen	1,7%	Gemiddeld doelwaarde gehaald	17,6%	Gemiddeld doelwaarde gehaald

Bron: CBS Landbouwtelling 2016

Op basis van de resultaten in tabel 10 kan geconcludeerd worden dat de doelwaarde van 60% blijvend grasland gemiddeld bijna gehaald wordt: het huidige gemiddelde ligt op 59%. Op de bedrijven zonder maïsteelt realiseert 97% van de bedrijven de doelwaarde. Gemiddeld zitten deze bedrijven met 95% blijvend grasland zelfs sterk boven de doelwaarde van 60%. Op de bedrijven met maïs is die situatie heel anders: slechts 48% van deze bedrijven realiseert hier de doelwaarde. Veel bedrijven met maïs zullen dit combineren met tijdelijk grasland in hun vruchtwisselingsplan. Naarmate op bedrijfsniveau een groter deel van het bedrijf betrokken is in de vruchtwisseling met maïs, zal het percentage blijvend grasland lager zijn.

Binnen de groep bedrijven met overig bouwland ligt het gemiddeld resultaat voor % blijvend grasland op 63%; dus boven de doelwaarde. Omdat we verwachten dat er binnen deze groep veel gemengde bedrijven (melkveehouderij in combinatie met akkerbouw) zouden voorkomen, is het opvallend dat er op deze bedrijven nog zo'n hoog percentage blijvend grasland aanwezig is.

Bij het beoordelen van de resultaten in tabel 10 kan aangetekend worden dat er geen gecontroleerde registratieprocedure is voor de opgave van blijvend-grasland-percelen bij het invullen van de Gecombineerde Opgave door de melkveehouder. De werkelijke situatie rond het % blijvend grasland op een bedrijf kan daardoor afwijken van de registratie.

## 4.6 Potentie van vooruitgang bij gelijktijdig werken aan meerdere KPI's

### 4.6.1 Totaal overzicht huidige realisatie van doelen

In de paragrafen 4.1 tot en met 4.5 is voor iedere KPI aangegeven welk deel van de bedrijven de voorgestelde doelwaarden haalt. Deze resultaten zijn in tabel 11 gecombineerd in één overzicht. Hieruit komt naar voren dat de doelwaarden voor N-bodemoverschot en % blijvend grasland door meer dan 50% van de bedrijven worden gerealiseerd. Voor percentage eigen eiwit ligt dat net iets onder 50%. Voor NH<sub>3</sub>- en CO<sub>2</sub>-eq emissies zijn deze percentages het laagst met respectievelijk 12% en 3%. Om de doelen te halen die door DZK voor deze beide KPI's heeft gesteld, zullen grote aantallen bedrijven aanpassingen moeten doen. Het gemiddeld niveau van deze beide emissies moet dalen met resp. 24 en 18% om de doelen te halen. Voor deze beide KPI's geldt ook dat vrijwel alle bedrijven hiervoor inspanningen moeten leveren.

Voor de realisatie van doelen voor % eiwit van eigen land zijn het vooral de meer intensieve bedrijven (meer dan 20.000 kg meetmelk per ha) die maatregelen zullen moeten nemen om de doelwaarde te realiseren. Voor de KPI blijvend grasland betreft dat met name de groep bedrijven die maïs telen.

De realisatie van integrale biodiversiteit kan ook vertaald worden in het realiseren van alle KPI-doelen. Uit tabel 11 is af te leiden dat dat een grote opgave zal zijn. Uit het onderzoek bleek ook dat slechts 0,14% van alle bedrijven die in de KLW-database voorkwamen in 2016 voldeden aan alle doelen.

**Tabel 11** *Samenvattend overzicht van percentage bedrijven dat doelwaarden haalt voor de verschillende KPI's.*

KPI	Doelwaarde op bedrijfsniveau	% Bedrijven dat doelwaarde haalt	Benodigde gemiddelde verandering in % op sectorniveau*	Specifieke groepen met laag % bedrijven dat doelwaarde haalt
CO <sub>2</sub> -eq in g per kg mm	Klei en Zand 970 Veen 1.270	3%	18% daling	Alle bedrijven
N-bodemoverschot in kg N per ha	Klei 170 Veen 330 Zand 140	75%	Geen	Geen
NH <sub>3</sub> -emissie in kg NH <sub>3</sub> per ha	Per GVE: 9,6 uit stal en opslag Per ha: 24,0 uit aanwending en beweiding	12%	24% daling	Intensiteit > 10.000 kg meetmelk per ha
Aandeel eiwit eigen land	65%	46%	2% stijging	Intensiteit > 20.000 kg meetmelk per ha
Aandeel blijvend grasland	60%	59%	2% stijging	Bedrijven met maïsland

\* Dit is de procentuele daling van het huidige gemiddelde voor een KPI die nodig is om het landelijke sectordoel te realiseren. Hierbij wordt dus uitsluitend het halen van het sectordoel als relevant gezien en niet of individuele bedrijven hun doelwaarde op bedrijfsniveau realiseren.

## 4.6.2 Correlaties tussen KPI's biodiversiteit

Om een indruk te geven van de onderlinge beïnvloeding van KPI's wanneer gewerkt zou gaan worden aan verbeteringsprogramma's voor één of meer van de KPI's, zijn in de tabellen 11 tot en met 13 de correlaties tussen de KPI's weergegeven. Omdat verbanden tussen bedrijfsprocessen op het melkveebedrijf vaak verschillen per grondsoort, zijn hier uitsluitend correlaties gepresenteerd per grondsoort en geen correlaties op basis van datasets met meerdere grondsoorten.

### **Toelichting op correlaties**

In de tabellen 12 tot en met 14 en in bijlage 5 zijn correlaties vermeld. Correlaties tonen verbanden tussen twee kengetallen of indicatoren. Wanneer er een correlatie is tussen twee kengetallen is het de vraag of er ook sprake is van een causaal verband, ook wel oorzaak-gevolg-relatie genoemd. Een causaal verband houdt in dat er een duidelijke landbouwkundige verklaring is voor de relatie tussen de twee kengetallen. Bijvoorbeeld: van een hogere N-bemesting op grasland verwachten we dat die tot een hogere gewasopbrengst (uitgedrukt in N) zal leiden, maar ook tot een hoger N-bodemoverschot. Op basis hiervan verwachten we dat er een positief verband zal zijn tussen N-bemesting en N-bodemoverschot. In bijlage 5 blijkt dat ook het geval te zijn. De correlaties zijn resp. 0,46, 0,37 en 0,28 voor klei, veen en zand. Hier lijkt sprake van een oorzaak-gevolg-relatie, omdat die overeen stemt met de productietheorie dat een hogere bemesting leidt tot een hogere opbrengst en hogere bodemoverschotten. Tot zover is het helder. Nu gaan we de omgekeerde redenering volgen en beginnen we met de gemeten correlatie en proberen op basis daarvan een oorzaak-gevolg-relatie te ontdekken. Wanneer we een correlatie vinden tussen aandeel blijvend grasland en de emissie van CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk van 0,13 (zie tabel 14) is de vraag of er een causaal verband tussen beide is. Om dit na te gaan is inzicht nodig in het causale verband tussen het aandeel blijvend grasland en de CO<sub>2</sub>-eq emissie. Leidt meer blijvend grasland tot een hogere CO<sub>2</sub>-eq-emissie? Het antwoord zou ja kunnen zijn op grond van de volgende redenering: meer blijvend grasland leidt tot een hoger aandeel vers gras en graskuil in het rantsoen. We weten dat veel gras en weinig maïs in een rantsoen leidt tot een hogere CO<sub>2</sub>-eq-emissie dan weinig gras en veel maïs. Op grond van deze kennis, lijkt een oorzaak-gevolg-relatie waarschijnlijk. Wanneer een dergelijke logische redenering niet leidt tot een mogelijke oorzaak-gevolg-relatie, is er een grote kans dat het gevonden verband niet te maken heeft met een causaal verband. Dat verband kan nl. ook veroorzaakt worden door een derde achterliggende factor (bijvoorbeeld intensiteit – hoeveelheid meetmelk per ha) die de beide kengetallen beïnvloedt. In dit geval draagt de gevonden correlatie niet direct bij aan het achterhalen van een één-op-één relatie tussen de twee indicatoren.

De meerwaarde van correlaties is vooral dat ze op een eenvoudige manier kunnen aangeven of er een relatie is tussen twee kengetallen en zo ja of die positief of negatief is en hoe sterk die is. Een sterke relatie (bijv.  $< -0,6$  of  $> +0,6$ ) vraagt van de gebruiker om na te gaan welk causaal verband tussen de beide kengetallen aanwezig zou kunnen zijn. De correlaties hebben daarmee vooral de functie van een snelle signalering van het verband. Of er achter dat verband een causale relatie schuil gaat, kan daarna verkend worden op grond van de kennis van het productiesysteem. Zo ja, dan is het relevant om te benoemen met welke maatregelen de KPI's gestuurd kan worden in de gewenste richting.

In alle overzichten met correlaties zijn sterk positieve correlatie met de donkergroen kleur aangegeven. Zwak positieve correlaties zijn lichtgroen; sterk negatieve rood en licht negatieve lichtrood.



**Tabel 12** Correlaties tussen KPI's (klei).

Kengetal	CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>				
CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	1,00			
Aandeel eiwit van eigen land	0,04	1,00		
Aandeel blijvend grasland	0,08	0,32	1,00	
N-bodemoverschot per ha	0,14	-0,47	-0,14	1,00
NH <sub>3</sub> -emissie per ha	-0,05	-0,04	0,28	-0,09

**Tabel 13** Correlaties tussen KPI's (veen).

Kengetal	CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>				
CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	1,00			
Aandeel eiwit van eigen land	0,01	1,00		
Aandeel blijvend grasland	0,13	0,06	1,00	
N-bodemoverschot per ha	0,16	-0,60	-0,04	1,00
NH <sub>3</sub> -emissie per ha	-0,27	-0,05	0,02	-0,08

**Tabel 14** Correlaties tussen KPI's (zand).

Kengetal	CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>				
CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	1,00			
Aandeel eiwit van eigen land	0,05	1,00		
Aandeel blijvend grasland	0,13	0,21	1,00	
N-bodemoverschot per ha	0,17	-0,37	0,08	1,00
NH <sub>3</sub> -emissie per ha	-0,03	-0,20	0,18	-0,12

De belangrijkste interacties tussen de vijf KPI's die in dit onderzoek centraal staan zijn (in volgorde van de sterkte van het verband):

- Gunstig verband tussen aandeel eiwit eigen land en N-bodemoverschot per ha (-0,47, -0,60 en -0,37 voor resp. klei, veen en zand)  
Het aandeel eiwit van eigen land vertoont een vrij sterk negatief verband met het N-bodemoverschot. Dit is de sterkste relatie die er is tussen twee kengetallen uit de groep van vijf. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat de bedrijven met een hoog aandeel eiwit van eigen land vaak meer extensieve bedrijven zijn met over het algemeen ook iets lagere bodemoverschotten; vooral veroorzaakt door de combi van relatief lage bemesting en relatief hoge gewasopbrengsten (zie ook tabel B4.8.). Hier lijkt sprake van een oorzaak-gevolg-relatie waarbij bemestingsniveau en gewasopbrengsten een belangrijke rol spelen.
- Gunstig verband tussen aandeel eiwit van eigen land en NH<sub>3</sub>-emissie per ha (alleen op zandgrond -0,20)  
Ook hier lijkt weer sprake van een verstrengeling van extensief, hoog eiwit van eigen land (mede door hoog aandeel grasland binnen het bedrijfsareaal) en lage NH<sub>3</sub>-emissie per ha. De combinatie

---

van extensieve bedrijven in gebieden met een hoog aandeel grasland leidt op zandgrond tot dit resultaat (zie ook tabel B4.8). Binnen de klei- en veengebieden is deze relatie vrijwel afwezig.

- Gunstig verband tussen aandeel eiwit eigen land en aandeel blijvend grasland (0,32 en 0,21 voor resp. klei en zand)

Het aandeel eiwit van eigen land vertoont op klei- en zandgrond een vrij sterk verband met verhoging van het aandeel blijvend grasland. Ook hier speelt de intensiteit opnieuw een belangrijke verklarende rol: extensieve bedrijven combineren vaak een hoog aandeel blijvend grasland met een hoog aandeel eiwit eigen land. Intensieve bedrijven daarentegen hebben over het algemeen meer maïsland en daardoor valt het percentage eiwit van eigen land ook lager uit. Hier is ook wel een achterliggende oorzaak-gevolg-relatie: een hoger aandeel blijvend grasland zal over het algemeen – bij gelijkblijvende intensiteit - ook leiden tot een hoger aandeel eigen eiwit.

- Ongunstig verband tussen aandeel blijvend grasland en NH<sub>3</sub>-emissie per ha (0,28 en 0,18 voor resp. klei en zand)

Het aandeel blijvend grasland vertoont op klei- en zandgrond een positief (ongunstig) verband met de NH<sub>3</sub>-emissie per ha. Dit betekent dat bedrijven met een hoog aandeel blijvend grasland over het algemeen een hogere NH<sub>3</sub>-emissie per ha hebben. Dit komt deels doordat bedrijven met minder blijvend grasland over het algemeen meer bouwland hebben. De emissie van mest uitrijden zijn op bouwland lager. Een tweede mogelijke reden is dat bedrijven met een hoog aandeel blijvend grasland over het algemeen een hoger aandeel gras en een lager aandeel maïs in bouwplan en rantsoen hebben. Dit leidt tot een hoger RE-gehalte in het rantsoen dat gepaard gaat met een lagere N-benutting, waardoor er meer N als NH<sub>3</sub> kan vervluchtigen vanuit de mest. Door het eiwitgehalte in het rantsoen te verlagen is deze oorzaak-gevolg-relatie in principe te doorbreken. Deze maatregel heeft op de betreffende bedrijven zowel een gunstige invloed op het aandeel eiwit van eigen land (wordt hoger) als op de NH<sub>3</sub>-emissie (wordt lager). Het advies is hier dus om op bedrijven met een hoog aandeel blijvend grasland meer aandacht te besteden aan het optimaliseren van het eiwitgehalte van het rantsoen.

- Gunstig verband tussen CO<sub>2</sub>-eq-emissie per kg meetmelk en N-bodemoverschot per ha (0,14, 0,16 en 0,17 voor resp. klei, veen en zand)

De CO<sub>2</sub>-eq-emissie vertoont op alle grondsoorten een licht positief verband met het N-bodemoverschot. De belangrijkste achterliggende reden hiervoor is het aandeel maïs in het bouwplan. Voor bedrijven met een hoger aandeel maïs in het bouwplan gelden lagere wettelijk toegestane N-overschotten en lagere bemestingsnormen. Hier is om die reden waarschijnlijk geen sprake van een landbouwkundige oorzaak-gevolg-relatie.CO<sub>2</sub>

Hierboven zijn alle relaties omschreven waarbij de correlaties groter zijn dan +0,10 of kleiner dan -0,10. Correlaties tussen -0,10 en +0,10 worden hier beschouwd als zwak en om die reden niet of nauwelijks relevant om rekening mee te houden.

De gunstige relaties die hierboven zijn genoemd, versterken het werken aan integrale duurzaamheid: meerdere indicatoren bewegen in de richting van een hoger duurzaamheidsniveau bij toepassing van maatregelen die gericht zijn op het verbeteren van KPI-scores. De ongunstige relatie die hierboven eveneens is genoemd, is op te heffen door meer aandacht te schenken aan het optimaliseren van het eiwitgehalte in het rantsoen op bedrijven met veel blijvend grasland. De conclusie is dat de combinatie van KPI's momenteel geen verbanden bevat die het gelijktijdig verbeteren van de KPI's belemmeren.

Een aspect dat hier nog niet belicht is, maar dat wel duidelijk naar voren komt uit de resultaten in bijlage 4, is de invulling van het bouwplan. Een hoog aandeel maïs in het bouwplan is gunstig voor de KPI's CO<sub>2</sub>-eq per kg melk en NH<sub>3</sub>-emissie per ha, maar heeft een ongunstige invloed op de KPI's aandeel eiwit van eigen land en aandeel blijvend grasland. Deze effecten zijn zichtbaar in de overzichten met bedrijfskengetallen in bijlage 4 en in het overzicht met meer uitgebreide correlaties in bijlage 5. Uiteindelijk zullen bedrijfsomstandigheden en eventuele stimuleringsmaatregelen voor verduurzaming - incl. mogelijke toeslagen op de melkprijs als gevolg van gunstige scores voor de KPI's – bepalen wat het optimale aandeel maïsland wordt op ieder bedrijf. Stimuleringsmaatregelen kunnen er ook toe leiden dat melkveehouders andere afwegingen gaan maken rond het wel of niet uitbesteden van de teelt van maïs aan akkerbouwers in de buurt. Dit kan ook gelden voor de teelt van andere voedergewassen dan maïs.

Bij het trekken van conclusies over hoe KPI's elkaar wederzijds beïnvloeden en wat de effecten daarvan zijn voor integrale duurzaamheid is geen rekening gehouden met de KPI's percentage van het bedrijfsareaal dat in gebruik is als kruidenrijk grasland en percentage van het bedrijfsareaal dat in gebruik is voor natuur- en landschapsbeheer. Dit zijn KPI's die volgens plan wel zullen worden opgenomen in de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij (Van Laarhoven et al., 2018) maar die niet in dit onderzoek zijn betrokken omdat er geen data beschikbaar waren op bedrijfsniveau. Zodra er op melkveebedrijven wel data beschikbaar komen voor deze beide KPI's, kunnen opnieuw conclusies worden getrokken over integrale duurzaamheid, die dan gebaseerd kunnen worden op een (nog) bredere scope van integrale duurzaamheid.

#### 4.6.3 Correlaties met weidegang en levensduur

In tabel 15 wordt een overzicht gegeven van de correlatie tussen de KPI's en indicatoren voor de twee DZK-duurzaamheidsthema's beweiding en levensduur. Omdat binnen de KLW-database geen gegevens voorkomen over levensduur is hier gewerkt met de indicator jongvee per 10 melkkoeien als indirecte indicator voor levensduur. Over het algemeen zal gelden dat bij verhoging van de levensduur het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien afneemt, omdat op jaarbasis minder nieuwe vaarzen aan de veestapel toegevoegd hoeven te worden.

