



Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen

Prestaties 2015 in perspectief

J.W. Reijs, G.J. Doornewaard, J.H. Jager, M.W. Hoogeveen en A.C.G. Beldman

Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen

Prestaties 2015 in perspectief

J.W. Reijs, G.J. Doornewaard, J.H. Jager, M.W. Hoogeveen en A.C.G. Beldman

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research in opdracht van de Duurzame Zuivelketen en gefinancierd door ZuivelNL en het ministerie van Economische Zaken, in het kader van de PPS Duurzame Zuivelketen, onderdeel van topsector Agri&Food.

Wageningen Economic Research
Wageningen, december 2016

RAPPORT
2016-094
ISBN 978-94-6343-041-8

Reijs, J.W., G.J. Doornewaard, J.H. Jager, M.W. Hoogeveen en A.C.G. Beldman, 2016. *Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen; Prestaties 2015 in perspectief*. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2016-094. 176 blz.; 24 fig.; 11 tab.; 82 ref.

Via het initiatief de Duurzame Zuivelketen streven zuivelondernemingen en melkveehouders gezamenlijk naar een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector. De Duurzame Zuivelketen heeft doelen geformuleerd op het gebied van 4 duurzaamheidsthema's. Deze sectorrapportage doet verslag van de voortgang op deze doelen in 2015.

Deze rapportage laat zien dat de Duurzame Zuivelketen op alle thema's waar zij actief is flinke inspanningen levert om de gestelde doelen te realiseren. Op een aantal thema's resulteert dit in forse voortgang. Bijvoorbeeld op het gebied van antibiotica, energie-efficiëntie en verantwoorde soja zijn de doelen voor 2020 in 2015 al behaald. Op het gebied van broeikasgassen, fosfaat en ammoniak heeft de Duurzame Zuivelketen doelen gesteld in termen van productiegrenzen. Realisatie van deze doelen staat zwaar onder druk, onder andere door het verder toegenomen productievolume in 2015. Ook blijven vorderingen op het gebied van efficiëntie achter bij verwachtingen. Deels wordt dit veroorzaakt door incidentele factoren (hoge mineralengehaltes in ruwvoer), deels ook door het ontbreken van prikkels op bedrijfsniveau. Met name het overschrijden van het fosfaatplafond kan een grote impact hebben op de Nederlandse melkveesector, omdat aanvullend beleid is aangekondigd.

Op het gebied van duurzame energie zijn er ontwikkelingen in de goede richting. Voor weidegang en levensduur is er sprake van een stabilisatie. Voor alle drie deze thema's lijken nog flinke inspanningen nodig om ook deze doelen te gaan halen. Voor dierenwelzijn en biodiversiteit is monitoring nog in ontwikkeling.

Through the initiative 'Sustainable Dairy Chain' (Duurzame Zuivelketen), dairy companies and dairy farmers jointly strive for a future-proof and responsible dairy sector. 'Sustainable Dairy Chain' has formulated objectives relating to four sustainability issues. This sector report sets out the progress in relation to these objectives in 2015.

This report shows that the Sustainable Dairy Chain makes substantial efforts to improve on all sustainability issues it has prioritised and set targets on. On a number of issues, this is resulting in strong progress. For instance, the 2020 targets were already achieved in 2015 in the fields of antibiotics, energy efficiency and responsible soy. On greenhouse gases, phosphate and ammonia the Sustainable Dairy Chain has set targets in terms of absolute production thresholds. Realisation of these targets is at risk due to the further increase in production volume in 2015 and the fact that progress in the terms of efficiency is lagging behind expectations. This is partly due to incidental factors (high mineral content in roughage), and partly also due to the lack of incentives at farm level. In particular, exceeding the phosphate ceiling can have a great impact on the Dutch dairy sector as supplementary policy has been announced.

Furthermore, progress is reported in the field of renewable energy and stabilisation on pasture grazing and life span. Significant efforts appear to be necessary for all three of these topics in order to achieve the targets. Monitoring is still under development for animal welfare and biodiversity.

Trefwoorden: duurzaamheid, melkvee, Nederland, doelen, monitoring, zuivelsector, Duurzame Zuivelketen

Dit rapport is gratis te downloaden op <http://dx.doi.org/10.18174/400402> of op www.wur.nl/economic-research (onder Wageningen Economic Research publicaties).

© 2016 Wageningen Economic Research
Postbus 29703, 2502 LS Den Haag, T 070 335 83 30,
E communications.ssg@wur.nl, www.wur.nl/economic-research.
Wageningen Economic Research is onderdeel van Wageningen
University & Research.



Wageningen Economic Research hanteert voor haar rapporten een
Creative Commons Naamsvermelding 3.0 Nederland licentie.

© Wageningen Economic Research, onderdeel van Stichting
Wageningen Research, 2016

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en
afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk
gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten,
mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt
worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de
licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de
indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de
gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet
voor commerciële doeleinden gebruiken.

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

Wageningen Economic Research is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

Wageningen Economic Research Rapport 2016-094 | Projectcode
2275000693

Foto omslag: FrieslandCampina

Inhoud

Verklarende lijst afkortingen	7
Woord vooraf	10
Samenvatting	12
S.1 Doel en inhoud sectorrapportage	12
S.2 Belangrijkste resultaten	13
S.3 Resultaten per thema	15
S.4 Methode	18
Summary	19
S.1 Objective and content of report	19
S.2 Key findings	20
S.3 Results by issue	22
S.4 Method	25
1 Inleiding	26
1.1 Inleiding	26
1.2 Methode	31
1.3 Leeswijzer	33
2 Klimaatneutraal ontwikkelen	34
2.1 Broeikasgassen	34
2.2 Energie-efficiëntie	49
2.3 Duurzame energieproductie	63
3 Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn	70
3.1 Antibiotica	70
3.2 Levensduur	79
3.3 Dierenwelzijn	86

4	Behoud weidegang	93
4.1	Weidegang	93
5	Behoud biodiversiteit en milieu	100
5.1	Verantwoorde soja	100
5.2	Mineralen	105
5.3	Biodiversiteit	116
6	Conclusies en aanbevelingen	123
6.1	Conclusies per thema	123
6.2	Aanbevelingen op gebied van monitoring	132
6.3	Overige aanbevelingen	135
	Literatuur en websites	138
	Bijlage 1 Methode en uitgangspunten broeikasgas-emissiemodel voor Bedrijven-informatienet en zuivelverwerking	148
	Bijlage 2 Verantwoording toegepaste rekenmethodiek per indicator in het Bedrijveninformatienet	157

Verklarende lijst afkortingen

a.e.	Aardgasequivalenten
ABR	Algemeen Bedrijven Register
AmpC	Ampicilline C bèta-lactamase
ANV	Agrarische NatuurVereniging
ATV	Akkerbouw, Tuinbouw open teelt en Veehouderij
BEA	Bedrijfsspecifieke Ammoniakemissie
BEP	Bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm
BEX	(Handreiking) Bedrijfsspecifieke Excretie
BUL	BedrijfsUitkomsten Landbouw
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CDM	Continue DiergezondheidsMonitor
CH ₄	Methaan
CMI	Clinical Mastitis Incidence
CLM	Centrum voor Landbouw en Milieu
CO ₂	Koolstofdioxide
COP	Conference of Parties
CRV	Coöperatie RundveeVerbetering
DDDA	Defined Daily Dose Animal
DDDA _F	Defined Daily Dose Animal om bedrijven te benchmarken
DDDA _{NAT}	Defined Daily Dose Animal om nationaal gebruik in beeld te brengen
DD/DJ	DagDosering per DierJaar
DLV	Dienst Landbouwkundige Voorlichting
EC	Europese Commissie
EED	Energy Efficiency Directive
ESBL	Extended Spectrum Bèta-Lactamase
ETS	Emission Tradings System
EU	Europese Unie
FAO	Food and Agriculture Organization
FAWC	Farm Animal Welfare Committee
GD	Gezondheidsdienst voor Dieren
GMP	Good Manufacturing Practice

GvO	Garantie van Oorsprong
I&R-systeem	Identificatie & Registratie-systeem
IDF	International Dairy Federation
Informatienet	Bedrijveninformatienet van het Wageningen Economic Research
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
kWh	Kilowattuur (= 3,6 MJ (MegaJoule))
KAS	Kalkammonsalpeter
kJ	Kilojoule
KNMvD	Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde
KvK	Kamer van Koophandel
LMM	Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid
LCA	Life Cycle Assessment
LNG	Liquid Natural Gas
LTO	Land- en Tuinbouw Organisatie
MCF	Methaanconversiefactor
MDV	Maatlat Duurzame Veehouderij
MIA	Milieu-investeringsaftrek
MJA	Meerjarenafspraken
MJP	Meerjarenplan
MPR	Melk Productie Registratie
Mton	Mton (= 1.000.000 ton = 1.000.000.000 kg)
N	Stikstof
N ₂ O	Lachgas
NEC	National Emission Ceilings Directive
NEMA	Nationale Emissie
nge	Natural gas equivalents
NH ₃	Ammoniak
NIR	National Inventory Report
NOK	Natuur op Kaart
NSO-typing	Nederlandse variant van Europese bedrijfstyping gebaseerd op Standaardopbrengst
NZO	Nederlandse Zuivel Organisatie
P	Fosfor
P ₂ O ₅	Fosfaat
PAS	Programmatische Aanpak Stikstof
PBB	Periodieke Bedrijfsbegeleiding
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving

PDCA	Plan Do Check Act
PJ	Petajoule (= 1.000.000.000.000.000 Joule)
PPS	Publiek-Private Samenwerking
PSAN	Provinciale Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer
PSN	Provinciale Subsidieregeling Natuurbeheer
PZ	Productschap Zuivel
RE	Ruw Eiwit
RLS	Regeling LNV-subsidies
RMO	Rijdende Melk Ontvangst
RTRS	Round Table on Responsible Soy
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
SDa	Autoriteit Diergeneesmiddelen
SNL	Subsidiestelsel Natuur- en Landschapsbeheer
SO	Standaard Opbrengst
UDV	Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij
TJ	Terajoule (= 1.000.000.000.000 Joule)
VAMIL	Willekeurige afschrijving milieu-investeringen
VEM	Voedereenheid Melk
VLB	Vereniging van Accountants- en Belastingadviesbureaus
WUM	Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest- en mineralencijfers
WWF	World Wildlife Fund

Woord vooraf

De Duurzame Zuivelketen is een uniek initiatief van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en LTO Nederland waarin de zuivelindustrie en melkveehouders gezamenlijk streven naar verduurzaming van de Nederlandse zuivelsector. In 2011 heeft de Duurzame Zuivelketen gezamenlijke doelstellingen vastgesteld. In de afgelopen jaren zijn uitgebreide programma's opgesteld om deze doelen te verwezenlijken.

Wageningen Economic Research wil graag bijdragen aan het realiseren van deze verduurzaming door objectief te monitoren en rapporteren om zo inzicht te bieden in de stand van zaken. Deze sectorrapportage doet verslag van de prestaties van de Duurzame Zuivelketen op de doelen in 2015 en is de vijfde in een reeks.

Dit rapport laat zien dat de Duurzame Zuivelketen op alle thema's waar zij actief is flinke inspanningen levert om de gestelde doelen te realiseren. Op een aantal thema's resulteert dit in forse voortgang, maar realisatie van de doelen op het gebied van fosfaat, broeikasgassen en ammoniak staat zwaar onder druk. Dit komt enerzijds door het verder toegenomen productievolume in 2015, anderzijds door achterblijvende vorderingen op het gebied van efficiëntie. Met name het overschrijden van het fosfaatplafond kan een grote impact hebben op de Nederlandse melkveesector, omdat aanvullend beleid is aangekondigd.

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van de PPS Duurzame Zuivelketen, onderdeel van topsector Agri&Food en gefinancierd door ZuivelNL en het ministerie van Economische Zaken. De auteurs bedanken iedereen die hen van informatie heeft voorzien over andere monitors (zie literatuurlijst). Daarnaast willen de auteurs de leden van de programmateams, stuurgroep en het managementteam van de Duurzame Zuivelketen bedanken voor de prettige en inspirerende begeleiding bij het uitvoeren van dit onderzoek en het opstellen van dit

rapport. Verder gaat dank uit naar de veehouders die deelnemen aan het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research voor het beschikbaar stellen van hun bedrijfsdata.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. van der Vorst', with a long horizontal stroke extending to the right.

Prof. dr. ir. Jack (J.G.A.J.) van der Vorst
Algemeen Directeur Social Sciences Group
Wageningen University & Research

Samenvatting

S.1 Doel en inhoud sectorrapportage

De Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en de vakgroep melkveehouderij van LTO Nederland hebben hun krachten gebundeld in de Duurzame Zuivelketen. Via de Duurzame Zuivelketen streven zuivelondernemingen en melkveehouders gezamenlijk naar een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector en daarmee naar draagvlak in markt en maatschappij. Om hier gestructureerd aan te werken, heeft de Duurzame Zuivelketen vier hoofddoelen geformuleerd:

1. Klimaatneutraal ontwikkelen
2. Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn
3. Behoud weidegang
4. Behoud biodiversiteit en milieu.

Deze doelen hebben allemaal betrekking op de melkveehouderij. Voor het thema Klimaatneutraal ontwikkelen wordt over de hele keten (inclusief melkverwerking en transport) gerapporteerd. Deze sectorrapportage, opgesteld door Wageningen Economic Research in opdracht van de Duurzame Zuivelketen, is de vijfde in een reeks. Dit rapport beschrijft de doelen zoals deze in 2015 door de Duurzame Zuivelketen werden gehanteerd, de indicatoren die zijn gekozen om de voortgang op deze doelen te monitoren en de prestaties op deze doelen in 2015.

S.2 Belangrijkste resultaten

Deze rapportage laat zien dat de Duurzame Zuivelketen op alle thema's waar zij actief is flinke inspanningen levert om de gestelde doelen te realiseren. Op een aantal thema's zijn flinke stappen gezet in de verduurzaming van de sector. Bijvoorbeeld op het gebied van antibiotica, energie-efficiëntie en verantwoorde soja zijn de doelen voor 2020 in 2015 al behaald.

Op het gebied van broeikasgassen, fosfaat en ammoniak heeft de Duurzame Zuivelketen doelen gesteld in termen van productiegrenzen. Realisatie van deze doelen staat zwaar onder druk, onder andere door het verder toegenomen productievolume in 2015. Ook blijven vorderingen op het gebied van efficiëntie achter bij verwachtingen. Deels wordt dit veroorzaakt door incidentele factoren (hoge mineralengehaltes in ruwvoer), deels ook door het ontbreken van prikkels op bedrijfsniveau. Met name het overschrijden van het fosfaatplafond kan een grote impact hebben op de Nederlandse melkveesector, omdat aanvullend beleid is aangekondigd.

Op het gebied van duurzame energie zijn er ontwikkelingen in de goede richting. Voor weidegang en levensduur is er sprake van een stabilisatie. Voor alle drie deze thema's lijken nog flinke inspanningen nodig om de doelen te gaan halen.

Voor dierenwelzijn en biodiversiteit is monitoring nog in ontwikkeling.

Tabel S.1 Thema's en indicatoren van de Duurzame Zuivelketen en kwalitatieve beoordeling van de voortgang in de laatste jaren en stand van zaken voor de doelrealisatie in 2015

Thema	Subthema	Indicator	Voortgang laatste 3 jaren*	Stand van zaken doelrealisatie**
Klimaatneutraal ontwikkelen	Broeikasgassen	Emissie Zuivelketen: (Mton CO ₂ -eq.)	!	!
	Energie-efficiëntie	Primair brandstofverbruik zuivelketen (m ³ a.e. per 1.000 kg melk)	✓	✓
	Duurzame energie-productie	Productie duurzame energie (% van consumptie)	✓	!
Continu verbeterendiergezondheid en dierenwelzijn	Antibiotica	Aandeel bedrijven onder de SDA-actiewaarde	✓	✓
	Levensduur	Leeftijd bij afvoer melkkoeien	=	!
Behoud weidegang	Dierenwelzijn	Ontwikkeling monitoringssystematiek (uiterlijk 2017)		
	Weidegang	Aandeel bedrijven met weidegang (%)	=	=
Behoud biodiversiteit en milieu	Verantwoorde soja	Aandeel duurzame soja (%)	✓	✓
	Mineralen	Fosfaatexcretie melkveestapel (miljoen kg)	!	!
		Ammoniakemissie melkveestapel (miljoen kg)	!	!
	Biodiversiteit	Ontwikkeling monitoringssystematiek (uiterlijk 2017)		

* ✓ betekent resultaat 2015 verbeterd ten opzichte van 2013 en 2014, = betekent resultaat 2015 vrijwel gelijk aan 2013 en 2014, ! betekent resultaat 2015 verslechterd t.o.v. 2013 en 2014.

** ✓ betekent op koers voor doelrealisatie of doel reeds behaald, = betekent doelrealisatie vraagt extra inspanning, ! betekent doelrealisatie vraagt forse extra inspanning.

S.3 Resultaten per thema

Tabel S.1 vat de belangrijkste resultaten van dit rapport samen.

1. *Klimaatneutraal ontwikkelen*

De Duurzame Zuivelketen heeft de doelstelling om klimaatneutraal te ontwikkelen ten opzichte van 2011 en om 20% minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990. De berekende emissie van broeikasgassen door de zuivelketen was in 2015 echter 9% hoger dan tijdens de nulmeting in 2011 en 13% hoger dan het niveau dat nodig was voor een reductie van 20% ten opzichte van 1990. Deze toename is vooral veroorzaakt door een toename van de geproduceerde hoeveelheid melk. De emissie per kg melk vanuit de melkveehouderij (1,23 CO₂-eq. per kg melk in 2015) vertoont geen duidelijk afnemende trend over de afgelopen jaren. De emissie vanuit de melkverwerking daalde wel ten opzichte van de nulmeting (-9%), met name door een toename in het gebruik van duurzame energie. In de periode 2012-2015 is een forse daling in het primaire brandstofverbruik per kg melk gerealiseerd (60 a.e. per 1.000 kg melk in 2015), zowel bij de melkverwerking (30%) als in de melkveehouderij (9%), met name door het gebruik van duurzame elektriciteit. Het gestelde doel (jaarlijks 2% verbetering van energie-efficiëntie in de periode 2005-2020) is in 2015 bereikt. De hoeveelheid door de zuivelketen zelf geproduceerde duurzame energie (1,4 PJ in 2015) wordt ingeschat op 5,1% van de consumptie en is aanzienlijk toegenomen ten opzichte van 2014. Er is een forse toename nodig om de geformuleerde doelstelling (16% in 2020) te realiseren. Er kan sprake zijn van een onderschatting van de productie van duurzame energie doordat alleen windmolens en/of co-vergisters van mest die volledig onderdeel zijn van zuivere melkveebedrijven zijn meegenomen.

2. *Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn*

Op het gebied van antibioticagebruik is door de sector enorme voortgang geboekt sinds de nulmeting. Tussen 2009 en 2015 is het antibioticagebruik in de melkveehouderij met 47% gedaald. In 2015 was de daling nog 3% ten opzichte van 2014. De doelstelling van de Duurzame Zuivelketen is dat meer dan 90% van de melkvee-

bedrijven onder de SDa-actiewaarde voor antibioticagebruik blijft. In 2015 is deze doelstelling ruimschoots gerealiseerd (99%). De Duurzame Zuivelketen streeft ook naar een verhoging van de gemiddelde leeftijd bij afvoer van melkkoeien. Achterliggende gedachte is het verbeteren van de klauw- en uiergezondheid en vruchtbaarheid, zodat minder gedwongen afvoer plaats hoeft te vinden. De gemiddelde leeftijd bij afvoer was in 2015 5 jaar, 8 maanden en 30 dagen. Dit is 19 dagen hoger dan tijdens de nulmeting (2011). Ten opzichte van 2014 heeft er nauwelijks verandering plaatsgevonden. Voor het realiseren van de doelstelling is in de periode 2016-2020 een toename nodig van 30 dagen per jaar. De nieuw ontwikkelde MastitisMonitor vertoont wel een dalende trend in de mastitisincidentie in 2015. Naast de bestaande eisen voor diergezondheid en dierenwelzijn is er in 2015 een praktijkmodule ontwikkeld waarmee het dierenwelzijn op melkveebedrijven kan worden gemeten. Deze module zal vanaf 2017 worden toegepast voor de sectormonitoring.

3. *Behoud weidegang*

De Duurzame Zuivelketen streeft naar behoud van weidegang, omdat weidende koeien de melkveehouderij zichtbaar maken en daarmee mede het beeld bepalen dat de maatschappij van de Nederlandse zuivelsector en zijn producten heeft. Uit diverse bronnen blijkt dat in de laatste decennia, mede door schaalvergroting, het aandeel weidegang dalende is. De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar om deze trend te keren en heeft als doelstelling om het aandeel bedrijven dat weidegang toepaste in 2012 (81,2%), ten minste te behouden. De Duurzame Zuivelketen stimuleert weidegang, onder andere via het Convenant Weidegang, met financiële stimulansen, door het ondersteunen van nieuwe weiders en via de ontwikkeling van nieuwe kennis en beweidingconcepten. Ondanks deze inspanningen is het in 2015 niet gelukt om de eerder ingezette daling (2012-2014) te compenseren. In 2015 bleef het aandeel bedrijven dat weidegang toepaste nagenoeg gelijk ten opzichte van 2014 (van 77,8 naar 78,3%). Ook in het aandeel bedrijven dat weidegang toepaste volgens de definitie van de Stichting Weidegang veranderde niet veel (van 70,1 naar 69,8%).

4. *Behoud biodiversiteit en milieu*

De Duurzame Zuivelketen streeft naar 100% gebruik van verantwoorde soja in het veevoer van melkkoeien in 2015. Dit streven wordt in de praktijk gebracht door te investeren in verantwoorde soja (RTRS of gelijkwaardig). Vanaf 2015 is het gebruik van verantwoorde soja geborgd doordat in de leveringsvoorwaarden van zuivelondernemingen is opgenomen dat alleen voer mag worden afgenomen van leveranciers die aantoonbaar bijdragen aan verduurzaming van de sojateelt. Hierdoor is dit doel behaald. Op het gebied van mineralen streeft de Duurzame Zuivelketen naar het beheersen van de hoeveelheden fosfaat en ammoniak die door de melkveesector worden geproduceerd om te kunnen voldoen aan afspraken met diverse overheden. Door de toename van het productievolume is zowel de fosfaatexcretie (92,9 miljoen kg) als de ammoniakemissie (53,7 miljoen kg) in 2015 verder gestegen. De productie van ammoniak ligt ruim 22% boven het overeengekomen plafond voor 2020. Voor fosfaat werd in 2015 het landelijke EU-productieplafond (alle veehouderijsectoren) met 7,2% overschreden. Deze overschrijding was aanleiding voor de Nederlandse overheid om een stelsel van fosfaatrechten voor te stellen. Na afkeuring van het ingediende voorstel door de EU zoekt de Nederlandse zuivelsector inmiddels samen met de overheid naar mogelijkheden om de fosfaatproductie toch te reduceren om de derogatie voor Nederland te behouden. Voor het subthema biodiversiteit streeft de Duurzame Zuivelketen naar 'geen nettoverlies van biodiversiteit'. In projecten wordt eraan gewerkt om uiterlijk in 2017 een goede definitie en systematiek te hebben ontwikkeld om de vorderingen te monitoren.

Voor een uitgebreidere samenvatting van de stand van zaken wordt verwezen naar hoofdstuk 6.

S.4 Methode

De stuurgroep Duurzame Zuivelketen heeft Wageningen Economic Research opdracht gegeven voor het opstellen van een jaarlijkse sectorrapportage die inzicht geeft in de voortgang bij het realiseren van de vastgestelde doelen. Met dit rapport kan de Duurzame Zuivelketen de effectiviteit van haar activiteiten beoordelen en kunnen de doelen worden geëvalueerd.

In deze sectorrapportage wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van landelijk dekkende databronnen. Deze bronnen worden op een overzichtelijke wijze gepresenteerd en geïnterpreteerd in relatie tot de door de Duurzame Zuivelketen geformuleerde doelen. Indien er geen landelijk dekkende databronnen beschikbaar zijn, is de benodigde informatie verzameld in het Bedrijveninformatienet, een representatieve steekproef van bedrijven uit de Landbouwtelling. De steekproef bestond in 2015 uit 287 gespecialiseerde melkveebedrijven.

Summary

S.1 Objective and content of report

The Dutch Dairy Association (*Nederlandse Zuivel Organisatie*, NZO) and the Dairy farming department at LTO Nederland have joined forces in the Sustainable Dairy Chain. Via the Sustainable Dairy Chain, dairy companies and dairy farmers jointly strive for a future-proof and responsible dairy sector and consequently for a support base within the market and society. To work on this in a structured manner, the Sustainable Dairy Chain has formulated four main objectives:

1. Climate-neutral development
2. Continuous improvement of animal health and animal welfare
3. Retention of pasture grazing
4. Preservation of biodiversity and the environment

These objectives all relate to dairy farming. For the topic of Climate-neutral development, the entire chain is reported on (including milk processing and transport). This sector report, drawn up by Wageningen Economic Research on the instructions of the Sustainable Dairy Chain, is the fifth in a series of reports. This report describes the sustainability issues that were selected by the Sustainable Dairy Chain and the targets that were set for 2015, the indicators that were chosen to monitor progress on these targets and the performance in on these indicators in 2015.

S.2 Key findings

This report shows that the Sustainable Dairy Chain makes substantial efforts to improve on all selected sustainability issues. Big steps towards the targets have been made on a number of issues. For instance, the 2020 targets were already achieved in 2015 in the fields of antibiotics, energy efficiency and responsible soy.

In the fields of greenhouse gases, phosphate and ammonia the Sustainable Dairy Chain has set targets in terms of absolute production thresholds. Realisation of these targets is at risk due to the further increase in production volume in 2015 and the fact that progress in the field of efficiency is lagging behind expectations. This is partly due to incidental factors (high mineral content in roughage), and partly also due to the lack of incentives at farm level. In particular, exceeding the phosphate ceiling can have a great impact on the Dutch dairy farming sector as a supplementary policy has been announced.

Furthermore, progress is reported in the field of renewable energy and stabilisation on pasture grazing and life span. Significant efforts appear to be necessary for all three of these topics in order to achieve the targets.

Monitoring is still under development for animal welfare and biodiversity.

Table S.1 Sustainability issues and indicators of the Sustainable Dairy Chain and a qualitative judgement of the progress of recent years and gap to achievement of targets in 2015

Topic	Subtheme	Indicator	Progress in the last three years*	Gap to achievement of targets**
Climate-neutral development	Greenhouse gases	Emissions of the dairy chain: (Mtonnes CO ₂ equiv.)	!	!
	Energy efficiency	Primary fuel consumption in the dairy chain (m ³ NGE per 1000 kg milk)	✓	✓
	Renewable energy production	Production of renewable energy (% of consumption)	✓	!
Continuous improvement of animal health and animal welfare	Antibiotics	Proportion of farms below the SDa action threshold	✓	✓
	Life span	Age at culling of dairy cattle	=	!
	Animal welfare	Development of monitoring system (by 2017)		
Retention of pasture grazing	Pasture grazing	Proportion of farms offering pasture grazing (%)	=	=
Preservation of biodiversity and the environment	Responsible soy	Proportion of sustainable soya (%)	✓	✓
	Minerals	Phosphate excretions of dairy cattle (in million kg)	!	!
		Ammonia emissions of dairy cattle (in million kg)	!	!
	Biodiversity	Development of monitoring system (by 2017)		

* ✓ means that the 2015 result improved compared with 2013 and 2014, = means that the 2015 result was virtually identical to that of 2013 and 2014, ! means that the 2015 result showed a deterioration compared with 2013 and 2014.

** ✓ Means on course to achieve target or target has already been achieved, = means extra efforts will be required to achieve the target, ! means significant extra efforts will be required to achieve the target.

S.3 Results by issue

Table S.1 summarises the most important results of this report.

1. *Climate-neutral development*

The Sustainable Dairy Chain has the objectives of ensuring climate-neutral development compared to 2011 and of reducing greenhouse gas emissions by 20% compared with 1990. However, the calculated emissions of greenhouse gases by the dairy chain in 2015 were 9% higher than during the baseline measurement in 2011 and 13% higher than the level required for a reduction of 20% compared with 1990. This increase was primarily caused by an increase in the quantity of milk produced. The emissions from the dairy farm per kg of milk (1.23 CO₂ equiv. per kg milk in 2015) show no clear declining trend over recent years. The emissions from milk processing did decline compared with the baseline measurement (-9%), primarily thanks to an increase in the use of renewable energy. In the period 2012-2015, a significant decline was achieved in the consumption of primary fuels per kg of milk (60 nge per 1000 kg milk in 2015), both in milk processing (30%) and in dairy farming (9%), primarily through the use of renewable electricity. The target set (an annual energy efficiency improvement of 2% in the period 2005-2020) was already achieved in 2015. The amount of renewable energy produced by the dairy chain itself (1.4 PJ in 2015) is estimated at 5.1% of the consumption, and has increased substantially compared with 2014. A significant increase is necessary in order to achieve the formulated target (16% in 2020). The production of renewable energy might be underestimated as only wind turbines and/or manure digesters that are fully part of pure dairy farms have been included.

2. *Continuous improvement of animal health and animal welfare*

The Dutch dairy sector has made great progress in the field of antibiotic use since the baseline measurement. Between 2009 and 2015, antibiotics use in dairy farming declined by 47%. In 2015, the decline was still 3% compared with 2014. The objective of the Sustainable Dairy Chain is that more than 90% of the dairy farms remain below the SDA action threshold for antibiotic use. In 2015,

this target was achieved by a very good margin (99%). The Sustainable Dairy Chain also strives for an extension to the average age at which dairy cattle are culled. The underlying idea is to improve claw and udder health and fertility so that compulsory culling can be reduced. The average age at culling was five years, eight months and thirty days in 2015. This is nineteen days longer than during the baseline measurement (2011). Compared with 2014, very little has changed. For the achievement of the target, an increase of thirty days per year is required for the period 2016-2020. The newly-developed MastitisMonitor does show a declining trend in mastitis incidence in 2015. In addition to the existing requirements for animal health and animal welfare, a practical module to measure animal welfare on dairy farms was developed in 2015. This module will be applied in sector monitoring from 2017 onwards.

3. *Retention of pasture grazing*

The Sustainable Dairy Chain strives to retain pasture grazing, as grazing cattle keep dairy farming visible in the landscape. This helps define and preserve the image that society has of the Dutch dairy sector and its products. Various sources show that the proportion of pasture-grazing cattle has been declining in recent decades, partly due to increases in farm size. The Sustainable Dairy Chain is striving to turn this trend around and has the objective of at least preserving the number of farms that were making use of pasture grazing in 2012 (81.2%). The Sustainable Dairy Chain promotes pasture grazing through the Outdoor Grazing Covenant (*Convenant Weidegang*), financial incentives for pasture grazing, support for new pasture grazing farms and the development of new knowledge and grazing concepts. Despite these efforts, it was not possible to compensate for the previous decline (2012-2014) in 2015. In 2015, the share of farms making use of pasture grazing remained almost the same as in 2014 (changing only from 77.8% to 78.3%). The proportion of farms making use of pasture grazing according to the definition of the Dutch Grazing Foundation (*Stichting Weidegang*) did not change much either (from 70.1% to 69.8%).

4. *Preservation of biodiversity and the environment*

The Sustainable Dairy Chain strives for 100% use of responsible soy in the feed for dairy cattle in 2015. In practice, this is achieved by investing in responsible soy certification (Round Table on Responsible Soy [RTRS] or similar). From 2015, the use of responsible soy is guaranteed in Dutch dairy farming as dairy companies state that in their terms of supply that feed can only be purchased from suppliers that demonstrably contribute to certification of soy production for the total volume of soy used in dairy feed. This means that this target has been achieved in 2015. In the field of minerals, the Sustainable Dairy Chain strives for control over the quantities of phosphate excretions and ammonia emissions by the dairy sector in order to be able to fulfil agreements with various government bodies. Through the increase in the production volume, both the phosphate excretions (92.9 million kg) and ammonia emissions (53.7 million kg) increased further in 2015. The production of ammonia is more than 22% above the agreed ceiling for 2020. For phosphates, the national EU production ceiling (for all livestock farming sectors) was exceeded by 7.2% in 2015. This breach prompted the Dutch government to propose a system of phosphate rights. Following the rejection of the submitted proposal by the EU, the Dutch dairy sector has been working alongside the government to find possible ways of reducing phosphate production in order to retain the derogation for the Netherland. For the sub-theme of biodiversity, the Sustainable Dairy Chain strives for 'no net loss of biodiversity'. By means of projects, work is being done to ensure that a good definition and a system are developed by 2017 at the latest to monitor progress.

Please refer to Chapter 6 for a more detailed summary of the current situation (in Dutch).

S.4 Method

The Sustainable Dairy Chain steering committee instructed Wageningen Economic Research to draw up an annual report providing insight into the progress made on the determined sustainability targets. With this report, the Sustainable Dairy Chain can assess the effectiveness of its activities and the targets can be evaluated.