**Tabel 15** Correlaties tussen KPI's en overige duurzaamheidsthema's DZK.

Indicator	CO <sub>2</sub> -eq kg meetmelk	per Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N- bodemovershot per ha	NH <sub>3</sub> -emissie per ha
<b>Uren weidegang per jaar</b>					
• Klei	0,21	0,37	0,21	-0,05	-0,33
• Veen	0,42	0,15	0,30	0,02	-0,43
• Zand	0,22	0,33	0,18	0,04	-0,35
<b>Jongvee per 10 melkkoeien</b>					
• Klei	0,20	0,02	-0,14	0,04	-0,10
• Veen	0,18	0,07	-0,12	-0,06	-0,03
• Zand	0,23	0,05	-0,07	-0,04	-0,01

Het aantal uren weidegang blijkt vrij sterke verbanden te vertonen met vier van de vijf KPI's. Gunstige verbanden zijn er met: aandeel eiwit van eigen land, aandeel blijvend grasland en NH<sub>3</sub>-emissie per ha. Een belangrijke achterliggende oorzaak is in alle gevallen dat het aantal uren weidegang in Nederland over het algemeen hoger ligt naarmate de intensiteit van bedrijven daalt. Meer extensieve bedrijven hebben gemiddeld een hoger aandeel grasland en passen meer beweiding toe. Deze meer extensieve bedrijven komen vooral voor in West- en Noord-Nederland waar doorgaans ook de huiskavel groter is en daarmee meer geschikt om te beweiden. De mogelijkheden voor maïsteelt zijn minder gunstig vanwege grondsoort en klimaat en de lagere intensiteit zorgt ervoor dat de stalemissie per ha lager is. Een andere reden voor het vrij sterke negatieve (gunstige) verband tussen uren weidegang en NH<sub>3</sub>-emissie is het feit dat extra weidegang leidt tot een lagere NH<sub>3</sub>-emissie. Het enige ongunstige verband tussen weidegang en KPI's, is de CO<sub>2</sub>-eq-emissie per kg meetmelk. Meer weidegang vertoont een positief verband met meer emissie (zie ook tabel B4.2 in bijlage 4). Dit effect wordt deels veroorzaakt doordat binnen de Nederlandse melkveesector het aantal uren weiden sterk is gekoppeld aan intensiteit (in kg meetmelk per ha), het aandeel maïs in het rantsoen en de melkproductie per koe. Deze koppeling is niet een oorzaak-gevolg-relatie: meer uren weiden leidt op een melkveebedrijf niet automatisch tot een hogere intensiteit, een lager aandeel maïs in het rantsoen en een lagere melkproductie. Het is de bedrijfsstructuur die hier een versturende rol heeft op het onderkennen van de oorzaak-gevolg-relatie: in Nederland wordt relatief veel geweid op extensievere bedrijven in gebieden waarin minder maïs wordt verbouwd en gevoerd en die beide factoren samen zorgen voor

---

een lagere melkproductie per koe; deze drie factoren samen leiden tot een hogere CO<sub>2</sub>-eq-emissie per kg melk (zie tabel B4.2) en tot de ongunstige positieve correlatie (tabel 15).

Dit ongunstige verband tussen weidegang en CO<sub>2</sub>-eq-emissie is tegengesteld aan het effect in tabel 1 (paragraaf 4.1.3) waarin – op basis van de veronderstelde oorzaak-gevolg-relatie op bedrijfsniveau – dor experts is aangegeven dat meer weiden in combinatie met een hogere grasopname uit de wei wel bijdraagt aan een verlaging van de CO<sub>2</sub>-eq-emissie. In die tabel is er vanuit gegaan dat het rantsoen bij weiden ook wordt geoptimaliseerd (waardoor het krachtvoerverbruik kan dalen) en dat er in geval van meer uren weiden minder in- en uitgekuild hoeft te worden. Minder krachtvoer en minder in- en uitkuilen beperken de emissies door de inzet van fossiele brandstoffen.

Tussen het aantal uren weidegang en het N-bodemoverschot is er vrijwel geen verband. Meer weidegang leidt volgens de rekenmethodiek van KringloopWijzer tot een lagere benutting van de mest vanwege de lagere benutting van weidemest. Daarnaast zijn ook de gewasopbrengsten bij beweiding iets lager en deze beide factoren zouden in principe leiden tot een (ongunstig) positief verband tussen uren weidegang en N-bodemoverschot. Het feit dat dit niet zichtbaar is in tabel 15 wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat met name op extensieve bedrijven meer wordt beweid in combinatie met een lagere N-bemesting.

Het aantal stuks jongvee per 10 melkkoeien vertoont minder uitgesproken relaties met de KPI's. De meest opvallende relatie hier is het gunstige verband tussen het aandeel jongvee en de CO<sub>2</sub>-eq-emissie. Het verlagen van de jongvee-bezetting gaat over het algemeen gepaard met een lagere emissie. Dit wordt veroorzaakt door een gunstiger voerefficiëntie (zie ook tabel B4.2 in bijlage 4). Verder is er nog een zwak gunstig verband te zien tussen de jongveebezetting en het aandeel blijvend grasland. De redenen hiervoor zijn niet zonder meer duidelijk.

#### *Conclusies naar aanleiding van analyse correlaties*

CO<sub>2</sub>Op basis van de correlaties is de conclusie dat er slechts weinig negatieve interacties zijn tussen de KPI's. Dat wil zeggen dat vooruitgang in een KPI slechts incidenteel en dan nog slechts zeer zwak onlosmakelijk verbonden is met achteruitgang in een andere KPI. De zelfde conclusies gelden ook voor de relaties tussen de 5 KPI's en het aantal uren weidegang per jaar en de jongveebezetting per 10 melkkoeien (indicator voor levensduur). Alleen de correlatie tussen CO<sub>2</sub>-eq-emissie en uren weidegang is ongunstig; dat komt mogelijk (deels) doordat de droge stofopname uit weidegras niet altijd toeneemt bij meer uren weidegang en/of doordat rantsoenen niet worden geoptimaliseerd bij weidegang. Op grond hiervan kan geconcludeerd worden dat in het algemeen geldt dat vooruitgang op ieder van de KPI's nauwelijks belemmerend lijkt te werken voor voortuitgang op andere KPI's. Dit neemt niet weg dat hier ook de algemene regel geldt: op hoe meer KPI's men tegelijkertijd vooruitgang wil boeken, des te kleiner zal de vooruitgang per KPI zijn.

#### 4.6.4 Impact van maatregelen op alle KPI's

Alle maatregelen die in de paragrafen 4.1 tot en met 4.5 zijn geïventariseerd, zijn gecombineerd in tabel 16. In een aantal gevallen zijn maatregelen die sterk op elkaar lijken, gecombineerd en om de tabelomvang te beperken is voor sommige maatregelen de omschrijving verkort. Voor iedere maatregel is in de tabel de impact op KPI's en op economie weergegeven op de zelfde wijze als in de voorgaande paragrafen. In tegenstelling tot de tabellen in de voorgaande paragrafen, is in tabel 16 de impact van een maatregel op meerdere KPI's en het economisch resultaat voor een gemiddeld Nederlands melkveebedrijf af te lezen. Deze lijst met maatregelen is niet uitputtend en dat geldt ook voor de aanduidingen die de impact op de KPI's weergeven. De tabel is slechts bedoeld als globaal overzicht van de impact van maatregelen op de KPI's.

Twee maatregelen hebben een gunstige impact op 3 of meer KPI's:

1. Verbeteren van de N-benutting in rantsoenen (gunstig voor 4 KPI's)
2. Verhoging van gewasopbrengsten (gunstig voor 3 KPI's)

Maatregelen die op twee KPI's een gunstige impact hebben, zijn:

1. Extra ha's grond verwerven voor telen van voer

- 
2. Verhogen van het aandeel klaver in de grasmat / het bouwplan
  3. Verlagen N-bemesting per ha uit kunstmest
  4. Organische mest meer emissiearm aanwenden
  5. Verlengen levensduur van grasland
  6. Verbeteren voerefficiëntie
  7. Lager aandeel krachtvoer in rantsoen
  8. Verlagen krachtvoergift
  9. Meer weidegang
  10. Verminderen jongvee per 10 melkkoeien / verlengen levensduur
  11. Hogere melkproductie per koe per jaar
  12. Fokkerij en gezondheid verbeteren

In deze opsomming van de maatregelen met impact op meerdere KPI's ontbreekt het verhogen van het aandeel maïs in het rantsoen. Die maatregel zit echter indirect wel achter de maatregelen voor het verbeteren van de N-benutting van rantsoenen en komt in tabel 16 ook afzonderlijk voor als maatregel voor het verminderen van de CO<sub>2</sub>-eq-emissie.

#### 4.6.5 Impact van gelijktijdig werken aan meerdere KPI's nader te verkennen

De resultaten die zijn beschreven in deze paragraaf schetsen een eerste beeld van de impact van het gelijktijdig werken aan het verbeteren van meerdere KPI's. In aanvullend onderzoek is met behulp van analyses van KringloopWijzer-resultaten, modelberekeningen en expert-panels mogelijk nog meer gedetailleerd te verkennen wat die te verwachten impact is.

**Tabel 16** Integrale impact van alle geïnventariseerde maatregelen op de afzonderlijke KPI's.

Nr.	Maatregel	Impact van maatregel op <sup>1)</sup>					Bedrijfs-economie	Toelichting op impact economie
		CO <sub>2</sub> -eq emissie	N-bodemoverschot	NH <sub>3</sub> emissie	% eiwit	% blijvend grasland		
<b>Maatregelen rond grondareaal en bedrijfsomvang</b>								
1.	Extra ha's grond verwerven voor telen van voer			**	***		-/--	- bij pacht / -- bij koop van grond
2.	Koop/pacht van extra blijvend (beheers)grasland					***	-/--	- bij pacht / -- bij koop van grond
3.	Buurtcontracten afsluiten				***		+/-	Afhankelijk van prijzen die binnen buurtcontract worden afgesproken
4.	Onderwaterdrainage op veengrond	**					--	
5.	Veestapel inkrimpen	*	*	*	*		--	Afhankelijk van percentage inkrimping
<b>Maatregelen bouwplan</b>								
6.	Krachtvoer verbouwen op eigen land	**					-	Op bedrijven met ruwvoeroverschot kan het + zijn
7.	Verhogen aandeel klaver in grasmat/bouwplan	***			***		+	
8.	Verhogen aandeel grasland in bouwplan				***		+/-	+ wanneer grondsoort niet of minder geschikt is voor maïsteelt; anders -
9.	Eiwitrijke gewassen verbouwen				**		-	
10.	Optimaliseren bouwplan met voedergewassen: bijv. 60% blijvend grasland, 20% maïs en 20% grasklaver (laatste twee in rotatie: 3 jaar maïs gevolgd door 3 jaar grasklaver)					***	+	
11.	Vervanging van tijdelijk grasland en voedergewassen door blijvend grasland					***	-	
<b>Maatregelen bemesting</b>								
12.	Verlaging N-bemesting per ha met kunstmest	***	***				+/-	Afhankelijk van het N-bemestingsniveau en de opbrengstpotentie van de bodem: hoe hoger, des te groter de kans op +
13.	Verlaging N-bemesting per ha met organische mest		***				+/-	Idem
14.	Organische mest meer emissiearm aanwenden:		*					
	• Verdunnen met water			***			+	
	• Onderwerken (bouwland)			***			+	
	• Methode en tijdstip van aanwending optimaliseren			*			+	
	• Aanzuren			*			-	

<b>Maatregelen ruwvoerteelt en -conservering</b>							
15.	Verhoging gewasopbrengst gras, maïs en overige voedergewassen (graslandmanagement verbeteren door o.a. bodemverdichting verminderen, snedezwaarte, oogsttijdstip, grasrassen, doorzaaien, herinzaai, enz.)	*	***		***	++	
16.	Verlengen levensduur van grasland door beter graslandbeheer (o.a. door weiden, doorzaaien, bodemverdichting voorkomen, pH optimaliseren, beregening en onkruidbestrijding)	*			***	++	
17.	Minder drijfmest uitrijden			*		-	
18.	Beperken conserveringsverliezen (bijv. door toevoegen inkuilmiddel)	**				+	
<b>Maatregelen voeding</b>							
19.	Verbeteren benutting N van rantsoen door aanpassen RE/VEM-verhouding via o.a. lagere N-bemesting, later maaien, lager RE% in rantsoen en hoger aandeel maïs in rantsoen	**	***	*	*	+/-	Impact sterk afhankelijk van het RE-gehalte in het rantsoen in de uitgangssituatie; hoe hoger, des te groter de kans op +
20.	Verbeteren voerefficiëntie (o.a. door verminderen voerresten en vaker voeren per dag)	***			*	+	
21.	Hoger aandeel snijmaïs in rantsoen	**				+/-	+ Bij extra teelt en/of aankoop van maïs en besparing op krachtvoer - bij verhoging maïsareaal boven 20% en extra mestafvoer zonder besparing op krachtvoer
22.	Lager aandeel krachtvoer in rantsoen	**			*	+	Bij voldoende beschikbaar ruwvoer +; anders -
23.	Verlagen krachtvoergiften	**			*	+/-	+ Bij krachtvoergiften boven economisch optimum; anders -
24.	Meer weidegang			**			
25.	Meer weidegang (in combinatie met hogere grasopname uit de wei)	*		**		+/-	Over het algemeen + / op intensieve bedrijven of bedrijven met hoge meerkosten bij beweiding kan het – zijn; afhankelijk van aantal extra uren weiden
<b>Maatregelen veemanagement</b>							
27.	Minder jongvee per 10 melkkoeien	***		**		++	
28.	Hogere melkproductie per koe	***		*		+	
29.	Fokkerij en gezondheid verbeteren	*		*		+	

30.	<b>Maatregelen gebouwen en energie</b>			
31.	Energiebesparing	*		+
32.	Groene stroom en biogas produceren	***		+/-
				Impact m.n. afhankelijk van prijs van opgewekte energie en investering in installatie
33.	Groene stroom gebruiken	**		0
34.	Stal emissie-arter maken (vloer en opslag in stal)		***	--
35.	Luchtwasser installeren (evt. in combinatie met afzuigen onder roosters)		***	--

<sup>1)</sup> Betekenis van de gebruikte symbolen: \* kleine impact, \*\* redelijke impact, \*\*\* grote impact op de betreffende KPI, op basis van schattingen door experts; de plussen en minnen geven een indruk van de door experts geschatte impact op het bedrijfseconomisch resultaat: dat kan variëren van duidelijk negatief (--) tot duidelijk positief (++) . De aangegeven impact betreft globale aanduidingen. De impact is o.a. afhankelijk van de bedrijfssituatie en van de wijze waarop de maatregel wordt uitgevoerd.



---

## 5 Discussie algemeen

### 5.1 Reflectie op criteria voor afwijkende doelwaarden

Één van de twee doelen van dit onderzoek was om criteria te inventariseren die relevant zijn voor het beoordelen van de noodzaak om een doelwaarde af te stemmen op bedrijfsspecifieke kenmerken.

Tijdens de bijeenkomsten met opdrachtgever en projectteam zijn vier criteria naar voren gekomen:

- Technische haalbaarheid, waarbij de centrale vraag was: *zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?*

Voor de KPI's CO<sub>2</sub>-eq emissie en N-bodemoverschot per ha heeft de grondsoort invloed op de bedrijfsspecifieke doelwaarden. Voor de KPI NH<sub>3</sub>-emissie zijn het aantal GVE en het aantal ha bepalend voor de bedrijfsspecifieke doelwaarde. Voor de KPI's % eiwit van eigen land en % blijvend grasland zijn geen bedrijfsspecifieke doelwaarden benoemd. Bij deze KPI's geldt de DZK-doelwaarde ook als bedrijfsspecifieke doelwaarde. Voor de KPI % blijvend grasland wordt wel geadviseerd om te onderzoeken hoe voor bedrijven met akkerbouw en melkveebedrijven die samenwerken met akkerbouwers binnen een gezamenlijk vruchtwisselingsplan, een alternatieve doelwaarde kan worden ontwikkeld. Daarbij zou vooral de bijdrage die een melkveehouder levert aan het verhogen of op peil houden van organische stof in de gezamenlijk beheerde percelen, in de doelwaarde moeten worden opgenomen.

- Economische haalbaarheid, waarbij de centrale vraag was: *zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?*

Uit de resultaten voor de KPI's blijkt dat de volgende technisch haalbaar geachte bedrijfsaanpassingen economisch niet haalbaar worden geacht:

- Verandering van grondsoort door bedrijfsverplaatsing
- Aanschaf van installaties voor de reductie van broeikasgassen en NH<sub>3</sub>.
- Reductie van het aandeel voedergrassen tot beneden de norm van 20% van het bedrijfsareaal (norm op basis van derogatie). Deze verlaging zou voor sommige bedrijven noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de doelwaarde voor het aandeel blijvend grasland.
- Beëindigen van samenwerking met akkerbouwers rond een gezamenlijke vruchtwisseling. Deze beëindiging zou voor sommige bedrijven noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de doelwaarde voor het aandeel blijvend grasland.
- Het verlagen van het aantal stuks vee
- Onderwaterdrainage op veengrond
- Het verhogen van het waterpeil op veengrond
- Investerings in de productie van groene energie (zon, wind en biogas).

Weliswaar kunnen investeringen in de productie van groene energie soms rendabel zijn, maar omdat het gaat om investeringen met een lange terugverdientijd, is deze maatregel binnen dit onderzoek benoemd als economisch onhaalbaar.