In this report, nationwide data sources are used where possible. These sources are presented in a clear and well-structured manner and interpreted in relation to the targets set by the Sustainable Dairy Chain. If no nationwide data sources are available, the necessary information is collected in the Farm Accountancy Data Network (*Bedrijveninformatienet*), a representative sample of farms from the Agricultural Census (*Landbouwtelling*). In 2015, the sample comprised 287 specialised dairy farms.

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Duurzame Zuivelketen

De Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en de vakgroep melkveehouderij van LTO Nederland hebben hun krachten gebundeld in de Duurzame Zuivelketen. Via de Duurzame Zuivelketen streven zuivelondernemingen en melkveehouders gezamenlijk naar een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector en daarmee naar draagvlak in markt en maatschappij. Onder een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector wordt verstaan: een sector waarin veilig en met plezier wordt gewerkt, waarin een goed inkomen wordt verdiend, die kwalitatief hoogwaardige voeding produceert, waarin met respect omgegaan wordt met dier en milieu en die door de Nederlandse samenleving wordt gewaardeerd.

Vier hoofddoelen met kwantitatieve doelen op subthema's

Om te zorgen voor een toekomstbestendige en verantwoorde zuivelsector heeft de Duurzame Zuivelketen doelen voor 2020 geformuleerd. Deze doelen zijn:

1. Klimaatneutraal ontwikkelen
2. Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn
3. Behoud weidegang
4. Behoud biodiversiteit en milieu.

Binnen deze vier hoofddoelen zijn op een aantal subthema's kwantitatieve doelen vastgesteld. Tabel 1.1 bevat een samenvatting van deze doelen en de in dit rapport gehanteerde methodiek om de voortgang op deze doelen te monitoren.

Aanleiding en inhoud van dit rapport

De doelen van de Duurzame Zuivelketen zijn voor het eerst in 2011 vastgesteld. In 2014 heeft een herijking plaatsgevonden. Alle doelen hebben betrekking op de melkveehouderij. Voor het thema

Klimaatneutraal ontwikkelen hebben de doelen betrekking op de gehele keten (melkveehouderij + melktransport + melkverwerking).

De Duurzame Zuivelketen wil jaarlijks inzicht in de mate waarin deze doelen gerealiseerd worden. Hiermee kunnen de doelen worden geëvalueerd, zowel met de eigen achterban als met maatschappelijke organisaties. De Duurzame Zuivelketen wil zich hierbij baseren op de beste beschikbare kwantitatieve informatie. Om inzicht in de voortgang van de realisatie van de doelen te verkrijgen, heeft de stuurgroep Duurzame Zuivelketen aan Wageningen Economic Research opdracht gegeven om jaarlijks een sectorrapportage op te stellen over de realisatie van de door de Duurzame Zuivelketen vastgestelde doelen en indicatoren.

Eerder verschenen rapportages over 2011, 2012, 2013 en 2014 (Reijs *et al.*, 2013ab, 2014, 2015). Dit rapport beschrijft de prestaties in het jaar 2015. De prestaties in 2015 worden beoordeeld door deze te vergelijken met de doelen zoals deze in 2015 door de Duurzame Zuivelketen werden gehanteerd (zie Tabel 1.1). Dit betreft de situatie na de herijking.

Samenvattend kan worden gesteld dat in deze rapportage:

- de door de Duurzame Zuivelketen geformuleerde doelen en indicatoren (zoals gehanteerd in 2015) op een objectieve wijze beschreven worden;
- de stand van zaken ten aanzien van de realisatie van de doelen in 2015 op inzichtelijke wijze gepresenteerd wordt;
- de behaalde resultaten in discussieparagrafen breder besproken en bespiegeld worden;
- waar mogelijk de spreiding tussen melkveebedrijven gepresenteerd wordt, zodat zicht ontstaat op het verbeterperspectief.

Tabel 1.1 Thema's en doelen van de Duurzame Zuivelketen zoals van toepassing in 2015 en gebruikte indicatoren en databronnen in dit rapport

Subthema	Doel a)	Hoofdindicator	Ondersteunende indicatoren	Databronnen
<i>Klimaatneutraal ontwikkelen</i>				
Broeikasgassen	20% reductie van broeikasgassen door de zuivelketen in 2020 ten opzichte van 1990 en klimaatneutrale groei ten opzichte van 2011	Broeikasgasemissie zuivelketen (Mton CO ₂ -eq.)	Intensiteit broeikasgasemissie melkveehouderij (CO ₂ -eq. per kg melk)	Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research, Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid MJA3-rapportage zuivelsector ZuivelNL Overige gegevens zuivelondernemingen
Energie-efficiëntie	Verbetering energie-efficiëntie van de zuivelketen van gemiddeld 2% per jaar in 2005-2020.	Primair brandstofverbruik zuivelketen (m ³ aardgasequivalenten per 1.000 kg melk)	Aandeel duurzaam in energieconsumptie zuivelketen (%) Energieconsumptie zuivelketen (PJ) ten opzichte van 2005. Intensiteit energieconsumptie zuivelketen (kJ per kg melk) ten opzichte van 2005 Elektriciteitsgebruik op melkveebedrijven (kWh/1000 kg melk) Dieselverbruik (incl. loonwerk) op melkveebedrijven (liter/1000 kg melk)	Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research ZuivelNL CBS MJA3-rapportage zuivelsector Overige gegevens zuivelondernemingen CUMELA Agrarische prijsendatabase Wageningen Economic Research
Duurzame energie-productie	16% productie van duurzame energie in 2020 in de zuivelketen	Productie duurzame energie zuivelketen ten opzichte van geconsumeerde energie (%)	Productie van duurzame energie (PJ)	Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research CBS MJA3-rapportage

Subthema	Doel a)	Hoofddindicator	Ondersteunende indicatoren	Databronnen
<i>Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn</i>				
Antibiotica	Vermindering antibioticaresistentie door verantwoord antibioticagebruik in de melkveehouderij in lijn met waarden Autoriteit Diergeneesmiddelen (SDa).	Aandeel melkveebedrijven onder SDA-actiewaarde(n)	Antibioticagebruik (DDDA _r) Aandeel derdekeuzemiddelen in totaal antibioticagebruik (%)	SDa-rapportage
Levensduur	Verlengen gemiddelde levensduur koeien met 6 maanden in 2020 ten opzichte van 2011, mede door verbeteren klauwgezondheid, uiergezondheid en vruchtbaarheid.	Gemiddelde leeftijd bij afvoer (jaren, maanden en dagen)	Mastitis-incidentie (%)	I&R-statistieken CRV Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research MastitisMonitor
Dierenwelzijn	Continue verbetering score dierenwelzijn; uiterlijk 2017 is een monitorings-systematiek ontwikkeld en wordt een concreet doel vastgesteld.	Wordt nog ontwikkeld	Aandeel integraal duurzame stallen (%)	UDV-monitor duurzame stallen
<i>Behoud weidegang</i>				
Weidegang	Ten minste behoud niveau weidegang 2012 (81,2% van de bedrijven past een vorm van weidegang toe); streven om zo dicht mogelijk bij verdeling 2012 te blijven (73,6% van de bedrijven volledige weidegang, 7,6% een overige vorm van weidegang)	Aandeel bedrijven met een vorm van weidegang (%)	Aandeel bedrijven met weidegang volgens definitie stichting Weidegang (%) Aandeel bedrijven met overige vorm van weidegang (%)	Monitoring Convenant Weidegang door zuivelondernemingen CBS

Subthema	Doel a)	Hoofdindicator	Ondersteunende indicatoren	Databronnen
<i>Behoud biodiversiteit en milieu</i>				
Verantwoorde soja	100% gebruik van verantwoorde soja vanaf 2015 (RTRS of gelijkwaardig)	Aandeel gevoerde soja duurzaam ingekocht (%)		Aantal certificaten: RTRS, Nevedi Verbruik: Hoste, 2014, Nevedi.
Mineralen	Fosfaatproductie gehele veehouderij blijft onder Europees plafond (172,9 miljoen kg); streven is fosfaatproductie melkveehouderij maximaal op niveau 2002 te houden (84,9 miljoen kg) Reductie van ammoniakemissie van 5 kton in 2020 ten opzichte van 2011	Fosfaatexcretie NL veehouderij (miljoen kg P ₂ O ₅) Fosfaatexcretie NL melkveestapel (miljoen kg P ₂ O ₅) Ammoniakemissie NL melkveestapel (miljoen kg NH ₃)	Aandeel bedrijven dat gebruik maakt van de nutriëntentools Handreiking bedrijfsspecifieke excretie (BEX) en/of KringloopWijzer (%)	Fosfaat: Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) Ammoniak: NEMA-emissieregistratie Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research CBS
Biodiversiteit	Geen nettoverlies van biodiversiteit; ontwikkeling indicatoren en implementatie. Uiterlijk in 2017 is een monitorings-systematiek ontwikkeld en kunnen concrete doelen worden vastgesteld.	Wordt nog ontwikkeld	Oppervlakte subsidieregelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN, PSN (ha) Aandeel melkveehouders dat lid is van een agrarische natuurvereniging (%) Aandeel melkveehouders dat een vorm van natuurbeheer toepast (%).	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland Bedrijveninformatienet Wageningen Economic Research CBS

a) Bron: Duurzame Zuivelketen, gedetailleerde doelen.

1.2 Methode

In deze rapportage wordt waar mogelijk gebruik gemaakt van beschikbare databronnen die de gehele populatie omvatten. Deze databronnen worden op een overzichtelijke wijze gepresenteerd en geïnterpreteerd in relatie tot de door de Duurzame Zuivelketen geformuleerde doelen. Indien er geen databronnen beschikbaar zijn die de gehele populatie omvatten, worden de gebruikte indicatoren verzameld in het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research (steekproef). Ook indicatoren waarvoor wel landelijke databronnen beschikbaar zijn, worden verzameld in het Bedrijveninformatienet. Door alle indicatoren op dezelfde bedrijven te verzamelen, kan een goede integrale analyse worden uitgevoerd, bijvoorbeeld ten aanzien van trade-offs tussen verschillende indicatoren.

Bij het thema Klimaatneutraal ontwikkelen hebben de doelen van de Duurzame Zuivelketen niet alleen betrekking op de melkveehouderij, maar ook op de prestaties van zuivelverwerkende bedrijven. In alle gevallen is zo goed mogelijk aangesloten bij de interpretatie van de gegevens in originele bronnen en publicaties. Dit wil niet zeggen dat in alle gevallen dezelfde definities en indicatoren worden gebruikt. Wanneer andere indicatoren worden gehanteerd, worden de benodigde data omgerekend. Tabel 1.1 geeft aan welke databronnen worden gehanteerd. In de hoofdstukken 2 tot en met 5 wordt steeds beschreven hoe de data zijn verzameld en berekend. Omdat informatie over historische trends kan helpen om gegevens te interpreteren, worden ook gegevens van voor de nulmeting (jaar 2011) weergegeven als deze beschikbaar zijn.

1.2.1 Gegevensverzameling Bedrijveninformatienet

In het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research wordt een gedetailleerde set financieel-economische en milieutechnische gegevens bijgehouden van een steekproef van bedrijven uit de Landbouwtelling. De Landbouwtelling ([CBS-Landbouwtelling](#)) vormt het uitgangspunt voor het vaststellen van de steekproef voor het Bedrijveninformatienet. Op basis van de meest recente Landbouwtelling worden bedrijven ingedeeld in klassen (strata), die zijn gevormd op

basis van het bedrijfstype en de economische omvang (op basis van standaardopbrengst (SO)). Voor elk stratum wordt vastgesteld hoeveel bedrijven in de steekproef moeten worden opgenomen. Dit aantal is afhankelijk van onder andere de economische betekenis van de sector, het aantal bedrijven in de populatie, de beleidsrelevantie van de sector en de heterogeniteit van bedrijven. Bedrijven worden aselekt getrokken uit de Landbouwtelling. Vervolgens worden deze bedrijven door Wageningen Economic Research benaderd met het verzoek om deel te nemen aan het Bedrijveninformatienet (Ge *et al.*, 2015).

In deze rapportage wordt gebruik gemaakt van de melkveebedrijven. Dit zijn alle bedrijven die voldoen aan het criterium gespecialiseerde melkveebedrijven volgens de NSO-typering (type 4500). Dit zijn graasdierbedrijven (meer dan twee derde van de gestandaardiseerde opbrengst heeft betrekking op het houden van graasdieren en het telen van voedergewassen) waarvan minimaal driekwart van de gestandaardiseerde opbrengst het resultaat is van het houden van melk- en kalfkoeien¹ (Europese Commissie, 2009).

De gewenste, vastgestelde steekproefomvang voor dit bedrijfstype (gespecialiseerde melkveebedrijven) is 330 (Ge *et al.*, 2015). Over het jaar 2015 waren in totaal 285 melkveebedrijven uit de steekproef geschikt voor deze rapportage.² Elk van die bedrijven staat model voor een aantal bedrijven uit de Landbouwtelling van hetzelfde bedrijfstype en dezelfde omvangsklasse (4 klassen op basis van SO). Om de gegevens uit de steekproef op te schalen naar de landelijke situatie, krijgt ieder bedrijf in het Bedrijveninformatienet van Wageningen

¹ Daarnaast geldt nog de voorwaarde dat de gestandaardiseerde opbrengst voortkomend uit het houden van graasdieren groter moet zijn dan 10% van de totale gestandaardiseerde opbrengst voortkomend uit het houden van graasdieren en het telen van voedergewassen.

² De gerealiseerde steekproef wijkt soms licht af van de gewenste steekproef, omdat de werving van bedrijven plaatsvindt op basis van de Landbouwtelling van twee jaar eerder en bedrijven bij een kleine verandering niet direct uitgesloten worden van deelname. Ook kunnen bedrijven tussentijds onvoorzien afvallen. Bovendien worden voor een beperkt aantal bedrijven alleen de economische gegevens uitgewerkt (EU-variant, Ge *et al.*, 2015). Deze bedrijven zijn ongeschikt voor een rapportage zoals deze.

Economic Research een wegingsfactor die gelijk is aan het aantal bedrijven in de Landbouwtelling waarvoor dit bedrijf model staat (Ge *et al.*, 2015). In Bijlage 2 is het aantal geschikte steekproefbedrijven en het vertegenwoordigde aantal bedrijven uit de Landbouwtelling per indicator nader uitgewerkt.

Voor een aantal Duurzame Zuivelketen-indicatoren is de vastlegging in het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research uitgebreid. Deze gegevens zijn beschikbaar vanaf boekjaar 2011. Voor gegevens die al langer in het Bedrijveninformatienet worden verzameld, wordt ook over eerdere jaren gerapporteerd via trendfiguren. In de hoofdstukken per thema is een globale beschrijving opgenomen van de rekenwijze per indicator. In Bijlage 2 is per indicator exact uitgewerkt hoe de gegevens zijn verzameld en berekend.

1.3 Leeswijzer

De hoofdstukindeling van dit rapport is gelijk aan de thema-indeling die de Duurzame Zuivelketen heeft gekozen.

Hoofdstuk 2 beschrijft het thema Klimaatneutraal ontwikkelen, hoofdstuk 3 behandelt Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn, hoofdstuk 4 bevat Behoud weidegang en hoofdstuk 5 gaat over Behoud biodiversiteit en milieu.

Aan elk doel dat de Duurzame Zuivelketen heeft geformuleerd is een paragraaf gewijd. In iedere paragraaf wordt eerst een definitie gegeven van het doel, de bijbehorende indicatoren en de manier waarop deze indicatoren zijn verzameld en berekend. Vervolgens worden de resultaten over 2015 weergegeven. Ten slotte volgt een discussie die met name inzoomt op de consequenties en beperkingen van de beschreven resultaten.

Hoofdstuk 6 (conclusies en aanbevelingen) geeft een gedetailleerde samenvatting van de stand van zaken per thema en een algemene beschouwing over de resultaten, met name gericht op het realiseren van de gewenste veranderingen op melkveebedrijven.

2 Klimaatneutraal ontwikkelen

2.1 Broeikasgassen

2.1.1 Achtergrond en doelstelling

Natuurlijke broeikasgassen in de atmosfeer, zoals koolstofdioxide (CO₂), lachgas (N₂O) en methaan (CH₄), reguleren de temperatuur op aarde, doordat zij een deel van het zonlicht absorberen en reflecteren. Door de aanwezigheid van broeikasgassen raakt de aarde minder warmte kwijt. Door broeikasgassen ten gevolge van menselijk handelen neemt de concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer toe. Met bijvoorbeeld uitlaatgassen van fabrieken en auto's worden steeds meer broeikasgassen uitgestoten. Door dit versterkte broeikaseffect wordt de aarde steeds warmer en verandert het klimaat. Dit heeft onder andere tot gevolg dat de ijskappen smelten en dat het zeeniveau stijgt. Een van de bronnen van broeikasgasemissie is de landbouw. Dit gebeurt in de vorm van CO₂ door verbruik van diesel, gas en elektriciteit, methaan (CH₄) door anaerobe processen in de pens, ingewanden en mest, en lachgas (N₂O) door omzettingen van nitraat en ammonium in de bodem en mest.

In het Kyoto-protocol is mondiaal overeengekomen dat de industrielanden hun emissie in de periode 2008-2012 met gemiddeld 8% zouden verminderen ten opzichte van 1990. Het protocol is in werking getreden in februari 2005 en is een bindende afspraak tussen ontwikkelde landen voor de vermindering van broeikasgassen. Om dit te realiseren heeft de Europese gemeenschap zich tot doel gesteld om voor 2020 de broeikasgasemissie met ten minste 20% te reduceren ten opzichte van 1990. Deze afspraken zijn bindend voor de Nederlandse overheid. In het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (Rijksoverheid, 2010) is voor de ATV (Akkerbouw, Tuinbouw open teelt en Veehouderij) voor 2020 een reductiedoelstelling van 20% ten opzichte van 1990 vastgelegd. Zie paragraaf 2.1.4 voor meer recente beleidsontwikkelingen.

De Duurzame Zuivelketen heeft zich ten doel gesteld om haar bijdrage te leveren aan het realiseren van de klimaatdoelstelling van de Nederlandse overheid, namelijk 20% reductie van broeikasgasemissies in 2020 ten opzichte van 1990. De Duurzame Zuivelketen heeft daarnaast in het Plan van Aanpak voor de zuivelsector d.d. 1 juli 2013 (NZO en LTO Nederland, 2013) de afspraak gemaakt dat er in 2020, ondanks de toename van het melkproductievolume, geen netto stijging van broeikasgasemissie vanuit de zuivelketen zal zijn ten opzichte van de nulmeting (2011).

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

20% reductie van broeikasgassen door de zuivelketen in 2020 ten opzichte van 1990, en klimaatneutrale groei ten opzichte van 2011

Tekstvak 2.1: Vergelijking methodiek met Emissieregistratie

Om de realisatie van de doelstelling '20% reductie ten opzichte van 1990' te beoordelen, zou er in principe ook voor kunnen worden gekozen om de systematiek van de Emissieregistratie te volgen. De Emissieregistratie wordt uitgevoerd om landelijke emissieafspraken te evalueren en is opgebouwd uit sectorbijdragen. De Emissieregistratie deelt economische sectoren op een bepaalde manier in, waarbij de bijdragen die de zuivelketen levert aan de nationale emissie in diverse sectoren terechtkomen (bijvoorbeeld methaanemissie in de landbouwsector, verwerking en kunstmest bij de industrie, brandstofgebruik bij het transport). De methode die de Emissieregistratie hanteert is erop gericht de directe emissie van een land zo goed mogelijk in beeld te brengen, waarbij het belangrijk is dat dubbeltellingen worden voorkomen bij het optellen van sectoren. De methode is niet bedoeld en daarmee ook onvoldoende geschikt om een goed zicht te krijgen op de emissie van een productieketen.

De methode die in dit rapport wordt gehanteerd, wijkt af van die van de Emissieregistratie, omdat de Duurzame Zuivelketen zicht wil hebben op alle emissies die in de hele productieketen plaatsvinden, inclusief de toeleverende en verwerkende schakels in de keten (*cradle to gate*). Dit is een bewuste keuze: de toeleverende schakel wordt meegenomen om te voorkomen dat de emissies afgewenteld kunnen worden op andere sectoren, met name als melkveehouders de voerproductie uitbesteden. De verwerkende schakel wordt meegenomen omdat de Duurzame Zuivelketen synergievoordelen tussen melkveebedrijven en melkverwerking op het gebied van hernieuwbaar energiegebruik wil benutten.

Deze *cradle-to-gate*-benadering is internationaal en in de wetenschap alom geaccepteerd als een methode om de footprint van zuivelproducten te berekenen (zie bijvoorbeeld IDF, 2015 en De Vries en De Boer, 2010).

2.1.2 Monitoring

Indicatoren

Om in beeld te brengen of de doelstelling klimaatneutrale groei wordt gerealiseerd, wordt gebruik gemaakt van **de broeikasgasemissie van**

de Nederlandse zuivelketen (cradle to factory gate) uitgedrukt in Mton CO₂-equivalenten per jaar.

Deze indicator heeft betrekking op de gehele zuivelketen, dat wil zeggen de melkveehouderij (inclusief de productie van grondstoffen en energie) en de melkverwerkende industrie.

Om een goed inzicht te krijgen in de voortgang die wordt geboekt bij het reduceren van de broeikasgasemissie in de melkveehouderij wordt ook gerapporteerd over de ontwikkeling en spreiding in de ondersteunende indicator *CO₂-equivalenten per kg melk (cradle to farm gate)*.

Rekenmethodiek algemeen

De emissie van broeikasgassen omvat de productie van aangevoerde grondstoffen (bijvoorbeeld krachtvoer, ruwvoer, brandstoffen, meststoffen, landbouwplastics, pesticiden, enzovoort) die de melkveehouderij en zuivelindustrie gebruikt voor de teelt, het transport en de verwerking van het voer, de productie van melk, het transport van rauwe melk naar de fabriek en van melkproducten tussen productielocaties, zuivelverwerking en verpakking (hieraan wordt gerefereerd als: *cradle to factory gate*).

De emissie vanuit melkveehouderij en productie van aangevoerde grondstoffen (*cradle to farmgate*) wordt gebaseerd op inputgegevens uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. Emissies uit de overige schakels worden berekend met gegevens aangeleverd door de zuivelindustrie.

De totale broeikasgasemissie wordt uitgedrukt in hoeveelheid CO₂-equivalenten. Een CO₂-equivalent is een internationaal geaccepteerde eenheid die het effect van broeikasgassen op klimaatverandering uitdrukt in termen van vergelijkbare hoeveelheden CO₂ waarvoor hetzelfde effect is gemeten over een periode van 100 jaar. Lachgas wordt omgerekend naar CO₂-equivalenten via de karakterisatiefactoren zoals vastgelegd in IPCC (2013): 1 kg lachgas (N₂O) staat gelijk aan 265 kg CO₂-equivalenten en 1 kg biogeen methaan (CH₄) staat gelijk aan 28 kg CO₂-equivalenten.

Rekenmethodiek melkveehouderij

De broeikasgasemissie door de melkveehouderij (*cradle to farm gate*) wordt uitgedrukt in kg CO₂-equivalenten per kg afgeleverde melk. De impact per kg melk wordt op bedrijfsniveau berekend en opgeschaald naar de totale broeikasgasemissie van de sector door middel van weging, waarbij de totale Nederlandse melkleverantie (*Productschap Zuivel, 2012, 2013, 2014, ZuivelNL, 2016*) als uitgangspunt wordt gehanteerd.

Bij de berekening van de emissie per kg melk wordt allocatie naar melk en vlees toegepast³. Hiervoor wordt een biofysische allocatiemethode gebruikt die is gebaseerd op de energiehuishouding van de koe zoals beschreven door de IDF (IDF, 2015). Over de periode 2008-2015 wordt gemiddeld 88,5% van de emissie (*cradle to farm gate*) aan de productie van melk toegerekend en 11,5% aan de productie van vee en vlees. Aan afgevoerde mest wordt geen milieu-impact gealloceerd omdat het geen hoofdproduct is (zie Hoogeveen *et al.*, 2016).

In tegenstelling tot in vorige rapporten wordt bij de berekening van de totale sectoremissie (Figuur 2.1) geen allocatie meer toegepast, maar wordt alle emissie die plaatsvindt op de melkveebedrijven (en de toevoerketen) meegenomen. Omdat naar het geheel van de zuivelketen wordt gekeken, dienen de broeikasgasemissies van de vee- en vleesproductie meegenomen te worden. Op deze manier is de methode meer in overeenstemming met de gehanteerde werkwijze bij paragraaf 2.2 (Energie-efficiëntie) en 2.3 (Duurzame Energie).

Het effect van veranderingen in de vastlegging van koolstof in de bodem is nog niet meegenomen in deze studie, omdat er nog geen goede systematiek beschikbaar is voor de Nederlandse situatie. Ook de Emissieregistratie brengt dit voor Nederland nog niet in beeld.

³ Indien een proces meerdere eindproducten heeft en de belasting niet kan worden toegerekend aan een specifiek eindproduct, wordt allocatie toegepast om milieubelasting toe te wijzen aan hoofd- en bijproducten.

Rekenmethodiek zuivelverwerking

Bij de emissieberekening van de melkverwerkende industrie worden het transport van melk en melkproducten (zowel van de melkveebedrijven naar productielocaties (RMO) als tussen productielocaties (Intra)), het energiegebruik van Nederlandse melkverwerkende fabrieken en de productie en afvalverwerking van verpakkingsmaterialen meegenomen. De aankoop van andere grondstoffen dan rauwe melk en verpakkingen, zoals wei, melkpoeder, chemicaliën en niet-zuiveringrediënten en -toevoegingen, wordt niet meegenomen. Ook de CO₂-emissie van afval(water)verwerking afkomstig van de fabriek wordt niet meegenomen. De schakels na de zuivelfabriek, zoals opslag, verdere verwerking van zuiveringrediënten in voedselproducten, distributie, retail en consument zijn buiten beschouwing gelaten, evenals afvalverwerking van zuivelproducten in deze stadia.

De emissie als gevolg van RMO- en Intratransport is gebaseerd op het brandstofverbruik per kg melk, volgens jaarspecifieke gegevens die zijn aangeleverd door enkele zuivelondernemingen.

Emissie als gevolg van energiegebruik bij zuivelverwerkers is gebaseerd op de gebruiksgegevens in het *MJA-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie* (RVO, 2016). Voor verpakkingen zijn voor een aantal producten (consumptiemelk, kaas, zuivelpoeders) specifieke gegevens verzameld, voor de overige producten is een generieke emissiefactor per kg afgeleverde melk (FAO, 2010) toegepast.

Bijlage 1 geeft een uitgebreidere beschrijving van de rekenmethodiek. Hierbij wordt ook een overzicht gegeven van de wijzigingen in de rekensystematiek ten opzichte van de vorige versie van de Sectorrapportage (Reijs *et al.*, 2015).

Aanpassingen berekeningswijze

In de berekening van de broeikasgasemissie is een aantal verbeteringen doorgevoerd ten opzichte van vorig jaar, namelijk:

- In dit rapport is voor het eerst ook een berekening van het niveau in het referentiejaar 1990 toegevoegd. Voor deze berekening zijn gemiddelde gegevens gebruikt uit het Bedrijveninformatienet voor de jaren 1989, 1990, 1991. De gehanteerde berekeningsmethode is

zoveel mogelijk gelijkgetrokken met de berekeningswijze die gehanteerd is voor de jaren vanaf 2008. Waar specifieke gegevens ontbraken, zijn geaggregeerde gegevens gebruikt. Zie Bijlage 1 voor meer toelichting.

- Bij de berekening van de emissie op sectorniveau wordt geen allocatie meer toegepast naar melk en vlees. Uitgangspunt van deze verandering is dat bij deze analyse geen sprake is van product footprinting maar sectorfootprinting. Bij 'sectorfootprinting' dienen de regels te worden gevolgd van de organisational footprint methodiek (European Commission, 2013)⁴. Dit houdt in dat alle emissies op melkveebedrijven (en de toeleveringsketen) worden meegenomen om ervoor te zorgen dat de gehele emissie van de zuivelketen in beeld blijft. Consequentie is dat het absolute emissieniveau in alle jaren 10–13% hoger is dan in voorgaande rapportages. Omdat dit ook geldt voor de referentiejaren heeft dit nauwelijks gevolgen voor de afstand tot het doel in een bepaald jaar.
- Om de variatie tussen bedrijven in de emissie per kg melk beter te kunnen berekenen, zijn de uitspoelfracties van stikstof naar het grond- en oppervlaktewater gedifferentieerd naar grondsoort (veen, zand, klei en löss) (Fraters *et al.*, 2014). Naar verwachting heeft dit geen effect op het gemiddelde.

2.1.3 Resultaten 2015

Realisatie van het doel

De totale emissie van de zuivelketen (*cradle to factory gate*) was 19,7 Mton CO₂-equivalenten (Tabel 2.1, Figuur 2.1) in 2015, en lag daarmee 1,6 Mton CO₂-equivalenten (9%) boven het referentieniveau van 2011 en 2,2 Mton CO₂-equivalenten (13%) boven het niveau dat nodig is om een reductie van 20% ten opzichte van 1990 te realiseren.

⁴ Ook de Emissieregistratie hanteert het principe van Organisational Footprint en past geen allocatie naar melk en vlees toe. Verschil met Emissieregistratie blijft dat Emissieregistratie de emissies in de toeleveringsketen buiten beschouwing laat (zie Tekstvak 2.1).

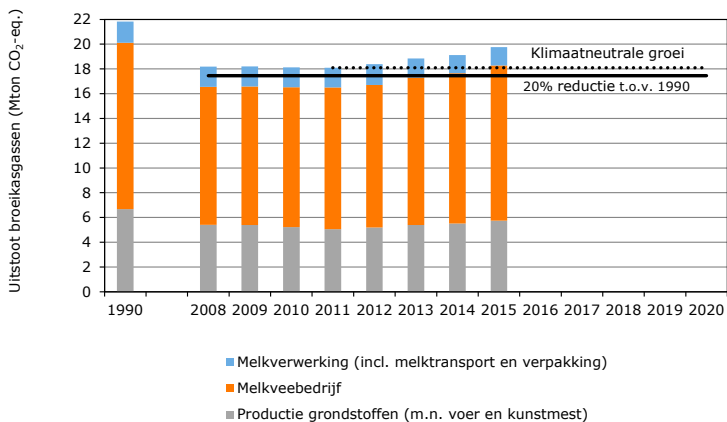
Van de emissie vindt bijna 64% direct plaats op het melkveebedrijf, 29% bij de productie van grondstoffen voor het melkveebedrijf en 7% bij de verwerking van melk (inclusief transport en verpakkingen).

Ten opzichte van 2014 heeft een toename van 3,3% plaatsgevonden. Ten opzichte van de nulmeting (2011) is er sprake van een toename van 9,1%. Deze toename komt volledig voor rekening van de melkveehouderij (+10,7% ten opzichte van de nulmeting). De broeikasgasmissie als gevolg van activiteiten van de zuivelverwerking (RMO- en Intratransport, energiegebruik op productielocaties en verpakkingen) is juist met 9% gedaald ten opzichte van 2011, met name doordat het gebruik van duurzame energie door verwerkers is toegenomen. De emissie als gevolg van melkverwerking (inclusief transport en verpakkingen) was 1,48 Mton CO₂-equivalenten in 2015.

Tabel 2.1 Broeikasgasemissie zuivelketen (cradle to factory gate) in Mton CO₂-equivalenten naar bron, 1990 en 2011-2015

Emissiebron	1990	2011	2012	2013	2014	2015
Bij de productie van grondstoffen a)	6,67	5,05	5,19	5,39	5,52	5,74
Op melkveebedrijven a)	13,44	11,46	11,51	11,91	12,14	12,54
Totaal melkveehouderij	20,12	16,51	16,70	17,30	17,66	18,28
Transport rauwe melk (RMO + Intra) b)	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
Energiegebruik productielocaties c)	1,37	1,26	1,34	1,18	1,09	1,10
Verpakkingen b)	0,27	0,26	0,26	0,27	0,29	0,30
Totaal d)	21,83	18,10	18,38	18,84	19,12	19,76

Bronnen: a) LCA melkveehouderij op basis van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research (Tabel 2.2); b) Inschatting op basis van gegevens van enkele zuivelondernemingen; c) Berekend op basis van energiegebruiksgegevens MJA3-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie (RVO, 2016), zie Bijlage 1; d) De totale hoeveelheid geleverde melk is gebaseerd op ZuivelNL (2016).



Figuur 2.1 Broeikasgasemissie (Mton CO₂-equivalenten) uit zuivelketen (cradle to factory gate), 1990-2015 in relatie tot klimaatneutrale groei ten opzichte van de nulmeting (2011) en 20% reductie ten opzichte van 1990

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, RVO (2016), ZuivelNL (2016) (bewerking Wageningen Economic Research).