De verwerving van extra grond heeft volgens de experts ook een negatieve invloed op het bedrijfseconomisch resultaat en zou om die reden ook aan bovenstaande rij met economisch niet haalbare maatregelen toegevoegd moeten worden. Dat is hier niet gedaan omdat om het voldoen aan de doelwaarde voor het aandeel eiwit van eigen land binnen dit onderzoek valt in de categorie "economisch haalbaar" in verband met het bindend advies van de Commissie Grondgebonden (2018) die adviseert dat op alle bedrijven in 2025 minimaal 65% van de eiwitbehoefte afkomstig moet zijn van eigen grond. Deze grond is inclusief eventuele grond van andere landbouwers binnen een straal van 20 km waarmee de melkveehouder een zogenoemd buurtcontract heeft gesloten.

- Haalbaarheid van integrale duurzaamheid, waarbij de centrale vraag was: *stimuleert de voorgestelde doelwaarde voor de KPI tot het nemen van maatregelen op bedrijfsniveau die voor bepaalde groepen melkveebedrijven leiden tot ongewenste effecten voor andere duurzaamheidsdoelen?*

Uit de resultaten in het voorgaande hoofdstuk blijkt dat de geselecteerde KPI's maar weinig ongunstige onderlinge verbanden hebben: verbanden waarbij een vooruitgang op duurzaamheid op de ene KPI gepaard gaat met een teruggang op een andere KPI. Deze conclusie geldt op basis van de gevonden correlaties. De implementatie van een totaal-aanpak voor biodiversiteit op melkveebedrijven door DZK of individuele zuivelondernemingen kan evenwel andere effecten opleveren. Wanneer binnen die aanpak wordt gewerkt met stimulerende maatregelen zoals bijv. scholing, puntensystemen met opslagen op de melkprijs, gunstige financieringsregelingen voor investeringen enz., kan dat uiteraard er wel toe leiden dat vooruitgang van de ene KPI meer wordt gestimuleerd dan die voor een andere KPI. Of dat optreedt, hangt af van keuzes die gemaakt worden. Zuivelondernemingen kunnen hier ook bewust op sturen op basis van bijv. marktbehoeften. Ook de haalbaarheid van doelwaarden voor individuele bedrijven zal invloed hebben op de vooruitgang in KPI-niveaus.

- Haalbaarheid van bestaande milieueisen  
Voor geen van de opgenomen KPI's zijn er momenteel bestaande wettelijke eisen. Alleen voor de KPI N-bodemoverschot geldt dat die mede is ontworpen om de overschrijding van de wettelijke bovengrens voor het nitraatgehalte in het grondwater te voorkomen. Binnen een lopend onderzoek in opdracht van WNF en Rabobank wordt momenteel (oktober, 2018) onderzoek uitgevoerd naar ecologische doelen rond onder andere alle vijf KPI's uit dit rapport. De resultaten van dat onderzoek zouden op termijn reden kunnen zijn om bij het vaststellen van (bedrijfsspecifieke) doelwaarden meer aandacht te besteden aan de realisatie van nieuwe milieudoelen.

## 5.2 Haalbaarheid van doelwaarden via extra maatregelen

### *Haalbaarheid van de doelwaarden via maatregelen*

Uit de resultaten in de paragrafen hiervoor blijkt dat er voor de KPI's CO<sub>2</sub>-eq-emissie en NH<sub>3</sub>-emissie resp. 3 en 12% van de bedrijven in 2016 de landelijk gestelde doelwaarde haalde. Om de doelen te halen, zullen nog ingrijpende maatregelen genomen moeten worden. Of melkveehouders die maatregelen gaan nemen, zal naar verwachting met name afhangen van:

- de economische impact ervan, inclusief eventuele financiële stimulansen vanuit de afnemers;
- de beschikbaarheid van kennis en hulpmiddelen die nodig zijn voor de implementatie van de maatregelen op de bedrijven;
- de praktische uitvoerbaarheid van de maatregelen op de bedrijven;
- stimulansen – anders dan financiële – vanuit afnemers en maatschappij.

De resultaten in tabel 16 (globale impact van maatregelen op KPI's en economie) geven voor veel maatregelen aan dat er mogelijkheden zijn voor verbetering. In veel gevallen wordt daarbij ook nog een positief effect op het bedrijfseconomisch resultaat ingeschat. Dit zou de indruk kunnen wekken dat melkveehouders deze maatregelen snel zouden kunnen implementeren. Het proces van implementatie zal – naar verwachting – langzaam verlopen omdat veel maatregelen slechts winstgevend uitvoerbaar zijn wanneer het onderliggende proces beter stuurbaar wordt. Voor succesvolle uitvoering van bijvoorbeeld de perspectievolle maatregel "verbeteren N-benutting in rantsoenen" is het nodig dat o.a. bemesting, maaistadium, conservering, aandeel maïs in het rantsoen en % eiwit in het rantsoen allemaal geoptimaliseerd en voortdurend bijgesteld worden op grond van de veranderende omstandigheden. Dit geldt zowel voor het proces van voerproductie en –conservering als voor rantsoenen voor het vee. Voor het verhogen van gewasopbrengsten geldt iets soortgelijks. Het betreft hier vaak aanpassingen in de bedrijfsvoering waar voor veel bedrijven zal gelden dat ze – in hun ogen en gegeven hun productieomstandigheden en vaardigheden - reeds het voor hen optimaal haalbare niveau hebben gerealiseerd. Het gebruik van sensoren en software kan wellicht in de toekomst de verdere optimalisering van deze processen ondersteunen. Nederlandse melkveehouders gelden internationaal als koplopers in het efficiënt benutten van bodem en voer voor de productie van melk; veel van de maatregelen uit tabel 16 zijn er op gericht om deze efficiëntie nog verder te verhogen. Dat

---

zal alleen lukken wanneer er aanvullende kennis, hulpmiddelen en financiële stimulansen beschikbaar komen.

#### *Verwachte toepassing maatregelen bij autonome ontwikkeling*

De inschatting is dat melkveehouders in de komende 3 à 5 jaren vooral zullen inzetten op het verlagen van de jongveebezetting en het verhogen van de melkproductie per koe per jaar. De belangrijkste drijfveer hiervoor is de het streven naar een optimaal bedrijfsrendement binnen het toegestane fosfaatquotum. In tabel 16 is aangegeven dat verwacht wordt dat dit een positief effect heeft op de emissies van CO<sub>2</sub>-eq en NH<sub>3</sub>. Deze maatregelen alleen zullen er naar verwachting er niet toe leiden dat de doelwaarden voor deze beide KPI's worden gerealiseerd.

## 5.3 Functie van doelwaarden en monitoring ervan

#### *Functie van doelwaarden*

Binnen dit onderzoek is uitvoerig ingegaan op doelwaarden. De resultaten leiden tot de vervolgvraag hoe DZK in de toekomst met doelwaarden om wil gaan: gaat het om gemiddelden die landelijk of per zuivelonderneming gehaald moeten worden of gaat het om minimumeisen waar melkveehouders aan moeten voldoen? Ons advies is om dit duidelijk te definiëren en deze verschillende typen doelwaarden ook te benoemen, bij voorkeur via verschillende begrippen.

#### *Monitoring van realisatie doelwaarden*

Het monitoren van de realisatie van doelwaarden kan op twee manieren:

- Het gemiddeld resultaat van alle Nederlandse melkveebedrijven voor een KPI monitoren  
Het streven zal er daarbij op gericht zijn dat het gemiddelde resultaat beter is dan de landelijke sectorale doelwaarde; afhankelijk van de KPI kan beter zowel lager als hoger dan de doelwaarde betekenen. Deze landelijke doelwaarde kan gerealiseerd worden zonder dat alle individuele bedrijven de eigen bedrijfsspecifieke doelwaarde realiseren. Wanneer er maar genoeg bedrijven zijn die beter scoren dan de doelwaarde, dan kunnen die het effect van de bedrijven die slechter scoren dan de doelwaarde opheffen.
- Het aantal bedrijven dat voldoet aan een doelwaarde monitoren  
Hierbij zijn er op bedrijfsniveau slechts twee alternatieven: het bedrijf voldoet wel of niet aan de doelwaarde. Op het niveau van alle bedrijven in een groep wordt dan gemonitord hoeveel procent van de bedrijven voldoet aan de doelwaarde.

DZK, of een eventuele andere organisatie die verantwoordelijk is voor de realisatie van doelen, zal moeten bepalen op welke van deze twee manieren men het realiseren van doelwaarden gaat monitoren.

## 5.4 Verdere toekomstige uitwerking van doelen en monitoring

#### *Werken met meerjarige gemiddelden*

KPI's die op bedrijfsniveau fluctueren van jaar op jaar als gevolg van weersomstandigheden zouden bij voorkeur beoordeeld moeten worden op basis van een meerjarig gemiddelde. Dit geldt het sterkst voor KPI's die gerelateerd zijn aan de teelt van gewassen. Omdat het resultaat van de teelt ook de prestaties van het vee beïnvloedt, geldt het in minder mate ook voor veeprestaties die o.a. invloed hebben op de CO<sub>2</sub>-eqemissie en de NH<sub>3</sub>-emissie. Om die reden is het advies om voor alle KPI's uit te gaan van driejarige rollende jaargemiddelden. Weliswaar is er voor blijvend grasland geen noodzaak om met een driejarige gemiddelde te werken, maar door het wel te doen wordt voorkomen dat kleine afwijkingen van de doelwaarde op jaarbasis direct leiden tot het niet voldoen aan de doelwaarde. In de eerste jaren na de opstart van het monitoren van de KPI's kunnen mogelijk geen meerjarige gemiddelden berekend worden omdat er nog maar voor slechts één of twee jaren data zijn vastgelegd in de database. In dat geval zou in de eerste jaren gewerkt kunnen worden met één- of tweejaargemiddelden per bedrijf; eventueel in combinatie met iets ruimere normen voor de

---

doelwaarde wanneer het niet halen daarvan is gebonden aan vormen van prestatiebeloning. Om dezelfde redenen als die welke hiervoor zijn genoemd, is binnen dit onderzoek ook uitgegaan van landelijke DZK-doelwaarden die zijn gebaseerd op driejarige gemiddelden (op basis van de gemiddelden voor de jaren 2010 tot en met 2012).

#### *Bedrijfsspecifieke doelwaarden opnieuw vaststellen*

Binnen dit onderzoek zijn bedrijfsspecifieke doelwaarden afgeleid op grond van de data uit KringloopWijzer over het jaar 2016. Dit betrof een steekproef, van alle bedrijven die KringloopWijzer hebben ingevuld, die was ontstaan na de toepassing van selectiecriteria die er voor moesten zorgen dat bedrijven met onwaarschijnlijke (onjuist ingevulde) uitgesloten werden. De uitgevoerde analyses kunnen in de toekomst opnieuw uitgevoerd worden met meer actuele data. Daarbij verdient het aanbeveling om dan bij de afleiding van de doelwaarden voor CO<sub>2</sub>-eq ook rekening te houden met de verdeling van alle grond die in gebruik is bij melkveehouders over de grondsoorten klei, veen en zand. In dit onderzoek is ervan uitgegaan dat die verdeling overeen komt met de aantallen zuivere klei-, veen- en zandbedrijven in de gebruikte steekproef. Ook alle andere uitgangspunten die zijn gehanteerd bij de berekening van doelwaarden voor alle KPI's zullen dan opnieuw kritisch beoordeeld moeten worden. Actuelere data, nieuwe inzichten rond doelen en meer gedetailleerde data-analyses zullen mogelijkheden bieden om de bedrijfsspecifieke doelwaarden nauwkeurig vast te stellen.

#### *Directe invoer blijvend grasland vanuit RVO*

Uit de analyse van de resultaten van KLV over het % blijvend grasland komt het beeld naar voren dat voor een te groot deel van het areaal bij invulling van KLV wordt aangegeven dat het blijvend grasland betreft. De invulling ten behoeve van de CBS Landbouwtelling levert volgens ons meer waarschijnlijke resultaten op. Een correcte registratie van blijvend grasland vergt een duidelijker instructie aan de invullers en eventueel ook een vorm van controle wanneer aan deze KPI beloningen zouden worden gekoppeld. Deze controle zou bijvoorbeeld kunnen met behulp van satellietbeelden. Door gebruik te maken van gegevens uit de Gecombineerde Opgave (Landbouwtelling) kan de administratieve last voor melkveehouders rond het invullen van KLV beperkt worden.

#### *Rol van andere diersoorten en akkerbouwgewassen in KringloopWijzer*

Binnen KringloopWijzer worden in een aantal gevallen ook resultaten van andere dierlijke productietakken en akkerbouwgewassen betrokken in de berekening van kengetallen. Wanneer het doel is om de resultaten van de melkveetak te beoordelen verdient het aanbeveling om andere productietakken buiten de berekeningen te houden. Wanneer het meenemen van andere diersoorten en akkerbouwgewassen meerwaarde heeft voor KringloopWijzer – bijvoorbeeld als stimulans voor meer gezamenlijke vruchtwisselingsplannen – is het van belang om meer inzicht te krijgen in welke invloed dat heeft op de berekening van KPI's en op de vaststelling van doelwaarden.

## 5.5 Doelwaarden en KPI's uitsluitend gedefinieerd door DZK

Dit onderzoek had niet als doel om doelwaarden te verkennen die de diversiteit in planten, dieren of ecosystemen aangeven. Het is gestart op basis van doelwaarden op sectorniveau die vooraf zijn bepaald door DZK en die zijn ontleend aan Doornewaard et al. (2017) en aan gesprekken met het DZK-programmateam Biodiversiteit en Milieu over de meer gedetailleerde invulling van de doelwaarden die het uitgangspunt waren voor dit onderzoek. Tijdens het onderzoek is de doelwaarde voor % eiwit eigen bedrijf aangepast aan het bindend advies van de Commissie Grondgebonden (2018). De doelwaarde voor het % blijvend grasland is aangepast aan literatuur over dit percentage op bedrijven met voedergrassen (Van Eekeren et al., 2018). Zoals hiervoor reeds is aangegeven loopt er in opdracht van WNF en Rabobank momenteel (november 2018) onderzoek naar ecologische doelen rond alle vijf KPI's uit dit rapport.

Ook de keuze van de KPI's die in dit rapport zijn onderzocht is geheel bepaald door de vraagstelling bij de start van het onderzoek door DZK.

---

## 6 Conclusies

### 6.1 Advies voor te hanteren criteria voor de beoordeling van de noodzaak om doelwaarde bedrijfsspecifiek te maken

Uit de inventarisaties van criteria die op verschillende momenten tijdens het project hebben plaatsgevonden zijn de volgende vier criteria naar voren gekomen als relevant voor het beoordelen van de noodzaak om een doelwaarde voor een KPI af te stemmen op bedrijfsspecifieke kenmerken:

1. Technische haalbaarheid

Het advies is om deze haalbaarheid te toetsen aan de hand van het antwoord op de vraag: zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken (zoals grondsoort, grondwaterstand of andere regio-gebonden aspecten), die bepaalde groepen melkveebedrijven niet kunnen aanpassen en die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, of die ze alleen zou kunnen aanpassen door het bedrijf te verplaatsen naar een andere locatie?

2. Economische haalbaarheid

Het advies is om deze haalbaarheid te toetsen aan de hand van het antwoord op de vraag: zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor het resultaat voor deze KPI, en die bepaalde groepen melkveebedrijven alleen kunnen aanpassen door duidelijk hogere kosten te maken die niet worden gedekt door extra opbrengsten?

3. Haalbaarheid van bestaande milieueisen

Het advies is om deze haalbaarheid te toetsen aan de hand van het antwoord op de vraag: zijn er tussen bedrijven verschillen in bedrijfskenmerken, die bepalend zijn voor de milieudoelen die bedrijven geacht worden te realiseren?

Het resultaat van de toetsing op de drie bovenstaande kenmerken is beschreven in 6.2.

*Haalbaarheid van integrale duurzaamheid*

Het advies is om deze haalbaarheid van integrale duurzaamheid te toetsen via het antwoord op de volgende vraag: leidt het gelijktijdig werken aan de voorgestelde doelwaarden voor de KPI's tot integraal duurzame melkveebedrijven, of zijn er mogelijk ongewenste neveneffecten op het gebied van duurzaamheid?

Het resultaat op de toetsing van de integrale duurzaamheid is beschreven in 6.3.

### 6.2 Advies over niveau van de doelwaarden

In tabel 17 is het advies aan DZK samengevat over de afstemming van doelwaarden op bedrijfsspecifieke kenmerken.

**Tabel 17** Advies over afstemming doelwaarden voor KPI's op bedrijfsspecifieke kenmerken.

KPI	DZK-doelwaarde sector 2020	Advies over kenmerken waarvoor doelwaarde zou moeten worden aangepast	Advies voor de berekening van de doelwaarde op bedrijfsniveau	Motivatie voor afwijking van doelwaarde sector
<b>CO<sub>2</sub>-eq emissie in g per kg meetmelk</b>	990	Grondsoort: klei, veen en zand	Doelwaarde = ((ha klei + ha zand) / totaal ha) x 970 + (ha veen / totaal ha) x 1270  Toelichting: doelwaarde voor klei en zand is 970 en voor veen 1.270	Technische haalbaarheid* (uitsluitend voor veen)
<b>N-bodem-overschot in kg N per ha</b>	175	Grondsoort: klei, veen en zand	Doelwaarde = (ha klei / totaal ha) x 170 + (ha veen / totaal ha) x 330 + (ha zand / totaal ha) x 140  Toelichting: doelwaarde klei is 170, veen 330 en zand 140	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische haalbaarheid* (voor veen)</li> <li>• Haalbaarheid van bestaande milieu-eisen* (voor zand)</li> </ul>
<b>NH<sub>3</sub>-emissie in kg NH<sub>3</sub> per ha</b>	48	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aantal GVE</li> <li>• Aantal ha</li> </ul>	Doelwaarde = ( aantal GVE x 9,9 kg NH <sub>3</sub> per GVE + aantal ha x 24,3 kg NH <sub>3</sub> per ha ) / totaal ha  Toelichting: doelwaarde per GVE is 9,6 (emissie uit stal en opslag per GVE) en doelwaarde per ha is 24,0 (emissie uit aanwending en beweiding per ha)	Economische haalbaarheid*
<b>Aandeel eiwit eigen land</b>	65%**	Geen	Doelwaarde = 65% (voor alle bedrijven)	
<b>Aandeel blijvend grasland</b>	--	Geen	Doelwaarde = 60% (voor alle bedrijven)	

\* Zie hoofdstuk 3 voor de definities van technische haalbaarheid, economische haalbaarheid en haalbaarheid van bestaande milieueisen; zie paragraaf 5.1 voor een nadere toelichting op deze drie haalbaarheden.

\*\* Advies van de Commissie Grondgebondenheid (2018)

### Toelichting op tabel 17

- CO<sub>2</sub>-eq-emissie  
Het advies is hier om rekening te houden met de grondsoort. Voor de CO<sub>2</sub>-eq-emissie gebeurt dit in verband met de extra emissie van het broeikasgas N<sub>2</sub>O op veengrond. Voor klei- en zandgrond wordt hier de zelfde doelwaarde geadviseerd.
- N-bodemoverschot per ha  
Het advies is om aparte doelwaarden voor de drie grondsoorten klei, veen en zand te gebruiken. Afwijkend voor veen in verband met de hogere mineralisatie van N vanuit veengronden; afwijkend voor zand in verband met de hogere milieueisen voor het beperken van de uitspoeling van nitraatuitspoeling naar grondwater.
- NH<sub>3</sub>-emissie  
Het advies is om de doelwaarde voor alle melkveebedrijven te baseren op het aantal GVE en het aantal ha van een bedrijf. Op die manier wordt rekening gehouden met het feit dat de emissie per ha uit stal en opslag sterk afhankelijk is van het aantal stuks GVE op een bedrijf.
- Aandeel eiwit van eigen land  
Het advies is om voor alle bedrijven hier het advies van de Commissies Grondgebonden over te nemen: één en de zelfde doelwaarde voor alle bedrijven
- Aandeel blijvend grasland  
Het advies om voor alle zuivere melkveebedrijven één doelwaarde te gebruiken. Daarnaast wordt voorgesteld om voor gemengde bedrijven (melkveehouderij en akkerbouw) en voor melkveebedrijven die een gezamenlijk bouwplan hebben met akkerbouwbedrijven in de buurt, een alternatieve KPI met bijbehorende doelwaarden te ontwikkelen.

## 6.3 Potentie van vooruitgang bij gelijktijdig werken aan meerdere KPI's

De toetsing op de haalbaarheid van integrale duurzaamheid is uitgevoerd door te verkennen wat de effecten zouden zijn van het gelijktijdig werken aan de realisatie van doelen voor meerdere KPI's. De conclusies van deze drie verkenningen gedaan waarvan de resultaten hieronder worden beschreven.

1. Het onderzoeken van het percentage bedrijven dat op basis van de huidige resultaten alle doelwaarden realiseert.  
In tabel S2 is voor iedere KPI aangegeven welk percentage bedrijven op dit moment de doelwaarde haalt. Met name voor CO<sub>2</sub>-eq en NH<sub>3</sub> zijn dit lage percentages. Dit leidt er toe dat slechts een zeer klein deel van de bedrijven alle doelwaarden realiseert. Uit het onderzoek bleek dat dat slechts 0,14% van alle bedrijven is. Omgerekend naar de totale populatie van ca. 17.000 Nederlandse melkveebedrijven zou dit ca. 25 bedrijven betreffen. Het zal veel inspanningen van veehouders vergen om het percentage bedrijven dat voldoet aan alle doelwaarden, te laten stijgen.
2. Correlaties vaststellen tussen de KPI's die in het onderzoek waren betrokken.  
Op basis van de correlaties is de conclusie dat er slechts weinig ongunstige interacties zijn tussen de KPI's. Dat wil zeggen dat vooruitgang in een KPI slechts incidenteel en dan nog slechts zeer zwak onlosmakelijk verbonden is met een ongewenste verandering in een andere KPI. De zelfde conclusies gelden ook voor de relaties tussen de 5 KPI's en het aantal uren weidegang per jaar en de jongveebezetting per 10 melkkoeien (indicator voor levensduur). Alleen de correlatie tussen CO<sub>2</sub>-eq-emissie per kg meetmelk en uren weidegang is ongunstig. Op grond van de weinige ongunstige interacties tussen de KPI's kan geconcludeerd worden dat in het algemeen geldt dat vooruitgang op ieder van de KPI's nauwelijks belemmerend lijkt te werken voor voortuitgang op andere KPI's. Dit neemt niet weg dat hier wel de algemene regel geldt: op hoe meer KPI's men tegelijkertijd vooruitgang wil boeken, des te kleiner zal de vooruitgang per KPI zijn.
3. Het inventariseren van maatregelen waarmee meerdere doelwaarden tegelijkertijd kunnen worden gerealiseerd.  
Er zijn een beperkt aantal maatregelen beschikbaar die bijdragen aan meerdere doelen. Het verhogen van de N-benutting in rantsoenen en het verhogen van gewasopbrengsten per ha

---

dragen bij aan het verbeteren van de scores van minimaal drie KPI's. Daarnaast zijn er nog 12 maatregelen onderkend die ieder bijdragen aan betere scores voor twee KPI's.



---

# 7 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In dit hoofdstuk wordt een samenvatting gegeven van de aanbevelingen voor vervolgonderzoek die in de voorgaande hoofdstukken zijn gegeven.

## 1. **Bedrijfsspecifieke doelwaarden voor biodiversiteitsthema's verder vorm geven**

- a. **Haalbaarheid van doelwaarden verkennen**

De hier gedane aanbevelingen voor bedrijfsspecifieke doelwaarden kunnen verder worden gedetailleerd door zowel de technische haalbaarheid, de economische haalbaarheid als de haalbaarheid van bestaande milieueisen nog gedetailleerder uit te werken. Bijvoorbeeld door technische innovaties te verkennen, door berekeningen te maken over de economische haalbaarheid en door milieueisen die kunnen bijdragen aan biodiversiteit nader in kaart te brengen.
- b. **Doelwaarden voor aanvullende KPI's verkennen**

Voor de binnen de biodiversiteitsmonitor melkveehouderij voorziene KPI's aandeel kruidenrijk grasland en aandeel landschap en natuur ontbreken nu nog doelwaarden. Om deze vast te stellen zal aanvullend onderzoek nodig zijn naar de exacte definitie van deze KPI's en naar doelwaarden vanuit stakeholders.
- c. **Werk aan heldere motivatie voor bedrijfsspecifieke doelwaarde ammoniakemissie**

Op intensieve bedrijven is de NH<sub>3</sub>-emissie per ha hoger dan op extensieve als gevolg van de hogere stalemissie per ha. Deze stalemissie is vrijwel uitsluitend met een luchtwasser significant te verlagen. In dit onderzoek is een definitie voor economische haalbaarheid gebruikt waarbij de luchtwasser is beoordeeld als een economisch onhaalbare maatregel voor de vermindering van de NH<sub>3</sub>-emissie. Tijdens de verdere uitwerking van de bedrijfsspecifieke doelwaarde voor NH<sub>3</sub>-emissie per ha bleek dat er uiteenlopende opvattingen zijn over de uitwerking van die beoordeling op economische haalbaarheid – zie paragraaf 4.3.2 – op de doelwaarde. Hopelijk biedt het advies voor de doelwaarde in dit rapport een goed uitgangspunt voor de mogelijk verdere discussie hierover.
- d. **Introduceer alternatief voor beoordeling van % blijvend grasland met het oog op gemengde bedrijven en samenwerking met akkerbouwers**

Op gemengde bedrijven en op melkveebedrijven die samen met akkerbouwers een gezamenlijk vruchtwisselingsplan hebben, komt over het algemeen minder blijvend grasland voor. Aan DZK wordt geadviseerd om nader onderzoek te doen naar de beoordeling van dergelijke vruchtwisselingsplannen uit oogpunt van biodiversiteit en bodemvruchtbaarheid. Daarbij zou ook overwogen kunnen worden om voor grond die in gebruik is voor akkerbouwgewassen, aansluiting te zoeken bij de invulling van biodiversiteit binnen het certificeringsschema van Stichting Veldleeuwerik.
- e. **Betrek afspoeling naar oppervlaktewater in beoordeling impact op biodiversiteit**

Tijdens de discussie over de doelwaarde voor het N-bodemoverschot per ha kwam naar voren dat de relatie tussen deze KPI en de afspoeling van nutriënten naar oppervlaktewater onbekend is. Daarnaast geldt dat op klei- en veengronden de impact van nutriënten op oppervlaktewater veel relevanter is dan die op grondwater. Om die reden is het gewenst om bij de beoordeling van de impact van een melkveebedrijf op biodiversiteit het aspect van afspoeling naar oppervlaktewater meer aandacht te geven.

## 2. **Impact van gelijktijdig werken aan meerdere KPI's verkennen**

Met behulp van modelberekeningen en expert-panels kan meer gedetailleerd worden verkend wat de mogelijkheden en de gevolgen zijn van het streven naar gelijktijdige verbetering van meerdere KPI's

## 3. **Borgen van de kwaliteit van dataverzameling**

- a. **Borgen van invoer en berekeningen in KLV**

Tijdens de screening van de bedrijfsresultaten in de KLV-database bleek dat in de resultaten van bedrijven vaak resultaten voorkwamen die door de onderzoekers werden beoordeeld als "onwaarschijnlijke weergave van de werkelijkheid". Om die reden zijn de resultaten van ca.

---

5.000 bedrijven buiten het onderzoek gehouden. Het verdient aanbeveling om bij de invulling van KLV meer checks in te bouwen, zodat zowel melkveehouders als andere gebruikers van de verwerkte resultaten kunnen beschikken over gegevens die de werkelijkheid zo goed mogelijk weergeven.

b. Verbeter de registratie van blijvend grasland

De registratie van blijvend grasland in zowel de KringloopWijzer als binnen de Gecombineerde Opgave is afhankelijk van de invulling door de veehouder. De invulinstructies zijn beperkt, de invulling is moeilijk te controleren door externen en statistische resultaten op basis hiervan leveren deels onwaarschijnlijke resultaten op. Een duidelijkere instructie aan de invullers en controle met behulp van drone- of satellietbeelden kan deze situatie mogelijk verbeteren. In het kader van administratieve lastenverlichting zou het nuttig zijn om voor de invoer van gegevens over het areaal blijvend grasland in KLV, gebruik te maken van de invulling uit de Gecombineerde Opgave.

4. **Verken de mogelijkheden voor een stimulerend beleid voor blijvend grasland**

Een deel van landbouwers (en hun adviseurs) vreest dat grasland dat als blijvend grasland wordt geregistreerd in de toekomst mogelijk zal leiden tot beperkingen in het gebruik van de grond; dat zou ook kunnen leiden tot een daling in de waarde van die grond. Dit leidt er toe dat boeren en hun adviseurs soms bewust proberen te voorkomen dat grasland de status van blijvend grasland krijgt. Overleg tussen overheid en bedrijfsleven hierover is gewenst om te komen tot een breed gedragen en voor landbouwers aantrekkelijk plan om blijvend grasland te stimuleren.

---

## 8 Literatuur

- Bie, S. de, 2013. Getting to No net Loss - Exploring options for No Net Loss of biodiversity in Royal Friesland Campina, Klarenbeek, Conservation Consultancy Steven de Bie.
- Commissie Grondgebondenheid, 2018. Grondgebondenheid als basis voor een toekomstbestendige melkveehouderij, NZO/Vakgroep Melkveehouderij LTO, April 2018
- CVB, 2016. Tabellenboek Veevoeding 2016 – Voedernormen rundvee, schapen, geiten en voederwaarden voedermiddelen voor herkauwers, CV-reeks nr. 52, November 2016, Federatie Nederlandse Diervoederketen
- Doornewaard, G.J., J.W. Reijs, J.H. Jager, M.W. Hoogeveen en A.C.G. Beldman, 2017. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen – Prestaties 2016 in perspectief, Wageningen Economic Research, Rapport 2017-087
- European Commission (EC), 2017. Product Environmental Footprint Category Rules Guidance, Version 6.3, Brussels, Belgium
- Erisman, J.W., N. van Eekeren, W. Cuijpers en J. de Wit, 2014. Biodiversiteit in de melkveehouderij – Investeren in veerkracht en reduceren van risico's. Driebergen, Louis Bolk Instituut, Rapport 2014-042
- Eekeren N. van, S. van de Goor, J. de Wit, A. Evers en M. de Haan, 2016. Inkomen 7.000 euro hoger bij betere bodemkwaliteit, V-focus nummer 6
- Eekeren, N. van, F. Verhoeven en J.W. Erisman, 2015. Verkenning Kritische Prestatie Indicatoren voor stimulering van een biodiverse melkveehouderij. Driebergen, Louis Bolk Instituut
- IDF, 2015. A common carbon footprint approach for the dairy sector – The IDF guide to standard life cycle assessment methodology, Bulletin of the International Dairy Federation 479/2015, IDF, Brussels
- Hospers, J.A.J. en S.E.M. Dekker, 2018. Farm specific footprint methodology bookyear 2017 – Version 2.0 –February 2018, FrieslandCampina, Wageningen
- Laarhoven, G. van, J. Nijboer, N. Oerlemans, R. Piechocki en J. Pluimers, 2018. Biodiversiteitsmonitor melkveehouderij - Een nieuw instrument dat biodiversiteitsversterkende prestaties in de melkveehouderij eenduidig meetbaar maakt, Rabobank/FrieslandCampina/WWF
- Melse, R.W., G.M. Nijeboer en N.W.M. Ogink, 2018. Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen - Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk, Wageningen Livestock Research, Rapport 1082
- Plomp, M. en G. Hilhorst, 2017. Lager bodemoverschot door hogere benutting – Resultaten KringloopWijzers 2013 tot en met 2016 en resultaten stikstofmetingen 2014 tot en met 2016, Project Vruchtbare Kringloop Achterhoek en Liemers
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, G.L. Velthof, J.W. Reijs & B. Fraters, 2009. Nitrates Directive requires limited inputs of manure and mineral fertilizer in dairy farming systems. Report 222. Plant Research International, Wageningen, The Netherlands, 37 pp.
- Schröder, J.J., L.B. Sebek, J. Oenema, J.G. Conijn en J. de Boer, Rekenregels van de KringloopWijzer 2017 – Achtergronden van BEX, BEA, BEN, BEP en BEC: actualisatie van de 2016-versie, Wageningen Research, Rapport WPR-790
- Vellinga, T.V. en M. de Vries (2018) Effectiveness of climate change mitigation options considering the amount of meat produced in dairy systems, *Agricultural Systems* 162 (2018) 136–144
- Vonk, J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof, 2016. Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands Calculations of CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and CO<sub>2</sub> with the National Emission Model for Agriculture (NEMA), WOt-Technical report 53
- Zijlstra, J., P.W. Blokland, N. van Eekeren, G. Migchels, N. Polman en M. Bestman, 2017. Monitoring van functionele agrobiodiversiteit in de melkveehouderij: ontwikkeling van KPI's, Rapport 984 Wageningen Livestock Research / LBI Rapport 2017-032 LbD

# Bijlage 1 Gehanteerde selectiecriteria voor bedrijven die betrokken waren in de analyse van de jaarcijfers K LW 2016

In onderstaande tabel is een opsomming gegeven van de boven- en ondergrenzen die zijn gehanteerd voor diverse kengetallen die beschikbaar zijn binnen de database KringloopWijzer. Alle bedrijven waarvoor de waarden binnen deze grenzen vielen, zijn opgenomen in de database die binnen het onderzoek is gebruikt. Na toepassing van deze criteria waren er nog 11.217 bedrijven over van de aangeleverde 16.867 bedrijven. In totaal zijn dus 5.609 bedrijven uitgeselecteerd wat neerkomt op 33,5%.

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
1. Alle parameters op NULL	-	-	Bedrijven waarbij alle parameters op NULL stonden zijn verwijderd uit de dataset.
2. Jongvee-opfokbedrijven (jongvee-opfokbedrijf)	-	-	Jongvee-opfokbedrijven zijn verwijderd uit de dataset, omdat de onderzoeksvraag ging over melkveebedrijven en niet over jongvee-opfokbedrijven.
3. K LW-versie 2015	-	-	Bedrijven waarvan de resultaten o.b.v. de versie van de KringloopWijzer uit 2015 zijn berekend zijn verwijderd.
4. Melkproductie per bedrijf	15.000	-	Bedrijven met een melkproductie van minder dan 15.000 kg per bedrijf zijn verwijderd.
5. Vetgehalte melk	3,00%	7,00%	CRV-jaarstatistiek 2016-2017: Jersey's hebben hoogste vetpercentage: gemiddeld 5,87% Fleckvieh hebben laagste vetpercentage: gemiddeld 4,30%
6. Eiwitgehalte melk	2,50%	5,50%	CRV-jaarstatistiek 2016-2017: Jersey's hebben hoogste eiwitpercentage: gemiddeld 4,19% HF Zwartbont hebben laagste eiwitpercentage: gemiddeld 3,53%.
7. Vet-eiwit-verhouding	1,00	1,50	Het vetgehalte is normaal gesproken hoger dan het eiwitgehalte. Indien het vetgehalte daalt onder het eiwitgehalte dan kan er sprake zijn van pensverzuring bij een melkkoe. Het is onwaarschijnlijk dat voor een heel bedrijf het vetpercentage onder het eiwitpercentage ligt. Waarschijnlijk zijn het vetgehalte en eiwitgehalte dan verwisseld bij de invoer
8. Ureum melk	10	40	Uitfilteren van bedrijven van bedrijven met een onwaarschijnlijk ureumgehalte, zoals bedrijven met een gehalte van 80.
9. Melkproductie per koe	4.000	15.000	De hoogste bedrijfsgemiddelde melkveebedrijf in de CRV "Bedrijven in Cijfers" dataset had een gemiddelde productie van 12.970 kg melk per koe in 2016 en 13.664 kg melk in 2017. Melkveebedrijven met de laagste melkproductie zullen biologisch-dynamische bedrijven zijn waar weinig/geen krachtvoer wordt verstrekt.
10. Aantal koeien	10	-	Ondergrens in aantal melkkoeien per bedrijf.