Broeikasgasemissie melkveehouderij (cradle to farm gate)

De broeikasgasemissie uit de melkveehouderij was in 2015 3,5% hoger dan in 2014 (18,28 vs. 17,66 Mton CO₂-equivalenten, Tabel 2.1). Dit wordt veroorzaakt door een toename van het productievolume (+0,86 miljard kg, 6,9%) in combinatie met een wat lagere emissie per kg afgeleverde melk (1,24 vs. 1,25 kg CO₂-equivalenten per kg afgeleverde melk). Over de periode 2008-2015 nam de emissie per kg melk zeker niet toe (Figuur 2.2). Hoewel de emissie in 2014 en 2015 wat lager was dan in 2012 en 2013 is er nog geen duidelijk afnemende trend waarneembaar in de emissie per kg afgeleverde melk (*cradle to farm gate*) (Tabel 2.2) ten opzichte van de nulmeting (2011).

Tabel 2.2 *Broeikasgasemissie melkveehouderij (cradle to farm gate) in kg CO₂-equivalenten per kg afgeleverde melk naar bron, 2011-2015*

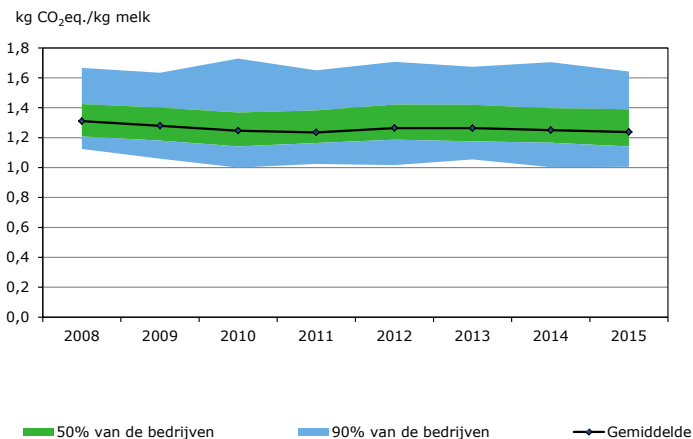
Emissiebron	2011	2012	2013	2014	2015
Pens- en darmfermentatie (methaan)	0,51	0,52	0,52	0,51	0,51
Mest (methaan) a)	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16
Mest en bodem (lachgas) b)	0,16	0,16	0,15	0,16	0,14
Energiegebruik (CO ₂) c)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Aangekocht voer (CO ₂ en lachgas)	0,27	0,28	0,29	0,29	0,29
Aangekochte kunstmest (CO ₂ en lachgas)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Overige aankoop (CO ₂)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Totaal	1,24	1,26	1,26	1,25	1,24
Op het melkveebedrijf	0,86	0,87	0,87	0,86	0,85
Bij productie grondstoffen	0,38	0,39	0,39	0,39	0,39

- a) emissies uit dierlijke mest als gevolg van fermentatieprocessen in een anaerobe omgeving;
b) emissies ten gevolge van nitrificatie- en denitrificatieprocessen in de opslag van dierlijke mest en in de bodem, en de indirecte emissie na atmosferische depositie van N-verbindingen en door afspoeling en uitspoeling van N uit landbouwbodems; c) inclusief loonwerk en teeltwerkzaamheden.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research.

Tabel 2.2 laat zien dat 69% (0,85 kg CO₂-equivalenten per kg melk) van de emissie plaatsvindt op het melkveebedrijf zelf. Dit betreft met name methaanemissie als gevolg van pens- en darmfermentatie (41%) en uit mest (13%), maar ook lachgasemissie uit bodems en uit mest (12%) en in beperkte mate CO₂-emissie als gevolg van de verbranding van fossiele brandstoffen (bijvoorbeeld diesel en aardgas). De overige 30% van de broeikasgasemissie (0,39 kg CO₂-equivalenten per kg

melk) vindt plaats bij de productie en het transport van aangekochte grondstoffen (met name krachtvoer, ruwvoer en kunstmest, maar ook elektriciteit, diesel, dieren en andere productiemiddelen zoals stro, landbouwplastics, pesticiden en zaagsel).



Figuur 2.2 Spreiding in broeikasgasemissie (kg CO₂-eq.) per kg afgeleverde melk, 2008-2015

Bron: *Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research.*

Figuur 2.2 geeft inzicht in de variatie in emissie per kg afgeleverde melk tussen bedrijven. Het aandeel veengrond is een bepalende factor in de variatie. Daarnaast hangen verschillen tussen bedrijven vooral samen met de efficiëntie van de productie. Bedrijven die in staat zijn om meer melk te produceren per aanwezig dier en/of per kg droge stof of meer ruwvoer per kg aangewende stikstof realiseren lagere emissies. De 25% best presterende bedrijven hadden in 2015 een emissie onder de 1,14 CO₂-equivalenten per kg melk en de 25% slechtst presterende bedrijven zitten boven de 1,39. De 5% best presterende bedrijven realiseren een emissie gelijk aan of onder de 1,01 kg CO₂-equivalenten per kg melk.

2.1.4 Discussie en aanbevelingen

Recente beleidsontwikkelingen

Op de eenentwintigste jaarlijkse klimaatconferentie van de Verenigde Naties (Conference of Parties, COP21) is een historisch klimaatakkoord gesloten: 195 landen spraken af de opwarming van de aarde actief tegen te gaan. Het akkoord is juridisch bindend en heeft een concreet doel: de opwarming van de aarde ruim onder de 2 graden Celsius houden, met 1,5 graad als streven. Op 22 april 2016 heeft staatssecretaris Dijkzema het klimaatakkoord ondertekend namens de 28 lidstaten van de Europese Unie (Rijksoverheid, 2015, 2016).

Het Parijs-akkoord gaat in 2020 in, wanneer het huidige klimaatverdrag (het Kyoto-protocol) afloopt. Door de EU zijn bindende afspraken gemaakt om de emissie in 2030 met 40% te verminderen ten opzichte van 1990. Voor de niet-ETS-sectoren⁵ (waaronder de landbouw) zijn voor 2020 emissieplafonds vastgesteld en geldt in 2030 een bindende reductieafpraak van 30% ten opzichte van 2005. Voor 2050 is zowel door de EU als door de Nederlandse overheid de ambitie uitgesproken dat de emissie van broeikasgassen met 80-95% is gereduceerd ten opzichte van 1990 (PBL, 2015). De Europese Commissie heeft bindende nationale reductiedoelen voorgesteld per lidstaat om op EU-niveau op deze reductie met 30% ten opzichte van 2005 uit te komen. Deze doelen zijn afhankelijk van het inkomensniveau per hoofd van de bevolking. Voor Nederland stelt de Commissie een reductie van 36% ten opzichte van 2005 voor. Lidstaten mogen zelf bepalen met welke maatregelen het gestelde doel zal worden behaald en sectoren kunnen inspanningen dus onderling afstemmen. In de nieuwe voorstellen van de Europese Commissie komt ook landgebruik centraal te staan. Het gaat hierbij om bosbouw, grasland en bouwland. Vanaf 2021 mag er netto geen broeikasgas meer naar de atmosfeer gaan als gevolg van (veranderingen in) landgebruik in Europese lidstaten (Europese Commissie, 2016). Dit vergroot het belang om de effecten van landgebruik mee te nemen in de monitoring.

⁵ Niet-ETS-sectoren zijn sectoren die niet vallen onder het Europese emissiehandelssysteem.

Reductieopgaven bij verschillende productieniveaus

Het realiseren van de doelstelling Klimaatneutraal ontwikkelen vereist, bij een gelijkblijvend productieniveau, een daling van de emissie in 2020 van 1,6 Mton CO₂-equivalenten ten opzichte van 2015. Een reductie van 20% ten opzichte van 1990 vereist een daling van 2,2 Mton. In onderstaande tabel is uitgewerkt welke emissieniveaus dienen te worden gerealiseerd in de melkveehouderij om de gestelde doelen te halen in 2020 bij verschillende melkproductieniveaus.

Tabel 2.3 *Benodigde footprint van de melkveehouderij (kg CO₂-eq. per kg melk) om de doelen te realiseren in 2020 bij verschillende scenario's van melkproductieniveaus in vergelijking met de prestaties in 2015*

Scenario	Hoeveelheid melk (miljard kg)	Benodigde footprint om 20% reductie t.o.v. 1990 te realiseren b)	Benodigde footprint om klimaatneutraal groeien t.o.v. 2011 te realiseren b)
Melkproductie 2011	11,6	1,28	1,33
Melkproductie 2014	12,5	1,19	1,23
Melkproductie 2015	13,3	1,10	1,15
Melkproductie 2011 + 20% a)	14,0	1,05	1,09
Huidige (2015) footprint:		1,24	1,24

a) Conform een van de scenario's in het Plan van aanpak zuivelsector dd. 1 juli 2013 (NZO en LTO Nederland, 2013); b) Hierbij is er vanuit gegaan dat in de zuivelverwerking een reductie van 0,3 Mton wordt gerealiseerd ten opzichte van 2015 via verlaging en verdere verduurzaming van het energiegebruik.

Bron: Bedrijveninformatienet, RVO (2016), ZuivelNL (2016) (bewerking Wageningen Economic Research).

Tabel 2.3 laat zien dat bij een handhaving van de productiehoeveelheid van 2015 in 2020 een footprint van gemiddeld 1,10 kg CO₂-equivalenten per kg melk nodig is om beide doelen te realiseren. Bij een groei van 20% ten opzichte van 2011 (een van de scenario's in het Plan van Aanpak voor de zuivelsector d.d. 1 juli 2013 (NZO en LTO Nederland, 2013)) is een verlaging tot gemiddeld 1,05 kg CO₂-equivalenten per kg melk vereist. Indien het productievolume terug gaat naar het niveau van 2014 kan met een daling tot gemiddeld 1,19 kg CO₂-equivalenten per kg melk worden volstaan voor beide doelen.

De spreiding in de huidige prestaties (Figuur 2.2) laten zien dat dergelijke prestaties in principe haalbaar zijn. De huidige 25% best presterende bedrijven hebben een footprint onder de 1,14 CO₂-equivalenten per kg melk, de huidige 5% best presterende bedrijven zitten onder de 1,01 CO₂-equivalenten per kg melk. Ook diverse onderzoeken (bijvoorbeeld Van den Pol-Dasselaar *et al.*, 2013; Rougoor *et al.*, 2013) laten verbetermogelijkheden zien. Aanpassingen in de bedrijfsvoering in de melkveehouderij kunnen bijvoorbeeld worden gezocht in efficiëntieverbeteringen in de melk- en/of voerproductie en/of in besparing op of vervanging van fossiele brandstoffen. De redelijk stabiele trend in de emissie per kg melk over de afgelopen jaren (Tabel 2.2, Figuur 2.2) laat echter zien dat het geen eenvoudige opgave is om dit te realiseren. Twee mogelijk factoren die voortgang kunnen stimuleren, zijn het organiseren van benchmarking (inzicht in prestaties voor individuele melkveehouders) en het creëren van economische prikkels. Op dit moment heeft de melkveehouder economisch nog geen baat bij het realiseren van een lagere footprint.

Openstaande verbeter- en discussiepunten berekeningswijze

Ondanks bovengenoemde aanpassingen is de gehanteerde methodiek blijvend voor verbetering vatbaar. De belangrijkste verbeterpunten zijn:

- Veranderingen in de vastlegging van koolstof in de bodem (d.w.z. *carbon sequestration*) zijn niet meegenomen in deze studie. Het meenemen van het effect hiervan vergt nader onderzoek.
- Er dient onderzocht te worden of emissiefactoren voor de productie van kunstmest en energie specifieker kunnen worden gemaakt voor de Nederlandse context en eventueel jaarafhankelijk.
- Om de emissiefactoren voor aangevoerde voedermiddelen uit Feedprint (Vellinga *et al.*, 2013) te kunnen toepassen, zijn aannames gedaan ten aanzien van de grondstofsamenstelling van mengvoeders op basis van het RE-gehalte (zie Bijlage 1). Kennis over de exacte grondstofsamenstelling van de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research zal de betrouwbaarheid van emissie van aangeleverd voer groter maken.
- De footprint van de zuivelverwerking kan verder worden verfijnd door gebruik te maken van meer specifieke gegevens over verpakkingen en van gegevens over transport (RMO en Intra) van alle verwerkers.

-
- Kleinschalige mestverwerking en mestvergisting zijn vooralsnog niet in het rekenmodel opgenomen. De berekeningswijze en de bepaling van de uitgangspunten voor opname in het model vergen nader onderzoek.
 - Het gewasbeschermingsmiddelengebruik voor melkveebedrijven omvat het totaal van de middelen voor alle gewassen. Het gebruik op niet-voedergewassen dient te worden uitgesloten.

Verder zullen berekeningsmethodieken voor de emissie van broeikasgassen ook in de toekomst continu aan veranderingen en verbeteringen onderhevig zijn, bijvoorbeeld als het gaat om de te hanteren emissie- en karakterisatiefactoren. Voor een zuivere vergelijking met het referentiejaar is het daarom raadzaam om in toekomstige rapportages ook steeds het referentieniveau opnieuw te berekenen.

2.2 Energie-efficiëntie

2.2.1 Achtergrond en doelstelling

Het verbeteren van de energie-efficiëntie in de zuivelindustrie is een doelstelling die voortkomt uit de *Meerjarenafspraken* (MJA) energie-efficiëntie (Agentschap NL, 2008). Deze doelstelling (verbeteren energie-efficiëntie) komt ook voor in het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (Rijksoverheid, 2010) voor de primaire sectoren. In dit convenant is voor de sectoren van de ATV (Akkerbouw, Tuinbouw open teelt en Veehouderij) vastgelegd dat wordt gestreefd naar een verdere reductie van het gebruik van fossiele energie van gemiddeld 2% per jaar tot aan 2020 door toepassing van energiebesparingsmaatregelen zoals zuinigere apparatuur, een zuiniger machinepark, isolatie, efficiëntieverhoging en inzet van duurzame energie.

Achterliggend doel is het terugdringen van de CO₂-emissie en het zuiniger omspringen met fossiele brandstoffen. In 2014 heeft de Duurzame Zuivelketen een herijking van de doelen uitgevoerd. De Duurzame Zuivelketen ziet synergievoordelen tussen de melkveehouderij en de melkverwerking en wil als gehele keten beoordeeld worden. Om die reden zijn bij de herijking de twee bovenstaande afspraken samengevoegd tot één doelstelling over de hele zuivelketen, namelijk het verbeteren van de energie-efficiëntie met 2% per jaar over de periode 2005-2020.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Verbetering van de energie-efficiëntie van de zuivelketen van gemiddeld 2% per jaar in 2005-2020

Energie-Efficiency Richtlijn en vergelijking met MJA methodiek

In 2012 stelde de Europese Commissie (EC) de Europese Energie-Efficiency Richtlijn (Energy Efficiency Directive, EED) vast. De EED-regeling moet bijdragen aan een verminderde uitstoot van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen. Een van de verplichtingen voor grote bedrijven is het uitvoeren van een energie-audit, met als uiteindelijk doel dat de bedrijven energie gaan besparen. De zuivelindustrie neemt deel aan de Meerjarenafpraak energie-efficiëntie 2001-2020 (MJA3).

Bedrijven die deelnemen aan de MJA3 hoeven geen extra actie te ondernemen. MJA3-deelnemers zijn verplicht jaarlijks hun gegevens over energiegebruik en gerelateerde maatregelen naar RVO en de eigen brancheorganisatie te sturen. RVO stelt op basis van de monitoringgegevens een rapportage per sector op.

In de MJA3-rapportages wordt de energie-efficiëntie berekend door de gerealiseerde energiebesparing te delen door de som van het werkelijke gebruik en de gerealiseerde besparing (RVO, 2014a). Identificatie van energiebesparende maatregelen en kwantificering van het verwachte en gerealiseerde effect zijn nodig om volgens deze definitie te kunnen rapporteren.

De definitie van energie-efficiëntie die wordt gehanteerd in dit rapport wijkt af van de MJA-definitie van energie-efficiëntie. Verwachte en/of gerealiseerde effecten van besparingen zijn niet gekwantificeerd. De in deze rapportage gehanteerde definitie biedt inzicht in de mate waarin het fossiele brandstofverbruik als gevolg van activiteiten van melkveehouderij en melkverwerking afneemt, niet in de mate waarin besparingen gerealiseerd worden.

Voor de zuivelindustrie wordt verwezen naar de MJA3-resultaten (RVO, 2016) voor inzicht in energiebesparende maatregelen. Voor de melkveehouderij is dit kwantitatieve inzicht in besparingsmaatregelen niet in voldoende mate beschikbaar.

2.2.2 Monitoring

Indicatoren

Als hoofdindicator wordt het *primaire brandstofverbruik in m³ aardgasequivalenten per 1.000 kg melk* gebruikt. Deze indicator geeft

een beeld van de verbruikte hoeveelheid fossiele brandstoffen, omgerekend naar m³ aardgasequivalenten, bij de totale energieconsumptie in de zuivelketen, uitgedrukt per 1.000 kg melk. Ondersteunende indicatoren zijn: 1) de totale consumptie van energie (PJ), 2) de consumptie van energie per kg melk (kJ per kg melk), 3) het duurzame aandeel in de energieconsumptie (%), 4) het elektriciteitsgebruik op melkveebedrijven (kWh/1.000 kg melk) en 5) het dieselverbruik op melkveebedrijven (inclusief loonwerk, in liter/1.000 kg melk).

Rekensystematiek

Eerst wordt het primaire brandstofverbruik van de zuivelketen vastgesteld. Vervolgens wordt de indicator berekend door het primaire brandstofverbruik te delen door de totale hoeveelheid afgeleverde melk. Hiervoor zijn de volgende stappen nodig:

1. Alle energiegebruiken worden vastgesteld voor iedere soort, voor alle ketenschakels. Voor ieder energiegebruik wordt vastgesteld welk aandeel niet-hernieuwbaar is.
2. Het primaire brandstofverbruik van alle energiegebruiken wordt vastgesteld door de energiegebruiken te vermenigvuldigen met de primaire brandstoffactoren. Deze factoren worden jaarlijks vastgesteld op basis van de Nederlandse situatie. De primaire brandstoffactor van hernieuwbare energie is nul, waardoor hernieuwbare energie niet bijdraagt aan het primaire brandstofverbruik.
3. Verkochte energie wordt omgerekend naar de overeenkomstige hoeveelheid primair brandstofverbruik en van de ketenbijdragen primair brandstofverbruik afgetrokken. De zuivelketen produceert momenteel echter alleen duurzame energie, die geen primair brandstofverbruik kent. Als er een correctie moet worden toegepast, wordt aangenomen dat de uitgespaarde energie van de Nederlandse mix van opwekkingstechnologieën afkomstig is.
4. De ketenbijdragen primair brandstofverbruik worden opgeteld voor de hele keten.
5. Dit totaal wordt gedeeld door de hoeveelheid aan zuivelverwerkers afgeleverde melk op basis van ZuivelNL (2016).

Databronnen

De consumptie van elektriciteit, gas en diesel in de melkveehouderij wordt gebaseerd op het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research. De consumptie van diesel door loonwerkers wordt berekend door loonwerkkosten uit het Bedrijveninformatienet te vermenigvuldigen met het aandeel dieselkosten in de loonwerkkosten op melkveehouderijbedrijven (CUMELA, niet gepubliceerd) en dit te delen door de gemiddelde dieselprijs per liter uit de Agrarische prijzendatabase van Wageningen Economic Research. Een aanpassing ten opzichte van Reijs *et al.* (2015) is dat de opbrengsten van werk voor derden (door melkveehouders uitgevoerd loonwerk) in mindering zijn gebracht op de loonwerkkosten voor zover voor deze werkzaamheden diesel wordt gebruikt. Een deel van het werk voor derden betreft alleen arbeid zonder inzet van trekkers en machines en dit is niet in mindering gebracht. Het gevolg is dat het energiegebruik als gevolg van loonwerk op een iets lager niveau ligt dan in Reijs *et al.* (2015).

de energieconsumptie bij het transport van rauwe melk is gebaseerd op gegevens van enkele individuele zuivelondernemingen. Hierbij is zowel het RMO-transport (RMO = Rijdende Melk Ontvangst, het ophalen van melk op boerderijen) als het Intra-transport (het vervoer van rauwe melk en halffabricaten tussen productielocaties) meegenomen.

De energieconsumptie op productielocaties van de zuivelondernemingen wordt gebaseerd op de gegevens die jaarlijks door de zuivelondernemingen worden gerapporteerd in het kader van de MJA3-rapportage (RVO, 2016).

Voor het berekenen van het primaire brandstofverbruik is gebruik gemaakt van jaarspecifieke rendementen van elektriciteitscentrales zoals vermeld in het *Protocol Energiemonitor Glastuinbouw* (Van der Velden *et al.*, 2016). De hoeveelheid melk waardoor gedeeld wordt is de totale hoeveelheid die door de melkveebedrijven wordt geleverd aan de zuivelverwerkers (ZuivelNL, 2016).

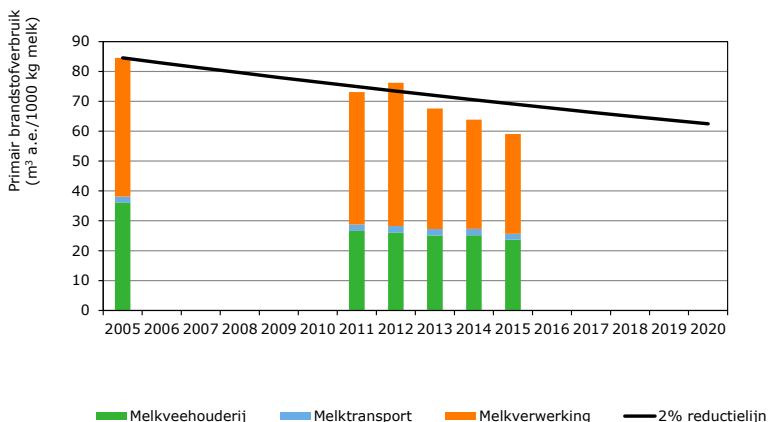
Voor meer informatie wordt verwezen naar het Protocol Energiemonitoring Duurzame Zuivelketen (Hoogeveen *et al.*, 2016).

2.2.3 Resultaten 2015

Realisatie van het doel

Het primaire brandstofverbruik in de zuivelketen bedroeg 59,1 m³ aardgasequivalenten per 1.000 kg melk in 2015. Dit is een daling van 7,5% ten opzichte van 2014.

Ten opzichte van het referentiejaar 2005 is het primaire brandstofverbruik inmiddels met ruim 30% afgenomen. De doelstelling voor 2020 (2% per jaar in 2005-2020, wat neerkomt op 62,4 m³ aardgasequivalenten per 1.000 kg melk in 2020) is in 2015 reeds bereikt.



Figuur 2.3 Verloop energie-efficiëntie (primair brandstofverbruik in m³ aardgasequivalenten per 1.000 kg melk) in gehele zuivelketen (melkveehouderij, melktransport en melkverwerking) in relatie tot doelstelling (jaarlijks 2% reductie)

Bron: Bedrijveninformatienet, RVO (2016) (bewerking Wageningen Economic Research), ZuivelNL (2016), CUMELA (niet gepubliceerd), Fugro (2016), Agrarische prijsendatabank Wageningen Economic Research, CBS (2016ab).

In 2015 vond 40% van het primaire brandstofverbruik plaats bij de melkveehouderij (inclusief loonwerk), 3% bij transport van melk en 57% bij de melkverwerking (Tabel 2.4). Figuur 2.3 laat zien dat in de periode 2012-2015 een forse daling in het primaire brandstofverbruik is gerealiseerd. Deze daling was 30% bij de melkverwerking en 9% bij de melkveehouderij. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt ingezoomd op de onderliggende oorzaken van deze dalingen.

Tabel 2.4 *Opbouw van energieconsumptie in de zuivelketen in 2015 en omrekening naar primair brandstofverbruik*

Keten-schakel	Energie-soort	Energie-consumptie		Duurzame energie consumptie (PJ)	Aandeel duurzaam in consumptie (%)	Primair brandstofverbruik	
		(PJ)	Aandeel in totaal (%)			(mln. m ³ a.e.)	Aandeel in totaal (%)
Melkvee-houderij	Elektriciteit	2,7	10	1,5	56	88	11
	Diesel (incl. loonwerk)	6,7	26	0,2	3	207	26
	Gas	0,7	3	0,0	0	21	3
RMO-transport	Diesel	0,8	3	0,0	3	26	3
	Gas	0,0	0	0,0	0	0	0
Melk-verwerking	Elektriciteit	2,8	11	2,0	71	59	7
	Gas	12,7	48	0,4	3	386	49
	Warmte	0,0	0	0,0	0	0	0
Totaal		26,4	100	4,1	16	787	100
Totaal per eenheid melk		1.980 kJ per kg melk		309 kJ per kg melk		59.1 m ³ a.e. per 1000 kg melk	

Bron: Bedrijveninformatienet, RVO (2016) (bewerking Wageningen Economic Research), ZuivelNL (2016), CUMELA (niet gepubliceerd), Fugro (2016), Agrarische prijsendatabase Wageningen Economic Research, CBS (2016ab).

Inzicht in energiegebruik zuivelketen

Tabel 2.4 geeft inzicht in de energieconsumptie in de verschillende schakels van de zuivelketen. De tabel laat zien dat in 2015:

- het aandeel duurzaam in de energieconsumptie voor de gehele zuivelketen 16% is. Zowel in de melkveehouderij (56%) als in de melkverwerking (71%) is een groot deel van de gebruikte elektriciteit

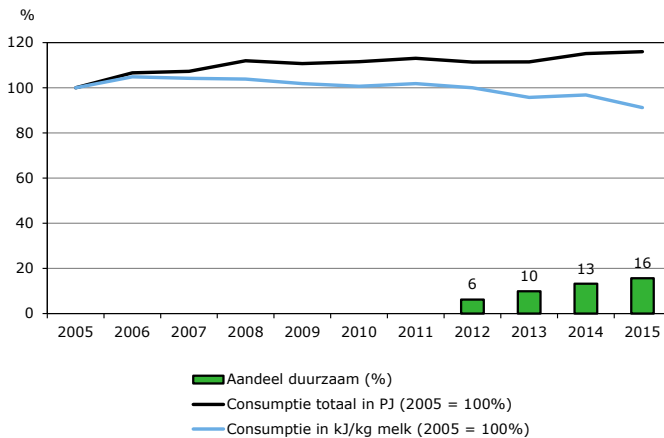
duurzaam opgewekt. Dit betreft zowel ingekochte als zelfgeproduceerde duurzame elektriciteit.

- het gebruik van gas in de zuivelverwerking de grootste bijdrage geeft aan het primaire brandstofverbruik door de zuivelketen (49%), gevolgd door dieselverbruik op melkveebedrijven (26%).
- elektriciteit voor slechts 18% (11% melkveehouderij en 7% verwerking) bijdraagt aan het primaire brandstofverbruik. Deze beperkte bijdrage kan voor een belangrijk deel worden verklaard door het grote aandeel duurzaam in elektriciteit. Stel dat er alleen niet-duurzame elektriciteit gebruikt zou worden, dan zou het primaire brandstofverbruik uit elektriciteit respectievelijk 195 en 202 mln. m³ aardgasequivalenten geweest zijn in de melkveehouderij en melkverwerking en samen zou dit dan ruim 38% van het totale primaire brandstofverbruik zijn geweest.
- de bijdragen van gas in de melkveehouderij (3%) en diesel in RMO-transport (3%) aan het primaire brandstofverbruik beperkt zijn.

Figuur 2.4 laat zien dat in de afgelopen jaren een aanzienlijke stijging heeft plaatsgevonden in het aandeel duurzaam in de energieconsumptie van de zuivelketen: van 6% in 2012 naar 16% in 2015. De belangrijkste oorzaak is de aankoop van duurzame elektriciteit door de melkverwerkers. Dit betreft onder andere de aankoop van GvO's (Garanties van Oorsprong) die betrekking hebben op de productie van duurzame elektriciteit op de melkveebedrijven van eigen leden of leveranciers (zie ook Figuur 2.8). De aankoop van duurzame elektriciteit is een belangrijke verklarende factor voor de daling in het primaire brandstofverbruik van de melkverwerking.

De totale hoeveelheid energie die door de zuivelketen wordt gebruikt, is sinds 2005 met bijna 16% toegenomen (Figuur 2.4). Dit geldt zowel voor de melkveehouderij (+10%) als voor de melkverwerking (+19%). Deze toename hangt voor een belangrijk deel samen met het toegenomen productievolume (+27% ten opzichte van 2005).

Per kg melk was de energieconsumptie in 2015 bijna 9% lager dan in 2005. In de melkveehouderij betreft het een daling van 13%, bij de melkverwerking gaat het om 6%.



Figuur 2.4 Verloop van energieconsumptie in de zuivelketen (totaal en per kg melk) vanaf 2005 en aandeel duurzaam in energieconsumptie zuivelketen (%), 2012-2015

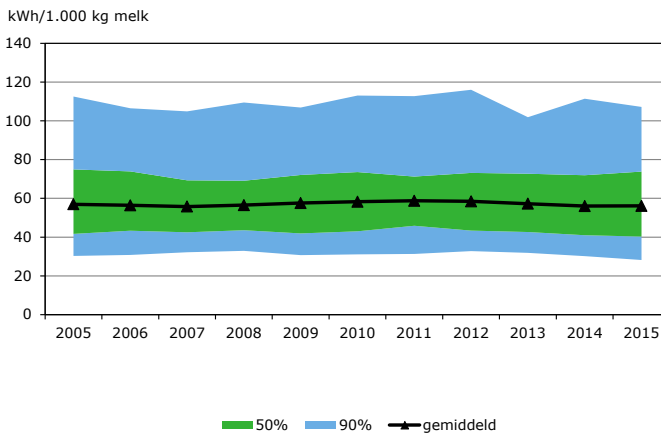
Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, RVO (2016) (bewerking Wageningen Economic Research), ZuivelNL (2016), CUMELA (niet gepubliceerd), Agrarische prijzendatabase Wageningen Economic Research.

Efficiëntieverbeteringen melkveehouderij

De consumptie van elektriciteit per kg melk in de melkveehouderij is in 2015 met 1,5% gedaald ten opzichte van 2005 (Figuur 2.5). Deze daling is met name gerealiseerd in de periode 2012-2014 en werd voorafgegaan door een periode van stijging (2007-2011). In de melkveehouderij is er toenemende aandacht voor het toepassen van energiebesparende maatregelen. Uit Ruitenbergh en Jacobs (niet gepubliceerd) blijkt dat het aantal bedrijven waar voorkoeling, warmteterugwinning en frequentieregeling op de vacuümpomp worden toegepast is gestegen in 2015 ten opzichte van 2013. Mogelijk heeft dit bijgedragen aan de daling van het elektriciteitsgebruik in 2014 en 2015 ten opzichte van de jaren ervoor.

De 25% best presterende bedrijven hebben een elektriciteitsgebruik van 40 kWh per 1000 kg melk of minder. De 25% minst presterende

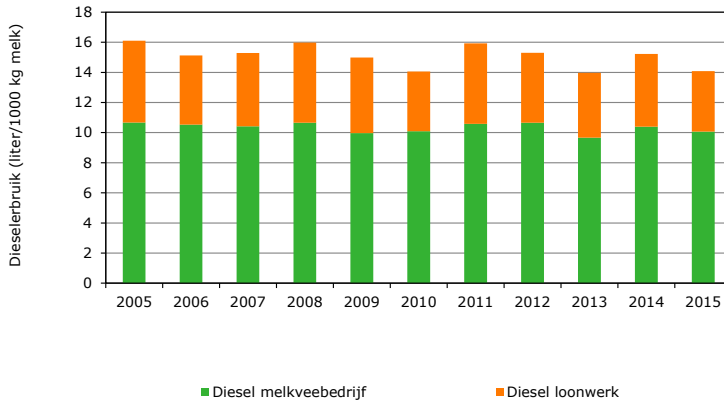
bedrijven zitten op 74 kWh of meer per 1.000 kg melk. Een van de verklaringen voor de grote spreiding in het elektriciteitsgebruik is het wel of niet hebben van een automatisch melksysteem. Uit Ruitenbergh en Jacobs (2014) blijkt dat bedrijven met een automatisch melksysteem gemiddeld zo'n 20 kWh per 1.000 kg melk meer gebruiken dan bedrijven met een conventioneel melksysteem. Andere verklaringen voor de grote spreiding zijn verschillen in bedrijfsopzet en de benutting van energiebesparende apparatuur en van stalcapaciteit.



Figuur 2.5 Verloop en spreiding energie-efficiëntie (kWh per 1.000 kg melk) in de melkveehouderij, 2005-2015

Bron: *Bedrijveninformatienet*.

Het verbruik van diesel in de melkveehouderij (inclusief indirect verbruik via loonwerk) laat geen duidelijke toe- of afnemende trend zien in de periode 2005-2014 (Figuur 2.6). Datzelfde geldt voor de verdeling van dit totale verbruik over het (directe) verbruik op het melkveebedrijf en het (indirecte) verbruik via loonwerk. In 2015 werd per 1.000 kg melk 14,1 liter diesel verbruikt, waarvan ruim 10 liter (71%) door het melkveebedrijf en 4 liter (29%) via loonwerk.