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
11. Afvoer melkkoeien	1	-	Op een bedrijf zal gedurende het jaar altijd wel een koe worden verkocht of doodgaan. Rundersterfte (> 1 jaar) ligt tussen de 0,5 en 0,7% per kwartaal (GD, 2014). Een bedrijf waar geen melkkoeien zijn afgevoerd is men waarschijnlijk vergeten om de afgevoerde melkkoeien in te voeren.
12. Vervangingspercentage	5%	200%	Vervangingspercentage melkvee in NL ligt tussen 23 tot 28% (Goselink, 2015). Percentage vaarzen ligt gemiddeld op 32,9% (29,0 tot 36,6%) (Boer en Zijlstra, 2013). KLW geeft een signalering van als deze onder de 10% ligt. Vanwege groei zullen bedrijven minder koeien hebben afgevoerd dan normaal gesproken het geval zou zijn geweest. Als ondergrens is 5% gehanteerd, omdat altijd wel koeien worden afgevoerd van het bedrijf vanwege bijv. slecht beenwerk, niet voldoende herstel van een ziekte, etc. Bedrijven die stoppen zullen een hoog 'vervangingspercentage' vanwege de gehanteerde berekeningsmethodiek voor het 'vervangingspercentage'.
13. Verkochte kalveren+nuka's i.r.t. aantal aanwezige kalveren.	-	-	Bedrijven zijn verwijderd waar geen enkel kalf of nuka is verkocht EN waar geen kalveren aanwezig waren. Het is onwaarschijnlijk dat op een bedrijf binnen een jaar geen enkel kalf wordt geboren. Er dienen daarom kalveren of nuka's te zijn verkocht of te zijn aangehouden.
14. Weideperiode	0	300	Er is vanuit gegaan dat bedrijven minimaal de koeien in december en januari op stal hebben staan.
15. Aandeel vers gras in het rantsoen	0	60%	Biologische en BD-bedrijven hebben verplichte weidegang.
16. Aandeel graskuil in het rantsoen	0	80%	
17. Aandeel snijmais in het rantsoen	0	60%	
18. Aandeel overig ruwvoer en bijproducten in het rantsoen	0	40%	
19. Aandeel krachtvoer en melkpoeder in het rantsoen	0%	60%	Er zijn bedrijfssystemen waar een hoge krachtvoergift wordt gegeven zoals o.a. het Kempensysteem van ForFarmers en Kempensysteem en Structo voeren van ABZ Diervoeding.
20. Krachtvoeropname per 100 kg melk	0	60	Er zijn bedrijfssystemen waar een hoge krachtvoergift worden gegeven zoals o.a. het Kempensysteem van ForFarmers en Kempensysteem en Structo voeren van ABZ Diervoeding.
21. Voerefficientie	0,4	1,5	
22. Ruw eiwit gehalte in het rantsoen	120	200	
23. Fosforgehalten in het rantsoen	2,5	6,0	
24. Gewasopbrengst productiegas	0	20.000	
25. Gewasopbrengst mais	0	25.0000	

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
26. Wel productiegrasland > 1 ha, maar geen of te lage ds-opbrengst.	3.000	20.000	Bij productiegrasland (excl. beheersgras) verwacht je geen lage opbrengsten.
27. Wel maisland, maar geen of te lage ds-opbrengst	3.000	25.000	
28. Stikstofgehalte afgevoerde rundveedrijfmest	0,3	10,0	
29. Fosfaatgehalte afgevoerde	0,3	5,0	
30. Stikstofgehalte in begin- en eindvoorraad rundveedrijfmest	0,3	10,0	
31. Fosfaatgehalte in begin- en eindvoorraad rundveedrijfmest	0,3	5,0	
32. Begin- en eindvoorraad organische meststoffen	10		Er zal altijd een bepaalde voorraad organische meststoffen aanwezig zijn op een bedrijf, ook op kleine melkveebedrijven die alleen vaste mest hebben.
33. Stikstofbemesting uit dierlijke meststoffen per ha productieland	50	400	De stikstofgebruiksnorm voor dierlijke mest bedraagt of 170, 230 of 250 kg N per ha, maar er zijn ook BES-bedrijven die ontheffing hebben om meer dierlijke mest uit te rijden.
34. Stikstofbemesting uit kunstmest per ha productieland	0	400	De stikstofgebruiksnorm is maximaal 385 kg N voor grasland op klei bij volledig maaien.
35. Berekende stikstofbemesting uit dierlijke mest per hectare productiegras	0	1000	Deze variabele is de bruto hoeveelheid stikstof, dus incl. ammoniakverliezen tijdens toediening. De hoeveelheid stikstof is niet alleen het werkzame deel, maar totaal stikstof.
36. Berekende stikstofbemesting uit dierlijke mest per hectare mais	0	1000	Deze variabele is de bruto hoeveelheid stikstof, dus incl. ammoniakverliezen tijdens toediening. De hoeveelheid stikstof is niet alleen het werkzame deel, maar totaal stikstof.
37. Berekende stikstofbemesting uit dierlijke mest per hectare overig bouwland	0	1000	Deze variabele is de bruto hoeveelheid stikstof, dus incl. ammoniakverliezen tijdens toediening. De hoeveelheid stikstof is niet alleen het werkzame deel, maar totaal stikstof.
38. Stikstofbenutting vee	12%	35%	
39. Fosfaatbenutting vee	15%	45%	
40. Stikstofbenutting bedrijf	10	90	
41. Fosfaatbenutting bedrijf	1	100	
42. Stikstof bodemoverschot	-100	450	Biologische bedrijven kunnen een negatief bodemoverschot hebben.
43. Fosfaat bodemoverschot	-100	100	
44. Stikstofoverschot bedrijf	0	550	
45. %N voer van eigen land	0	100	Bedrijven met NULL-waarden zijn verwijderd, want die hebben wel oppervlakte en productiegras opbrengst.

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
46. % P voer van eigen land	0	100	Bedrijven met NULL-waarden zijn verwijderd, want die hebben wel oppervlakte en productiegras opbrengst
47. % VEM voer van eigen land	0	100	Bedrijven met NULL-waarden zijn verwijderd, want die hebben wel oppervlakte en productiegras opbrengst
48. Wel graslandproductie, maar %N voer van eigen land op 0.	1	100	Bedrijven die wel graslandproductie hebben, maar waar het %N van eigen land op 0 stond zijn verwijderd.
49. Wel graslandproductie, maar %P voer van eigen land op 0.	1	100	Bedrijven die wel graslandproductie hebben, maar waar het %P van eigen land op 0 stond zijn verwijderd.
50. Wel graslandproductie, maar %VEM voer van eigen land op 0.	1	100	Bedrijven die wel graslandproductie hebben, maar waar het %VEM van eigen land op 0 stond zijn verwijderd.
51. VEM-gehalte in het rantsoen	800	1200	
52. K LW-status	ACC	DEF	Bedrijven met de status van CON (concept) m.b.t. ingevoerde cijfers hadden zijn verwijderd.
53. N-gehalte in begin- en eindvoorraad vaste rundveemest	3,00	30,00	
54. P2O5-gehalte in begin- en eindvoorraad vaste rundveemest	1,00	20,00	
55. N-gehalte in begin- en eindvoorraad drijfmest intensief	0,50	30,00	
56. P2O5-gehalte in begin- en eindvoorraad drijfmest intensief	1,00	20,00	
57. N-gehalte in begin- en eindvoorraad vaste mest intensief	3,00	75,00	
58. P2O5-gehalte in begin- en eindvoorraad vaste mest intensief	1,00	60,00	
59. Check begin- en eindvoorraden compost i.r.t. stikstof- en fosfaatgehalten			Er zijn bedrijven verwijderd die een kleine voorraad compost hadden met stikstofgehalten van 240 g/kg of hoger en een fosfaatgehalte van 0,00 g/kg.
60. Check begin- en eindvoorraden dunne fractie i.r.t. stikstofgehalte			Er zijn bedrijven verwijderd die wel dunne fractie in voorraad maar met een stikstofgehalte van 0,01 of 0,00 g/kg.
61. Check begin- en eindvoorraden dunne fractie i.r.t. fosfaatgehalte			Er zijn geen bedrijven verwijderd die een onwaarschijnlijk hoge fosfaatgehalte in de dunne fractie hadden.
62. Check begin- en eindvoorraden vaste fractie i.r.t. stikstofgehalte			Er zijn bedrijven verwijderd die wel vaste fractie in voorraad hadden maar met een stikstofgehalte van 0,00 g/kg.

Parameter	Ondergrens	Bovengrens	Toelichting
63. Check begin-eindvoorraden vaste fractie i.r.t. fosfaatgehalte			Er zijn geen bedrijven verwijderd die een onwaarschijnlijk lage of hoge fosfaatgehalte in de vaste fractie hadden.
64. Check op negatieve gehalten van voercomponenten in het rantsoen	0	-	Bedrijven zijn verwijderd die een negatief gehalte aan RE, P of VEM hadden in gras, mais, overige producten, of krachtvoer
65. Check op negatieve uitkomsten van parameters			Bij de parameter vastlegging N in overige graasdieren bleek negatieve waarden voor te komen. In principe dient de vastlegging positief te zijn of nul. Vanwege de gehanteerde berekeningswijze i.c.m. forfaits kunnen negatieve waarden voorkomen. Om een te vermijden dat een deze resultaten een te grote invloed op het eindresultaat van de bedrijven zijn de bedrijven die een negatief aandeel van 5% in of meer hadden in vastlegging van N in overige graasdieren t.o.v. de vastlegging van N in melk verwijderd.

*[Noot achteraf: onjuiste toepassing van één van de criteria*

Tijdens de toepassing van de hierboven beschreven selectiecriteria op de KringloopWijzer database 2017 en de vergelijking van de resultaten met 2016, is gebleken dat in 2016 234 bedrijven die wel voldeden aan de criteria ten onrechte zijn verwijderd, terwijl ook 134 bedrijven ten onrechte wel in de database zijn opgenomen. Deze laatste groep voldeed niet aan de criteria en had buiten de groep geselecteerde bedrijven moeten blijven. Omdat deze onjuiste selectie is ontstaan door een onjuiste berekening van het selectie criterium voor de N-bemesting, is nagegaan of de gemiddelden van de herziene dataset afweken van de dataset die in dit onderzoek is gebruikt. De verschillen in uitkomsten voor enkele kengetallen waarin de N-bemesting een belangrijke rol speelt, bleken minimaal te zijn: het gemiddelde N-bodemoverschot van de totale steekproef van 11.330 bedrijven (in de aangepaste dataset) was 139, terwijl dat in de oorspronkelijke dataset met 11.217 bedrijven 140 was; het aandeel eiwit van eigen land wijzigde niet en de NH<sub>3</sub>-emissie per ha steeg van 63,0 naar 63,1. De conclusie is dat de onjuiste berekening van dit selectie criterium geen noemenswaardige invloed heeft gehad op de resultaten.]



---

## Bijlage 2 Representativiteit van de bedrijven uit de FrieslandCampina-database

### *Aanleiding*

De berekening van de emissie van CO<sub>2</sub>-eq binnen de KringloopWijzer 2016 wijkt af van de berekening met de zogenoemde Klimaatmodulemethode (zie hoofdstuk 2 voor uitleg) die DZK vanaf 2017 hanteert. Omdat FrieslandCampina de resultaten over 2016 voor alle bedrijven van haar leveranciers reeds heeft herberekend nmet behulp van deze methode is er voor gekozen om voor de statistische analyse van de gegevens over CO<sub>2</sub>-eq uitsluitend gebruik te maken van deze herberekende gegevens van FrieslandCampina-bedrijven. Die zijn toegevoegd aan de database die binnen het onderzoek is gebruikt voor de analyse van K LW-data.

In deze bijlage worden de resultaten beschreven van de check op representativiteit van de groep van bedrijven waarvoor de CO<sub>2</sub>-eq gegevens werden aangeleverd door FrieslandCampina ten opzichte van de landelijke K LW-database die in dit onderzoek is gebruikt.

De FC-bedrijven die in de opgeschoonde K LW-dataset voorkomen en een broeikasgasemissie hadden van tussen de selectiegrenzen van 746 - 3264 g CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk zijn gebruikt voor de check op representativiteit met alle bedrijven in de opgeschoonde K LW-dataset (=K LW-bedrijven).

De check op representativiteit is gebeurd door de gemiddelde kengetallen van de groep FrieslandCampina-bedrijven te vergelijken die van alle bedrijven uit de opgeschoonde K LW-database die binnen dit onderzoek is gebruikt. De vergelijking werd uitgevoerd voor de 54 kengetallen uit K LW die binnen dit onderzoek werden gebruikt om resultaten van bedrijven te typeren (zie ook resultaten in bijlage 5). De resultaten voor deze gemiddelden van de beide groepen zijn vermeld in tabel B2.1. Aanvullend zijn ook de standaarddeviaties voor de K PI's berekend voor de beide groepen bedrijven en vermeld in tabel B2.2.

### *Beoordeling representativiteit*

Voor het overgrote deel van de berekende kengetallen verschillen de gemiddelden van de beide groepen minder dan 2% van elkaar (tabel B2.1). Bij enkele kengetallen zijn de afwijkingen groter. Dit geldt o.a. voor het aandeel beheersgrasland, N-bemest kunstmest mais per ha en N-aanvoer via vlinderbloemigen per ha. Bij veengrond zijn ook grotere afwijkingen gevonden voor het aantal overige graasdieren, aandeel maisland, aandeel overig bouwland en het percentage bedrijven met maisland.

Voor het overgrote deel van de berekende kengetallen verschillen de standaarddeviaties minder dan 3% van elkaar (Tabel B2.2). Voor de K PI aandeel beheersgrasland is de afwijking groter dan 5% voor zowel de afzonderlijke grondsoorten als voor het totaal. Bij klei en veen verschillen de K PI's NH<sub>3</sub>-emissie per ha en per gve ook 5% of meer.

Op basis van de totale resultaten is geconcludeerd dat de FrieslandCampina-bedrijven representatief voor zijn voor die van alle bedrijven uit de K LW-database die in het onderzoek centraal stond. Dit leidt ook tot de conclusie dat de resultaten van de groep FrieslandCampina-bedrijven over CO<sub>2</sub>-eq in g per kg meetmelk representatief zijn voor de totale groep bedrijven die in het onderzoek waren betrokken.

**Tabel B2.1** Vergelijking van de gemiddelde waarden van FrieslandCampina-bedrijven (FC) en KLW-bedrijven.

Nr	Kengetal	Totaal		Klei		Veen		Zand	
		FC	KLW	FC	KLW	FC	KLW	FC	KLW
1	Aantal bedrijven	8.443	11.217	1.862	2.493	439	589	3.027	4.009
	<b>KPI's Biodiversiteit</b>								
2	CO2-eq per ton melk KLW-methode (FPCM)	1.346	1.348	1.352	1.353	1.686	1.680	1.249	1.248
3	Aandeel eiwit van eigen land	63	63	67	66	70	70	60	59
4	Aandeel blijvend grasland	84%	84%	87%	87%	96%	97%	79%	79%
5	N-bodemoverschot per ha	140	140	130	131	295	297	103	102
6	NH3-emissie per ha	63,1	63,0	67,4	67,3	67,3	68,7	58,8	58,6
	<b>Bedrijfsstructuur</b>								
7	Kg melk bedrijf (FPCM)	895.614	879.293	926.784	921.802	724.544	706.810	805.653	795.035
8	Aantal melkkoeien	101,4	99,9	104,7	104,6	86,8	85,3	90,4	89,2
9	Aantal overige graasdieren (GVE)	1,2	1,3	1,5	1,7	1,4	1,3	0,7	0,7
10	Aantal ha	54,3	53,6	57,4	57,5	48,6	47,3	46,4	45,7
11	Kg melk (FPCM) per ha	16.567	16.504	16.026	15.848	14.890	15.050	17.487	17.565
	<b>KPI's efficiëntie</b>								
12	Voer-efficiëntie (kg FPCM per kg ds opn.)	1,07	1,07	1,06	1,06	1,04	1,04	1,08	1,08
13	N-efficiëntie vee	24,3	24,3	23,8	23,7	22,5	22,5	25,2	25,2
14	P-efficiëntie vee	32,2	32,1	30,9	30,9	30,8	30,8	32,9	32,9
15	Bodembenutting N (%)	68	68	70	70	50	50	72	73
16	Bodembenutting P (%)	110	110	111	110	108	107	110	111
	<b>Bouwplan</b>								
17	Aandeel grasland	86%	86%	89%	89%	97%	97%	82%	82%
18	Aandeel maisland	12%	12%	8%	8%	3%	3%	16%	16%
19	Aandeel overig bouwland	2%	2%	3%	3%	0%	0%	2%	2%
20	Percentage bedrijven met grasland	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21	Percentage bedrijven met maisland	72%	72%	50%	52%	22%	20%	91%	91%
22	Percentage bedrijven met klaver in grasland	14%		17%		5%		15%	
23	Percentage bedrijven dat beheersgras heeft	6%		5%		11%		3%	
24	Aandeel grasland met klaver	27%		33%		44%		24%	
25	Aandeel beheersgrasland	15%		15%		19%		15%	
	<b>Bemesting en ruwvoerteelt</b>								
26	N-bemest. org. mest prod.gras per ha	229	228	225	225	210	211	231	230
27	N-bemest. kunstmest prod.gras per ha	155	153	189	188	115	115	141	140
28	N-bemest. weidemest prod.gras per ha	40	41	44	45	60	59	34	34
29	N-bemest. totaal prod.gras per ha	423	422	459	459	385	385	406	405
30	N-bemest. org. mest mais per ha	161	157	151	147	146	141	159	157
31	N-bemest. kunstmest mais per ha	23	22	29	27	14	13	21	20
32	N-aanvoer via vlinderbloemigen per ha	2	2	4	3	1	1	2	2
33	% klaverbezetting op grasklaverpercelen	18		17		17		19	
34	NH3-emissie mestaanw. grasl. per ha	36	36	38	38	38	39	33	33
35	NH3-emissie mestaanw. bouwl. per ha	8	8	7	7	3	3	8	8
36	Aanvoer effectieve org. stof per ha	4.334	4.330	4.401	4.396	4.523	4.547	4.231	4.226
37	Opbrengst gras (prod+beh) per ha (ds)	11.087	11.040	11.698	11.590	11.073	11.110	10.740	10.732
38	Opbrengt mais per ha (ds)	16.295	16.256	15.605	15.452	14.112	13.885	16.806	16.857
	<b>Voeding</b>								
39	Aandeel vers gras in rantsoen	12	12	14	15	19	19	9	9
40	Aandeel kuilgras in rantsoen	40	40	44	44	44	45	37	37
41	Aandeel mais in rantsoen	19	18	12	12	6	6	26	26
42	Aandeel overig +bijpr in rantsoen	4	4	5	5	5	4	3	3
43	Aandeel kv + melkpr in rantsoen	25	25	25	25	26	27	25	25
44	RE-gehalte rantsoen	161	161	163	163	169	169	156	156
45	RE/kVEM rantsoen melkvee	167	167	171	171	177	177	161	161
46	Kg kv per koe per jaar	2.270	2.262	2.269	2.254	2.290	2.285	2.229	2.227
47	Kg krachtvoer per 100kg melk	28	28	28	28	30	30	27	27
48	Aandeel eigen voer (VEM)	64	63	66	66	66	65	61	61
49	Uren weidegang per jaar	1.002	1.034	1.194	1.233	1.751	1.724	790	806
	<b>Veemanagement</b>								
50	Jongvee per 10 melkkoeien	6,8	6,7	6,7	6,7	6,1	5,9	6,9	6,9
51	Kg melk (FPCM) per koe per jaar	8.691	8.650	8.694	8.638	8.165	8.120	8.773	8.756
	<b>Gebouwen</b>								
52	NH3-emissie stal en opslag (grasd.)	1.426	1.398	1.530	1.523	1.232	1.204	1.211	1.190

**Tabel B2.2** *Vergelijking van de standaarddeviaties voor de KPI's van FrieslandCampina-bedrijven (FC) en KLV-bedrijven.*

Nr	Kengetal	Totaal		Klei		Veen		Zand	
		FC	KLW	FC	KLW	FC	KLW	FC	KLW
1	Aantal bedrijven								
	<b>KPI's Biodiversiteit</b>								
2	CO <sub>2</sub> -eq g per kg meetmelk	222	226	180	185	237	228	168	176
4	Aandeel eiwit van eigen land	14	14	13	14	12	12	13	13
5	Aandeel blijvend grasland	18%	18%	18%	18%	8%	8%	18%	18%
6	N-bodemoverschot per ha	79	80	65	66	60	60	53	54
7	NH <sub>3</sub> -emissie per ha	16,3	16,8	17,0	18,1	15,0	16,6	15,3	15,3

---

## Bijlage 3    Ontwikkeling niveau KPI's tussen 2010 en 2016 en DZK- doelwaarden

### B3.1    Toelichting op ontwikkeling niveau KPI's en doelwaarden

In deze bijlage zijn allereerst de doelwaarden en de bijbehorende motivatie beschreven zoals DZK die hanteert voor de KPI's die in dit rapport zijn beschreven. Daarnaast is ook het verloop van het gemiddelde Nederlandse niveau voor de KPI's vermeld voor de periode van 2010 tot en met 2016. In hoofdstuk 2 is een meer uitgebreide beschrijving te vinden van de werkwijze die gevolgd is bij het inventariseren van doelen voor de vijf KPI's die in deze bijlage aan de orde komen.

### B3.2    CO<sub>2</sub>-equivalenten per kg meetmelk

#### B3.2.1    Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016

In tabel 1 is de ontwikkeling in CO<sub>2</sub> equivalenten per kg melk voor de Nederlandse melkveehouderij weergegeven voor de periode 2010-2016. Er is geen duidelijke trend waarneembaar in de emissie per kg meetmelk. In 2016 was de gemiddelde emissie duidelijk lager dan in voorgaande jaren: 1.213 gram CO<sub>2</sub> eq per kg meetmelk. Mogelijke verklaringen voor deze lagere waarde zijn de afgenomen jongveebezetting en de iets meer dan gemiddeld toegenomen melkproductie per koe.

**Tabel B3.1** Ontwikkeling sectorgemiddelde CO<sub>2</sub> eq in gram per kg melk in de periode 2011-2016.

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Kg CO <sub>2</sub> -eq per kg meetmelk <sup>11</sup>	1.251	1.248	1.270	1.267	1.261	1.258	1.216
Referentiewaarde 2011 (gemiddelde van 2010 tot en met 2012)		1.256					

Bron: BIN

#### B3.2.2    Doelwaarde DZK en onderbouwing

De Duurzame Zuivelketen heeft twee doelen voor 2020:

1. 20% reductie van broeikasgassen door de zuivelketen t.o.v. 1990;
2. Klimaatneutrale groei ten opzichte van 2011

Deze twee doelen leiden nagenoeg tot dezelfde na te streven absolute emissie in 2020 (Mton CO<sub>2</sub>-eq). Uit praktische overwegingen (over 2011 zijn meer data beschikbaar) wordt in dit project als doelwaarde op sectorniveau gehanteerd: geen netto-stijging Mton CO<sub>2</sub> equivalenten ten opzichte van 2011.

Dit betekent dat de emissie op sectorniveau (inclusief verwerking) in 2020 niet boven het niveau van 2011 uit mag komen. De zuivelverwerking heeft in de periode 2011-2016 een emissiereductie van 0,08 Mton gerealiseerd (Doornewaard et al., 2017). Dit betekent dat de emissie uit de melkveehouderij met 0,08 Mton mag stijgen ten opzichte van 2011 om de doelstelling klimaatneutraal ontwikkelen te halen.

---

<sup>11</sup> De cijfers in de tabel wijken af van die welke in de sectorrapportage (Doornewaard et al., 2017) zijn gepubliceerd voor deze jaren. De reden hiervan is dat de resultaten nu zijn berekend op grond van de uitgangspunten voor de berekening van CO<sub>2</sub>-eq zoals die worden gehanteerd in de Klimaatmodule (Hospers en Dekker, 2018).

In de laatste sectorrapportage was de emissie in 2011 16,28 Mton CO<sub>2</sub> equivalenten (Doornewaard et al., 2017, Tabel 2.1). Na herberekening van deze emissie met de omrekeningsfactoren voor methaan en lachgas (zoals gehanteerd in de Klimaatmodule) is deze emissie 17,55 Mton. Om het doel op sectorniveau te realiseren mag de emissie van melkveebedrijven dus maximaal  $17,55 + 0,08 = 17,63$  Mton zijn. Dit betreft de emissie voor zowel melk- als vleesproductie. Van deze emissie moet 85,7% (15,11 Mton) worden toegerekend aan melk en 14,3% (2,52 Mton) aan vlees (zie Doornewaard et al., 2017 voor meer toelichting).

Om tot een doelwaarde op bedrijfsniveau te komen moet de emissie die toegerekend kan worden aan melk gedeeld worden door de verwachte hoeveelheid melk op sectorniveau. Omdat het gezien diverse recente ontwikkelingen moeilijk te voorspellen is hoe het productievolume zich zal ontwikkelen, is hierbij het gerealiseerde productievolume in 2017 gehanteerd, nl. 15,23 miljard kg meetmelk (14,3 miljard kg met 4,37% vet en 3,56% eiwit) (bron: CBS Statline).

Om de doelwaarde op sectorniveau niet te overschrijden zou de doelwaarde voor grammen CO<sub>2</sub>-eq per kg meetmelk op  $15,11 / 15,23 = 992$  moeten liggen. Deze waarde is gehanteerd als doelwaarde voor CO<sub>2</sub>-eq op bedrijfsniveau. Indien het productievolume op sectorniveau verder toeneemt wordt de doelwaarde op bedrijfsniveau (nog) lager. Een eventuele daling van het productievolume op sectorniveau zou een hogere doelwaarde opleveren.

Hieronder is de doelwaarde afgerond op een tental.

#### **Samenvatting doelwaarde DZK 2020**

Om het doel klimaatneutraal ontwikkelen te realiseren is, bij het huidige productievolume (2017) een doelwaarde van 990 g CO<sub>2</sub> equivalenten per kg meetmelk nodig.

## B3.3 N-bodemoverschot per ha

### B3.3.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016

In Tabel 1 is de ontwikkeling van het N-bodemoverschot voor de Nederlandse melkveehouderij weergegeven voor de periode 2011-2016. Deze gemiddelde resultaten zijn gebaseerd op de laatste versie van de rekenmethode van de KringloopWijzer (Schröder et al., 2017)<sup>12</sup>.

Vanwege groeiende weersomstandigheden in met name 2014 is veel N via gewas geoogst, waardoor het N-bodemoverschot is gedaald t.o.v. de jaren ervoor (o.a. ook gerapporteerd in Plomp en Hilhorst, 2017). Ook in 2015 en 2016 waren de jaren met gemiddeld relatief gunstige groei-omstandigheden.

**Tabel B.3.2.** *Ontwikkeling sectorgemiddelde voor het N-bodemoverschot per ha in de periode 2011-2016.*

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gemiddeld N-bodemoverschot per ha	179	172	178	189	163	169	161
Referentiewaarde 2011 (gemiddelde van 2010 tot en met 2012)		176					

Bron: BIN

<sup>12</sup> Hierbij zijn ook de aanvoerposten vlinderbloemigen, depositie en mineralisatie meegenomen. Gasvormige N-verliezen worden als afvoerpost meegenomen aangezien deze N niet benut is voor de groei van het gewas.

### B3.3.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning

Het DZK-doel voor deze KPI is "geen netto-verlies ten opzichte van 2011". Dit betekent dat het driejaargemiddelde over de jaren 2010 tot en met 2012 (176 kg N per ha, zie tabel B3.2) geldt als doelwaarde. Hieronder is de doelwaarde afgerond op een vijftal.

#### **Samenvatting doelwaarde DZK 2020**

Om het doel van "geen netto-verlies ten opzichte van 2011" te realiseren is het doel voor het N-bodemoverschot per ha 175 kg.

## B3.4 NH<sub>3</sub>-emissie per ha

### B3.4.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau

In tabel B3.3 is de ontwikkeling in NH<sub>3</sub>-emissie per hectare voor de Nederlandse melkveehouderij weergegeven voor de periode 2011-2016. Deze resultaten zijn berekend met de meest recente versie van KringloopWijzer (Schröder et al., 2017). Uit de resultaten is geen duidelijke trend in het verloop van de emissie per ha te herkennen.

**Tabel B3.3.** Ontwikkeling sectorgemiddelde NH<sub>3</sub>-emissie per hectare in de periode 2011-2016.

Berekeningswijze en bron	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Volgens methode KringloopWijzer zoals gerapporteerd in BIN	58,9	58,5	56,7	64,0	62,3	59,6	60,3
Referentiewaarde 2011 (gemiddelde van 2010 tot en met 2012)		58,0					

Bron: BIN

### B3.4.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning

Duurzame Zuivelketen heeft als doel voor 2020: 5 kton reductie ten opzichte van 2011 (Doornewaard et al., 2017). In 2011 was de NH<sub>3</sub>-emissie vanuit dierlijke mest van melk- en fokvee 46,9 kton NH<sub>3</sub> (zie figuur 5.3. in Doornewaard et al., 2017). Om de genoemde 5 kton te realiseren zou de emissie in 2020 derhalve niet hoger mogen zijn dan 46,9 – 5 = 41,9 kton NH<sub>3</sub>.

Om tot een doelwaarde voor de NH<sub>3</sub>-emissie per ha op bedrijfsniveau te komen die aansluit bij de berekeningssystematiek van KLW wordt hier gebruik gemaakt van de volgende rekenwijze:

- Berekening landelijke NH<sub>3</sub>-emissie op basis van KLW in 2011 (driejarig gemiddelde):  
 $17.236 \text{ bedrijven} \times 46,6 \text{ ha per bedrijf} \times 58,0 \text{ NH}_3 \text{ per ha} = 46,6 \text{ kton NH}_3$
- Op basis van het hierboven aangegeven doel van DZK moet deze hoeveelheid gereduceerd worden met 5 kton:  
 $46,6 \text{ kton NH}_3 - 5 = 41,6 \text{ kton NH}_3$ . Dit is de absolute doelwaarde die hoort bij het DZK-doel.
- Berekening van het aantal ha in gebruik bij de melkveehouderij in 2017:  
 $16.486 \text{ bedrijven} \times 52,2 \text{ ha} = 860.569 \text{ ha}$
- Berekening van de doelwaarde per ha in 2017:  
 $41,6 \text{ kton} : 860.569 \text{ ha} = 48,4 \text{ NH}_3 \text{ per ha}$

[In bovenstaande berekening zijn de aantallen bedrijven afkomstig uit Landbouwtelling 2017; de gemiddelde emissie per ha in 2011 (driejarig gemiddelde) en het gemiddeld aantal ha's per bedrijf zijn afkomstig uit KLW-gegevens binnen BIN.]

Om de doelwaarde op sectorniveau niet te overschrijden zou de gemiddelde NH<sub>3</sub> emissie per hectare 48,4 moeten zijn. Deze waarde is gehanteerd als doelwaarde op bedrijfsniveau. Hieronder is de doelwaarde afgerond op een geheel getal.

### **Samenvatting doelwaarde DZK 2020**

Om het doel van de Duurzame Zuivelketen (-5 kton NH<sub>3</sub>-emissie t.o.v. 2011) te realiseren is, bij het huidige (2017) aantal hectares op sectorniveau, een doelwaarde van 48 kg NH<sub>3</sub> per hectare nodig.

## B3.5 % eiwit van eigen land

### B3.5.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016

In tabel B3.4 is de ontwikkeling in het % eiwit van eigen land voor de Nederlandse melkveehouderij weergegeven voor de periode 2011-2016. Deze resultaten zijn berekend met de meest recente versie van KringloopWijzer (Schröder et al., 2017).

**Tabel B3.4.** Ontwikkeling van het aandeel eiwit van eigen land in de periode 2011-2016.

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Aandeel eiwit van eigen land	61,8	64,8	63,1	61,0	67,6	62,1	63,2
Referentiewaarde 2011 (gemiddelde van 2010 tot en met 2012)		63,2					

Bron: BIN

Uit tabel 1 blijkt dat het aandeel eiwit van eigen land fluctueert over de jaren. Het aandeel eiwit van eigen land is zowel afhankelijk van de hoeveelheid geteeld eiwit als de hoeveelheid gevoerd eiwit. De hoeveelheid geteeld eiwit wordt met name beïnvloed door het bedrijfsareaal en weersinvloeden (m.n. neerslag en temperatuur) op de gewasopbrengsten. De hoeveelheid gevoerd eiwit wordt vooral beïnvloed door de omvang van de veestapel. Al deze factoren samen zijn verantwoordelijk voor de fluctuaties in aandeel eigen eiwit tussen de jaren in tabel B3.4. Het hoge gemiddelde van 67.6% in 2014 is waarschijnlijk vooral het gevolg van zeer goede groeiomstandigheden. Ook in 2015 en 2016 waren de groeiomstandigheden over het algemeen goed, maar de gelijktijdige groei van de veestapel in deze jaren (veroorzaakt door de afschaffing van de quoterings) is waarschijnlijk de oorzaak voor de lagere scores voor het aandeel eiwit van eigen land.

### B3.5.2 Doelwaarde DZK en onderbouwing

Het DZK-doel voor deze KPI is "geen netto-verlies ten opzichte van 2011". Dit betekent dat het driejaargemiddelde over de jaren 2010 tot en met 2012 (afgerond: 63% eiwit van eigen land, zie tabel B3.4) geldt als doelwaarde.

### **Samenvatting doelwaarde DZK 2020**

Om het doel van "geen netto-verlies ten opzichte van 2011" te realiseren is het doel voor het aandeel eiwit van eigen land 63%.

De Commissie Grondgebondenheid (2018) heeft recent een advies uitgebracht om voor het jaar 2025 een doelwaarde te hanteren van 65%. Met daarbij de toevoeging dat ook voedergewassen die op basis van een zogenoemd buurtcontract binnen een straal van 20 km van het bedrijf worden geproduceerd mee kunnen tellen als eigen eiwit. Voorwaarde voor het meetellen van buurtcontracten is dat minimaal 50% van het totaal aan benodigd ruwvoer op eigen grond wordt geteeld. Aangezien binnen dit rapport doelwaarden voor 2020 centraal staan, wordt hier uitgegaan van het eerdergenoemde doel

van geen netto-verlies ten opzichte van 2011. Om die reden wordt hier de waarde op basis van het driejaargemiddelde 2010 tot en met 2012 uit tabel B3.4 als doelwaarde gehanteerd.

## B3.6 % blijvend grasland

### B3.6.1 Ontwikkeling gemiddelde op bedrijfsniveau 2010-2016

In tabel B3.5 is de ontwikkeling in het percentage blijvend grasland voor de Nederlandse melkveehouderij weergegeven voor de periode 2011-2016. De vermelde percentages zijn gebaseerd op gegevens van de CBS Landbouwtelling 2016. Hierbij is het areaal met de gewascode blijvend grasland weergegeven als deel van het totale areaal gras- en bouwland dat in gebruik is bij de melkveehouderijsector. Uit deze cijfers komt een licht dalende trend naar voren. De redenen voor deze trend zijn niet bekend. Mogelijk oorzaken zouden kunnen zijn:

- toename van het areaal grasland dat in vruchtwisseling met maïs en andere (voeder)gewassen wordt verbouwd;
- toename van samenwerking tussen melkveehouders en akkerbouwers waarbij een groter deel van het melkveebedrijf wordt betrokken in een gezamenlijk bouwplan;
- scheuren van blijvend grasland om te voorkomen dat het de status blijven grasland behoudt, vanwege een vermeend risico op toekomstige gebruiksbepalingen voor blijvend grasland.