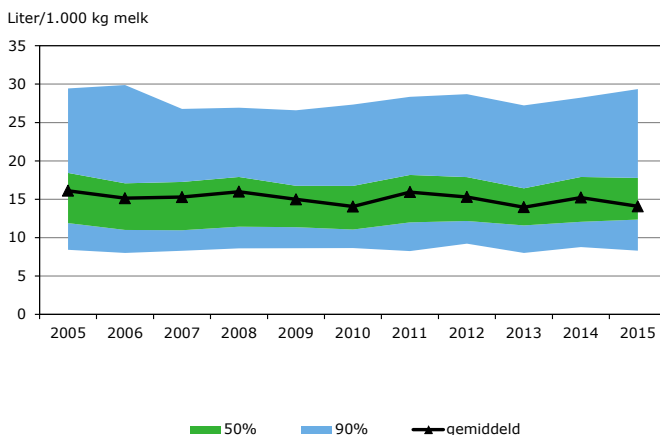
Figuur 2.6 Verloop diesilverbruik (liter per 1.000 kg melk) in de melkveehouderij, opgesplitst naar verbruik door het melkveebedrijf en via loonwerk, 2005-2015

Bron: Bedrijveninformatienet, CUMELA (niet gepubliceerd), Agrarische prijsendatabase Wageningen Economic Research.

De spreiding in het verbruik van diesel per 1000 kg melk is groot (Figuur 2.7). De 25% best presterende bedrijven hebben een diesilverbruik tot 12,4 liter per 1.000 kg melk. De 25% minst presterende bedrijven zitten op 17,8 liter of meer per 1.000 kg melk.

In 2015 is het totale diesilverbruik per 1000 kg melk met 7,5% gedaald ten opzichte van 2014. Mogelijk speelt het weer hierbij een rol. Het jaar 2014 was groeizamer dan het jaar 2015, waardoor in 2015 relatief minder gewas geoogst is waarbij minder diesel gebruikt is.

Opgemerkt dient te worden dat de intensiteit (in kg melk per hectare) van een bedrijf van grote invloed kan zijn op het diesilverbruik per hectare. Intensieve bedrijven zullen in verhouding meer voer aankopen en meer mest afvoeren, en de diesel die daarvoor benodigd is, maakt geen deel uit van de cijfers.



Figuur 2.7 Verloop en spreiding van totale (door melkveebedrijf en via loonwerk) dieselverbruik (liter per 1.000 kg melk) in de melkveehouderij, 2005-2015

Bron: Bedrijveninformatienet, CUMELA (niet gepubliceerd), Agrarische prijsendatabase Wageningen Economic Research.

Efficiëntieverbeteringen melkverwerking

De totale energieconsumptie van de zuivelindustrie was in 2015 ongeveer 1,5% hoger dan in 2014. De vorderingen ten aanzien van het MJA3-convenant voor de zuivelsector worden beschreven door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, 2016).

In het meerjarenplan (MJP) heeft de zuivelindustrie toegezegd maatregelen te treffen die in 2016 tot een jaarlijkse besparing van 2.526 TJ leiden. Na drie jaar is 198% van de MJP-doelstelling gerealiseerd. Dit komt vooral door de gerealiseerde duurzame energiebesparing; 3.659 TJ is bespaard tegenover 414 TJ gepland voor het jaar 2016. Ook de MJP-doelstelling voor ketenefficiency is reeds behaald met 255%. De energiebesparing door proces-efficiency ligt achter op koers met 53% van de MJP-doelstelling.

De belangrijkste duurzame energiemaatregelen zijn:

- inkoop van groene stroom
- afnemen elektriciteit windturbine eigen melkveehouder
- toepassing biogas waterzuivering

De belangrijkste procesmaatregelen zijn:

- diverse 'good housekeeping'-maatregelen
- nieuw ketelhuis
- energie- en waterbeheer

De belangrijkste ketenmaatregelen zijn:

- materiaalbesparing door omschakeling van glas naar plastic flessen
- besparing op vervoer
- reductie blikdikte
- volumegroei van geconcentreerd product
- lichtgewicht dopjes van flessen
- energiereductie bij plasticflessenproductie
- efficiëntere palletstapelning voor pallets naar UK

De zuivelindustrie verwacht in de toekomst het productaanbod te blijven aanpassen aan de veranderende wensen van de consument, door het aanbieden van kleinere porties en differentiatie in het productaanbod. Dit heeft een stijging van het energieverbruik tot gevolg door meer verpakkingen en vaker reinigen. De jarenlange ontwikkeling naar schaalvergroting in de zuivelindustrie zal nog doorgaan. Dit werkt verbetering van de energie-efficiency in de hand.

2.2.4 Discussie en aanbevelingen

Daling primair brandstofverbruik

Vanaf 2012 hebben de partijen binnen de Duurzame Zuivelketen energie-efficiëntie duidelijk op de agenda gezet. Figuur 2.3 laat in zowel 2013, 2014 als 2015 een forse daling zien.

Een belangrijke verklaring voor deze verbetering is het overschakelen van grijze naar duurzame elektriciteit, zowel in de melkveehouderij als in de melkverwerking. Met name in de zuivelverwerking zijn grote stappen gezet waar het de aankoop hiervan betreft, van 46% in 2013 (Fugro, 2015) naar 71% in 2014 (Tabel 2.4). Aankoop van duurzame elektriciteit door Nederlandse bedrijven hoeft echter niet samen te gaan met meer productie van duurzame elektriciteit in Nederland. Energiemaatschappijen kunnen immers door aankoop van GvO's (Garanties van Oorsprong) elders in Europa, bijvoorbeeld van

Scandinavische waterkrachtcentrales, hun energieaanbod vergroenen. Deze centrales bestonden echter allang, waardoor de keuze voor duurzame elektriciteit op die wijze niet zorgt voor nieuwe investeringen in duurzame energiebronnen. Om productie van duurzame energie in eigen land en binnen de eigen sector te stimuleren, kopen verschillende zuivelverwerkers gericht GvO's in van eigen leden of leveranciers boven de marktconforme prijs. In 2015 is op deze wijze 0,92 PJ van de in totaal 2,0 PJ duurzame elektriciteitsconsumptie bij melkverwerking gerealiseerd. Deze aankoop van GvO's stimuleert het investeren in energieproductie binnen de sector.

Bij aardgas, qua aandeel de belangrijkste brandstof voor de zuivelverwerking, is in 2015 voor het eerst een duidelijke stap gezet om het primaire brandstofverbruik verder te laten dalen. In 2014 was slechts 0,1% van het verbruikte aardgas duurzaam, terwijl dit in 2015 is gestegen tot 3,5%. Vanwege het grote aandeel van aardgas in de energievoorziening van zuivelverwerking is een verdere verhoging van het aandeel duurzaam gas of aankoop van duurzame (rest)warmte belangrijk om een verdere verlaging van het primaire brandstofverbruik te kunnen realiseren.

In de melkveehouderij is diesel de energiesoort met het grootste aandeel in het primaire brandstofverbruik. Omdat er in de periode 2005 t/m 2015 geen sprake is van een afnemende trend in het diesilverbruik per 1000 kg melk en er grote verschillen in diesilverbruik zijn tussen melkveehouders, lijken hier nog mogelijkheden te liggen om het primaire brandstofverbruik te verlagen. Een eerste stap hierbij is het geven van inzicht in het verbruik op het individuele bedrijf (inclusief indirect verbruik via loonwerk) en hoe zich dit verhoudt tot andere vergelijkbare bedrijven (benchmarking). Dit zou een uitbreiding kunnen betreffen binnen de tool Energiescan.

Het elektriciteitsverbruik per 1.000 kg melk is in de melkveehouderij in 2015 niet gedaald t.o.v. 2014. Cijfers uit de Energiescan-database (Ruitenberg en Jacobs, niet gepubliceerd) onderstrepen dit stabiele verbruik, waarbij het niveau wel iets lager ligt met gemiddeld 50,4 kWh per kg melk in vergelijking met 56,1 kWh op de Informatienetbedrijven. Uit deze database blijkt ook dat het aantal bedrijven waar voorkoeling,

warmteterugwinning en frequentieregeling op de vacuümpomp worden toegepast is gestegen in 2015 t.o.v. 2013. Dit leidt echter nog niet tot de besparing die er mogelijk is. Voorkoelers presteren namelijk vaak ondermaats en er vinden ook andere wijzigingen in de bedrijfsopzet plaats, die leiden tot een hoger verbruik. Het verbeteren van de effectiviteit van de al aanwezige energiebesparende apparatuur op melkveebedrijven wordt gezien als een kansrijke maatregel om het energieverbruik te verlagen. Ook de grote verschillen tussen melkveebedrijven in elektriciteitsverbruik per 1.000 kg melk wijzen erop dat er voor een deel van de bedrijven nog verbetermogelijkheden zijn.

Aanpassingen in de monitoring

Gegevens over het energiegebruik in de zuivelverwerking zijn afkomstig uit het rapport MJA-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie (RVO, 2016). Deelname aan de MJA is vrijwillig. Dat betekent dat het niet zo hoeft te zijn dat met de gegevens over het energiegebruik uit de MJA-rapportage de hele zuivelverwerking is gedekt. In Nederland zijn 14 melkverwerkers lid van de NZO (en tevens onderdeel van de Duurzame Zuivelketen). Gezamenlijk verwerken zij ongeveer 98% van de Nederlandse melk ([Duurzame Zuivelketen, over ons](#)). Omdat alle NZO-leden deelnemen aan de MJA-rapportage en omdat er ook niet-NZO-leden deelnemen aan de MJA-rapportage (RVO, 2016), kan dus gezegd worden dat de gegevens over het energiegebruik uit de MJA-rapportage op meer dan 98% van de melkverwerking betrekking heeft en dat de MJA-gegevens om die reden een goede bron vormen voor deze sectorrapportage. In volgende sectorrapportages zal een verfijning worden aangebracht in de monitoringssystematiek, waarbij rekening wordt gehouden met het energiegebruik bij melkverwerkers die niet deelnemen aan de MJA-monitoring.

2.3 Duurzame energieproductie

2.3.1 Achtergrond en doelstelling

Onder duurzame energie wordt alle energie verstaan die wordt opgewekt uit biomassa, zon, wind of andere natuurlijke bronnen. De achterliggende gedachte van de doelstelling op het gebied van duurzame energie is tweeledig. Enerzijds is het streven om minder afhankelijk te worden van fossiele brandstoffen, die op termijn op kunnen raken. Anderzijds gaat het om het beperken van de emissie van broeikasgassen, omdat bij de productie en het gebruik van duurzame energie veel minder CO₂ vrijkomt.

Door duurzame energie te produceren wil de Duurzame Zuivelketen bijdragen aan de ambities van de Nederlandse overheid op het gebied van duurzame energie. In het Energie-akkoord (Sociaal-Economische Raad, 2013) is inmiddels vastgelegd dat in 2020 in Nederland 14% van alle energie duurzaam moet zijn opgewekt. In 2023 moet dat 16% zijn. Een bijkomend voordeel voor de Duurzame Zuivelketen is dat de doelstelling ook bijdraagt aan vermindering van de CO₂-emissie en een betere energie-efficiëntie in de zuivelketen zelf.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

16% productie van duurzame energie in 2020 in de zuivelketen

2.3.2 Monitoring

Indicator

De hoofdindicator is '*productie van duurzame energie als percentage van de totale energieconsumptie*'. Deze indicator heeft betrekking op de gehele zuivelketen en beschrijft de verhouding tussen de hoeveelheid duurzame energie die wordt geproduceerd in de zuivelketen en de totale energieconsumptie van de zuivelketen. De indicator wordt uitgedrukt in

procenten. De ondersteunende indicator is de totale duurzame energieproductie door de zuivelketen, uitgedrukt in PJ.

Uitgangspunt hierbij is dat de energieproductie van een installatie wordt toegekend aan de melkveehouderij als een melkveebedrijf de installatie in geheel of gedeeltelijk eigendom heeft. Een installatie die niet in eigendom van het melkveebedrijf is, maar wel op het land van het melkveebedrijf staat, wordt niet meegeteld.

Databronnen en berekeningsmethodiek

Productie van zonne-energie op melkveebedrijven wordt gebaseerd op het Bedrijveninformatienet. Productie van elektriciteit via windturbines en via co-vergisting van mest op melkveebedrijven wordt gebaseerd op informatie van het CBS (CBS, ongepubliceerde informatie). Het CBS ontvangt van CertiQ gegevens per aansluiting over onder andere de productie van duurzame energie. De aansluitingen die onder de melkveebedrijven vallen, worden geselecteerd door de KvK-gegevens in de CertiQ-data te koppelen met de KvK-nummers in het Algemeen Bedrijven Register (ABR). Uit het ABR worden alle bedrijven van het bedrijfstype 'Fokken en houden van melkvee' geselecteerd.

Energieproductie op productielocaties van de zuivelondernemingen wordt gebaseerd op de gegevens die jaarlijks door de zuivelondernemingen worden gerapporteerd in het kader van de MJA3-rapportage (RVO, 2016).

Alleen benutte energie wordt meegenomen, dus onbenutte warmte die bij het omzetten van biogas in elektriciteit ontstaat wordt niet meegenomen. Verder betreft het hier de energiehoeveelheden zoals deze geconsumeerd worden, dus zonder terug te rekenen naar primair brandstofverbruik. Voor meer informatie wordt verwezen naar het Protocol Energiemonitoring Duurzame Zuivelketen (Hoogeveen *et al.*, 2016).

2.3.3 Resultaten 2015

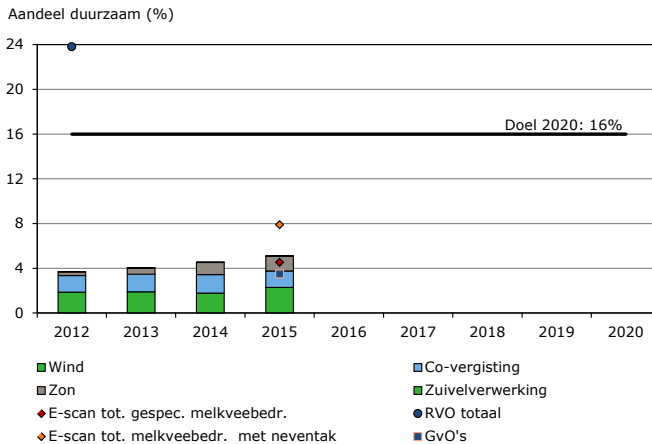
De productie van duurzame energie door de zuivelketen is toegenomen van 0,94 PJ in 2012 naar 1,35 PJ in 2015. Dit betreft 0,60 PJ windenergie op melkveebedrijven (45%), 0,39 PJ elektriciteit uit

co-vergistingsinstallaties op melkveebedrijven (29%), 0,35 PJ zonne-energie op melkveebedrijven (26%) en 0,01 PJ productie bij de zuivelverwerkers (1%).

Ten opzichte van 2012 is de productie van zonne-energie meer dan verviervoudigd (+335%). Inmiddels vindt op 16% van de bedrijven productie van zonne-energie plaats. Windenergie op melkveebedrijven is met 29% toegenomen en elektriciteit uit co-vergistingsinstallaties met 3%.

Door de toename in energieproductie is de indicator productie duurzame energie als percentage van de energieconsumptie toegenomen van 3,7% in 2012 tot 5,1% in 2015. Voor het realiseren van de doelstelling (16% in 2020) is, bij gelijkblijvende consumptie, een extra productie van bijna 3 PJ benodigd, oftewel nog 2,1 keer de productie van 2015 naast de reeds gerealiseerde productie in 2015.

Een belangrijke kanttekening bij de gerapporteerde data is dat de hoeveelheid energieproductie uit wind en co-vergisting van mest kan zijn onderschat doordat alleen molens en vergisters zijn meegeteld die geregistreerd zijn bij KvK-nummers die behoren tot het type 'Fokken en houden van melkvee'. Het kan zijn dat melkveehouders ook participeren in windmolens die onder andere KvK-nummers, niet zijnde bedrijven van het type 'Fokken en houden van melkvee', zijn geregistreerd. Om het mogelijke effect hiervan te visualiseren zijn aan Figuur 2.8 ook resultaten toegevoegd op basis van andere bronnen.



Figuur 2.8 Productie van duurzame energie door de zuivelketen (als percentage van de energieconsumptie), 2012-2015
 Bron: Bedrijveninformatienet, CBS (ongepubliceerde gegevens, bewerking Wageningen Economic Research, Moerkerken et al. (2014), Energiescan-database (niet gepubliceerd).

Moerkerken et al. (2014) rapporteerden over alle energieproductie op landbouwgrond en hanteerden een bepaalde verdeelsleutel om deze naar melkveehouderij toe te wijzen. Bij het hanteren van die rekenwijze zou de duurzame energieproductie uit wind, zon en biomassa 6,0 PJ bedragen in 2012, waarvan 3,6 PJ uit windenergie, en zou het aandeel duurzame energieproductie op bijna 24% uitkomen. Aangezien bekend is dat een belangrijk deel van de windmolens geen eigendom is van landbouwers is met vrij veel zekerheid te zeggen dat dit een overschatting is van de energieproductie die aan de melkveehouderij kan worden toegeschreven. Ook via de Energiescan worden data verzameld over duurzame energieproductie op melkveebedrijven. Op basis van deze data kan na opschaling naar sectorniveau een energieproductie van 1,2 PJ worden berekend als alleen de gespecialiseerde melkveebedrijven worden meegenomen en 2,1 PJ als ook bedrijven met neventakken worden meegeteld. Dit zou leiden tot een aandeel duurzaam van respectievelijk 4,5 en 7,9%. Deze getallen lijken een realistischer beeld te geven van de werkelijkheid. Om deze getallen structureel in de monitoring te kunnen

gebruiken, is meer informatie nodig om te kunnen bepalen of de productie mag worden toegerekend aan de melkveehouderij (zie ook 2.3.4).

Via de aankoop van GvO's van melkveehouders door zuivelverwerkers kan in beeld worden gebracht wat de minimale productie van duurzame energie op melkveebedrijven zal zijn geweest. In 2015 betrof dit 0,92 PJ, wat een aandeel duurzaam van 3,5% betekent.

2.3.4 Discussie en aanbevelingen

Berekeningswijze energieproductie uit wind en co-vergisting van mest

Op basis van huidige databronnen is het nog lastig om productie van duurzame energie via windmolens en via co-vergisting van mest te koppelen aan de sectoren. Dit komt doordat de eigenaren van de ondergrond van windmolens en/of van co-vergisters van mest lang niet altijd (mede-)eigenaar zijn van de installatie. Ook wanneer melkveehouders wel (mede)eigenaar zijn, dan is het nog de vraag of de molen en/of vergistingsinstallatie deel uitmaakt van het melkveebedrijf of als een apart bedrijf (onder een eigen KvK-nummer) wordt geëxploiteerd. Om duurzame productie van energie in Nederland goed te kunnen toerekenen aan sectoren, is het allereerst nodig om te komen tot gezamenlijke afspraken over de vraag wanneer duurzame energieproductie mag worden toegerekend aan een sector. Duurzame energieproductie kan bijvoorbeeld worden toegerekend aan de sector waartoe de eigenaar van de (onder)grond behoort, maar kan ook worden toegerekend aan de sector waartoe de eigenaar/eigenaren van de windmolen(s)/co-vergister(s) van mest behoren.

Via de in deze rapportage gebruikte methode wordt duurzame energieproductie uit windmolens en co-vergisting van mest alleen toegerekend aan de melkveehouderij, als ze afkomstig is van windmolens en co-vergisters van mest die onderdeel zijn van bedrijven die in het ABR geregistreerd staan als 'Fokken en houden van melkvee'. Als melkveehouders dus windmolens en/of co-vergisters van mest in geheel of gedeeltelijk eigendom hebben, die onder aparte ondernemingen vallen (los van de melkveebedrijven), dan is deze energieproductie niet meegenomen.

De methode die gehanteerd is in deze rapportage om duurzame energieproductie uit windmolens en co-vergisting van mest toe te rekenen aan de melkveehouderij leidt tot de meest voorzichtige inschatting. De methode toegepast door Moerkerken *et al.* (2014) lijkt tot een forse overschatting te leiden, aangezien geaggregeerde gegevens uit de Energiescan meer in de richting komen van de CBS-data.

Data over aankoop van GvO's door zuivelverwerkers van eigen leden/leveranciers geven eveneens informatie over de duurzame energieproductie op melkveebedrijven. Deze zullen echter niet de totale duurzame energieproductie op melkveebedrijven dekken, aangezien melkveehouders de zelf opgewekte duurzame energie ook (deels) op het eigen bedrijf kunnen consumeren en/of de duurzame energie verkopen aan andere partijen buiten de zuivel. De berekende duurzame energieproductie op basis van aankoop van GvO's door verwerkers zal dan ook meer beschouwd moeten worden als een ondergrens. In de volgende sectorrapportage zal de geschiktheid van de verschillende databronnen en berekeningswijzen nader worden onderzocht, waarbij de mogelijkheid bestaat dat gekozen wordt voor een andere bron en berekeningswijze dat nu is weergegeven in paragraaf 2.3.2.

Monovergisting

In deze rapportage is energieproductie uit zon, wind en co-vergisting uit mest meegenomen. Daarmee is de monitoring niet volledig. Energieproductie uit monovergisting van mest maakt bijvoorbeeld geen deel uit van de cijfers. Omdat monovergisting vanuit de zuivelverwerking sterk wordt gestimuleerd, onder andere door het opzetten van coöperatie Jumpstart met als streven om binnen afzienbare tijd 200 monomestvergisters op melkveebedrijven te realiseren, is het belangrijk om deze vorm van energieproductie ook mee te gaan nemen in de monitoring. Omdat monovergisters SDE-subsidie krijgen, is data over deze vergisters aanwezig bij CertiQ en hiervan kan gebruik worden gemaakt in de monitoring. De tool Energiescan kan mogelijk ook een rol spelen bij het in beeld brengen van de duurzame energieproductie via monovergisting.

Verbeteren monitoring via zuivelverwerkers

Om te komen tot een goede inschatting van de productie van duurzame energie op melkveebedrijven, lijkt aanvullende monitoring onontkoombaar. De zuivelverwerkers kunnen hierin een rol spelen, door van eigen leden/leveranciers vast te leggen of er sprake is van duurzame energieproductie, waarbij in het geval van windmolens en (co-)vergisters van mest duidelijke afspraken en definities nodig zijn om duidelijk te maken wanneer duurzame energieproductie wel of juist niet mag worden meegenomen. De tool Energiescan kan bij de aanvullende monitoring een rol spelen.

3 Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn

3.1 Antibiotica

3.1.1 Achtergrond en doelstelling

Het toedienen van antibiotica levert wereldwijd een belangrijke bijdrage aan het bestrijden van bacteriële infecties bij mens en dier.

'Antibioticaresistentie' betekent dat een bacterie ongevoelig is voor een of meer antibiotica. Hierdoor zijn infecties met deze bacteriën bij mensen of dieren moeilijker te behandelen. Hoe vaker bacteriën in contact komen met antibiotica, hoe sneller ze zich aanpassen en ongevoelig worden voor antibiotica. De wereldwijde en vaak grootschalige toepassing van antibiotica, onder andere in de dierhouderij en in de humane geneeskunde, speelt bij het ontstaan van antibioticaresistentie een belangrijke rol. Ook onzorgvuldige toepassing versnelt het proces van resistentieontwikkeling.

In 2008 hebben partijen van de vier grootste Nederlandse diersectoren (pluimveehouderij, varkenshouderij, rundveehouderij, kalverhouderij) het Convenant Antibioticaresistentie Dierhouderij (Rijksoverheid, 2008) getekend. Doelstelling van dit convenant was om te komen tot een reductie van de antibioticaresistentie en een verantwoord gebruik van antibiotica in de dierhouderij. Aanvullend heeft de Nederlandse overheid in 2009 als doelstelling geformuleerd dat het antibioticagebruik in de gehele Nederlandse dierhouderij in 2013 moet zijn teruggebracht tot het niveau van 1999, wat neerkwam op een daling van 50% ten opzichte van 2009 (Rijksoverheid, 2010). Sinds 2011 is er een landelijk systeem voor het benchmarken van veehouderijbedrijven en dierenartsen. De onafhankelijke SDa ([Autoriteit Diergeneesmiddelen](#)) formuleert sector-specifieke streefwaarden voor antibioticagebruik. Het niveau van de streefwaarden wordt zo vastgesteld dat, indien op termijn alle sectoren

en bedrijven hieraan voldoen, de Nederlandse dierhouderij als geheel de reductie van 50% ten opzichte van 2009 zal hebben gerealiseerd.

Vanwege het grote belang dat de zuivelsector hecht aan het verminderen van de antibioticaresistentie, zijn in samenwerking met andere ketenpartijen in 2012 acties in gang gezet op het gebied van een verantwoord diergeneesmiddelengebruik (zie ook 3.1.3). Door borging van deze eisen in de kwaliteitssystemen geeft de zuivelindustrie invulling aan haar afspraken uit het Convenant Antibioticaresistentie Dierhouderij.

De Duurzame Zuivelketen heeft haar ambitie vertaald in een doelstelling die in lijn is met de waarden van de Autoriteit Diergeneesmiddelen (SDa).

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Vermindering antibioticaresistentie door verantwoord antibioticagebruik in de melkveehouderij in lijn met waarden Autoriteit Diergeneesmiddelen (SDa)

3.1.2 Monitoring

Indicatoren

Als hoofdindicator wordt door de Duurzame Zuivelketen *het aandeel bedrijven onder de SDa-actiewaarde* gehanteerd. De Duurzame Zuivelketen streeft naar een waarde boven de 90% voor deze indicator.

Ondersteunende indicatoren zijn:

- het gemiddelde antibioticagebruik in Defined Daily Dose Animal (DDDA_F) op melkveebedrijven
- het aandeel derdekeuzemiddelen in het antibioticagebruik (%).

Defined Daily Dose Animal (DDDA_F)

De indicator Defined Daily Dose Animal (DDDA_F) geeft het gebruik van antibiotica op een bedrijf weer. Deze indicator wordt berekend als de som van de behandelbare kilogrammen op een bedrijf over een jaar, gedeeld door het gemiddeld aantal kilogrammen dier aanwezig op een bedrijf. Deze maat geeft het gebruik weer op bedrijfsniveau en wordt gebruikt om een bedrijf te benchmarken. De eenheid van deze maat is DDDA/dierjaar. In het verleden werd deze parameter weergegeven als DagDosering per DierJaar (DD/DJ). Naast de indicator DDDA_F wordt ook de indicator DDDA_{NAT} gebruikt om het nationale gebruik van antibiotica weer te geven per diersector. Dit wordt berekend als de som van de behandelbare kilogrammen in een diersector over een jaar, gedeeld door het gemiddeld aantal kilogrammen dier dat aanwezig is in een diersector. Het gewogen gemiddelde van de DDDA_F (gewogen naar omvang van de noemer, aantal kilogrammen dier) is gelijk aan de gemiddelde DDDA_{NAT} over alle bedrijven in een diersector. Meer informatie over de rekenwijze is te vinden op de website van de [Autoriteit Diergeneesmiddelen](#).

De gegevens over dierdagdoseringen worden vanaf 2012 voor alle individuele melkveebedrijven in Nederland vastgelegd in het datasysteem MediRund. Vanaf 2012 worden deze cijfers jaarlijks gerapporteerd door de SDA.

Aandeel bedrijven onder SDA-actiewaarde

Het SDA-expertpanel stelt twee grenswaarden, c.q. benchmarkwaarden vast: een signaleringswaarde en een actiewaarde. Deze twee waarden markeren drie benchmarkgebieden:

1. Het streefgebied, gelijk aan of lager dan de signaleringswaarde. Bij een antibioticagebruik (uitgedrukt in DDDA) in dit gebied zijn geen directe aanpassingen of maatregelen nodig.
2. Het signaleringsgebied, boven de signaleringswaarde maar onder – of gelijk aan – de actiewaarde. Bij een antibioticagebruik (uitgedrukt in DDDA) in dit gebied verdient het antibioticagebruik op het bedrijf nadere aandacht en wellicht zijn maatregelen nodig.

-
3. Actiegebied, boven de actiewaarde. Bij een antibioticagebruik (uitgedrukt in DDDA) in dit gebied dient de dierhouder directe maatregelen te treffen om het antibioticagebruik op het bedrijf snel te verlagen.

Aandeel derdekeuzemiddelen

Binnen de antibiotica wordt onderscheid gemaakt tussen eerste-, tweede- en derdekeuzemiddelen (zie tekstvak 3.1). Uitgangspunt van dit systeem is dat het risico op antibioticaresistentie afneemt wanneer zoveel mogelijk eerste keuze middelen worden gebruikt. Dit rapport biedt ter informatie ook inzicht in de ontwikkeling van de verdeling van middelen over deze drie categorieën.

Tekstvak 3.1 Toelichting eerste-, tweede- en derdekeuzemiddelen

Eerstekeuzemiddelen zijn middelen die gebruikt worden bij empirische therapie met antibiotica, die werkzaam zijn tegen de indicatie en die geen specifiek effect hebben op het vóórkomen van resistentie van extended spectrum beta-lactamases (ESBL)/AmpC producerende organismen.

Voor *tweedekeuzemiddelen* geldt: nee, tenzij de noodzaak voor toediening nader wordt onderbouwd. Dat kan op basis van gevoeligheid van de verwekker, opgebouwde patiënt- of bedrijfshistorie ten aanzien van het vóórkomen van resistentie in dierpathogenen, of klinische noodzaak indien een bacteriologisch onderzoek niet direct mogelijk is.

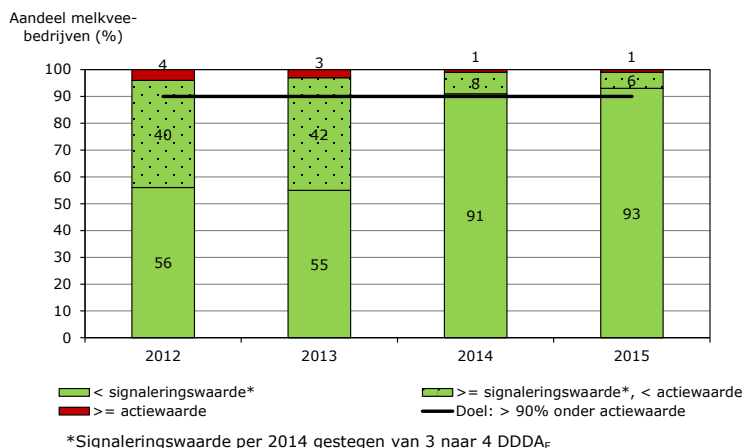
Derdekeuzemiddelen zijn antibiotica die van kritisch belang zijn voor de humane gezondheidszorg. Nee, tenzij: alleen voor individuele dieren als op basis van bacteriologisch onderzoek inclusief gevoeligheidsbepaling is aangetoond dat er geen alternatieven zijn.

Bron: KNMvD (2012)

3.1.3 Resultaten 2015

Aandeel bedrijven onder de actiewaarde

Het aandeel bedrijven onder de SDa-actiewaarde (6 DDDA_F) is toegenomen van 96% in 2012 tot 99% in 2014 en 2015 (Figuur 3.1). Slechts 1% van de melkveebedrijven zat in 2015 boven de actiewaarde. In 2012 was dit nog 4%. Aan de streven van de Duurzame Zuivelketen, dat meer dan 90% van de bedrijven een antibioticagebruik onder de SDa-actiewaarde heeft, wordt vanaf 2012 dus voldaan. In Figuur 3.1 is ook te zien dat in 2014 het aandeel bedrijven tussen de signalerings- en de actiewaarde flink is afgenomen. In 2015 is dit nog iets verder afgenomen van 8 naar 6%. Een van de oorzaken van de daling in 2014 is het bijstellen van de signaleringswaarde in 2014 van 3 naar 4 DDDA_F (Figuur 3.2).

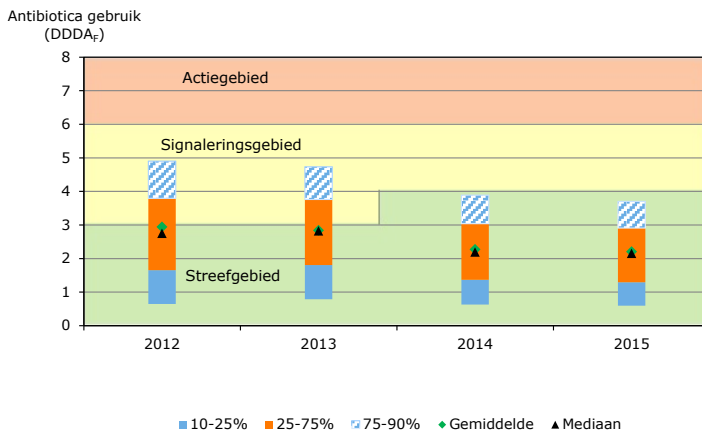


Figuur 3.1 Aandeel melkveebedrijven in relatie tot de SDa-waarden in 2012-2015

Bron: Autoriteit Diergeneesmiddelen (2016) (bewerkt door Wageningen Economic Research).

Ontwikkeling in het antibioticagebruik

Het gemiddelde antibioticagebruik op melkveebedrijven was in 2015 2,2 DDDA_F. Figuur 3.2 laat zien dat tussen 2013 en 2014 een aanzienlijke daling (19,7%) heeft plaatsgevonden. Vooral het aantal dierdagdoseringen voor droogzetters is gedaald, van gemiddeld 1,8 in 2013 naar 1,3 DDDA_F in 2014, als gevolg van de veterinaire richtlijn selectief droogzetten. Dit is een vermindering van ruim een kwart. Ook de spreiding is afgenomen ten opzichte van 2013. In 2013 zat 75% van de bedrijven onder de 3,8 DDDA_F, terwijl in 2015 75% van de bedrijven onder de 2,9 DDDA_F zat. Ook is in Figuur 3.2 te zien dat in 2015 het antibioticagebruik op meer dan 90% van de bedrijven in het streefgebied ligt.



Figuur 3.2 Gemiddelde en spreiding in antibioticagebruik op melkveebedrijven in DDDA_F in 2012-2015 in relatie tot de SDA-streefgebieden

Bron: Autoriteit Diergeneesmiddelen (2016) (bewerkt door Wageningen Economic Research).

Uit Figuur 3.3 is op te maken dat de daling in het antibioticagebruik in de periode 2012-2015 een vervolg is op een eerder ingezette dalende trend.

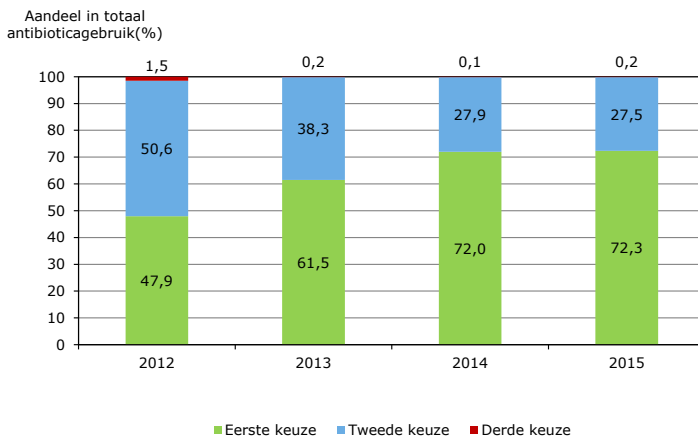
Ten opzichte van het door de SDa gehanteerde referentiejaar 2009 is het antibioticagebruik in de melkveehouderij in 2015 met 47% gedaald.



Figuur 3.3 Ontwikkeling gemiddelde antibioticagebruik melkveebedrijven volgens SDa (in DDDA_{NAT}) 2004-2015
Bron: Autoriteit Diergeneesmiddelen (2016) (bewerkt door Wageningen Economic Research).

Aandeel derdekeuzemiddelen

In Figuur 3.4 is te zien dat ook het aandeel tweede- en derdekeuzemiddelen in de melkveehouderij is afgenomen in de periode 2012-2015. Het aandeel derdekeuzemiddelen is sinds 2013 minimaal met 0,1 of 0,2%. Het aandeel eerstekeuzemiddelen is toegenomen van 47,9% in 2012 naar 72,3% in 2015.



Figuur 3.4 Antibioticagebruik per eerste-, tweede- en derdekeuze-middel in 2012-2015 op melkveebedrijven
 Bron: Autoriteit Diergeneesmiddelen (2016) (bewerkt door Wageningen Economic Research).

3.1.4 Discussie en aanbevelingen

De consolidatie en verdere daling van het antibioticagebruik in de melkveehouderij in 2015 wordt door de SDa als volgt getypeerd: *'In de melkveesector is het gemiddeld en mediane gebruik verder gedaald. Het is opnieuw een prestatie van formaat dat de sector met laaggebruik en beperkte verschillen in gebruik tussen bedrijven in staat is gebleken om tot verdere reductie te komen.'* De SDa geeft verder aan dat in alle dierssectoren behalve de melkveesector extra inspanningen noodzakelijk zijn om het gebruik op alle bedrijven in het streefgebied te krijgen. Het expertpanel van de SDa heeft voor alle sectoren voorstellen gedaan voor een nieuwe benchmarkwaardensystematiek die in de komende periode verder zal worden uitgewerkt.

De SDa verwacht voor de melkveesector nog in 2016 nieuwe benchmarkwaarden te kunnen vaststellen die verantwoord minimaal gebruik reflecteren (Autoriteit Diergeneesmiddelen, 2016). Dit kan zo snel, omdat zich een redelijk optimaal gebruikspatroon aftekent volgens

de SDa. Dit is een gebruikspatroon dat gekenmerkt wordt door regelmatig nulgebruik, een geringe spreiding tussen bedrijven en een beperkte variatie in gebruik door de tijd heen. Als dit het geval is, kan worden overgegaan tot benchmarkwaarden die verantwoord gebruik reflecteren en naar alle waarschijnlijkheid op de langere termijn slechts heel beperkt hoeven worden bijgesteld.

Met de sector wordt overleg gestart om te onderzoeken of het zinvol is om jongvee tot 56 dagen te onderscheiden bij de berekening van het antibioticagebruik op bedrijfsniveau, zodat meer inzicht ontstaat in het gebruik binnen deze specifieke diergroep.

3.2 Levensduur

3.2.1 Achtergrond en doelstelling

Gezonde dieren staan aan de basis van een duurzame veehouderij, zowel vanuit het oogpunt van het welzijn van het dier als vanuit het oogpunt van een rendabele bedrijfsvoering. Verschillende studies laten zien dat een groot deel van de koeien rond het vierde of vijfde levensjaar wordt afgevoerd als gevolg van aandoeningen. De drie belangrijkste afvoerredenen van melkkoeien zijn: verminderde vruchtbaarheid, klauwproblemen en problemen met de uiergezondheid (bijvoorbeeld Gosselink *et al.*, 2009, Zijlstra *et al.*, 2013). Dit terwijl de economisch optimale vervangingsleeftijd van gezonde melkkoeien veel hoger ligt.

Het verminderen van de incidentie van bovengenoemde aandoeningen draagt direct bij aan een verbetering van diergezondheid en dierenwelzijn. De Duurzame Zuivelketen streeft naar een verbetering van de gezondheid en het welzijn van melkkoeien. Het gaat hierbij onder andere om het terugdringen van het aantal gevallen van mastitis en klauwproblemen en het verbeteren van de vruchtbaarheid. Bijkomend voordeel van een verbeterde diergezondheid is dat er minder dieren gedwongen afgevoerd hoeven te worden, waardoor de levensduur van melkkoeien naar verwachting zal toenemen. Hoe ouder de koeien gemiddeld worden, hoe kleiner het percentage van de tijd dat ze in opfok en dus niet productief zijn geweest. Dit levert zowel vanuit economisch als vanuit milieukundig oogpunt (vermindering van diverse emissies) voordelen en dus duurzaamheidswinst op. Een derde winstpunt van het terugdringen van de incidentie van deze aandoeningen is dat het ook bijdraagt aan het reduceren van het antibioticagebruik.

De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar de diergezondheid en het dierenwelzijn continu te verbeteren, waardoor de levensduur van melkkoeien toeneemt. Het doel voor het verbeteren van de diergezondheid en het dierenwelzijn heeft daarom betrekking op de levensduur. Het doel is om de gemiddelde levensduur van de melkkoeien met 6 maanden te verlengen in 2020 ten opzichte van 2011, onder andere door het terugdringen van mastitis, klauwproblemen en vruchtbaarheid.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Verlengen gemiddelde levensduur koeien met 6 maanden in 2020 ten opzichte van 2011, mede door verbeteren klauwgezondheid, uiergezondheid en vruchtbaarheid

3.2.2 Monitoring

Indicator

Als indicator voor levensduur wordt de *gemiddelde leeftijd van melkkoeien bij afvoer (in jaren, maanden en dagen)* gehanteerd. Het betreft de gemiddelde leeftijd van alle melkkoeien die van het melkveebedrijf worden afgevoerd naar de slacht of die op het bedrijf sterven.⁶ Jongvee, bijvoorbeeld vaarzen die voor het afkalven worden geëxporteerd, en melkkoeien die worden verkocht aan een ander bedrijf (in binnen- of buitenland), worden hierin niet meegeteld.

Databron en rekenmethodiek

De gemiddelde leeftijd bij afvoer wordt vanaf 2011 in beeld gebracht op basis van statistieken van het landelijke Identificatie en Registratiesysteem voor runderen (I&R). De I&R-gegevens zijn in opdracht van de Duurzame Zuivelketen ontsloten door CRV. Voor eerdere jaren (1992 tot en met 2010) wordt gebruik gemaakt van de jaarstatistieken van de Coöperatieve Rundvee Verbetering (CRV) over alle bedrijven die deelnemen aan de Melk Productie Registratie (MPR). Deze indicator wordt ook verzameld voor de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, zodat ook inzage kan worden gegeven in de spreiding tussen bedrijven.

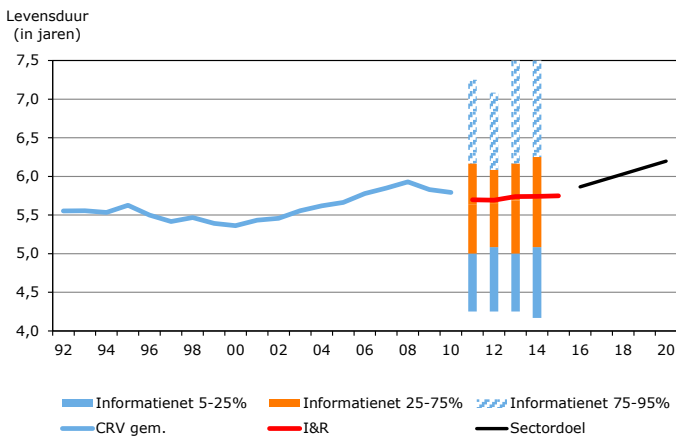
⁶ Alle melkkoeien die binnen 7 dagen na afvoer van een melkveebedrijf worden afgemeld (slacht of dood).

Naast informatie over de levensduur wordt in deze paragraaf ook een beeld gegeven van de beschikbare kwantitatieve informatie over incidentie van mastitis en klauwproblemen.

3.2.3 Resultaten 2015

Levensduur

De gemiddelde leeftijd bij afvoer (op basis van I&R) lag in 2015 op 5 jaar, 8 maanden en 30 dagen. Dit is een stijging van 3 dagen ten opzichte van 2014 en van 19 dagen ten opzichte van de nulmeting (2011). Voor het realiseren van de doelstelling is in de periode 2016-2020 een gemiddelde stijging van ruim 30 dagen per jaar nodig.



Figuur 3.5 Levensduur (gemiddelde leeftijd bij afvoer) van melkkoeien

Bron: Bedrijveninformatienet, CRV (Jaarstatistieken),⁷ Duurzame Zuivelketen (niet gepubliceerd).

⁷ De cijfers van CRV hebben betrekking op boekjaren die lopen van 1 september tot en met 31 augustus.

De gemiddelde leeftijd bij afvoer van de Nederlandse melkkoeien schommelde (op basis van CRV gegevens) in de periode 1992-2002 rond de 5 jaar en 6 maanden. Daarna nam deze toe tot 5 jaar en 11 maanden in 2008. Tussen 2009 en 2012 is een daling opgetreden, mogelijk veroorzaakt door het inzetten van meer jongvee vanwege exportbeperkingen voor melkvaarzen, meer uitbreidingsplannen in verband met afschaffing melkquota en/of stijgende slachtprijzen. In 2012-2015 was er juist sprake van een lichte stijging. Aan deze fluctuaties kunnen verschillende oorzaken ten grondslag liggen. Behalve door een verandering in de diergezondheid zou deze trend ook verklaard kunnen worden door verruiming van het melkquotum en veranderingen van melk- en vleesprijzen.

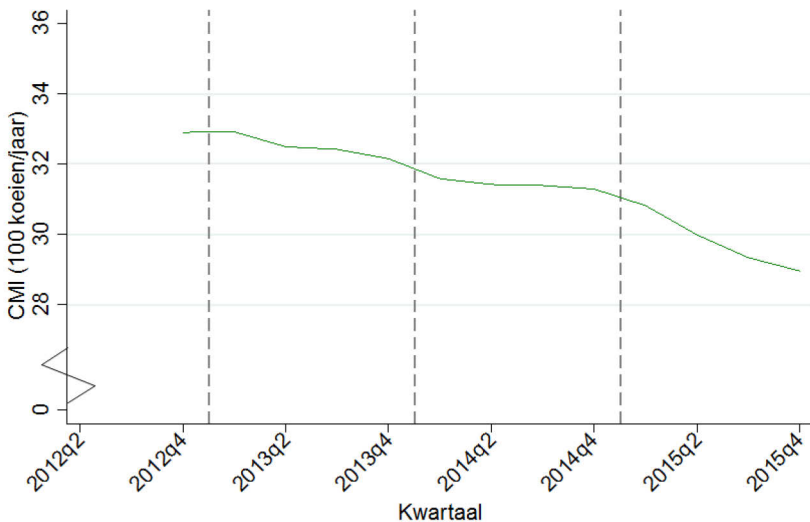
Uiergezondheid

Het gestandaardiseerd meten van mastitisincidentie is complex. Gerapporteerde incidenties van klinische mastitis in Nederland variëren van 25 tot 35% (Bloemhof *et al.*, 2007; Jansen, 2010; Van den Borne, 2010; Lam *et al.*, 2013). Om uiergezondheid te monitoren heeft de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) in opdracht van NZO en PZ en in samenwerking met de Duurzame Zuivelketen het project MastitisMonitor uitgevoerd (Santman-Berends *et al.*, 2014). In het kader van dit project is in 2013 een nieuwe meting uitgevoerd op 233 melkveebedrijven. De bedrijven hadden gemiddeld 32,2 koeien met klinische mastitis per 100 koeien per jaar⁸ (Santman-Berends *et al.*, 2015).

In het project MastitisMonitor heeft GD een model ontwikkeld waarmee op basis van bestaande bedrijfsgegevens een schatting van de klinische mastitisincidentie kan worden gedaan voor de hele melkveesector. Geconcludeerd werd dat het mogelijk is om de klinische mastitisincidentie te schatten en te monitoren door gebruik te maken van routinematig verzamelde bedrijfsgegevens. Via het uitvoeren van de MastitisMonitor kan de Duurzame Zuivelketen ieder kwartaal of halfjaar een beeld geven van de actuele ontwikkelingen in de klinische

⁸ Herhalingsgevallen van klinische mastitis die binnen 14 dagen aan hetzelfde kwartier van een koe werden geregistreerd, werden als hetzelfde geval beschouwd en zijn niet meegeteld.

mastitisindex in Nederland (zie Figuur 3.6). Het rollend jaargemiddelde voor de klinische mastitisincidentie (CMI) voor het jaar 2015 wordt geschat op gemiddeld 29,8 gevallen per 100 koeien per jaar (Santman-Berends *et al.*, 2016). De resultaten van de MastitisMonitor laten een daling van klinische mastitis door de tijd heen zien in de periode 2013-2015 (van 33% naar 29%). De dalende trend wordt veroorzaakt door een dalende trend in de verklarende factoren tankmelkcelgetal en minder bedrijven met een heel hoog gebruik van antibiotica voor mastitis. Daarnaast waren er meer bedrijven met weinig vaarzen met een hoog celgetal en minder bedrijven met veel vaarzen met een hoog celgetal.



Figuur 3.6 Uitwerking van de gemiddelde klinische mastitisincidentie per 100 koeien/jaar per voortschrijdend jaargemiddelde per kwartaal op basis van de gehele melkveesector (2012-2015)

Bron: GD.

Klauwgezondheid

Gerapporteerde waarden voor de incidentie van klauwproblemen in de Nederlandse melkveehouderij variëren van 25 tot ruim 70% (Somers,

2004; Holzhauer, 2006; Van Dixhoorn *et al.*, 2010). Deze incidenties zijn lastig te vergelijken, omdat de gehanteerde definities vaak verschillen. Recentere informatie is beschikbaar gekomen vanuit het project Grip op Klauwen. Aan dit project namen 45 bedrijven deel. Binnen dit project is het aandeel koeien met ernstige, matige en lichte aandoeningen⁹ gemeten. In de eindmeting bedroegen deze percentages respectievelijk 11% (ernstig), 25% (matig) en 33% (licht) (Grip op klauwen, 2014). Er is op dit moment nog geen landelijk dekkend monitoringssysteem voor klauwgezondheid.

3.2.4 Discussie en aanbevelingen

Realisatie doel

Vanaf 2014 is het doel op het thema levensduur kwantitatief gemaakt: ieder jaar een 30 dagen hogere leeftijd bij afvoer. Over de periode 2011-2015 is de levensduur netto nauwelijks toegenomen (+3 dagen). Om het doel te realiseren, is dus een versnelling nodig. De Duurzame Zuivelketen zet hier onder andere op in door specifieke doelen te stellen per zuivelonderneming en via het verbeteren van informatievoorziening voor melkveehouders. Ook is er een routekaart Levensduur ontwikkeld (Zijlstra *et al.*, 2013) inclusief kengetallenoverzicht en PDCA-aanpak (Zijlstra *et al.*, 2014). De ontwikkelde PDCA-aanpak is geïmplementeerd in het KoeKompas. Ook zal het kengetal levensduur in 2016 worden opgenomen in de KoeKompas-rapportage. Bij het stimuleren van levensduur is het belangrijk om de onderliggende doelstellingen (verbeteren uier- en klauwgezondheid en vruchtbaarheid) niet uit het oog te verliezen.

⁹ In de scoresystematiek zijn de gradaties als volgt gedefinieerd:

- *Licht*
Er is een aandoening zichtbaar in de klauw, maar de koe heeft daar geen last van.
- *Matig*
De koe ondervindt ongemak van de aandoening, de aandoening heeft een negatief effect op de locomotie en dus op de voeropname, met als gevolg dat productie en dierenwelzijn dalen.
- *Ernstig*
De aandoening veroorzaakt pijn bij elke stap; locomotie sterk gehinderd; voeropname problematisch: productie en dierenwelzijn sterk gecompromitteerd.

Monitoringssystematiek en indicator leeftijd bij afvoer

Voor de gemiddelde leeftijd bij afvoer wordt vanaf 2011 direct gebruik gemaakt van gegevens uit het I&R-systeem. Dit is een landelijk dekkend systeem, omdat alle runderen geregistreerd dienen te worden. De huidige data zijn gebaseerd op 17.836 bedrijven. Dit betreft 99% van het totaal aantal bedrijven (18.000) met melkkoeien in Nederland in 2015. Hiermee is de dataset vrijwel volledig.

Monitoring uiergezondheid

Mastitisincidentie wordt gemonitord via de MastitisMonitor. Bij de ontwikkeling van het systeem werd geen onderscheid gemaakt tussen bedrijven met een regulier en een automatisch melksysteem. Op dit moment is niet bekend of de schattingen ook geldig zijn voor de laatstgenoemde groep bedrijven. In het rapport (Santman-Berends, 2015) wordt een aantal concrete suggesties gedaan om de kwaliteit van de MastitisMonitor verder te verbeteren.

Monitoring klauwgezondheid

In dit rapport wordt gerefereerd aan resultaten van studies en projecten. Er zijn geen concrete afspraken gemaakt om monitoring van klauwgezondheid op sectorniveau verder vorm te geven.

Monitoring vruchtbaarheid

Vanaf 2014 benoemt de Duurzame Zuivelketen ook het verbeteren van de vruchtbaarheid als onderliggende doelstelling. De redenering hierachter is dat vruchtbaarheid, net als uier- en klauwgezondheid, een belangrijke afvoerreden is. Een belangrijk verschil met uier- en klauwgezondheid is dat het effect van verminderde vruchtbaarheid op de gezondheid en het welzijn van de koe veel minder eenduidig is.

Er is nog geen informatie opgenomen in dit rapport. Het verloop van de vruchtbaarheid van melkkoeien is redelijk eenvoudig in beeld te brengen via CRV- en/of I&R-statistieken, omdat inseminatiegegevens vrijwel volledig geregistreerd worden. Voor het inrichten van de monitoring is het van belang om een goede selectie te maken van de te hanteren kengetallen die een zo duidelijk mogelijk effect hebben op de gezondheid en het welzijn van de koe.

3.3 Dierenwelzijn

3.3.1 Achtergrond en doelstelling

Wereldwijd bestaat een groeiende zorg omtrent het welzijn van landbouwhuisdieren. Welzijn van dieren is een complex concept en kent verschillende definities (De Vries, 2013). Een algemeen geaccepteerd raamwerk om dierenwelzijn te definiëren betreft de zogenaemde vijf vrijheden. Vrijheid:

1. van honger en dorst
2. van fysiek en fysiologisch ongemak
3. van pijn, verwondingen en ziektes
4. van angst en chronische stress
5. om natuurlijk gedrag te vertonen (FAWC, 1992)

De Duurzame Zuivelketen onderschrijft het belang van dierenwelzijn en heeft het verbeteren van dierenwelzijn daarom opgenomen als een van de doelen om aan te werken. De Duurzame Zuivelketen streeft naar een continue verbetering van dierenwelzijn in de Nederlandse melkveehouderij. Op dit moment is dit doel nog niet verder gekwantificeerd.

Tot en met 2013 had de Duurzame Zuivelketen een doel dat gericht was op het realiseren van integraal duurzame stallen. Tijdens de herijking in 2014 heeft de Duurzame Zuivelketen een switch gemaakt van omgevingsgericht meten (duurzame stallen) naar diergericht meten (meetbaar maken van dierenwelzijn). Hiermee wordt het meetpunt dichter bij de daadwerkelijke impact gelegd. Voordelen van de nieuw voorgestelde systematiek zijn dat 1) het effect van de management- en de omgevingsfactoren op een evenwichtige manier kan worden meegenomen en 2) dat de monitoring waarschijnlijk transparanter wordt voor externe partijen. Achterliggende gedachte van deze aanpassing is de wens vanuit de sector om dierenwelzijn meetbaar te maken, zodat aandachtspunten en voortgang in het daadwerkelijke dierenwelzijn gemonitord kunnen worden. Nadeel is dat er op dit moment nog geen praktijkrijp systeem is om dierenwelzijn op landelijke schaal te monitoren. De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar om een dergelijke monitoringssystematiek uiterlijk in 2017 te hebben

ontwikkeld. Tot die tijd zal worden gerapporteerd over het aandeel integraal duurzame stallen in de Nederlandse melkveehouderij en over de inspanningen van de sector om dierenwelzijn te borgen via kwaliteitssystemen.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Continue verbetering score dierenwelzijn; uiterlijk 2017 is een monitoringssystematiek ontwikkeld en wordt een concreet doel vastgesteld

3.3.2 Monitoring

Indicator

Als (voorlopige) indicator wordt het aandeel duurzame rundveestallen als percentage van het totale aantal rundveestallen gebruikt.

Databronnen en berekeningsmethodiek

De resultaten worden overgenomen uit de Monitor Duurzame Stallen (Van der Peet *et al.*, 2016). Integraal duurzame stallen zijn hierin gedefinieerd als stal- en houderijsystemen waarin verschillende duurzaamheidskenmerken, in onderlinge samenhang, zijn verbeterd ten opzichte van regulier toegepaste stallen of systemen. Het gaat om stallen en houderijsystemen die het dierenwelzijn extra verbeteren door het toepassen van maatregelen die verder gaan dan de wettelijke welzijnsnormen en die daarnaast ten minste voldoen aan andere maatschappelijke randvoorwaarden en wettelijke eisen voor milieu, diergezondheid en arbeidsomstandigheden én economisch haalbaar zijn.

Bij de rundveehouderij gaat het om biologische veehouderijsystemen, stallen die vallen onder de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV), stallen die vallen onder de investeringsregeling Integraal Duurzame Stallen en Houderijsystemen (onderdeel van de Regeling LNV-subsidies (RLS)) en stallen die voldoen aan het Beter Leven-keurmerk (Van der

Peet *et al.*, 2016). Er is geen Beter Leven Keurmerk voor stallen in de melkveehouderij. Daarom zijn er geen stallen met Beter Leven-keurmerk meegenomen in paragraaf 3.3.3.

3.3.3 Resultaten 2015

Duurzame stallen

Tabel 3.1 geeft de ontwikkeling weer van het aantal en type duurzame stallen (peildatum 1 januari 2012 tot en met 1 januari 2016) en duurzame dierplaatsen (alleen peildatum 1 januari 2016) in de rundveehouderij.

Uit de tabel blijkt dat het aantal integraal duurzame rundveestallen gestaag toeneemt van 2,9% op 1 januari 2012 tot 5,3% op 1 januari 2016. Het aandeel duurzame dierplaatsen ligt met 9,6% veel hoger dan het aandeel duurzame stallen. Dit laat zien dat de nieuw gebouwde integraal duurzame stallen gemiddeld genomen groter zijn dan de bestaande rundveestallen, wat logisch te verklaren is door de schaalontwikkeling van bedrijven in de recente decennia.

Tabel 3.1 *Integraal duurzame rundveestallen (1 januari 2012 tot en met 1 januari 2016) en dierplaatsen in integraal duurzame stallen (1 januari 2016)*

	Stallen					Dier- plaatsen (x 1.000)
	2012	2013	2014	2015	2016	2016
Totaal aantal stallen	58.552	56.543	59.474	58.728	58.831	3632
Totaal aantal integraal duurzame stallen a)	1.718	2.063	2.354	2.653	3.116	349
Procentueel	2,9%	3,6%	4,0%	4,5%	5,3%	9,6%

a) Exclusief Beter Leven-keurmerk.

Bron: Van der Peet *et al.* (2012); Van der Peet *et al.* (2013); Van der Peet *et al.* (2014); Van der Peet *et al.* (2015) en Van der Peet *et al.* (2016).

Borging van dierenwelzijn

Hoewel de monitoringssystematiek nog in ontwikkeling is, neemt de Nederlandse zuivelsector volop maatregelen om de gezondheid en het welzijn van dieren op melkveebedrijven te waarborgen. Iedere zuivelonderneming heeft een kwaliteitssysteem waarin ook eisen worden gesteld op het gebied van diergezondheid en dierenwelzijn. Alle melkveebedrijven worden regelmatig bezocht voor controle op de naleving van het kwaliteitssysteem. Dat kan van tevoren aangekondigd gebeuren, maar ook onaangekondigd. Afwijkingen moeten binnen een vooraf vastgestelde periode worden hersteld, anders loopt de melkveehouder het risico op melkweigering. Bij ontoelaatbare tekortkomingen weigert de zuivelonderneming de melk onmiddellijk.

De volgende punten worden door alle Nederlandse melkverwerkers in acht genomen via het kwaliteitssysteem:

1. Uitsluitend melk leveren van gezonde dieren: In EU-Verordening 853/2004 is vastgelegd aan welke gezondheidseisen melkkoeien moeten voldoen om melk te mogen leveren. Het naleven van deze verordening wordt gecontroleerd via het kwaliteitssysteem.
2. Minimale diergezondheidsstatus: Alle Nederlandse melkveebedrijven moeten aanvullend verplicht deelnemen aan onderzoek naar de dierziekten leptospirosis, paratuberculosis en Salmonella en voldoen aan een minimale gezondheidsstatus ten aanzien van deze ziekten.
3. Periodieke monitoring diergezondheid: Op alle melkveebedrijven in Nederland wordt de algemene diergezondheidssituatie periodiek gemonitord. Melkveehouders kunnen, afhankelijk van de zuivelonderneming waaraan zij leveren, kiezen uit 3 verschillende systemen:
 - a. KoeKompass. Dit is een integrale risicoanalyse van het bedrijf, opgesteld door de dierenarts, die minimaal 2 keer per jaar wordt uitgevoerd.
 - b. Continue Diergezondheidsmonitoring (CDM). Dit is een maandelijks overzicht gebaseerd op reeds beschikbare data (o.a. melkcontrole). De bedrijfsresultaten worden vergeleken met het nationale gemiddelde. Bij dit systeem worden de bedrijven minimaal 2 keer per jaar systematisch beoordeeld door de dierenarts.

-
- c. Periodiek bedrijfsbezoek (PBB). Bij dit systeem wordt vooraf geen rapportage opgesteld, maar worden de periodieke controles minimaal 4x per jaar uitgevoerd door de dierenarts.
4. Huisvesting en verzorging:
Alle bedrijven worden gecontroleerd op de volgende aspecten:
- vrije toegang tot drinkwater van goede kwaliteit;
 - schone stallen die in goede staat verkeren en de juiste maatvoering hebben;
 - voldoende ligplaatsen voor melkvee (incl. droogstaande koeien), met een bezettingsgraad van maximaal 110%;
 - een goede voedingstoestand van de dieren;
 - voorkómen van letsel of pijn, zorgvuldige omgang met levende dieren.
5. Gecertificeerde dierenarts en verantwoord gebruik diergeneesmiddelen
- Elk melkveebedrijf heeft een een-op-een relatie met een geborgde dierenarts.
 - Elk melkveebedrijf stelt een Bedrijfsgezondheidsplan en een Bedrijfsbehandelplan op.
 - Het gebruik van Diergeneesmiddelen wordt vastgelegd in een nationale database en voor alle bedrijven wordt de Dierdagdosering per dierjaar (DD/DJ) berekend.
 - Bij overschrijding van de actiewaarde DD/DJ (opgesteld door SDA) vindt een evaluatie van het bedrijfsbehandelplan plaats.
 - Er vindt geen preventief gebruik van diergeneesmiddelen plaats en er worden alleen voor runderen toegestane middelen toegepast.
 - Op alle bedrijven vindt Dierziekte- en Diergeneesmiddelen-administratie plaats.
 - Materialen voor toediening van diergeneesmiddelen zijn in goede staat.
 - Elk melkveebedrijf heeft een afzonderingsruimte beschikbaar voor zieke dieren en er zijn geen andere diersoorten in de stallen aanwezig.

De Duurzame Zuivelketen heeft in 2015 communicatiemateriaal (video en factsheets) ontwikkeld en op de website geplaatst over deze borging van diergezondheid en dierenwelzijn (Duurzame Zuivelketen, 2016).

3.3.4 Discussie en aanbevelingen

De Duurzame Zuivelketen heeft vanaf 2014 de focus verlegd van 'integraal duurzame stallen' naar het verbeteren van het dierenwelzijn en maakt op dit thema een switch van omgevingsgericht meten (duurzame stallen) naar diergericht meten (meetbaar maken van dierenwelzijn). Mogelijke knelpunten bij het diergericht meten zijn 1) dat het complex en tijdrovend kan zijn voor melkveehouder en/of adviseur en 2) dat voor de melkveehouder weer een vertaling nodig is naar de sturingsmogelijkheden in management- en omgevingsfactoren. De uitdaging van het ontwikkelen van een goede systematiek ligt in het minimaliseren van deze nadelen door een eenvoudig systeem te ontwikkelen dat voor veehouder en adviseur niet te tijdrovend is, maar wel informatie verschaft om het dierenwelzijn te (blijven) verbeteren. Hierbij gaat het om informatie over zowel het diermanagement als de omgeving (staleigenschappen).

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en ZuivelNL heeft de Duurzame Zuivelketen samen met andere belanghebbenden (o.a. Dierenbescherming, KNMvD, DLV Rundvee Advies) aan het project 'Meten en verbeteren van dierenwelzijn in de veehouderijketen Sector Melkvee' gewerkt. Dit project is het uitgangspunt voor de ontwikkeling van de monitoringssystematiek voor dierenwelzijn. In het project is een protocol ontwikkeld voor een praktische meetmethode om het dierenwelzijn in de melkveehouderij te kunnen beoordelen. Het protocol bevat diergerichte indicatoren zoals huidaandoeningen, lichaamsconditiescore en locomotiescore, maar ook omgevingsfactoren zoals beschikbaarheid van voldoende en schoon water en afmetingen van ligbedden. Als resultaat van het project is aan het bestaande KoeKompas een Welzijnsmonitor toegevoegd, die in belangrijke mate gecorreleerd is met het Welfare Quality®-protocol maar veel minder tijd vergt per beoordeling.

In een praktijkproject met 60 melkveehouders is het protocol getoetst. De praktijkproef is door veel van de deelnemers positief beoordeeld. Op een aantal onderdelen werden ook welzijnsverbeteringen geconstateerd door het toepassen van KoeKompas in combinatie met de Welzijnsmonitor. In de eindrapportage wordt een aantal aanbevelingen

gedaan om de systematiek verder te optimaliseren (Welzijnsmonitor, 2015).

De Duurzame Zuivelketen werkt in 2016 verder aan het implementeren van de Welzijnsmonitor en dat zal ook voor 2017 gelden. In 2016 wordt een rapportagemodule gebouwd in KoeKompas en worden dierenartsen getraind in het toepassen van het protocol en de werkwijze. In 2017 zal een nulmeting worden uitgevoerd en zullen doelen worden vastgesteld.

4 Behoud weidegang

4.1 Weidegang

4.1.1 Achtergrond en doelstelling

Weidende koeien kenmerken het Nederlandse landschap. Zij maken de melkveehouderij zichtbaar en bepalen mede het beeld dat de maatschappij van de Nederlandse zuivelsector en zijn producten heeft. Weidegang draagt daarmee in belangrijke mate bij aan een positief imago van de melkveesector.