**Tabel B3.5.** Ontwikkeling van het percentage blijvend grasland in de periode 2011-2016.

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
% blijvend grasland (op basis van Landbouwtelling)	63,4	64,0	62,6	60,5	59,8	60,0	59,2
Referentiewaarde 2011 (gemiddelde van 2010 tot en met 2012)		63,3					

Bron: CBS Landbouwtelling

### B3.6.2 Doelwaarde DZK en onderbouwning

Het DZK-doel voor deze KPI is "geen netto-verlies ten opzichte van 2011". Dit betekent dat het driejaargemiddelde over de jaren 2010 tot en met 2012 (afgerond: 63 % blijvend grasland, zie tabel B3.4) geldt als doelwaarde.

#### **Samenvatting doelwaarde DZK 2020**

Om het doel van "geen netto-verlies ten opzichte van 2011" te realiseren is het doel voor het aandeel blijvend grasland 63%.



# Bijlage 4 Verschillen tussen bedrijven voor de biodiversiteits-KPI's

## B4.1 Toelichting

In deze bijlage worden op basis van de resultaten uit KringloopWijzer (boekjaar 2016) de verschillen in resultaten tussen bedrijven voor de KPI's uit de biodiversiteitsmonitor nader getoond en globaal geanalyseerd. Dat gebeurt door tabellen met daarin:

- Gemiddelden en spreidingsindicatoren
- Kengetallen van groepen bedrijven die hoog en laag scoren op de afzonderlijke KPI's  
De weergegeven kengetallen zijn geselecteerd op basis van hun relatie met maatregelen die door de veehouder zijn genomen. De overzichten met kengetallen geven een eerste indruk van de bedrijfsopzet en bedrijfsvoering van bedrijven die hoog en laag scoren voor een KPI. Ze zijn ondersteunend in de zoektocht naar oorzaken van verschillen.

### *Kanttekening bij kengetal % blijvend grasland in deze bijlage*

In deze bijlage zijn resultaten vermeld voor het % blijvend grasland uit de KLW. In hoofdstuk 2 is aangegeven dat deze resultaten afwijken van de resultaten over deze KPI in CBS Landbouwtelling. Voor de vaststelling van de doelwaarde voor dit kengetal (zie bijlage 3, paragraaf B3.6) is daarom gebruik gemaakt van gegevens van CBS Landbouwtelling. Deze resultaten uit de CBS Landbouwtelling konden echter niet worden gebruikt in de analyses waarvan de resultaten worden weergegeven in deze bijlage. De verschillen tussen bedrijven voor deze KPI zoals die voorkomen in KLW-database zijn door de onderzoekers wel beschouwd als indicatief voor de verschillen die in CBS Landbouwtelling voorkomen. Dit is een aanname die in het kader van dit onderzoek niet nader gecheckt kon worden.

### *Toelichting bij kengetal aandeel beheersgrasland in deze bijlage*

Het aandeel beheersgrasland zoals dat is weergegeven in regel 25 in de tabellen met de even nummers betreft het aandeel beheersgrasland op (uitsluitend) de bedrijven met beheersgras; en dus niet op het totale aantal bedrijven in het onderzoek. Het percentage bedrijven met beheersgras binnen het totale aantal bedrijven is weergegeven in regel 23 in de zelfde tabellen.

## B4.2 CO<sub>2</sub>-eq in g per kg meetmelk

In tabel B4.1 zijn gemiddelden en spreidingsmaatstaven weergegeven voor de grondsoorten.

**Tabel B4.1** Verdelingsmaatstaven voor gemiddelde en spreiding voor CO<sub>2</sub>-eq in g per kg meetmelk.

Grondsoort	Totaal	Klei	Veen	Zand
Gemiddelde	1.232	1.226	1.527	1.159
Standaarddeviatie	176	132	231	126
25% Kwartiel	1.119	1.139	1.375	1.081
50% Kwartiel	1.197	1.209	1.481	1.141
75% Kwartiel	1.305	1.290	1.629	1.216

Uit deze resultaten blijkt op zandgrond de laagste CO<sub>2</sub>-eqemissie plaatsvindt en op veengrond de hoogste.

Tabel B4.2 geeft inzicht in de achtergronden van verschillen tussen bedrijven



- Bedrijfsstructuur
- De bedrijven met gemiddeld lagere emissies hebben een hogere melkproductie op het bedrijf, melken meer koeien, houden minder overige graasdieren aan en produceren meer melk hectare.
- Efficiëntie
- De bedrijven met een lagere emissie hebben een betere voer-efficiëntie en een betere N- en P-efficiëntie van het vee. Qua bodembenutting van N en P hebben ze een vergelijkbare of betere benutting dan het gemiddelde. De bedrijven met de hoogste emissie hebben een lagere bodembenutting dan andere bedrijven.
- Bouwplan  
Bedrijven met een lagere emissie hebben minder grasland en meer maisland.
- Bemesting en ruwvoerteelt.  
Bedrijven met een lagere emissie hebben een hogere N-totaal bemesting op grasland, een grotere kunstmestgift en meer organische mest en minder weidemest. Ondanks de hogere bemestingsgift is de droge-stof-opbrengst niet beter dan gemiddeld en hebben vooral de bedrijven met een hogere emissie een wat lagere droge-stof-opbrengst van het grasland. De bedrijven met de laagste emissies halen wel een beduidend betere maisopbrengst van het land terwijl er in het niveau van de bemesting geen duidelijke verschillen zijn te zien.
- Rantsoen  
Naarmate de emissie stijgt, neemt het grasaandeel in de rantsoenen toe en is het maisaandeel lager. Het krachtvoerverbruik per 100 kg melk is het laagst op de bedrijven met de laagste emissie. Dat komt doordat bij een ongeveer gelijk krachtvoerverbruik per koe, de bedrijven met de laagste emissie een hogere melkproductie per koe hebben.
- Veemanagement  
De bedrijven met de laagste emissie houden minder jongvee aan en realiseren een hogere melkproductie per koe.
- Gebouwen en energie  
Op de bedrijven met de hoogste CO<sub>2</sub>-eq-emissie is de totale ammoniakemissie van het bedrijf het laagst. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de bedrijven met de hoogste CO<sub>2</sub>-eq-emissie gemiddeld genomen minder koeien hebben.

## B4.3 N-bodemoverschot per ha

In tabel B4.3 zijn gemiddelden en spreidingsmaatstaven weergegeven voor de grondsoorten.

**Tabel B4.3** Verdelingsmaatstaven voor gemiddelde en spreiding voor N-bodemoverschot in kg per ha

Grondsoort	Totaal	Klei	Veen	Zand
Gemiddelde	140	131	297	102
Standaarddeviatie	80	66	60	54
25% Kwartiel	89	91	256	70
50% Kwartiel	130	134	302	104
75% Kwartiel	180	174	338	136

Gemiddeld over alle bedrijven is het berekende N-bodemoverschot 140 kg per ha. Het bodemoverschot is het laagst op zandgrond en het hoogst op veen. Of een bodemoverschot (te) hoog of laag is hangt af van grondsoort en gebruik. Vooral op zandgrond veroorzaakt een stikstofbodemoverschot nitraatuitspoeling naar het grondwater. Op veengrond wordt mineralisatie in de berekening van het bodemoverschot meegenomen. Door verschillen in grondsoort en -gebruik is het absolute N-bodemoverschot per bedrijf geen goede maatstaf voor de impact van een bedrijf op de omgeving, maar moet het gerelateerd worden aan een toelaatbaar stikstofbodemoverschot. Dit maximale toelaatbaar overschot is lager op zandgrond dan op de twee andere grondsoorten, waarbij ook nog onderscheid gemaakt wordt naar type grondwatertrap (GWT). Op zand- en kleigrond geldt daarnaast dat het maximaal toelaatbaar N-overschot lager is op bouwland dan op grasland omdat stikstof vanuit bouwland eerder uitspoelt dan vanuit grasland.

---

De belangrijkste verschillen tussen bedrijven met lagere en hogere N-bodemoverschotten komen tot uiting in:

- **Bedrijfsstructuur**  
Er is verschil in bedrijfsstructuur tussen grondsoorten: op zandgrond zijn de 25% bedrijven met het laagste N-bodemoverschot groter (meer melk per bedrijf) en intensiever dan de 25% bedrijven met het hoogste overschot. Op kleigrond zijn de bedrijven met het laagste overschot juist wat kleiner (minder melk per bedrijf) en extensiever. Op veengrond zijn de bedrijven met het laagste overschot groter en extensiever.
- **Efficiëntie**  
Bedrijven met een lager N-overschot hebben een lagere (minder goede) N- en P-efficiëntie van het vee.  
De bodem-efficiëntie voor N (en P) is logischerwijze hoger op de 25% bedrijven met het laagste N-bodemoverschot.
- **Bouwplan**  
Op zandgrond hebben bedrijven met het laagste overschot gemiddeld iets minder grasland, op klei juist iets meer.
- **Bemesting en ruwvoerteelt.**  
Bedrijven met een lager N-bodemoverschot bemesten grasland met minder N per ha. Dit geldt zowel voor N totaal, als voor N uit zowel dierlijke mest als kunstmest. De hoeveelheid N uit weidemest (en dus ook het aantal uren weidegang) is niet verschillend. De gemiddelde ds-opbrengst van gras en maïs is hoger op bedrijven met een lager N-bodemoverschot.
- **Rantsoen**  
Op bedrijven met het laagste N-bodemoverschot per ha is het aandeel graskuil in het rantsoen gemiddeld iets hoger. Op klei en veen is het aandeel vers gras iets hoger en het aandeel snijmaïs wat lager op bedrijven met het laagste overschot. Op zandgrond is er geen verschil. Het gemiddelde re-gehalte en de re/kVEM verhouding in het rantsoen zijn duidelijk lager op bedrijven de lagere overschotten. Het krachtvoerverbruik is gemiddeld iets hoger op bedrijven met het hoogste overschot. Er is geen duidelijk verband met uren weidegang.
- **Veemanagement**  
De melkproductie per koe is iets lager op bedrijven met een lager N-bodemoverschot



## B4.4 NH<sub>3</sub>-emissie per ha

In tabel B4.5 zijn gemiddelden en spreidingsmaatstaven weergegeven voor de grondsoorten.

**Tabel B4.5** Verdelingsmaatstaven voor gemiddelde en spreiding voor KPI NH<sub>3</sub>-emissie (kg per ha)

Grondsoort	Totaal	Klei	Veen	Zand
Gemiddelde	63,0	67,3	68,7	58,6
Standaarddeviatie	16,8	18,1	16,6	15,3
25% Kwartiel	53,4	57,6	59,2	50,6
50% Kwartiel	62,4	67,2	69,8	58,4
75% Kwartiel	71,9	76,6	78,1	66,1

Gemiddeld over alle bedrijven is de berekende NH<sub>3</sub>-emissie 63 kg per ha. De NH<sub>3</sub>-emissie per ha is duidelijk lager op zandgrond dan op klei- en veengrond. De gemiddelde NH<sub>3</sub>-emissie op veengrond is 1.4 kg per ha hoger dan op kleigrond, waarbij de standaarddeviatie op kleigrond iets hoger is.

De belangrijkste verschillen tussen bedrijven met lagere en hogere NH<sub>3</sub> emissie per ha komen tot uiting in:

- **Bedrijfsstructuur**  
De bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie per ha zijn kleiner (zowel in aantal koeien, aantal hectares als hoeveelheid geproduceerde melk) en extensiever (minder meetmelk per ha). Ze houden gemiddeld iets meer overige graasdieren. Dit geldt op alle grondsoorten. Op kleigrond zijn de bedrijven gemiddeld het grootst, en op zandgrond het meest intensief.
- **Efficiëntie**  
Op zand- en veengrond is er nauwelijks verschil in de gemiddelde N-efficiëntie van het vee tussen bedrijven met een hoge of lage NH<sub>3</sub>-emissie per ha. Op kleigrond lijken de bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie wel een iets betere N-efficiëntie te realiseren. Op alle grondsoorten is de P-efficiëntie van het vee gemiddeld lager (minder goed) op bedrijven met een lage NH<sub>3</sub>-emissie. Bedrijven op zandgrond realiseren gemiddeld een betere N-en P-efficiëntie dan bedrijven op klei en veen.  
De bodem-efficiëntie voor N en P is lager op bedrijven met een lage NH<sub>3</sub>-emissie per ha.
- **Bouwplan**  
Op klei- en zandgrond hebben bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie per ha gemiddeld een lager aandeel grasland en een hoger aandeel maisland en overig bouwland. Ook het aandeel grasklaver en het aandeel beheergrasland is iets hoger op bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie. Op veengrond wordt vrijwel uitsluitend gras geteeld. Op veengrond hebben bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie een iets groter aandeel beheergrasland.
- **Bemesting en ruwvoerteelt.**  
Bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie per ha hebben een lagere N-totaal bemesting op grasland, waarbij de N-gift per ha uit dierlijke mest en kunstmest lager zijn en de N-gift uit weidemest hoger. De gemiddelde ds-opbrengst van gras en maïs is lager op bedrijven met een lagere NH<sub>3</sub>-emissie.
- **Rantsoen**  
Op bedrijven met de laagste emissie per ha is het aandeel graskuil in het rantsoen lager en het aandeel vers gras hoger. Het aandeel krachtvoer is iets lager. Op zand- en kleigrond is het aandeel snijmaïs hoger en het aandeel bijproducten lager op bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie. Het gemiddelde re-gehalte en de re/kVEM verhouding in het rantsoen zijn duidelijk lager op bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie. Het re-gehalte is gemiddeld het laagst op bedrijven op zandgrond en het hoogst op bedrijven op veengrond. Er is een duidelijk verband met uren weidegang; bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie per ha weiden de meeste uren per jaar. Bedrijven op veengrond weiden gemiddeld ruim twee keer zoveel uren (ca. 1700) als bedrijven op zandgrond (ca. 800). Bedrijven op klei zitten hier tussenin (ca. 1200 uur).
- **Veemanagement**  
De melkproductie per koe is duidelijk lager op bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie per hectare.

---

Bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie op klei en veengrond houden meer jongvee per koe, op zandgrond is dat niet of nauwelijks het geval. Bedrijven op veengrond houden gemiddeld het minste jongvee per koe.

- Gebouwen en energie

Het kleinere aantal koeien op de bedrijven met de laagste emissie per ha leidt er toe dat ook de totale stalemisatie op deze bedrijven het laagst is.





## B4.5 % eiwit van eigen land

In tabel B4.7 zijn gemiddelden en spreidingsmaatstaven weergegeven voor de grondsoorten.

**Tabel B4.7** Verdelingsmaatstaven voor gemiddelde en spreiding voor KPI % eiwit van eigen land.

Grondsoort	Totaal	Klei	Veen	Zand
Gemiddelde	63	66	70	59
Standaarddeviatie	14	14	12	13
25% Kwartiel	54	57	62	51
50% Kwartiel	63	67	69	59
75% Kwartiel	72	75	77	68

Uit deze resultaten blijkt ongeveer driekwart van de bedrijven 54% of meer eiwit van eigen land haalt, zowel voor grondsoort als totaal. De helft van de bedrijven haalt tussen de 54-63% eiwit van eigen land en een kwart meer dan 72%. Bedrijven op veen scoren het hoogst en de bedrijven op zand het laagst.

Tabel B4.8 geeft inzicht in de achtergronden van verschillen tussen bedrijven. De belangrijkste verschillen tussen bedrijven met hoger en lager percentage eiwit van eigen land komen tot uiting in:

- **Bedrijfsstructuur**  
De bedrijven met een laag aandeel eiwit van eigen land hebben een hogere melkproductie op het bedrijf, melken meer koeien, en houden minder overige graasdieren aan. En ze produceren meer melk per hectare.
- **Efficiëntie**  
De bedrijven met een laag aandeel eiwit van eigen land hebben een betere voer-efficiëntie en een betere N- en P-efficiëntie van het vee maar daarentegen weer een slechtere bodembenuutting van N en P.
- **Bouwplan**  
Bedrijven met een hoog aandeel eiwit van eigen land hebben meer grasland en minder maisland (met uitzondering van de bedrijven op veengrond)
- **Bemesting en ruwvoerteelt.**  
Naarmate het aandeel eiwit van eigen land oploopt, neemt het totaal-N-bemestingsniveau voor grasland wat af. Ook blijkt er wat minder kunstmest te worden gebruikt en wordt er met meer weidemest bemest als gevolg van meer uren weidegang waardoor minder organische mest per hectare wordt uitgereden. Ondanks de iets lagere bemesting halen de bedrijven een hogere droge-stof-opbrengst van het grasland. Bij mais is de bemesting ongeveer gelijk of lager, maar ook hier halen de bedrijven met een hoger aandeel eiwit van eigen land een hoger droge-stof-opbrengst van het maisland.
- **Rantsoen**  
Naarmate het aandeel eiwit van eigen land stijgt neemt het grasaandeel in de rantsoenen toe en daarmee stijgt het ruw-witgehalte ook licht van die rantsoenen. Het maisaandeel is lager net zoals het aandeel overige voer + bijproducten en krachtvoer. Op de bedrijven met een lager aandeel eiwit van eigen land is het krachtvoer per koe hoger maar dit vertaalt zich niet in hoger krachtvoer per 100 kg melk doordat de koeien meer melk geven. Op de bedrijven met hoger aandeel eiwit van eigen land worden de koeien meer uren geweid.
- **Veemanagement**  
Op de bedrijven met een lager aandeel eiwit van eigen land is de melkproductie per koe hoger.
- **Gebouwen en energie**  
Op de bedrijven met een lager aandeel eiwit van eigen land is de totaal ammoniakemissie van het bedrijf hoger.



---

## B4.6 % blijvend grasland

In tabel B4.9 zijn gemiddelden en spreidingsmaatstaven weergegeven voor de melkveebedrijven uit de CBS Landbouwtelling (2016).