De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar om ten minste het huidige niveau van melkveebedrijven met weidegang te behouden. Deze doelstelling is in 2012 ook vastgelegd in het *Convenant Weidegang (2012)* dat ondertekend is door een groot aantal partijen uit de Nederlandse melkveehouderij, waaronder organisaties van melkveehouders, zuivelondernemingen, erfbetreiders, retail, kaasverkopers en kaashandelaren, maatschappelijke organisaties, terreinbeherende organisaties, overheid, onderwijs en wetenschap.

Alle ondertekenaars van het *Convenant Weidegang* zien een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het doel om zoveel mogelijk koeien weidegang te bieden en ten minste het huidige niveau van melkveebedrijven met weidegang te behouden. Daarbij zet eenieder zich hiervoor in vanuit de eigen rol. In het convenant is onder andere afgesproken dat de Nederlandse zuivelondernemingen streven naar het op commerciële basis op de markt brengen van zuivelproducten die geproduceerd zijn met melk van koeien die weidegang hebben gehad, waarbij geborgd is dat deze melkkoeien minimaal 120 dagen per jaar, ten minste 6 uur per dag zijn geweid.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Ten minste behoud van het niveau van weidegang in 2012 (81,2% van de bedrijven past een vorm van weidegang toe); streven zo dicht mogelijk te blijven bij de verdeling van 2012 (73,6% van de bedrijven volledige weidegang (minimaal 120 dagen met minimaal 6 uur per dag), 7,6% van de bedrijven een overige vorm van weidegang)

4.1.2 Monitoring

Indicator

Als indicator voor weidegang wordt het *aandeel bedrijven per vorm van weidegang (%)* gebruikt. Om te kunnen monitoren hoe het aantal bedrijven met weidegang zich ontwikkelt, werden melkveebedrijven in 2015 ingedeeld in drie categorieën:

1. *Weidegang volgens definitie Stichting Weidegang*
Melkveebedrijven waarbij de beweiding voldoet aan de criteria voor weidemelk die gehanteerd wordt door de Stichting Weidegang.¹⁰ Op deze bedrijven weiden de melkgevende koeien gedurende minimaal 120 dagen per jaar ten minste 6 uur per dag.
2. *Overige vorm weidegang*
Melkveebedrijven waar gedurende ten minste 120 dagen per jaar minimaal 25% van het rundvee weidt op een weide met voldoende grasaanbod zodat de dieren voortdurend hun natuurlijk graasgedrag kunnen uitoefenen.
3. *Geen weidegang*
Melkveebedrijven die niet voldoen aan de definities zoals hierboven bij 1 en 2 geformuleerd.

¹⁰ 'door een aangesloten melkveehouderij in haar normale bedrijfsvoering gedurende minimaal zes uur per dag en ten minste 120 dagen per jaar in Nederland laten weiden van alle daarvoor in aanmerking komende melkgevende koeien op een weide met voldoende grasaanbod, zodat de dieren voortdurend hun natuurlijk graasgedrag kunnen uitoefenen.'

Databronnen en berekeningsmethodiek

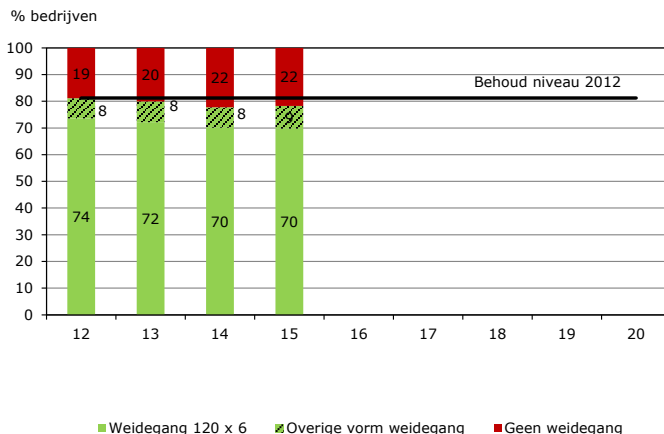
In deze rapportage zijn de gegevens gebruikt die worden verzameld en gerapporteerd door ZuivelNL ten behoeve van het *Convenant Weidegang* (Duurzame Zuivelketen, 2015b). Deze cijfers zijn gebaseerd op de geborgde gegevens van veertien zuivelondernemingen die de melk verwerken van melkveebedrijven in Nederland. Gezamenlijk verwerken zij ruim 98% van alle melk in Nederland. De registratie van deze gegevens is gebaseerd op verklaringen van de melkveehouders en wordt gecontroleerd door de zuivelondernemingen en via externe borging.

4.1.3 Resultaten 2015

Aandeel bedrijven met weidegang

Het aandeel bedrijven dat in 2015 weidegang toepaste volgens de definitie van de Stichting Weidegang (gedurende minimaal 120 dagen per jaar ten minste 6 uur per dag) was 69,8%. Op 8,5% van de melkveebedrijven werd een overige vorm van weidegang toegepast en 21,7% van de bedrijven paste geen weidegang toe in 2015 (Figuur 4.1).

Het aandeel bedrijven dat een vorm van weidegang toepaste in 2015 (78,3%) ligt een fractie hoger dan in 2014 (77,8%) maar lager dan het niveau van 2012 (81,2%) waarnaar gestreefd wordt. De daling ten opzichte van 2012 kan volledig worden verklaard door de daling van het aandeel bedrijven dat weidegang toepast volgens de definitie van de Stichting Weidegang. Dit daalde van bijna 73,6% in 2012 naar 69,8% in 2015. Het aandeel bedrijven met een overige vorm van weidegang is iets toegenomen (van 7,6 % in 2012 naar 8,5% in 2015). Behalve daadwerkelijke omschakelingen van de ene naar de andere vorm van weidegang is ook een groter aandeel weidegang bij de bedrijven die gestopt zijn sinds 2012 een mogelijke verklaring van de afname. Ook kan het zijn dat de nauwkeurigheid van de registratie is toegenomen sinds 2012.



Figuur 4.1 Aandeel melkveebedrijven dat verschillende vormen van weidegang toepast volgens de voortgangsrapportage van de Stichting Weidegang

Bron: Duurzame Zuivelketen (2015b).

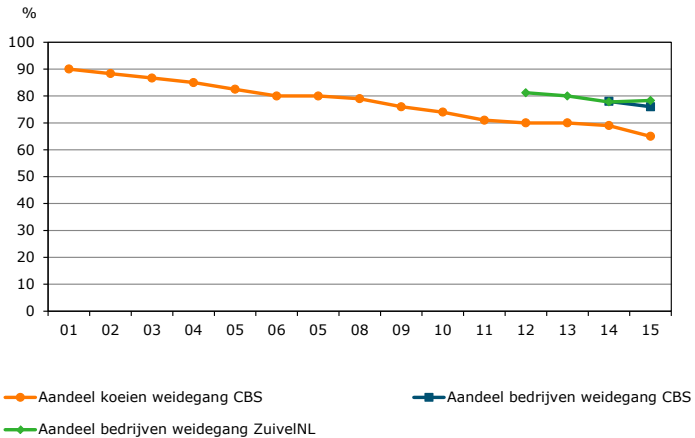
Vergelijking met trend CBS-gegevens

CBS rapporteert ook over het aandeel bedrijven dat weidegang toepast. Het percentage dat door CBS wordt gerapporteerd voor 2015 is 75,6% van de bedrijven (Figuur 4.2). De getallen van CBS en ZuivelNL zijn niet volledig vergelijkbaar. Het CBS-getal heeft enkel betrekking op de melkkoeien: jongvee is buiten beschouwing gelaten. Ook worden de gegevens op een later tijdstip opgevraagd en er worden geen onderliggende gegevens, bijvoorbeeld uit een weidegangkalender, geïnventariseerd.

Het CBS rapporteert ook over het aandeel melkkoeien met weidegang. Dit aandeel is geleidelijk gedaald van 90% in 2001 naar 71% in 2011 (Figuur 4.2). In 2012 en 2013 vond een stabilisatie plaats met 70% weidegang. Na 2013 daalde het aandeel koeien met weidegang verder naar 65% in 2015. Bij de keuze om wel of geen weidegang toe te passen spelen volgens het CBS (CBS, 2016d) drie zaken een rol:

- 1) schaalvergroting (minder weidegang op bedrijven met meer koeien),
- 2) oppervlakte grasland per koe (minder weidegang bij relatief weinig grasland per koe) en
- 3) grondsoort/regio (minder weidegang in

gebieden met vruchtbare grond (bijvoorbeeld Flevopolder) die ook geschikt is voor andere doeleinden zoals akkerbouw, meer weidegang in typische veenweidegebieden.



Figuur 4.2 Ontwikkeling van weidegang in de periode 2001-2015
Bron: CBS (2016c), Duurzame Zuivelketen (2015b).

Voortgang Convenant Weidegang

In juni 2012 is het *Convenant Weidegang* ondertekend door 54 partijen, waaronder zuivelverwerkers, erfbetreders (o.a. banken, accountancy, veevoerindustrie), retail, kaasverkopers en -handelaren, maatschappelijke organisaties, terreinbeherende organisaties, overheid en onderwijs en wetenschap. Het aantal deelnemende partijen is na 2012 elk jaar toegenomen, tot 66 eind 2015 (Duurzame Zuivelketen, 2015a). In de voortgangsrapportage van het *Convenant Weidegang* doet iedere ondertekenaar verslag van de plaatsgevonden activiteiten in 2015 en de voorgenomen activiteiten voor 2016. In 2015 hebben de ondertekenaars van het convenant op diverse manieren meegewerkt aan het behoud van weidegang. In 2015 boden 9 van de 12 bij de NZO aangesloten zuivelondernemingen met eigen melkveehouders een financiële stimulans aan hun melkveehouders om weidegang toe te passen, hetzij via punten in het duurzaamheidsprogramma, hetzij via een directe premie. Bij de overige drie (kleinere) ondernemingen is

weidegang een basisvoorwaarde (*Duurzame Zuivelketen*, 2015a). De gemiddelde premie bedroeg in 2015 ongeveer 1 cent per kilo melk.

Ook zijn in 2015 diverse projecten opgestart en uitgevoerd, die zijn gericht op het ontwikkelen van nieuwe beweidingskennis en beweidingsconcepten. Belangrijke projecten die in 2015 zijn uitgevoerd zijn 1) 'Robot en Weiden' waarin vijf praktische concepten zijn ontwikkeld om weidegang toe te passen in combinatie met een melkrobot en 2) 'Nieuwe Weiders' waarin melkveehouders die willen omschakelen naar weiden persoonlijke begeleiding krijgen. De Duurzame Zuivelketen heeft berekend dat voor behoud van het niveau van 2012 500 bedrijven moeten omschakelen naar weidegang.

4.1.4 Discussie en aanbevelingen

Uitbreiding definitie

In 2015 is een pilot uitgevoerd met een equivalent van weidegang 120/6. Deze pilot gaf melkveehouders de mogelijkheid om te opteren voor weidegang 720/120: een variant waarin het minimum aantal uren en dagen gelijk blijft, maar de melkveehouder de mogelijkheid heeft om de weidegang over meer dagen te verspreiden en daarmee optimaal gebruik te maken van de grasgroei op de huiskavel. Na evaluatie van de pilot waarin een aantal extra eisen inzake de borging zijn vastgesteld, zal de Duurzame Zuivelketen vanaf 2016 de definitie van volledige weidegang uitbreiden tot:

- a. 120/6: 'door een aangesloten melkveehouderij in haar normale bedrijfsvoering gedurende minimaal zes uur per dag en ten minste 120 dagen per jaar in Nederland laten weiden van alle daarvoor in aanmerking komende melkgevende koeien op een weide met voldoende grasaanbod, zodat de dieren voortdurend hun natuurlijk graasgedrag kunnen uitoefenen.'
- b. 720/120: 'alle daarvoor in aanmerking komende melkgevende koeien worden minimaal 120 dagen per jaar en minimaal 720 uur per jaar in Nederland geweid op een weide met voldoende grasaanbod, zodat de dieren voortdurend hun natuurlijk graasgedrag kunnen uitoefenen.'

Ontwikkeling digitale meetsystemen

In 2016 hebben verschillende bedrijven meetsystemen voor registratie van weidetijd ontwikkeld en getoetst. Met deze systemen kunnen melkveehouders aantonen dat zij aan de weidegangcriteria voldoen. Het nieuwe is dat de werkelijk gemeten weidetijd gebruikt wordt om vast te stellen of aan de voorwaarden wordt voldaan. Begin 2017 stelt de Duurzame Zuivelketen vast welke systemen geschikt zijn om in 2017 al te kunnen gebruiken voor individuele weidegangregistratie.

Initiatiefnota weidegang

In reactie op een initiatiefnota van een aantal Kamerleden heeft het Nederlandse kabinet in maart 2016 een aantal maatregelen aangekondigd met als doelstelling om het aandeel weidende koeien (op basis van CBS) te verhogen van 69% in 2014 naar 80% in 2020. Deze maatregelen zijn:

- Er wordt € 1 miljoen beschikbaar gesteld aan de zuivelketen voor deskundigheidsbevordering van melkveehouders die willen overgaan op weidegang.
- Er wordt eenmalig € 4 miljoen beschikbaar gesteld voor melkveehouders die vóór het maaien van de eerste snede gras (circa 15 april 2016) weidegang voor alle melkkoeien toepassen. Dit is tevens bedoeld als stimulans voor het weidevogelbeheer.
- Bij investeringen en de bouw van nieuwe duurzame stallen wordt weidegang gestimuleerd via aanpassing van de fiscale regeling MIA/Vamil en het maatregelenpakket voor de Maatlat Duurzame Veehouderij voor melkveestallen waarbij weidegang wordt toegepast.
- Het belang van weidegang wordt actief onder de aandacht gebracht van de provincies. Zij kunnen bijdragen aan weidegang via kavelruil, plattelandsontwikkelingsplannen en de mogelijkheden om weidegang met weidevogelbeheer te combineren.

In dezelfde brief geeft de staatssecretaris er blijk van kennis te hebben van de voorgenomen maatregelen en initiatieven van de partners in het Convenant Weidegang en deze te ondersteunen.

5 Behoud biodiversiteit en milieu

5.1 Verantwoorde soja

5.1.1 Achtergrond en doelstelling

Krachtvoer voor melkvee bestaat voor een deel uit sojaproducten, voornamelijk sojaschroot en sojahullen (zie bijvoorbeeld Beldman *et al.*, 2010; Kramer *et al.*, 2013, Hoste, 2014). Soja wordt voornamelijk in Zuid- en Noord-Amerika geproduceerd. Door de toenemende wereldbevolking en vraag naar vlees en zuivelproducten, neemt ook de vraag naar soja toe. Uitbreiding van de productie in Amerika kan leiden tot een toename van ontbossing, diverse milieuproblemen en een verslechtering van arbeidsomstandigheden en voedselzekerheid, als de productie niet op een verantwoorde manier plaatsvindt.

De Round Table on Responsible Soy Association ([RTRS](#)) is een wereldwijd multi-stakeholder-initiatief dat zich richt op een verantwoorde sojaproductie en hiervoor criteria heeft opgesteld. NZO en LTO hebben met veel andere partijen op 15 december 2011 de 'Intentieverklaring voor ketentransitie naar verantwoorde soja' ondertekend. Met deze verklaring hebben de ondertekenaars de intentie uitgesproken om in 2015 volledig overgestapt te zijn op het gebruik van verantwoorde soja.

Om deze afspraak na te komen, hebben de zuivelondernemingen die zijn aangesloten bij de Duurzame Zuivelketen vanaf 1 januari 2015 de GMP+-module 'Production & trade of responsible compound feed' met de scope 'Responsible dairy feed' in hun kwaliteitssystemen opgenomen (GMP+, 2016). Veevoerleveranciers die voldoen aan de GMP+-module komen op een witte lijst te staan van bedrijven die mogen leveren aan Nederlandse melkveehouders. In deze GMP+-module is als voorwaarde

opgenomen dat alle aangekochte soja gecertificeerd moet zijn volgens de RTRS-criteria of gelijkwaardig. Hierbij wordt zowel Segregation, Mass Balance als Book & Claim¹¹ als model geaccepteerd.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

100% gebruik van verantwoorde soja vanaf 2015 (RTRS of gelijkwaardig)

5.1.2 Monitoring

Indicator

Als indicator voor verantwoorde soja wordt het *aandeel verantwoorde soja (%)* gebruikt. Dit aandeel wordt berekend door de hoeveelheid aangekochte verantwoorde soja te delen door de te verduurzamen hoeveelheid soja voor de Nederlandse melkveestapel.

Databronnen en berekeningsmethodiek

De hoeveelheid verantwoorde soja die aan de Nederlandse zuivelsector is toe te rekenen werd voor 2011-2014 afgeleid van de jaarverslagen van de Stichting Ketentransitie en van individuele zuivelondernemingen. Vanaf 2015 zijn veevoerb企业 verplicht om RTRS-certificaten aan te schaffen voor de hoeveelheid soja die zij verwerken in melkveevoeders. De veevoederbedrijven rapporteren de hoeveelheid certificaten aan Nevedi (Nevedi, persoonlijke mededeling). De informatie van Nevedi

¹¹ Er zijn diverse varianten om de link te leggen tussen verantwoorde productie en het voldoen aan de eis van het gebruik van verantwoorde producten. Bij de variant Segregated wordt het verantwoord geteelde product fysiek volledig gescheiden gehouden van andere stromen. Bij Book & Claim worden bij een willekeurige vracht soja credits (certificaten) gekocht van een teler die volgens de RTRS-standaard produceert; het product en de certificaten staan los van elkaar. Mass Balance is een tussenvariant, waarbij gecertificeerde en niet-gecertificeerde soja kan worden gemengd; voor het deel uit gecertificeerde productie vindt handel plaats in credits (certificaten); bij iedere schakel wordt de massabalans-boekhouding gecontroleerd.

wordt als bron gebruikt in dit rapport. Of veevoerb企业 voldoen aan de afgesproken criteria wordt gecontroleerd via externe audits.

Alleen RTRS-certificaten worden meegenomen in de hoeveelheid verantwoorde soja. Andere certificaten zijn buiten beschouwing gelaten omdat gelijkwaardigheid met RTRS vooralsnog niet op een objectieve manier is vastgesteld voor andere certificeringssystemen.

Het geschatte sojagebruik van de Nederlandse melkveehouderij in de periode 2011-2015 is berekend door de vervoederde hoeveelheid krachtvoer voor melkvee (Nevedi, 2016) te vermenigvuldigen met de gemiddelde gehalten aan sojaproducten zoals gerapporteerd door Hoste (2014). Bij de op deze manier berekende hoeveelheid grondstoffen in mengvoer worden los gevoerde sojaproducten opgeteld, zoals vastgesteld over de jaren 2011-2013 (Hoste, 2014).

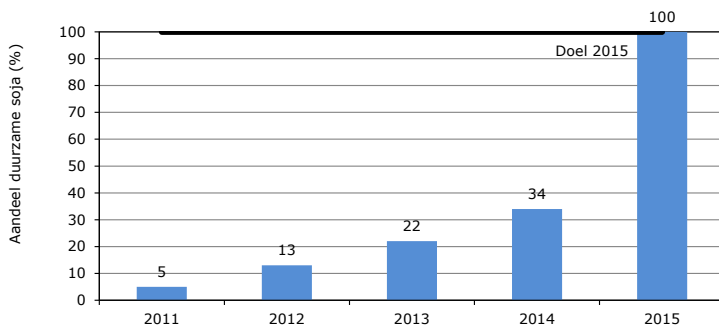
In tegenstelling tot bij eerdere sectorrapportages wordt geen allocatie toegepast, omdat in de GMP+ voorschriften zijn opgenomen dat voor alle sojaproducten, dus niet alleen schroot maar ook hullen, olie, bonen en eventueel andere sojaproducten, certificaten moeten worden gekocht.

5.1.3 Resultaten 2014

Aandeel verantwoorde soja

Figuur 5.1 geeft de ontwikkeling van het aandeel verantwoorde soja weer voor de Nederlandse melkveehouderij over de periode 2011-2015. Het aandeel verantwoorde soja is gestegen van 5% in 2011 naar 100% (of meer) in 2015.

Voor 2015 meldt Nevedi dat door veevoerb企业 in totaal 701.695 ton soja is aangekocht voor melkveevoer terwijl 822.638 certificaten RTRS zijn aangekocht (Nevedi, persoonlijke mededeling). Hiermee wordt in 2015 aan de doelstelling voldaan. Opvallend is wel dat de hoeveelheid soja aangekocht voor melkveevoeders zoals gerapporteerd door Nevedi fors hoger is dan de hoeveelheid in Tabel 5.1. Zie verder paragraaf 5.1.4.



Figuur 5.1 Ontwikkeling aandeel verantwoorde soja in 2011-2015
Bron: Hoste et al. (2014) en ongepubliceerde gegevens van zuivelverwerkers en stichting Ketentransitie en Nevedi, bewerkt door Wageningen Economic Research.

Tabel 5.1 Berekening van het verbruik aan sojaproducten (miljoen kg) door de Nederlandse melkveehouderij in de periode 2011-2015

Hoeveelheid	2011	2012	2013	2014	2015
Gebruik melkveevoerders	2.690	2.714	2.866	2.938	3.232
Percentage schroot in melkveevoer	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
Percentage hullen in melkveevoer	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Sojaschroot in melkveevoerders	266	269	284	291	320
Hullen in melkveevoerders	145	147	155	159	175
Sojaschroot los vervoerd	48	48	48	48	48
Hullen los vervoerd	2	2	2	2	2
Totaal sojaproducten vervoerd	462	465	488	500	544
Aantal certificaten RTRS	21	62	109	169	822
Aandeel verantwoorde soja	5%	13%	22%	34%	>100%

Bron: Wageningen Economic Research, op basis van Hoste et al. (2014), Nevedi (2016), en ongepubliceerde gegevens van zuivelverwerkers en stichting Ketentransitie en Nevedi.

Over de periode 2011-2014 is het merendeel van de certificaten gerealiseerd via de Stichting Ketentransitie. De bijdrage van de zuivel aan de stichting Ketentransitie loopt op van 34 miljoen kg in 2012 via 60 miljoen kg in 2013 tot 166 miljoen kg in 2014 (Nevedi, persoonlijke mededeling). Daarnaast is er nog sprake van directe aankopen door

zuivelondernemingen: CONO Kaasmakers kocht 2.000 ton in 2012, 2.000 ton in 2013 en 2.793 ton in 2014 en FrieslandCampina kocht 12.000 ton in 2012 en 24.838 ton in 2013 ([RTRS database](#) en persoonlijke mededeling zuivelondernemingen). Ook Arla Foods investeert in RTRS-certificaten, maar deze zijn niet meegeteld omdat aangenomen is dat deze niet bestemd waren voor de Nederlandse melkveehouderij. Van andere zuivelondernemingen zijn geen gegevens bekend. Certificaten die zijn aangekocht door handelaren of veevoerbodrijven in de periode 2011-2014 zijn niet meegeteld, omdat is verondersteld dat deze bodrijven hun bijdrage aan de melkveehouderij hebben gerealiseerd via de Stichting Ketentransitie.

5.1.4 Discussie en aanbevelingen

Aantal certificaten

Nevedi rapporteert dat 822.638 certificaten RTRS zijn aangekocht en geeft aan: *'Een andere markt vraag aan de voerindustrie voor RTRS-soja kwam van SMK. Daarmee is naar berekening een hoeveelheid van ruim 15.000 ton soja gemoeid. Onze cijfers geven aan dat er voldoende RTRS-certificaten aangekocht zijn op de vragen die via GMP+ geborgd worden.'* Met deze hoeveelheid certificaten (822.638 - 15.000) is de vervoederde hoeveelheid van ruim 700.000 ton zeker afgedekt, zo redeneert Nevedi. Voor alle bodrijven die voer leveren aan melkveehouders is het naleven van GMP+ ook geborgd door audits. Via de publiekelijk beschikbare [RTRS database](#) is ook te zien dat het aantal certificaten aangekocht door Nederlandse veevoerbodrijven flink is toegenomen in 2015 (ruim 1 miljoen ton) en daarmee hoger was dan de door Nevedi gerapporteerde hoeveelheid. Deze hoeveelheid kan echter niet een-op-een worden gekoppeld aan de Nederlandse productie van 2015, omdat deze certificaten ook aangekocht kunnen zijn door het moederconcern voor dochters in het buitenland of voor externe klanten. Ook kan het zijn dat certificaten in een ander jaar worden benut dan zij gekocht worden. Het is daarom niet te controleren welk deel betrekking heeft op de Nederlandse melkveehouderij.

Gebruikte hoeveelheid soja

De door Nevedi gerapporteerde hoeveelheid soja in melkveevoer in 2015 (ruim 700 miljoen kg) ligt hoger dan de berekende hoeveelheid in

Tabel 5.1 (544 miljoen kg). Hieraan kunnen verschillende oorzaken ten grondslag liggen. In de hoeveelheid die Nevedi rapporteert zouden sojaproducten die zijn geleverd aan melkveebedrijven maar bestemd waren voor andere diercategorieën kunnen zijn meegerekend, evenals sojaproducten die zijn geleverd aan melkveebedrijven buiten Nederland. Ook kan het zijn dat de sojagehaltes in mengvoer in 2015 hoger lagen dan tijdens de inventarisatie die is gebruikt voor Hoste (2014). Maandelijks schattingen op basis van lineaire programmering (Schothorst Feed Research, diverse jaren) zijn niet accuraat genoeg om de werkelijke gehalten aan sojaproducten in melkveevoeders te voorspellen, maar geven wel een indicatie van toename van het gebruik van sojaschroot in 2015. Om de transparantie te vergroten, is het wenselijk om meer inzicht en onderbouwing te geven bij de verbruikte hoeveelheden soja in voer.

Book & Claim versus Mass Balance

Bij de Book & Claim methode wordt wel geïnvesteerd in de verduurzaming van de sojateelt, maar is er geen garantie van daadwerkelijk gebruik van soja dat geproduceerd is volgens de RTRS-standaarden, omdat het product en de certificaten los van elkaar staan. De Duurzame Zuivelketen kiest voorlopig voor het accepteren van de Book & Claim-methode omdat het er vanuit gaat dat dit de soja-keten helpt te transformeren middels het creëren van een kritische massa van gecertificeerde Book & Claim-productie. Indien voldoende kritische massa is bereikt dan zal de Duurzame Zuivelketen overschakelen naar 100% mass balance.

5.2 Mineralen

5.2.1 Achtergrond en doelstelling

Achtergrond fosfaatvolume

Fosfor (P) is als element van fosfaatverbindingen een essentieel nutriënt voor de groei van planten, dieren en mensen. Gebruik van meststoffen kan leiden tot ophoping van fosfaat in de bodem en uitspoeling ervan naar grond- en oppervlaktewater. Omdat fosfaat zich ophoopt in en

weglekt uit landbouwsystemen is wereldwijd aanvulling van fosfaat uit fosfaaterts nodig. De mondiale fosfaatvoorraad is eindig en er zijn slechts enkele plekken ter wereld waar fosfaaterts gewonnen wordt (zie bijvoorbeeld: Edixhoven *et al.*, 2014). Dit benadrukt de noodzaak om efficiënt om te gaan met fosfaat.

Via de EU-Nitraatrichtlijn maakt de Europese Commissie afspraken met haar lidstaten om verliezen naar het milieu door het gebruik van meststoffen te beperken. Ter implementatie van deze EU-Nitraatrichtlijn heeft de Nederlandse regering met de Europese Commissie afgesproken dat in 2015 het gebruik van fosfaat als meststof in Nederland overeen zal komen met de hoeveelheid fosfaat in geoogst gewas (evenwichtsbemesting). Eveneens is met de Europese Commissie een derogatie overeengekomen waardoor bedrijven met meer dan 80% grasland onder bepaalde voorwaarden meer stikstof uit graasdiermest mogen gebruiken dan de standaard Europese norm van maximaal 170 kg stikstof. Een van de voorwaarden die de Europese Commissie aan Nederland stelt voor het verlenen van derogatie, is dat de productie van stikstof en fosfaat in mest die van het jaar 2002 niet overschrijdt (Europese Commissie, 2005). Voor stikstof bedraagt dit excretieplafond 504,4 miljoen kg per jaar, voor fosfaat is dat 172,9 miljoen kg per jaar.

Achtergrond ammoniakemissie

Ammoniakemissie kan het milieu belasten door eutrofiëring en bodemverzuring. De Nederlandse landbouw is een belangrijke bron van ammoniakemissie (NH₃) (Emissieregistratie, verklaring emissietrends). Door de Europese Commissie zijn per EU-lidstaat nationale emissieplafonds voor verzurende stoffen, waaronder NH₃, vastgesteld in de zogenaamde NEC-richtlijnen (NEC: National Emission Ceilings Directive). Voor Nederland is een NEC-plafond voor de emissie van ammoniak vastgesteld van 128 miljoen kg in 2010 (EU, 2001; PBL, 2007). Het Compendium voor de Leefomgeving meldt dat vooruitlopend op het vaststellen van de plafonds in 2012 afspraken zijn gemaakt. Voor ammoniak is voor 2020 ten opzichte van 2005 een emissiereductie van 13% afgesproken. Dat komt neer op een emissieplafond van 122 miljoen kg (Compendium voor de Leefomgeving, 2014). Naast de landelijke doelstelling zoals neergelegd in de NEC-richtlijnen, wordt de melkveehouderij geconfronteerd met (strengere) regionale

doelen voor de reductie van ammoniakemissie als gevolg van Natura 2000. Het behalen van deze doelen wordt nagestreefd via de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). In het kader van de PAS zijn afspraken uitgewerkt tussen de rijksoverheid en de land- en tuinbouw over generieke maatregelen voor het verlagen van de ammoniakemissie met circa 10 miljoen kg (RVO, 2014b). De melkveehouderij heeft afgesproken de helft (5 miljoen kg) hiervan voor zijn rekening nemen (NZO en LTO Nederland, 2013).

Doelstellingen Duurzame Zuivelketen

De Duurzame Zuivelketen heeft als doel om de fosfaatexcretie en ammoniakemissie door de Nederlandse melkveestapel binnen de afgesproken grenzen te houden.

De exacte doelstellingen van de Duurzame Zuivelketen waren in 2015:

Fosfaatproductie gehele veehouderij blijft onder Europees plafond (172,9 miljoen kg); streven is fosfaatproductie melkveehouderij maximaal op niveau 2002 te houden (84,9 miljoen kg)

Reductie van ammoniakemissie van 5 kton in 2020 ten opzichte van 2011

5.2.2 Monitoring

Indicatoren

De indicator voor fosfaatvolume is de *fosfaatexcretie van de Nederlandse melkveestapel in miljoen kg P₂O₅*. Dit betreft de totale hoeveelheid fosfaat die door melk- en kalfkoeien, vrouwelijk fokjongvee en fokstieren wordt uitgescheiden.

De indicator voor ammoniakemissie is de *hoeveelheid ammoniak uit dierlijke mest afkomstig van de Nederlandse melkveestapel in miljoen kg NH₃*. Dit betreft de ammoniakemissie uit stallen en opslagen, bij

beweiding en bij mesttoediening uit dierlijke mest van melk- en kalfkoeien, vrouwelijk fokjongvee en fokstieren.

Daarnaast heeft de Duurzame Zuivelketen gekozen voor een ondersteunende indicator die betrekking heeft op het *aandeel melkveehouders dat gebruik maakt van instrumenten/tools (%)* waarmee fosfaatexcretie, fosfaatbenutting en/of de ammoniakemissie op hun bedrijf in beeld worden gebracht. Het betreft de instrumenten:¹²

- [Handreiking bedrijfsspecifieke excretie \(BEX\) \(RVO, 2010\)](#)
- [KringloopWijzer \(Wageningen UR, KringloopWijzer\)](#).

Databronnen en monitoringssystematiek

De fosfaatexcretie van de Nederlandse melkveestapel wordt gemonitord door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en Mineralencijfers (WUM). Deze werkgroep stelt jaarlijks de mestproductie en mineralenuitscheiding per diercategorie vast. Op basis van het aantal dieren in de Landbouwtelling en de berekende gemiddelde excretie per dier wordt de landelijke mineralenuitscheiding berekend. De gegevens worden jaarlijks gepresenteerd op de website van het [CBS](#). In deze sectorrapportage wordt de totale excretie van de Nederlandse veestapel opgesplitst naar melk- en fokvee en andere diersoorten.

De ammoniakemissie van de Nederlandse melkveestapel wordt overgenomen van de Emissieregistratie¹³. De ammoniakemissie wordt in beeld gebracht door de NEMA-werkgroep. Ze wordt berekend op basis van dieraantallen, stikstofexcretie, huisvestingssystemen, gebruikte uitrijtechnieken en gemeten emissiefactoren. Hierbij wordt het Nationaal Emissie Model Ammoniak gebruikt. De werkwijze is beschreven in Van Bruggen *et al.* (2015). In deze sectorrapportage wordt de

¹² In Reijs *et al.* (2013a, 2013b) werd ook gerapporteerd over het gebruik van de tools Bedrijfsspecifieke ammoniakemissie (BEA) en P-toets. Omdat de output van deze tools ook door de Kringloopwijzer wordt geproduceerd en omdat de sector inzet op de Kringloopwijzer als de managementtool voor mineralen, wordt vanaf 2013 niet langer gerapporteerd over het gebruik van de BEA- en P-toets.