**Tabel B4.9** Verdelingsmaatstaven voor gemiddelde en spreiding voor % blijvend grasland.

Waarde	% blijvend grasland
Gemiddelde	62%
Standaarddeviatie	32%
25% Kwartiel	39%
50% Kwartiel	69%
75% Kwartiel	87%

Bron: CBS Landbouwtelling 2016

Uit deze resultaten blijkt dat 50% van de bedrijven minder 70% blijvend grasland heeft. Een kwart van de bedrijven heeft meer dan 87% grasland. In deze laatste categorie vallen ook bedrijven die uitsluitend blijvend grasland hebben.

---

# Bijlage 5    Correlaties tussen KPI's en kengetallen

## *Toelichting op de correlaties*

In de drie tabellen op de volgende pagina's zijn de correlaties weergegeven tussen de KPI's en een selectie kengetallen uit de KLV. Deze kengetallen zijn onderverdeeld in groepen:

- Bedrijfsstructuur  
Deze kengetallen zijn maatstaven voor bedrijfsgrootte en intensiteit
- KPI's efficiëntie  
Deze KPI's zijn indicatoren voor de efficiëntie van bedrijfsprocessen
- Bouwplan  
Deze kengetallen zijn geselecteerd op basis van hun relatie met maatregelen die door veehouder kunnen worden genomen. Het zijn als het ware maatregel-indicatoren. De basis voor iedere maatregel is een beslissing van de veehouder over de bedrijfsvoering en/of de bedrijfsopzet op zijn/haar bedrijf.
- Bemesting en ruwvoerteelt  
Idem
- Voeding  
Idem
- Veemanagement  
Idem
- Gebouwen  
Idem
- Uitsplitsing broeikasgassen  
Deze kengetallen geven meer informatie over de bronnen van de broeikasgasemissies binnen en buiten het bedrijf.

Zie paragraaf 4.6.1 voor een toelichting op de interpretatie van correlaties.

Correlatietabel - 100% klei bedrijven

Nr	Kengetal	CO2-eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha	NH3-emissie per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>						
2	CO2-eq g per kg meetmelk	1,00				
3	Aandeel eiwit van eigen land	0,04	1,00			
4	Aandeel blijvend grasland	0,08	0,32	1,00		
5	N-bodemoverschot per ha	0,14	-0,47	-0,14	1,00	
6	NH3-emissie per ha	-0,05	-0,04	0,28	-0,09	1,00
<b>Bedrijfsstructuur</b>						
7	Kg meetmelk bedrijf	-0,14	-0,27	-0,11	0,04	0,25
8	Aantal melkkoeien	-0,09	-0,22	-0,07	0,02	0,24
9	Aantal overige graasdieren (GVE)	0,16	0,09	0,02	-0,08	-0,02
10	Aantal ha	0,00	-0,14	-0,19	0,04	0,03
11	Kg meetmelk per ha	-0,34	-0,38	0,05	0,05	0,46
<b>KPI's efficiëntie</b>						
12	Voer-efficiëntie (kg mm per kg ds opn.)	-0,41	-0,29	-0,11	0,13	0,14
13	N-efficiëntie vee (%)	-0,44	-0,39	-0,32	0,19	-0,11
14	P-efficiëntie vee (%)	-0,35	-0,34	-0,27	0,17	0,04
15	Bodembenutting N (%)	-0,15	0,55	0,24	-0,94	0,22
16	Bodembenutting P (%)	-0,19	0,31	-0,06	-0,47	0,10
<b>Bouwplan</b>						
17	Aandeel grasland	0,11	0,36	0,86	-0,14	0,33
18	Aandeel maisland	-0,25	-0,36	-0,62	0,18	-0,18
19	Aandeel overig bouwland	0,07	-0,18	-0,66	0,04	-0,31
24	Aandeel grasland met klaver	-0,03	0,09	0,13	0,09	-0,10
25	Aandeel beheersgrasland	0,20	0,14	0,12	-0,42	-0,21
<b>Bemesting en ruwvoerteelt</b>						
26	N-bemest. org. mest prod.gras per ha	-0,12	-0,28	-0,20	0,13	0,40
27	N-bemest. kunstmest prod.gras per ha	0,01	-0,13	-0,39	0,48	0,02
28	N-bemest. weidemest prod.gras per ha	0,20	0,29	0,12	-0,02	-0,27
29	N-bemest. totaal prod.gras per ha	0,01	-0,16	-0,39	0,46	0,15
30	N-bemest. org. mest mais per ha	0,02	-0,01	0,03	0,05	-0,01
31	N-bemest. kunstmest mais per ha	0,06	0,01	-0,08	0,10	-0,04
32	N-aanvoer via vlinderbloemigen per ha	-0,01	0,06	-0,02	0,08	-0,07
33	% klaverbezetting op grasklaverpercelen	-0,01	0,01	0,02	0,07	-0,09
34	NH3-emissie mestaanw. grasl. per ha	-0,02	-0,11	-0,07	-0,05	0,72
35	NH3-emissie mestaanw. bouwl. per ha	-0,02	-0,14	-0,18	0,09	0,03
36	Aanvoer effectieve org. stof per ha	0,03	0,19	0,49	0,00	0,55
37	Opbrengst gras (prod.+beheer.) per ha (kg ds)	-0,17	0,39	0,00	-0,40	0,33
38	Opbrengt mais per ha (kg ds)	-0,16	0,11	-0,03	-0,13	0,05
<b>Voeding</b>						
39	Aandeel vers gras in rantsoen	0,19	0,51	0,28	-0,17	-0,23
40	Aandeel kuilgras in rantsoen	0,08	0,19	0,31	-0,13	0,28
41	Aandeel mais in rantsoen	-0,27	-0,41	-0,58	0,21	-0,22
42	Aandeel overig+bijpr. in rantsoen	-0,10	-0,27	-0,05	0,08	0,16
43	Aandeel kv + melkpr in rantsoen	0,14	-0,26	0,06	0,08	0,17
44	RE-gehalte rantsoen	0,16	0,19	0,30	-0,09	0,34
45	RE/kVEM rantsoen melkvee	0,23	0,27	0,37	-0,17	0,35
46	Kg kv per koe per jaar	0,10	-0,27	0,01	0,09	0,17
47	Kg krachtvoer per 100 kg melk	0,36	-0,13	0,12	0,03	0,11
48	Aandeel eigen voer (VEM)	-0,01	0,87	0,08	-0,38	-0,16
49	Uren weidegang per jaar	0,21	0,36	0,21	-0,04	-0,32
<b>Veemanagement</b>						
50	Jongvee per 10 melkkoeien	0,20	0,03	-0,13	0,02	-0,08
51	Kg meetmelk per koe per jaar	-0,37	-0,29	-0,18	0,13	0,13
<b>Gebouwen</b>						
52	NH3-emissie stal en opslag (graasd.)	-0,08	-0,19	-0,04	-0,02	0,38
<b>Uitsplitsing broeikasgassen (g/kg mm)</b>						
53	CO2-eq enterische methaanemissie	0,76	0,29	0,13	-0,12	-0,12
54	CO2-eq emissies uit mestopslag	0,42	-0,01	0,05	-0,03	0,17
55	CO2-eq emissies bij ruwvoerteelt	0,51	0,21	0,03	0,23	-0,29
56	CO2-eq emissies aangekochte middelen	0,65	-0,28	0,00	0,23	0,10

Correlatietabel - 100% veen bedrijven						
Nr	Kengetal	CO2-eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha	NH3-emissie per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>						
2	CO2-eq g per kg meetmelk	1,00				
3	Aandeel eiwit van eigen land	0,01	1,00			
4	Aandeel blijvend grasland	0,13	0,06	1,00		
5	N-bodemoverschot per ha	0,16	-0,60	-0,04	1,00	
6	NH3-emissie per ha	-0,27	-0,05	0,02	-0,08	1,00
<b>Bedrijfsstructuur</b>						
7	Kg meetmelk bedrijf	-0,32	-0,12	-0,26	-0,06	0,16
8	Aantal melkkoeien	-0,25	-0,08	-0,23	-0,09	0,14
9	Aantal overige graasdieren (GVE)	0,20	0,03	0,01	-0,03	-0,12
10	Aantal ha	-0,07	0,03	-0,24	-0,11	-0,05
11	Kg meetmelk per ha	-0,55	-0,38	-0,05	0,07	0,43
<b>KPI's efficiëntie</b>						
12	Voer-efficiëntie (kg mm per kg ds opn.)	-0,50	-0,29	-0,12	0,16	0,14
13	N-efficiëntie vee (%)	-0,47	-0,39	-0,18	0,17	-0,02
14	P-efficiëntie vee (%)	-0,47	-0,26	-0,18	0,14	0,14
15	Bodembenutting N (%)	-0,33	0,63	0,06	-0,83	0,32
16	Bodembenutting P (%)	-0,25	0,43	0,01	-0,61	0,10
<b>Bouwplan</b>						
17	Aandeel grasland	0,15	0,07	0,87	-0,04	0,00
18	Aandeel maisland	-0,20	-0,07	-0,83	0,05	0,04
19	Aandeel overig bouwland	0,07	-0,02	-0,39	0,01	-0,09
24	Aandeel grasland met klaver	-0,17	-0,27	-0,06	0,27	-0,03
25	Aandeel beheersgrasland	0,67	-0,03	0,18	-0,27	-0,41
<b>Bemesting en ruwvoerteelt</b>						
26	N-bemest. org. mest prod.gras per ha	-0,36	-0,07	-0,35	0,09	0,49
27	N-bemest. kunstmest prod.gras per ha	-0,09	-0,07	-0,20	0,45	0,30
28	N-bemest. weidemest prod.gras per ha	0,36	0,08	0,25	0,03	-0,21
29	N-bemest. totaal prod.gras per ha	-0,13	-0,05	-0,26	0,37	0,43
30	N-bemest. org. mest mais per ha	-0,09	-0,03	0,03	-0,03	-0,12
31	N-bemest. kunstmest mais per ha	-0,15	-0,14	0,16	0,06	-0,08
32	N-aanvoer via vlinderbloemigen per ha	-0,06	0,05	-0,05	0,09	0,01
33	% klaverbezetting op grasklaverpercelen	-0,21	0,13	-0,24	0,28	0,20
34	NH3-emissie mestaanw. grasl. per ha	-0,17	0,01	-0,11	-0,07	0,86
35	NH3-emissie mestaanw. bouwvl. per ha	-0,12	-0,04	-0,38	0,04	0,05
36	Aanvoer effectieve org. stof per ha	-0,23	0,02	0,15	0,11	0,57
37	Opbrengst gras (prod.+beheer.) per ha (kg ds)	-0,43	0,44	-0,11	-0,50	0,43
38	Opbrengt mais per ha (kg ds)	-0,24	0,20	0,07	-0,16	0,19
<b>Voeding</b>						
39	Aandeel vers gras in rantsoen	0,36	0,35	0,29	-0,15	-0,28
40	Aandeel kuilgras in rantsoen	0,01	0,15	0,05	-0,12	0,18
41	Aandeel mais in rantsoen	-0,34	-0,21	-0,52	0,11	0,08
42	Aandeel overig+bijpr. in rantsoen	-0,26	-0,27	-0,04	0,09	0,03
43	Aandeel kv + melkpr in rantsoen	-0,01	-0,36	0,03	0,24	0,08
44	RE-gehalte rantsoen	0,06	0,21	0,09	-0,02	0,23
45	RE/kVEM rantsoen melkvee	0,17	0,29	0,16	-0,09	0,24
46	Kg kv per koe per jaar	-0,05	-0,36	-0,04	0,22	0,10
47	Kg krachtvoer per 100 kg melk	0,23	-0,25	0,08	0,19	0,02
48	Aandeel eigen voer (VEM)	0,01	0,92	-0,11	-0,54	-0,07
49	Uren weidegang per jaar	0,42	0,15	0,30	0,03	-0,39
<b>Veemanagement</b>						
50	Jongvee per 10 melkkoeien	0,18	0,05	-0,13	-0,03	-0,01
51	Kg meetmelk per koe per jaar	-0,47	-0,26	-0,20	0,13	0,17
<b>Gebouwen</b>						
52	NH3-emissie stal en opslag (grasld.)	-0,24	-0,03	-0,25	-0,14	0,32
<b>Uitsplitsing broeikasgassen (g/kg mm)</b>						
53	CO2-eq enterische methaanemissie	0,80	0,22	0,10	-0,15	-0,19
54	CO2-eq emissies uit mestopslag	0,04	0,08	-0,14	-0,03	0,23
55	CO2-eq emissies bij ruwvoerteelt	0,82	0,09	0,15	0,15	-0,38
56	CO2-eq emissies aangekochte middelen	0,42	-0,33	0,04	0,26	0,02

Correlatietabel - 100% zand bedrijven						
Nr	Kengetal	CO2-eq g per kg meetmelk	Aandeel eiwit van eigen land	Aandeel blijvend grasland	N-bodemoversch. per ha	NH3-emissie per ha
<b>KPI's Biodiversiteit</b>						
2	CO2-eq g per kg meetmelk	1,00				
3	Aandeel eiwit van eigen land	0,05	1,00			
4	Aandeel blijvend grasland	0,13	0,21	1,00		
5	N-bodemoverschot per ha	0,17	-0,37	0,08	1,00	
6	NH3-emissie per ha	-0,03	-0,20	0,18	-0,12	1,00
<b>Bedrijfsstructuur</b>						
7	Kg meetmelk bedrijf	-0,15	-0,23	-0,12	-0,04	0,28
8	Aantal melkkoeien	-0,08	-0,19	-0,11	-0,05	0,26
9	Aantal overige graasdieren (GVE)	0,15	0,03	-0,02	-0,03	-0,02
10	Aantal ha	0,00	0,01	-0,17	0,01	0,03
11	Kg meetmelk per ha	-0,30	-0,52	-0,01	-0,09	0,50
<b>KPI's efficiëntie</b>						
12	Voer-efficiëntie (kg mm per kg ds opn.)	-0,42	-0,30	-0,06	0,06	0,19
13	N-efficiëntie vee (%)	-0,44	-0,38	-0,19	0,09	-0,01
14	P-efficiëntie vee (%)	-0,38	-0,33	-0,20	0,07	0,12
15	Bodembenutting N (%)	-0,17	0,41	0,00	-0,96	0,21
16	Bodembenutting P (%)	-0,24	0,07	-0,20	-0,59	0,11
<b>Bouwplan</b>						
17	Aandeel grasland	0,15	0,25	0,76	0,07	0,25
18	Aandeel maisland	-0,22	-0,20	-0,59	-0,04	-0,15
19	Aandeel overig bouwland	0,02	-0,17	-0,52	-0,06	-0,22
24	Aandeel grasland met klaver	0,02	0,14	0,10	0,01	-0,09
25	Aandeel beheersgrasland	0,17	0,22	0,12	-0,18	-0,30
<b>Bemesting en ruwvoerteelt</b>						
26	N-bemest. org. mest prod.gras per ha	-0,14	-0,24	-0,23	0,08	0,31
27	N-bemest. kunstmest prod.gras per ha	-0,03	-0,11	-0,25	0,33	0,05
28	N-bemest. weidemest prod.gras per ha	0,20	0,22	0,09	0,01	-0,29
29	N-bemest. totaal prod.gras per ha	-0,04	-0,17	-0,31	0,28	0,16
30	N-bemest. org. mest mais per ha	0,08	0,04	0,12	0,04	0,06
31	N-bemest. kunstmest mais per ha	0,04	0,06	0,07	0,04	-0,02
32	N-aanvoer via vlinderbloemigen per ha	-0,05	0,05	-0,01	0,08	-0,04
33	% klaverbezetting op grasklaverpercelen	-0,06	-0,07	-0,10	0,13	-0,07
34	NH3-emissie mestaanw. grasl. per ha	-0,06	-0,13	-0,15	-0,10	0,65
35	NH3-emissie mestaanw. bouwl. per ha	0,04	0,03	0,00	0,00	0,17
36	Aanvoer effectieve org. stof per ha	0,04	0,02	0,33	0,12	0,46
37	Opbrengst gras (prod.+beheer.) per ha (kg ds)	-0,21	0,25	-0,10	-0,58	0,29
38	Opbrengt mais per ha (kg ds)	-0,14	0,20	0,11	-0,22	0,10
<b>Voeding</b>						
39	Aandeel vers gras in rantsoen	0,22	0,43	0,19	-0,02	-0,34
40	Aandeel kuilgras in rantsoen	0,07	0,30	0,30	-0,08	0,22
41	Aandeel mais in rantsoen	-0,27	-0,37	-0,44	0,03	-0,10
42	Aandeel overig+bijpr. in rantsoen	-0,10	-0,31	-0,06	0,02	0,24
43	Aandeel kv + melkpr in rantsoen	0,12	-0,24	0,04	0,11	0,12
44	RE-gehalte rantsoen	0,11	0,09	0,17	-0,04	0,29
45	RE/kVEM rantsoen melkvee	0,21	0,17	0,20	-0,06	0,27
46	Kg kv per koe per jaar	0,10	-0,26	0,00	0,11	0,16
47	Kg krachtvoer per 100 kg melk	0,37	-0,09	0,08	0,08	0,01
48	Aandeel eigen voer (VEM)	0,00	0,88	0,04	-0,30	-0,24
49	Uren weidegang per jaar	0,22	0,33	0,17	0,03	-0,36
<b>Veemanagement</b>						
50	Jongvee per 10 melkkoeien	0,23	0,05	-0,08	-0,03	-0,03
51	Kg meetmelk per koe per jaar	-0,34	-0,31	-0,11	0,05	0,23
<b>Gebouwen</b>						
52	NH3-emissie stal en opslag (grasd.)	-0,07	-0,19	-0,09	-0,08	0,41
<b>Uitsplitsing broeikasgassen (g/kg mm)</b>						
53	CO2-eq enterische methaanemissie	0,78	0,29	0,09	-0,06	-0,14
54	CO2-eq emissies uit mestopslag	0,47	0,06	0,06	-0,04	0,18
55	CO2-eq emissies bij ruwvoerteelt	0,52	0,28	0,11	0,33	-0,32
56	CO2-eq emissies aangekochte middelen	0,66	-0,30	0,06	0,20	0,14

To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Livestock Research Postbus 338  
6700 AH Wageningen  
T 0317 48 39 53  
E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl) [www.wur.nl/  
livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