¹³ Doel van de Emissieregistratie is het jaarlijks verzamelen en vaststellen van de emissie van verontreinigende stoffen naar lucht, water en bodem. Het project levert zo de emissiegegevens voor onderbouwing van milieubeleid.

ammoniakemissie uit dierlijke mest opgesplitst naar melk- en fokvee en overige diersoorten.

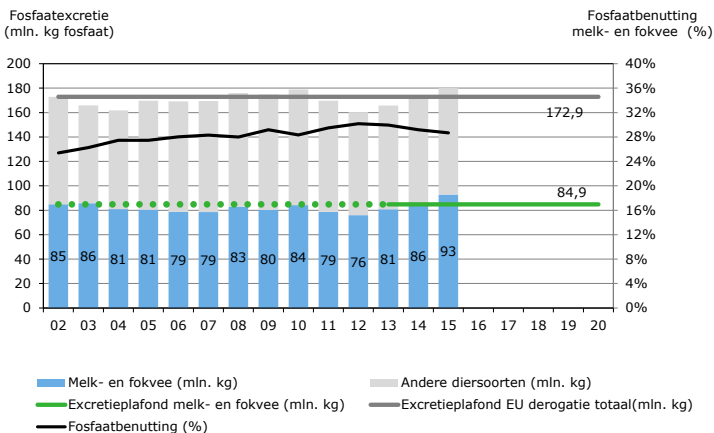
Het gebruik van instrumenten wordt in beeld gebracht op basis van het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research¹⁴. Het BEX-gebruik wordt ook overgenomen uit de CBS-Landbouwtelling.

5.2.3 Resultaten 2015

Fosfaatvolume

Figuur 5.2 laat zien dat de fosfaatexcretie van melk- en fokvee, na enkele jaren van daling, vanaf 2013 aanzienlijk is gestegen tot bijna 93 miljoen kg fosfaat in 2015. Dit is een toename van 7,2 miljoen kg ten opzichte van 2014 en 8 miljoen kg boven het sectorplafond van 84,9 miljoen kg, dat is afgesproken in het plan van aanpak voor de zuivelsector (NZO en LTO Nederland, 2013). In 2013 lag de fosfaatexcretie nog 4 miljoen kg onder dit niveau. De stijging in 2015 ten opzichte van 2014 is het gevolg van de hogere fosforgehalten in het ruwvoer en van een stijging van het aantal melkkoeien (+ 49.500 stuks) en jongvee (+ 41.000 stuks). Wel daalde het fosforgehalte in het rundveekrachtvoer met 1,5% tot gemiddeld 4,5 gram per kg in 2015. Het gehalte in het ruwvoer, dat een groter aandeel heeft in het voerverbruik, is flink gestegen. Dit geldt vooral voor gras, daar is het fosforgehalte in een jaar tijd met ruim 10% gestegen, waarschijnlijk door het warme voorjaar (Van Bruggen, 2016). De fosfaatbenutting van de melkveestapel (de hoeveelheid fosfaat vastgelegd in melk en vlees gedeeld door de opgenomen hoeveelheid fosfaat in voer) is hierdoor in 2015 verder gedaald naar 28,7%. In 2012, een jaar met een koud voorjaar, was dit nog 30,2%. Deze gedaalde fosfaatbenutting heeft een aanzienlijk effect op de overschrijding van het fosfaatplafond. Om dit te illustreren: als de fosfaatexcretie per kg melk in 2015 op het gemiddelde van 2011-2015 had gelegen, was de overschrijding geen 8 miljoen maar 5 miljoen kg geweest.

¹⁴ Hierbij is bij BEX als criterium gehanteerd of deze tool gebruikt wordt als managementinstrument. Dit houdt niet automatisch in dat BEX ook gebruikt wordt voor de Rijksdienst van Ondernemend Nederland ter verantwoording van de mestproductie.

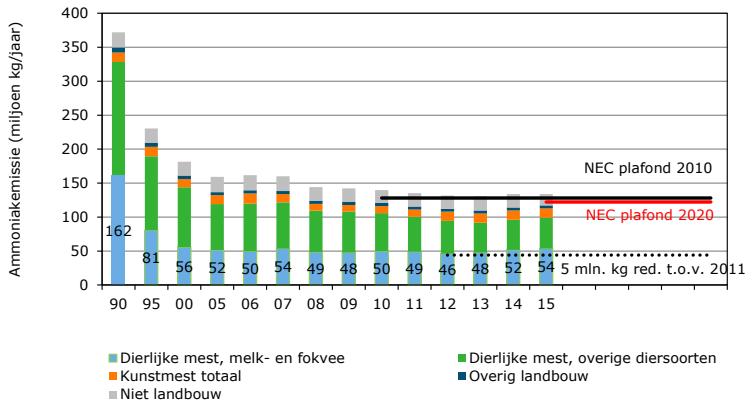


Figuur 5.2 Fosfaatexcretie Nederlandse melk- en fokveestapel in relatie tot excretieplafond melk- en fokvee en fosfaatexcretie totale veestapel in relatie tot EU-productieplafond in verband met derogatie
Bron: CBS/WUM (2016), bewerkt door Wageningen Economic Research.

De fosfaatexcretie van overige diersoorten is in 2015 beperkt gestegen met 1,2 miljoen kg tot ruim 87 miljoen kg. De fosfaatexcretie van de totale Nederlandse veestapel komt daarmee uit op 180 miljoen kg en ligt daarmee boven het EU-productieplafond van 172,9 miljoen kg. De overschrijding bedraagt 7,2 miljoen kg (4,2%).

Ammoniakemissie

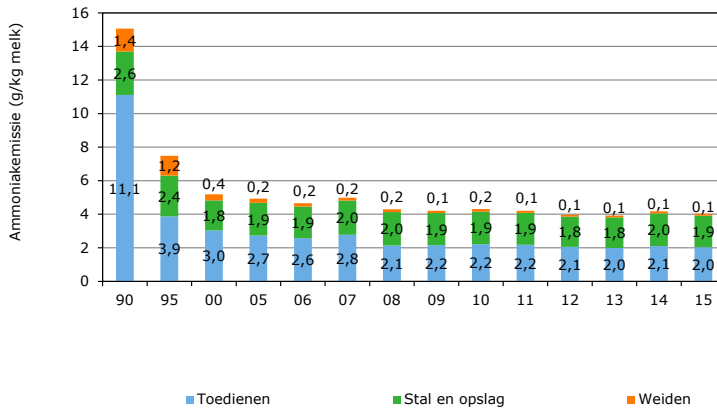
Na een afname tot 2014 is de emissie van ammoniak (NH₃) in Nederland in 2015 gestegen naar 134 miljoen kg. Dit is 6 miljoen kg boven het emissieplafond van 128 miljoen kg vanaf 2010 en ongeveer 12 miljoen kg boven het verwachte NEC-plafond voor 2020 (122 miljoen kg). De in 2020 door de Duurzame Zuivelketen nagestreefde 5 miljoen kg reductie ten opzichte van 2011 (NZO en LTO Nederland, 2013) is in 2015 nog niet gerealiseerd. In 2015 lag de emissie zelfs bijna 4,7 miljoen kg hoger dan in 2011. Voor het realiseren van het doel in 2020 is een verlaging van 18% (9,7 miljoen kg) nodig ten opzichte van 2015. Een aandachtspunt is dat de resultaten van 2015 zijn gebaseerd op voorlopige gegevens en dat er discussie bestaat over de gehanteerde uitgangspunten bij de berekeningen (zie paragraaf 5.4).



Figuur 5.3 Ammoniakemissie in Nederland in relatie tot NEC-plafond 2010 (cijfers 2015 zijn voorlopig)

Bron: NEMA Emissieregistratie, bewerkt door Wageningen Economic Research.

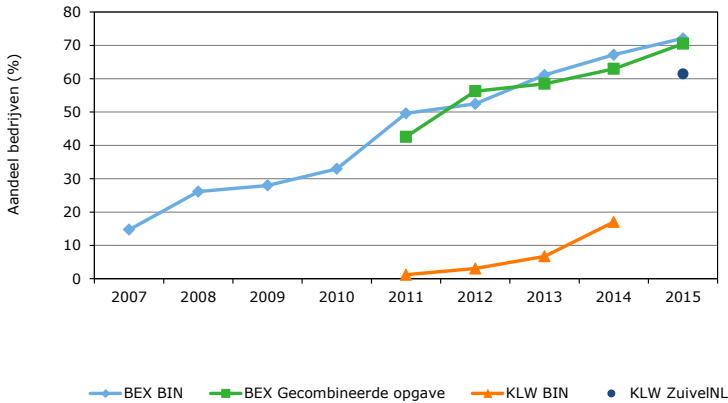
De totale ammoniakemissie door de Nederlandse land- en tuinbouw is sinds 1990 met twee derde verminderd. Naast de mate waarin emissiearme technieken worden toegepast, hebben ook de dieren aantallen en het eiwitgehalte van het rantsoen hier een sterke invloed op gehad (Emissieregistratie, verklaring emissietrends). De melkveehouderij heeft een belangrijk aandeel in de Nederlandse ammoniakemissie (40% in 2015). Vanaf 2005 schommelt de ammoniakemissie uit de melkveehouderij tussen de 46 en 54 miljoen kg. Na een afname in de periode 2010-2012 is de emissie daarna weer gestegen met resp. 2, 4 en 2 miljoen kg per jaar in 2013, 2014 en 2015. Dit kan voor een belangrijk deel worden verklaard door de hogere stikstofgehalten in het ruwvoer van 2014 en de toename van het aantal dieren (Emissieregistratie, verklaring emissietrends). De ammoniakemissie per ton melk is in 2015 weer wat gedaald naar 4,0 kg NH₃ per ton melk, waarvan 2,0 gram bij machinale toediening (50%), 1,9 gram uit stallen en opslagen (47%) en 0,1 gram bij weiden (3%) (Figuur 5.3).



Figuur 5.4 Ontwikkeling van ammoniakemissie melkveehouderij per kg melk (opgesplitst naar toediening, stal en opslag en weiden)
Bron: NEMA Emissieregistratie en ZuivelNL, 2015, bewerkt door Wageningen Economic Research.

Gebruik nutriënteninstrumenten

De handreiking BEX werd al in 2006 geïntroduceerd als een door de overheid geaccepteerde tool waarmee de melkveehouder kan aantonen dat zijn stikstof- en fosfaatproductie in mest afwijkt van de wettelijke forfaits. Het gebruik kan dus direct voordeel opleveren voor de melkveehouder, bijvoorbeeld doordat minder mest afgevoerd hoeft te worden. Uit gegevens van de Gecombineerde Opgave blijkt dat in 2015 71% van de melkveebedrijven gebruik maakte van BEX. Het betreft hier de vraag in april/mei of ondernemers van plan zijn om BEX te gaan gebruiken ten behoeve van de verantwoording van de mestproductie in het lopende jaar. Het BEX-gebruik volgens het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research lag in 2015 op hetzelfde niveau. Volgens beide bronnen is het gebruik van BEX de laatste jaren gestaag toegenomen (Figuur 5.5).



Figuur 5.5 Ontwikkeling van het aandeel melkveebedrijven dat gebruik maakt van de Bedrijfsspecifieke excretie (BEX) en de KringloopWijzer

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research, CBS-Landbouwtelling, bewerkt door Wageningen Economic Research, Zuivel NL (2016).

Het gebruik van de mineralentool KringloopWijzer was tot en met 2014 een geheel vrijwillige keuze. Tot op heden kan met het gebruik van de tool ook nog geen wettelijk voordeel worden behaald. In de periode 2011-2014 is het gebruik toegenomen tot 17% (Figuur 5.5). Sinds 2015 is de K LW een verplichting voor melkveebedrijven die een positieve fosfaatreferentie hadden in 2013. Vanaf die tijd wordt het gebruik ervan ook gemonitord via ZuivelNL. Onder andere door de verplichting is het aandeel bedrijven met een KringloopWijzer in 2015 fors toegenomen tot 61%. Vanaf 2016 wordt de KringloopWijzer verplicht voor alle melkveebedrijven.

5.2.4 Discussie en aanbevelingen

Berekeningswijze ammoniak

De berekening van de Nederlandse ammoniakemissie heeft recent een review ondergaan door een internationale wetenschappelijke commissie

(Sutton *et al.*, 2015). In deze review worden aanbevelingen gedaan om een aantal uitgangspunten van de rekensystematiek aan te passen. In de resultaten zoals gerapporteerd door de Emissieregistratie en gebruikt in deze rapportage zijn deze aanbevelingen nog niet meegenomen. Door het ministerie van EZ is onderzoek uitgezet hoe deze aanbevelingen te vertalen zijn naar de uitgangspunten voor de berekeningsmethodiek. Het kan zijn dat dit onderzoek leidt tot aangepaste resultaten, zowel voor 2015 als voor de voorgaande jaren. Dit kan uiteraard ook consequenties hebben voor de afstand tot de gestelde doelen, met name de mate waarin de NEC-plafonds al dan niet worden overschreden door Nederland. Voor het doel dat door de Duurzame Zuivelketen is gesteld (5 miljoen kg reductie ten opzichte van 2011) zullen de consequenties van eventuele aanpassingen waarschijnlijk beperkt zijn, omdat het hier gaat om een relatief doel ten opzichte van 2011: aanpassingen van de uitgangspunten zullen waarschijnlijk in dezelfde mate effect hebben op de resultaten van 2011.

Gevolgen van overschrijding fosfaatplafond

Het toegenomen productievolume heeft er mede voor gezorgd dat in 2015 door de melkveehouderij het afgesproken fosfaatplafond is overschreden met 8 miljoen kg. Deze overschrijding wordt overigens ook deels veroorzaakt door de lagere fosfaatbenutting in 2015. De overschrijding van het fosfaatplafond kan verregaande consequenties hebben voor de melkveehouderij. Vanwege de groei van de sector en de overschrijding van het fosfaatplafond heeft de Nederlandse overheid in 2015 een stelsel van fosfaatrechten aangekondigd. Een belangrijke drijfveer om het stelsel van fosfaatrechten in te voeren, was het behoud van derogatie (ruimte om meer mest te hanteren dan de EU-norm van 170 kg N per ha). In 2016 is dit stelsel van fosfaatrechten ingevuld en uitgewerkt. Het uiteindelijke voorstel is in oktober 2016 afgekeurd door de EC, waardoor het stelsel niet per 1 januari 2017 kan worden ingevoerd. Met dit uitstel komt ook het behoud van derogatie in gevaar. Inmiddels is de Nederlandse overheid met de sector in overleg over nieuwe voorstellen, waarbij nadrukkelijk wordt ingezet op het reduceren van de fosfaatproductie op korte termijn (in 2017) om ervoor te zorgen dat derogatie voor de Nederlandse melkveesector kan worden behouden.

Introductie Kringloopwijzer

Vanaf 1 januari 2015 hebben alle leden van de Nederlandse Zuivelorganisatie (NZO) de KringloopWijzer opgenomen in hun duurzaamheidsprogramma's en kwaliteitssystemen. Doel van de sector is om met dit instrument de fosfaatproductie te verlagen en de ammoniak- en broeikasgasemissie te beperken. Het instrument is vanaf 2015 verplicht voor alle melkveebedrijven met een positieve fosfaatreferentie en vanaf 2016 voor alle melkveebedrijven (ZuivelNL, 2016). Sectorbrede implementatie van dit instrument wordt begeleid door het project Praktijkimplementatie Kringloopwijzer met daarin vier deeltrajecten: 1) ontwikkeling van de Centrale Database KringloopWijzer waarin gegevens zoveel mogelijk centraal worden ontsloten om de administratieve lasten voor melkveehouders zoveel mogelijk te beperken en de kans op fouten te reduceren; 2) uitvoeren overeenkomst 'sturen op mineralenefficiëntie via KringloopWijzer'; 3) BEP-pilot: mogelijk maken dat bedrijven tot evenwichtsbemesting komen en 4) communicatie richting melkveehouders en leden van de NZO, Nevedi en VLB. LTO Noord, NZO en LTO Nederland werken hierbij samen met de Nederlandse Vereniging Diervoederindustrie (Nevedi). Daarnaast werkt Wageningen University & Research in een zelfstandig project aan ontwikkeling en validering van de KringloopWijzer.

Mineralenefficiëntie verbeteren

Om de doelen op gebied van fosfaat en ammoniak te realiseren, streeft de Duurzame Zuivelketen naar het verbeteren van de efficiëntie van het gebruik van stikstof en fosfaat. Dit gebeurt via het voerspoor (verlagen van mineralen in krachtvoer) en het ontwikkelen en implementeren van de KringloopWijzer. Doelstelling van de Duurzame Zuivelketen is dat de Kringloopwijzer gebruikt wordt door zoveel mogelijk melkveehouders om bedrijfsspecifiek fosfaatexcretie, ammoniakemissie en andere mineralenkengetallen te kunnen berekenen. Dit is van belang voor inzicht, management en bewustwording. Op het gebied van fosfaat heeft het inzetten van de Kringloopwijzer in 2015 nog niet geleid tot een verlaging van de excretie per kg melk op sectorniveau. De fosfaatbenutting daalde in 2015 nog iets verder ten opzichte van 2014, met name door de hoge P-gehalten van het gewonnen ruwvoer. Ook in 2015 is het niet volledig gelukt om deze hogere P-gehalten te compenseren met lagere P-gehalten in het krachtvoer. Een andere

mogelijke verklaring voor de lagere fosfaatbenutting is dat in de jaren 2014 en 2015 in verhouding iets meer jongvee aanwezig was. Via het verbeteren van de fosfaatbenutting kan het overschrijden van het fosfaatplafond in belangrijke mate worden beïnvloed. Om dit te illustreren: als de fosfaatexcretie per kg melk in 2015 op het gemiddelde van 2011-2015 had gelegen, was de overschrijding geen 8 miljoen maar 5 miljoen kg geweest.

In 2016 heeft de aankondiging van het stelsel van fosfaatrechten wel geleid tot meer beweging in de sector ten aanzien van het verbeteren van de fosfaatbenutting. Zo is door diverse adviseurs het kengetal kg melk per kg fosfaat geïntroduceerd als een belangrijk kengetal om op te optimaliseren binnen het nieuwe stelsel van fosfaatrechten. Door te optimaliseren op dit kengetal kunnen melkveehouders de benodigde hoeveelheid fosfaatrechten per kg melk minimaliseren. Het op grote schaal hanteren van een dergelijk kengetal kan een enorme impuls geven aan het verbeteren van de fosfaatbenutting, omdat het voor zowel melkveehouders als adviseurs sturingsmogelijkheden biedt. Het is hierbij zaak te bewaken dat deze sturing geen ongewenste effecten veroorzaakt op andere duurzaamheidsthema's, zoals bijvoorbeeld weidegang of diergezondheid.

5.3 Biodiversiteit

5.3.1 Achtergrond en doelstelling

Biodiversiteit staat voor de aanwezigheid en verscheidenheid van verschillende soorten dieren en planten. De biodiversiteit wordt vaak gebruikt als indicator voor de gezondheid van een ecosysteem. Daarvoor wordt de aanwezige biodiversiteit vergeleken met historische gegevens of gegevens uit vergelijkbare gebieden. Door onder andere milieuvervuiling, klimaatverandering, mechanisering en het veranderen van de gebruiksfuncties van grond staat de biodiversiteit wereldwijd onder druk. Biodiversiteit levert 'natuurwaarden' op, zoals de aanwezigheid van specifieke soorten die kenmerkend zijn voor landbouwgebieden en een aantrekkelijk cultuurlandschap. Meer informatie over de wereldwijde

afname in biodiversiteit kan worden gevonden in het [Living Planet Report](#) (World Wildlife Fund, 2016).

Door het ondertekenen van internationale verdragen en door de verwerking van de Vogel- en Habitatrichtlijn in nationale regelgeving, hebben de lidstaten van de EU verplichtingen ten aanzien van de instandhouding van soorten en hun leefgebieden. Deze verplichtingen zijn in Nederland geconcretiseerd door het aanwijzen van specifieke Natura 2000-gebieden, waarbij voor kwetsbare soorten is vastgelegd welke aantallen duurzaam in stand moeten worden gehouden in deze gebieden.

Erisman *et al.* (2014) geven aan dat bij de beoordeling van biodiversiteit op het melkveebedrijf niet alleen naar natuurwaarden moet worden gekeken (bijvoorbeeld aanwezigheid van zeldzame soorten, achteruitgang in aantallen weidevogels enzovoort) maar ook naar de vraag of op het agrarische bedrijf aan een bepaald basisniveau van biodiversiteit is voldaan. Deze 'basisbiodiversiteit' wordt daarbij gedefinieerd als gezonde bodems, gewassen en dieren op het bedrijf, en moet functioneel zijn, dat wil zeggen: ervoor zorgen dat zogenoemde 'drukfactoren' (stress voor het systeem, zoals ziekten, emissies en dergelijke) minder schade toebrengen. Dit is een zichzelf versterkend proces.

De Duurzame Zuivelketen streeft naar 'Geen nettoverlies van biodiversiteit'. Dit houdt in dat er vanaf een referentiejaar geen sprake meer mag zijn van toename de negatieve impact van de melkveehouderij op de biodiversiteit. De Duurzame Zuivelketen werkt aan projecten om dit doel verder te concretiseren en de voortgang meetbaar te maken (zie onder andere Zijlstra *et al.*, 2015). Doelstelling is om uiterlijk in 2017 een concrete monitoringsystematiek beschikbaar te hebben. Tot die tijd bestaat de monitoring uit het in beeld brengen welke vormen van natuur- en landschapsbeheer plaatsvinden op het melkveebedrijf.

De exacte doelstelling van de Duurzame Zuivelketen in 2015 was:

Geen netto verlies van biodiversiteit; ontwikkeling indicatoren en implementatie. Uiterlijk in 2017 is een monitoringssystematiek ontwikkeld en kunnen concrete doelen worden vastgesteld

5.3.2 Monitoring

Indicatoren en monitoringssystematiek

Op dit subthema heeft de Duurzame Zuivelketen gekozen voor 'ondersteunende' indicatoren die iets zeggen over de activiteiten die melkveehouders ondernemen op het gebied van natuurbeheer:

1. oppervlakte subsidieregelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN, PSN,
2. aandeel melkveehouders dat lid is van een agrarische natuurvereniging (%), en
3. aandeel melkveehouders dat een vorm van natuurbeheer toepast (%).

Databronnen en monitoringssystematiek

Het areaal in beheer van melkveehouders waarop subsidieregelingen voor natuurbeheer zijn afgesloten is gebaseerd op data uit de database Natuur op Kaart (NOK), die zijn verkregen via RVO. Het betreft deelname van melkveehouders aan de subsidieregelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN en PSN.

Beide andere indicatoren worden verzameld op de bedrijven uit het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research door middel van aanvullende enquêtevragen. Het betreft de volgende vragen:

1. Bent u lid van een agrarische natuurvereniging?
2. Past u een vorm van agrarisch natuurbeheer toe? Het gaat hierbij zowel om natuurbeheer waarvoor een financiële vergoeding wordt ontvangen (bijvoorbeeld vanuit een SNL-subsidie) als om natuurbeheer waarvoor geen vergoeding wordt ontvangen. Er is onderscheid gemaakt tussen vier categorieën, waarbij de vraag 'past de melkveehouder natuurbeheer toe' met 'ja' wordt beantwoord wanneer hij binnen minimaal één van de

vier categorieën (soortenbeheer, botanisch beheer randen, botanisch beheer percelen en onderhoud landschapselementen) maatregelen neemt (zie voor verdere definitie Bijlage 2).

5.3.3 Resultaten 2015

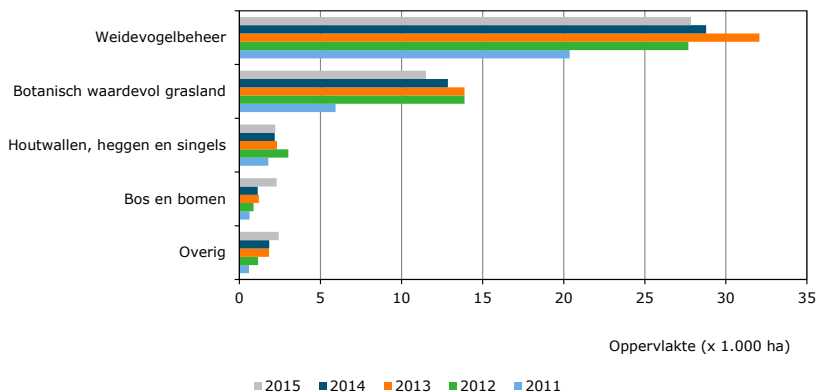
Oppervlakten natuurbeheer

Figuur 5.6 beschrijft de oppervlaktes waarop Nederlandse melkveehouders beheerpakketten in het kader van de regelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN en PSN hebben afgesloten (bron: RVO). Bij de categorie 'weidevogelbeheer' was in 2015 sprake van een verdere daling ten opzichte van 2014. Dit is met name een gevolg van een daling van het aantal hectares binnen de pakketten 'weidevogelbeheer met rustperiode', 'zeer soortenrijk weidevogelgrasland' en 'legselbeheer'. De oppervlakte grasland waar weidevogelbeheer werd toegepast, nam in 2 jaar af van ruim 32.000 in 2013 naar bijna 27.850 ha grasland in 2015, en ligt daarmee op het niveau van 2012. In 2015 ging het om 3,2 % van de oppervlakte voedergewassen die onder beheer is bij melkveehouders.

Ook bij de categorie 'botanisch waardevol grasland' was er een verdere afname in 2015 ten opzichte van 2013. De oppervlakte daalde van 13.900 ha in 2013, naar 12.900 ha in 2014 naar en 11.500 ha in 2015 (1,3% van het areaal voedergewassen op melkveebedrijven). De daling in 2015 ten opzichte van 2014 is vooral het gevolg van dalingen in de categorieën 'ontwikkeling kruidenrijk grasland', 'bonte weiderand' en 'botanisch hooiland'.

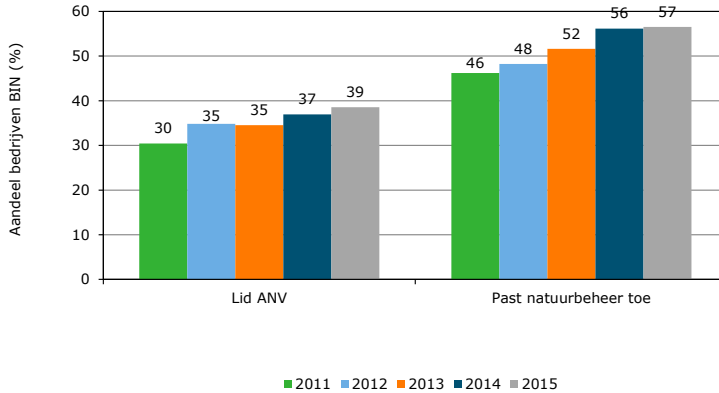
De oppervlakte 'houtwallen, heggen en singels', die geen betrekking heeft op het areaal voedergewassen maar wel op de oppervlakte die in beheer is bij melkveehouders, is de laatste jaren redelijk constant met 2.200 à 2.300 ha. De oppervlakte 'bos en bomen' onder beheer van melkveehouders verdubbelde van 1.130 naar 2.300 ha. Dit is vrijwel geheel toe te schrijven aan een toename binnen de categorie 'haagbeuken- en essenbos'.

Voor de categorie 'overig' neemt de oppervlakte onder beheer van melkveehouders met 30% toe naar ruim 2.400 ha.

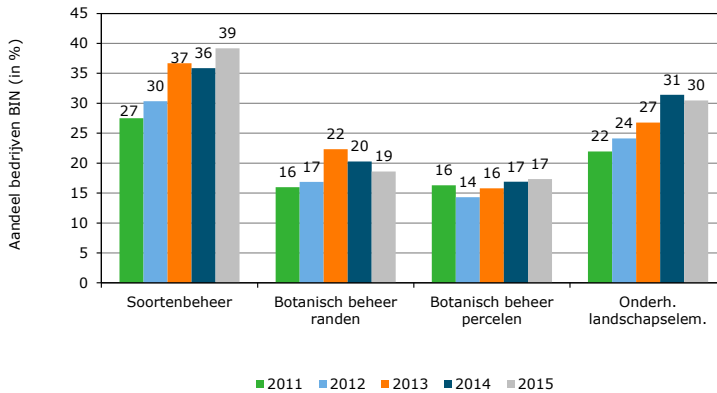


Figuur 5.6 Oppervlakte natuurbeheer op melkveebedrijven
Bron: RVO.

Lidmaatschap natuurvereniging en natuurbeheer Bedrijveninformatienet
Van alle melkveehouders in het Bedrijveninformatienet van 2015 geeft 64% aan op enigerlei wijze betrokken te zijn bij natuurbeheer, hetzij via het lidmaatschap van een agrarische natuurvereniging (39%), hetzij via het toepassen van een vorm van natuurbeheer (56%) of een combinatie hiervan. Ten opzichte van eerdere jaren is er alleen bij soortenbeheer sprake van een toename van het aandeel bedrijven (Figuur 5.9). Het aandeel hiervan is ook het grootst (39%), het onderhouden van landschapselementen volgt met een aandeel van 31%. Maatregelen op het gebied van botanisch beheer van randen en percelen ligt onder de 20%.



Figuur 5.8 Aandeel melkveebedrijven dat lid is van een agrarische natuurvereniging (ANV) en/of natuurbeheer toepast
Bron: Bedrijveninformatienet.



Figuur 5.9 Aandeel melkveebedrijven dat natuurbeheer toepast naar vorm natuurbeheer
Bron: Bedrijveninformatienet.

5.3.4 Discussie en aanbevelingen

De Duurzame Zuivelketen werkt aan de ontwikkeling van een monitoringssystematiek voor biodiversiteit, zodat daarna concrete biodiversiteitsdoelen kunnen worden vastgesteld. Met deze aanpak geeft de Duurzame Zuivelketen invulling aan het ontwikkelen van een monitoringssystematiek en indicatoren op dit thema volgens het principe 'geen nettoverlies van biodiversiteit'. Eind 2016 wordt vanuit het project biodiversiteitsmonitor een eerste prototype opgeleverd. Dit prototype kan een basis zijn waarop in 2017 een eerste praktijkrijpe versie van de biodiversiteitsmonitoringsystematiek wordt ontwikkeld.

De ontwikkeling van het prototype is een uitwerking van het conceptuele kader uit Erisman *et al.* (2014). Dat betekent dat er gemonitord wordt op de drukfactoren voor biodiversiteit; waterkwaliteit, luchtkwaliteit, bodemgezondheid en beheer van landschap en specifieke soorten. Op basis van deze elementen kunnen specifieke doelstellingen worden geformuleerd.

Om de systematiek in 2017 daadwerkelijk operationeel te hebben, is het van belang om de volgende stappen nog te doorlopen: vaststellen van de indicatoren, databronnen en berekeningswijze, uitvoeren van een nulmeting en het kwantificeren van concrete doelen. Een belangrijk aandachtspunt in deze benadering is het benoemen van een referentiejaar (geen nettoverlies ten opzichte van ...). Een ander aandachtspunt is dat een aanpak gericht op het verlagen van drukfactoren een overlap heeft met de overige doelen en thema's van de Duurzame Zuivelketen. Het is belangrijk om tijdig aandacht te besteden aan deze overlap. Zo kunnen er positieve of negatieve trade-offs zijn in benodigde maatregelen ten opzichte van de andere duurzaamheidsthema's. Ook is het van belang om vroegtijdig stil te staan bij wat de consequenties zijn van de invulling van dit doel op de formulering en monitoring van de andere doelstellingen.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies per thema

6.1.1 Inleiding

Tabel 6.1 geeft een overzicht van alle doelen en indicatoren en plaatst de resultaten in 2015 in perspectief ten opzichte van de nulmeting (in 2011 tenzij anders vermeld) en het nagestreefde doel (in 2020 tenzij anders vermeld). Ook wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven van de stand van zaken ten aanzien van doelrealisatie. Tabel 6.2 geeft inzicht in de voortgang in de drie meest recente jaren, waarbij het resultaat van 2015 wordt geplaatst naast dat van 2013 en 2014. Via symbolen wordt in de tabellen 6.1 en 6.2 een kwantitatieve beoordeling gegeven van de stand van zaken in 2015. In beide tabellen zijn alleen de hoofdindicatoren opgenomen. Informatie over ondersteunende indicatoren wordt wel in de tekst behandeld.

In het vervolg van deze paragraaf wordt per thema een samenvatting gegeven van de belangrijkste conclusies die uit dit rapport kunnen worden getrokken.

Tabel 6.1 Resultaten in 2015 in relatie tot nulmeting (2011 tenzij anders vermeld) en doelstelling 2020

Subthema	Indicator	Nulmeting 2011	Resultaat 2015	Doelstelling 2020	Kwalitatieve beoordeling stand van zaken doelrealisatie*
Broeikas- gassen	Emissie Zuivelketen: (Mton CO ₂ -eq.)	18,2	19,8	18,2 (klimaatneutrale groei)	!
		18,2	19,8	17,5 (20% reductie t.o.v. 1990)	!
Energie- efficiëntie	Primair brandstof- verbruik zuivel- keten (m ³ a.e. per 1.000 kg melk)	73,1	59,1	62,4 (jaarlijks 2% reductie ten opzichte van 2005)	✓
Duurzame energie- productie	Productie duur- zame energie (% van consumptie)	3,7% (2012)	5,1%	16%	!
Antibiotica	Aandeel bedrijven onder de SDA- actiewaarde	n.v.t.	99%	>90%	✓
Levensduur	Leeftijd bij afvoer melkkoeien	5 jaar	5 jaar	6 jaar	!
		8 maanden	8 maanden	2 maanden	
		11 dagen	30 dagen	11 dagen	
Dierenwelzijn		Monitoringssystematiek in ontwikkeling			
Weidegang	Aandeel bedrijven met weidegang (%)	81,2% (2012)	78,3%	81,2% (doel)	=
Verantwoorde soja	Aandeel duurzame soja (%)	5%	100%	100% (2015)	✓
Mineralen	Fosfaatexcretie melkveestapel (miljoen kg)	78,7	92,9	84,9	!
	Ammoniakemissie melkveestapel (miljoen kg)	49,0	53,7	44,0	!
Biodiversiteit		Monitoringssystematiek in ontwikkeling			

* ✓ betekent op koers voor doelrealisatie of doel reeds behaald, = betekent doelrealisatie vraagt extra inspanning, ! betekent doelrealisatie vraagt forse extra inspanning.

Tabel 6.2 Resultaten in 2015 in relatie tot 2013 en 2014

Subthema	Indicator	Resultaat 2013	Resultaat 2014	Resultaat 2015	Kwalitatieve beoordeling voortgang*
Broeikasgassen	Emissie Zuivelketen: (Mton CO ₂ -eq.)	18,8	19,1	19,8	!
Energie-efficiëntie	Primair brandstofverbruik zuivelketen (m ³ a.e. per 1.000 kg melk)	67,6	63,9	59,1	✓
Duurzame energie-productie	Productie duurzame energie (% van consumptie)	4,1	4,6	5,1	✓
Antibiotica	Aandeel bedrijven onder de SDa-actiewaarde	97,0	99,0	99,0	✓
Levensduur	Leeftijd bij afvoer melkkoeien	5 jaar 8 maanden 26 dagen	5 jaar 8 maanden 27 dagen	5 jaar 8 maanden 30 dagen	=
Dierenwelzijn	Monitoringssystematiek in ontwikkeling				
Weidegang	Totaal aandeel bedrijven met weidegang (%)	80,0	77,8	78,3	=
Verantwoorde soja	Aandeel duurzame soja (%)	22	34	100	✓
Mineralen	Fosfaatexcretie melkveestapel (miljoen kg)	80,8	85,7	92,9	!
	Ammoniakemissie melkveestapel (miljoen kg)	47,9	52,0	53,7	!
Biodiversiteit	Monitoringssystematiek in ontwikkeling				

* ✓ betekent resultaat 2015 verbeterd ten opzichte van 2013 en 2014, = betekent resultaat 2015 vrijwel gelijk aan 2013 en 2014, ! betekent resultaat 2015 verslechterd t.o.v. 2013 en 2014.

6.1.2 Klimaatneutraal ontwikkelen

De Duurzame Zuivelketen heeft de doelstelling om klimaatneutraal te ontwikkelen ten opzichte van 2011 en om in 2020 20% minder broeikasgassen uit te stoten dan in 1990. De emissie van broeikasgassen door de zuivelketen is in 2015 echter toegenomen. Realisatie van de doelen in 2020 vereist een reductie van 1,6 Mton CO₂-equivalenten (9%) voor het doel klimaatneutraal ontwikkelen ten opzichte van 2011 en 2,2 Mton CO₂-equivalenten (13%) voor het doel 20% reductie ten opzichte van 1990.

De toename in broeikasgasuitstoot ten opzichte van de nulmeting wordt veroorzaakt door een toename van de geproduceerde hoeveelheid melk (14,5% meer melk). De emissie per kg melk uit de melkveehouderij (*cradle to farmgate*) was in 2015 1,24 kg CO₂-equivalenten. Hoewel de emissie in 2014 en 2015 wat lager was dan in sommige voorgaande jaren, is nog geen duidelijk afnemende trend waarneembaar ten opzichte van de nulmeting. De emissie vanuit de melkverwerking (incl. melktransport en verpakking) daalde wel ten opzichte van de nulmeting (-9%), met name door een toename in het gebruik van duurzame energie.

De benodigde inspanningen om de doelen te halen hangen in belangrijke mate af van de ontwikkeling van het productievolume. Indien het productievolume in 2020 gelijk zou zijn aan dat van 2015, is een verlaging van de emissie per kg melk tot gemiddeld 1,10 kg CO₂-equivalenten nodig om beide doelen te realiseren. Hierbij is er vanuit gegaan dat de zuivelverwerking er de komende jaren in slaagt om nog 0,3 Mton CO₂-equivalenten van de 1,45 Mton CO₂-equivalenten (20%) te reduceren via energiebesparing of het verduurzamen van het energiegebruik. Een verlaging van de emissie per kg melk in de melkveehouderij kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door efficiënter te voeren (meer melk te produceren per kg voer) en meer ruwvoer te produceren per kg aangewende stikstof en via besparingen in het gebruik van fossiele brandstoffen. De stabiele trend in de emissie per kg melk over de afgelopen jaren geeft aanleiding om te veronderstellen dat een dergelijke verbetering alleen zal plaatsvinden als er bewust op gestuurd

gaat worden. Hierbij is het van belang dat eventuele neveneffecten van deze sturing op de andere thema's goed in kaart worden gebracht.

Op het gebied van energie-efficiëntie zijn de afgelopen jaren flinke slagen gemaakt, zowel door de melkveehouderij als door de melkverwerking. Het benodigde niveau voor het halen van het doel in 2020 (jaarlijks 2% verbetering in de periode 2005-2020) werd in 2015 reeds gerealiseerd. Het gebruik van duurzame elektriciteit is in beide ketenschakels verder toegenomen tot respectievelijk 56 (melkveehouderij) en 71% (melkverwerking) in 2015. Per kg melk was de energieconsumptie in 2015 ruim 9% lager dan in 2005. In de melkveehouderij betreft het een daling van 13%, bij de melkverwerking gaat het om 6%. Een verdere verbetering van de energie-efficiëntie is mogelijk door het verdergaand vervangen van fossiele brandstoffen door duurzame energie. Een dergelijke verbetering kan ook cruciaal zijn voor het behalen van de CO₂-doelstelling. Over de hele keten bezien is direct energiegebruik verantwoordelijk voor ongeveer 2,0 Mton CO₂-equivalenten (respectievelijk 1,2 door verwerking (inclusief RMO) en 0,8 door melkveehouderij).

Om de uitstoot van broeikasgassen en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te beperken, streeft de Duurzame Zuivelketen naar een productie van hernieuwbare energie in 2020 ter hoogte van 16% van de consumptie. In 2015 lag deze productie op 5,1% (1,4 PJ). In 2012 was dit nog 3,7%. Met name de productie van zonne-energie is flink toegenomen (+335%). De methode die gehanteerd is om duurzame energieproductie uit windmolens en co-vergisting van mest toe te rekenen aan de melkveehouderij leidt tot een voorzichtige inschatting, omdat alleen de installaties zijn meegenomen die staan geregistreerd als volledig eigendom van zuivere melkveebedrijven. Indien alle windmolens op land van melkveebedrijven worden meegeteld, zou het percentage duurzaam oplopen naar 23,8%. Bij gebruik van andere databronnen varieert het aandeel duurzame energie (uit zon, wind en vergisting) tussen 4,5 en 7,9% van de totale consumptie.

6.1.3 Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn

Sinds 2011 heeft de melkveehouderij grote voortgang geboekt op het thema antibiotica. Het gebruik van antibiotica in de melkveehouderij is in de periode 2011-2015 met 47% gedaald. De doelstelling van de Duurzame Zuivelketen is dat meer dan 90% van de melkveebedrijven onder de SDA-actiewaarde voor antibioticagebruik blijft. In 2015 is deze doelstelling ruimschoots gerealiseerd (99% van de bedrijven onder de actiewaarde). Het percentage bedrijven boven de signaleringswaarde daalde iets verder (van 9% in 2014 naar 7% in 2015). Het aandeel eerstekeuzemiddelen in het antibioticagebruik bleef in 2015 ongeveer gelijk (72%). In 2012 was dit nog 48%. Het aandeel derdekeuzemiddelen in de melkveehouderij was ook in 2015 zeer beperkt (0,2%).

De Duurzame Zuivelketen streeft naar een verhoging van de gemiddelde leeftijd bij afvoer van melkkoeien. De achterliggende gedachte is het verbeteren van de klauw- en uiergezondheid en vruchtbaarheid, zodat minder gedwongen afvoer plaats hoeft te vinden. De verwachting is dat het verlengen van de levensduur ook positieve effecten heeft op de klimaat- en fosfaatdoelstelling. De gemiddelde leeftijd bij afvoer was in 2014 19 dagen hoger dan tijdens de nulmeting (2011). Voor het realiseren van de doelstelling is in de periode 2016-2020 een aanzienlijk grotere toename nodig, namelijk ruim 30 dagen per jaar. Ook hier lijkt extra sturing nodig om het doel te gaan realiseren. Naast het monitoren van de levensduur is recent door de zuivelsector ook een monitor ontwikkeld die inzicht biedt in de mastitisincidentie op melkveebedrijven. De resultaten van deze MastitisMonitor laten wel een dalende trend zien in klinische mastitisincidentie in de periode 2013-2015 (van 33% naar 29%). Op gebied van klauwgezondheid en vruchtbaarheid is nog geen landelijke monitor beschikbaar.

Op het thema dierenwelzijn heeft de Duurzame Zuivelketen vanaf 2014 de focus verlegd van 'integraal duurzame stallen' naar 'continu verbeteren van dierenwelzijn'. Doel is om een switch te maken van omgevingsgericht meten naar diergericht meten. Via het project 'Welzijnsmonitor' is in 2015 verder gewerkt aan het ontwikkelen van de monitoringssystematiek die vanaf 2017 zal worden geïmplementeerd. In

dit project is een protocol ontwikkeld voor een praktische meetmethode om dierenwelzijn te kunnen beoordelen op melkveebedrijven. Dit protocol is in 2015 ook in de praktijk getoetst. In 2016 wordt het protocol verder aangescherpt zodat in 2017 een nulmeting kan worden uitgevoerd en doelen kunnen worden vastgesteld. Deze rapportage laat ook zien welke dierwelzijnsaspecten op alle melkveebedrijven in Nederland geborgd worden en dat het aandeel dierplaatsen in integraal duurzame stallen in 2015 rond de 10% lag.

6.1.4 Behoud weidegang

Weidende koeien kenmerken het Nederlandse landschap, maken de melkveehouderij zichtbaar en bepalen mede het beeld dat de maatschappij van de Nederlandse zuivelsector en zijn producten heeft. Weidegang draagt daarmee in belangrijke mate bij aan een positief imago van de melkveesector. Uit diverse bronnen blijkt dat het aandeel weidegang in de laatste decennia dalende is, onder andere door schaalvergroting. De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar om deze trend te keren en heeft als doelstelling om het aandeel bedrijven dat weidegang toepaste in 2012 ten minste te behouden.

Vanaf 2011 stimuleert de Duurzame Zuivelketen weidegang, onder andere via het Convenant Weidegang en door financiële prikkels. Ondanks deze inspanningen is het vooralsnog niet gelukt om de doelstelling te realiseren. Hoewel het aandeel bedrijven met weidegang in 2015 (78,3%) iets toenam ten opzichte van 2014 (77,8%), is het nog niet gelukt om de eerdere daling te compenseren. Het aandeel bedrijven dat weidegang toepaste volgens de definitie van de Stichting Weidegang daalde licht: van 70,1% in 2014 naar 69,8% in 2015. Om de doelstelling te realiseren, stimuleert de Duurzame Zuivelketen melkveebedrijven om over te stappen naar beweiding, o.a. via het project Nieuwe Weiders. Daarnaast wordt veel aandacht besteed aan het ontwikkelen van nieuwe kennis en beweidingconcepten die passen bij de huidige moderne bedrijfsvoering en schaalgrootte, bijvoorbeeld via het project Robot en Weiden. Ook wordt samengewerkt met overheden om weidegang te bevorderen.

6.1.5 Behoud biodiversiteit en milieu

Om de negatieve effecten van sojaproductie in Zuid-Amerika (bijvoorbeeld op natuurbehoud, biodiversiteit, arbeidsomstandigheden en respect voor lokale landrechten) te voorkomen, streeft de Duurzame Zuivelketen naar 100% gebruik van verantwoorde soja in het veevoer voor melkkoeien. Dit wordt in de praktijk gebracht door te investeren in verantwoorde soja (RTRS of gelijkwaardig, via Book & Claim) voor de hoeveelheid soja die in de melkveehouderij wordt gebruikt. Vanaf 2015 is het gebruik van verantwoorde soja geborgd doordat in de leveringsvoorwaarden van zuivelondernemingen is opgenomen dat alleen voer afgenomen mag worden van leveranciers die aantoonbaar en naar rato bijdragen aan verduurzaming van de sojateelt via een GMP+-module. In 2015 werd in Nederland ruim 700.000 ton sojaproducten gebruikt in het veevoer wat geleverd wordt aan melkveehouders. Door de bedrijven die deze voeders leverden, werden meer dan 822.638 RTRS-certificaten aangekocht. Het aandeel duurzame soja is daarmee gestegen tot (meer dan) 100% in 2015.

Om de negatieve impact van de melkveehouderij op het milieu te beperken, streeft de Duurzame Zuivelketen naar het beheersen van de hoeveelheden fosfaat en ammoniak die door de melkveesector worden geproduceerd. Zowel op het gebied van fosfaat als ammoniak zijn reductieafspraken gemaakt met overheden. Onder andere door de toename van het productievolume in 2015 (bijna 7% meer melk dan in 2014) is zowel de ammoniakemissie als de fosfaatexcretie in 2015 verder gestegen. De emissie van ammoniak was in 2015 zelfs 23% hoger dan de in 2020 nagestreefde hoeveelheid.

De fosfaatproductie in Nederland (alle veehouderijsectoren) overschreed in 2015 het door de EU gestelde productieplafond met 7,2 miljoen kg. De melkveehouderij is een belangrijke veroorzaker hiervan: de fosfaatproductie van de melkveehouderij lag in 2015 8 miljoen kg boven het sectorplafond van 84,9 miljoen dat de Duurzame Zuivelketen als doelstelling heeft. Behalve het toegenomen productievolume is ook de afgenomen fosfaatbenutting hier debet aan. Dit heeft onder andere te maken met hogere fosfaatgehalten in ruwvoer in 2014 en 2015. Als de fosfaatexcretie per kg melk in 2015 op het gemiddelde niveau van

2011-2015 had gelegen, was de overschrijding geen 8 miljoen maar 5 miljoen kg geweest.

Vanwege de overschrijding van het fosfaatplafond heeft de Nederlandse overheid in 2015 een stelsel van fosfaatrechten aangekondigd om de productie van fosfaat wettelijk te reguleren. Belangrijke drijfveer is het behoud van derogatie. Omdat het Nederlandse voorstel is afgekeurd door de Europese Commissie, kan het stelsel niet per 1 januari 2017 worden ingevoerd en beraadt de Nederlandse overheid zich momenteel met de sector op nieuwe voorstellen die de productie van fosfaat op korte termijn moeten verlagen.

Om de afgesproken doelen op het gebied van fosfaat en ammoniak te realiseren, zet de zuivelsector in op het verbeteren van de efficiëntie van ruwvoer en melkproductie, bijvoorbeeld via het voerspoor (minder fosfor in krachtvoer) en het ontwikkelen van het instrument KringloopWijzer waarmee melkveehouders zicht krijgen op de efficiëntie van de veestapel en de bodem. Het gebruik van de Kringloopwijzer is door de zuivelsector in 2015 verplicht gesteld voor alle bedrijven met een positieve fosfaatreferentie en in 2016 voor alle melkveebedrijven. In 2015 maakte 61% van de melkveehouders gebruik van de Kringloopwijzer. Bij de invoering van het stelsel van fosfaatrechten zullen melkveehouders ook een economische prikkel krijgen om te sturen op een betere fosfaatbenutting. In 2015 ontbrak deze nog.

Voor het thema biodiversiteit is de Duurzame Zuivelketen nog zoekende naar een goede definitie en doelstelling. De Duurzame Zuivelketen streeft ernaar om in 2017 een goede monitoringssystematiek te hebben ontwikkeld op basis van het principe 'geen nettoverlies biodiversiteit'. Tot die tijd wordt de ontwikkeling van natuurbeheer op melkveebedrijven gemonitord. Uit deze monitoring blijkt dat de oppervlakte op melkveebedrijven waarop een natuurbeheerpakket geregistreerd is in 2015 (46.300 ha) flink afgenomen is ten opzichte van 2013 (51.300 ha), met name door een afname van botanisch beheer van graslanden en van weidevogelbeheer. Het aandeel bedrijven dat een vorm van natuurbeheer toepast, is wel toegenomen van 46% in 2011 naar 56% in 2015, het aandeel bedrijven dat lid is van een agrarische natuurvereniging steeg van 30% naar 39%.

6.2 Aanbevelingen op gebied van monitoring

Monitoring is een continu proces. Elke rapportage biedt opnieuw aanknopingspunten om de monitoring verder te verbeteren. Deze verbeteringen kunnen bijvoorbeeld relevant zijn omdat de huidige systematiek onvolledig is, omdat onvoldoende het effect van verrichte inspanningen inzichtelijk kan worden gemaakt of omdat de gegevens onvolledig zijn. Ook kunnen doelen veranderen.

In dit rapport worden diverse aanbevelingen gedaan om de monitoring verder aan te scherpen. In deze paragraaf worden die aanbevelingen samengevat. Hierbij is een prioritering aangebracht door onderscheid te maken in 1) cruciale verbeteringen, 2) belangrijke verbeteringen, en 3) mogelijke overige verbeteringen. Bij deze prioritering is nog geen rekening gehouden met uitvoerbaarheid en benodigde doorlooptijd en budget.

Cruciale verbeteringen:

1. Biodiversiteit: Om de monitoring in 2017 geïmplementeerd te hebben op dit thema, dient de Duurzame Zuivelketen het concept 'geen nettoverlies biodiversiteit' verder uit te werken tot een volledige en gedragen definitie. Vervolgens moeten de volgende stappen worden doorlopen: 1) vaststellen indicatoren, 2) ontwikkelen monitoringssystematiek, 3) uitvoeren nulmeting en 4) vaststellen doel. Het is hierbij belangrijk om duidelijk te maken hoe deze nieuwe systematiek samenhangt met de overige doelen, thema's en indicatoren. Dit omdat veel van de potentiële drukfactoren een relatie kunnen hebben met de andere thema's.
2. Dierenwelzijn: Om de monitoring in 2017 geïmplementeerd te hebben op dit thema, dient de Duurzame Zuivelketen het protocol en rapportagemodule Welzijnsmonitor verder uit te werken. Vervolgens moeten indicatoren worden vastgesteld, moet een nulmeting worden uitgevoerd en moeten doelen worden vastgesteld.
3. Duurzame Energie: Om de monitoring op het gebied van duurzame energie te verbeteren, is het noodzakelijk om nader te definiëren en

af te bakenen welke energieproductie wordt toegerekend aan de melkveehouderij. Daarna kan gekozen worden welke databronnen (diverse opties beschikbaar via zuivelondernemingen) er gebruikt worden in toekomstige rapportages. Het is van belang om hierbij te zorgen dat ook nieuwe vormen van energieproductie, bijvoorbeeld monovergisting van mest, een plek krijgen in de monitoring en om deze gegevens ook mee te nemen bij de berekening van de broeikasgasuitstoot.

Belangrijke verbeteringen:

1. Openbaarheid van gegevens: bij een aantal thema's verzamelt de Duurzame Zuivelketen zelf gegevens via individuele zuivelondernemingen of via andere bronnen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij weidegang, levensduur, verantwoorde soja en deelname Kringloopwijzer. Deze gegevens worden vaak alleen via een nieuwsbericht gepubliceerd. Een transparante en controleerbare opname in de sectorrapportage is zeer belangrijk. Daarvoor is het wenselijk dat de auteurs inzage krijgen in de achterliggende gegevens. Indien dit niet mogelijk is, is het de verantwoordelijkheid van de Duurzame Zuivelketen om zelf te zorg te dragen voor een transparante en controleerbare rapportage.
2. Verbeteren berekeningswijze broeikasgassen:
 - a. onderzoeken van de mogelijkheden om veranderingen in de vastlegging van koolstof in de bodem (d.w.z. *carbon sequestration*) zowel van Land Use als Land Use Change mee te nemen in de berekeningen. Dit is momenteel een belangrijke missende schakel in de berekeningswijze.
 - b. onderzoeken of emissiefactoren voor de productie van kunstmest en energie specifiekere kunnen worden gemaakt voor de Nederlandse context en eventueel jaarafhankelijk.
3. Ammoniak: De NEMA werkt momenteel een aantal aanbevelingen uit die kunnen leiden tot aanpassing van de berekeningssystematiek voor ammoniak. Deze veranderingen zullen in de sectorrapportage worden gevolgd.
4. Levensduur: De Duurzame Zuivelketen zou kunnen overwegen om ook op de thema's klauwgezondheid en vruchtbaarheid monitors te ontwikkelen. Het is belangrijk om inzicht te houden in de onderliggende diergezondheidsfactoren van levensduur, zeker

gezien de onzekere effecten van wetgeving op het afvoeren van koeien in de komende periode.

5. Broeikasgassen, fosfaat en ammoniak: De Duurzame Zuivelketen overweegt om op deze thema's over te stappen op monitoring via centrale dataverzameling KringloopWijzer. Om hierin een weloverwogen keuze te maken is het van belang voor- en nadelen tijdig af te wegen en een benodigd stappenplan op te stellen om over te schakelen naar deze monitoring.

Mogelijke overige verbeteringen:

1. Verbeteren berekeningswijze broeikasgassen:
 - a. De footprint van de zuivelverwerking kan verder worden verfynd door gebruik te maken van meer specifieke gegevens over verpakkingen.
 - b. Om de emissiefactoren voor aangevoerde voedermiddelen uit Feedprint (Vellinga *et al.*, 2013) te kunnen toepassen, zijn aannames gedaan ten aanzien van de grondstofsamenstelling van mengvoerders op basis van het RE-gehalte (zie Bijlage 1). Kennis over de exacte grondstofsamenstelling van krachtvoerders zal de betrouwbaarheid van emissie van aangeleverd voer groter maken.
 - c. Het gewasbeschermingsmiddelengebruik voor melkveebedrijven omvat het totaal van de middelen voor alle gewassen. Het gebruik op niet-voedergewassen dient te worden uitgesloten.
2. Verbeteren werkwijze Energie-efficiëntie:
 - a. overwegen om op termijn over te schakelen naar bedrijfsspecifieke rapportage via data van de Energiescan. Belangrijk om eerst beter zicht te krijgen op mogelijkheden en consequenties.
 - b. rekening houden met het energiegebruik bij melkverwerkers die niet deelnemen aan de MJA-monitoring.
3. Antibiotica: SDa zal met de sector overleg starten om te onderzoeken of het zinvol is om jongvee tot 56 dagen te onderscheiden bij de berekening van antibioticagebruik. Dit kan mogelijk overgenomen worden in de sectorrapportage.
4. Verantwoorde soja: overwegen van het inrichten van een monitor die meer inzicht biedt in het jaarlijkse verloop van het sojaverbruik in melkveevoerders.

6.3 Overige aanbevelingen

6.3.1 Herijken doelen en visie

In deze rapportage wordt verslag gedaan van de prestaties en de meetbaarheid van de huidige doelen van de Duurzame Zuivelketen. In dit onderzoek is geen toetsing en/of evaluatie van de doelen uitgevoerd. De Duurzame Zuivelketen gaat in haar aanpak uit van een driejaarlijkse herijking van de doelen. Dit is een goed uitgangspunt, want inzichten en omstandigheden veranderen continu. In 2017 zal de laatste herijking worden uitgevoerd op de huidige doelen die betrekking hebben op de periode tot en met 2020.

Indien de Duurzame Zuivelketen de ambitie heeft om ook na 2020 verder te gaan, lijkt het zinvol om op korte termijn na te denken over de te hanteren doelen na 2020. Voor een zorgvuldige afweging rond de keuze van doelen verdient het aanbeveling een goed procesontwerp te maken. Belangrijke elementen in dit proces zijn: interactie met relevante stakeholders zowel binnen als buiten de melkveesector, wetenschappelijke toetsing, vergelijking met (internationale) standaarden en onderzoek naar integrale haalbaarheid. Ook is het belangrijk dat de doelen logisch voortvloeien uit een gezamenlijke analyse van de belangrijkste kansen en bedreigingen voor de Nederlandse melkveehouderij. De huidige omstandigheden verschillen aanzienlijk van de omstandigheden in de periode dat de visie en doelen voor 2020 zijn vastgesteld. Dit onderstreept het belang om met behulp van een goed proces tot een hernieuwde visie en doelstellingen te komen. Tevens kunnen lessen uit de eerste periode worden gebruikt voor verdere verbetering van de aanpak om steeds dichterbij de doelen te komen.

Daarnaast biedt zo'n proces ook de mogelijkheid om de doelen en de maatregelen beter af te stemmen op de achterliggende milieuproblemen. De relatie is nu soms indirect. Voor stikstof en fosfaat wordt met name gestuurd op efficiency, maar dit is nog geen garantie dat er geen ophoping van fosfaat of eutrofiëring door stikstof plaats vindt. Het risico hierbij is dat de eigen doelen weliswaar worden behaald, maar dat vervolgens blijkt dat de milieukwaliteit onvoldoende is verbeterd.

6.3.2 Procesmonitoring naast prestatiemonitoring

Ten aanzien van de doelen richting 2020 lijkt het van belang om naast prestatiemonitoring ook een vorm van procesmonitoring in te richten. Met procesmonitoring wordt bedoeld: het inzichtelijk maken van inspanningen van de zuivelsector om de doelen te realiseren, bv. in welke mate melkveehouders betrokken zijn bij projecten, bepaalde technieken toepassen of inzicht hebben in gegevens. Soms blijft resultaat achter door externe factoren, soms laat resultaat langer op zich wachten doordat een langere aanlooptijd nodig is dan voorzien. In de loop van de jaren is in deze sectorrapportage steeds meer van dit soort kwalitatieve informatie opgenomen. Mogelijk kan in de volgende rapportage een duidelijker onderscheid worden gemaakt tussen prestatiemonitoring op de doelen via de belangrijkste prestatie-indicatoren (Key Performance Indicators) en procesmonitoring op inspanningen die de Duurzame Zuivelketen heeft geleverd om te komen tot doelrealisatie. Dit kan bijdragen aan beter inzicht in de haalbaarheid van de doelen op langere termijn. Ook voor het internationale [Dairy Sustainability Framework](#) waar de Duurzame Zuivelketen lid van is, is procesmonitoring een belangrijke voorwaarde.

6.3.3 Handelingsperspectief en consequenties op bedrijfsniveau

Deze rapportage laat zien dat er aanzienlijke inspanningen nodig zijn om de doelen te halen. Het merendeel van de doelen van de Duurzame Zuivelketen heeft betrekking op het primaire productieproces op melkveebedrijven. Het zijn voornamelijk de melkveehouders die de benodigde veranderingen moeten doorvoeren. Een belangrijke voorwaarde voor aanpassing van de bedrijfsvoering is dat melkveehouders zicht hebben op hun handelingsperspectief, dat wil zeggen de concrete en passende maatregelen die genomen kunnen worden op hun bedrijf (zie ook De Lauwere *et al.*, 2015). Nog niet voor alle thema's (bijvoorbeeld broeikasgassen, biodiversiteit) is even duidelijk wat melkveehouders in hun dagelijkse praktijk kunnen of moeten doen om bij te dragen aan de doelen van de Duurzame Zuivelketen.

Ditzelfde rapport (De Lauwere *et al.*, 2015) laat zien dat een sectorbrede verandering er waarschijnlijk pas komt als de individuele melkveehouder consequenties ondervindt van het niet behalen van de doelen. Om veranderingen te stimuleren zal de Duurzame Zuivelketen, in samenspraak met andere stakeholders zoals overheden en adviseurs, meer invulling moeten geven aan het creëren van consequenties voor individuele melkveehouders. Verbeteren van fosfaatbenutting kan worden gebuikt om dit principe te illustreren: pas na de aankondiging van het fosfaatrechtenstelsel werd het kengetal kg melk per kg fosfaat op grote schaal geïntroduceerd, omdat er pas op dat moment consequenties werden verbonden aan het verbeteren van de fosfaatbenutting. Eerder was wel bekend dat er een fosfaatplafond was voor de melkveehouderij, maar er was geen duidelijke prikkel voor individuele veehouders om de fosfaatbenutting op het eigen bedrijf te verbeteren.

6.3.4 Verschillende knoppen om gedrag te sturen

Als het duidelijk is welke aanpassingen in de bedrijfsvoering gewenst zijn, zijn er verschillende mechanismen mogelijk om te stimuleren dat melkveehouders deze aanpassingen ook gaan doorvoeren. Het RESET-model (Wessels *et al.*, 2013) onderscheidt de knoppen 1) Regels; 2) Educatie; 3) Sociale druk; 4) Economische prikkels en 5) Tools (ontzorgen). Voorbeelden van Tools zijn projecten waarin wordt gewerkt aan goede informatievoorziening voor melkveehouders, bv. via de Kringloopwijzer, Energiescan en Welzijnsmonitor. Door data en relevante kengetallen automatisch te ontsluiten, wordt het de melkveehouder een stuk eenvoudiger gemaakt om ermee aan de slag te gaan. Workshops en studiegroepen zijn voorbeelden van de knop Educatie. Sociale druk kan bijvoorbeeld ontstaan door in studiegroepen bedrijfsresultaten te bespreken of door gerichte reclamecampagnes. Weidepremie is een goed voorbeeld van een economische prikkel, en het verplicht stellen van een een-op-een relatie met een dierenarts is een duidelijke regel. Om ervoor te zorgen dat aanpassingen in de bedrijfsvoering echt worden doorgevoerd, is het van belang om als sector op alle thema's een mix van maatregelen te nemen waarmee aan alle vijf deze knoppen aandacht wordt besteed.

Literatuur en websites

Rapporten, documenten en publicaties

- Agentschap NL, 2008. MJA3. Meerjarenafspraak energie-efficiëntie 2001-2020.
- Autoriteit Diergeneesmiddelen, 2016. [Het gebruik van antibiotica bij landbouwhuisdieren in 2015. Trends, benchmarken bedrijven en dierenartsen, en aanpassing benchmarkwaardensystematiek](#). Autoriteit Diergeneesmiddelen, juni 2016, Utrecht.
- Beldman, A.C.G., Doorneweert, R.B., Dolman, M.A., Bergevoet, R.H.M., 2010. [Verduurzaming van de zuivelketen via het krachtvoerspoor](#). LEI-rapport 2010-022. Den Haag. Wageningen Economic Research.
- Bloemhof, S., G. de Jong en Y. de Haas, 2007. [Genetic parameters for clinical mastitis in primi-versus multiparous cows](#). In: Proceedings of Heifer Mastitis Conference, June 24-26, Ghent, Belgium, pp. 103-104.
- Bondt, N., Puister, L., Ge, L., Veen, H. van der, Bergevoet, R., Douma, B., Vliet, A. van, Wehling, K., 2012. Trends in veterinary antibiotic use in the Netherlands 2004-2012. Nota 12-109. Den Haag. Wageningen Economic Research.
- Borne, B. van den, 2010. Impact of bovine subclinical mastitis and effect of lactational treatment. Proefschrift RUU.
- Bruggen, C. van, Bannink, A., Groenestein, C.M., Huijsmans, J.F.M., Luesink, H.H., Sluis, S.M. van der, Velthof, G.L., Vonk, J., 2015. Emissies naar lucht uit de landbouw 1990-2013: Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), 2010. Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen Standaardcijfers 1990-2008. Den Haag/Heerlen.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), 2014. [Dierlijke mest en mineralen 2013](#). Den Haag/Heerlen.

-
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek), 2016. Nieuwsbrief Mest en Mineralen 30 juni 2016. Den Haag/Heerlen.
- Coenen, P.W.H.G., C.W.M. van der Maas, P.J. Zijlema, E.J.M.M. Arets, K. Baas, A.C.W.M. van den Berghe, J.D. te Biesebeek, M.M. Nijkamp, E.P. van Huis, G. Geilenkirchen, C.W. Versluijs, R. te Molder, R. Dröge, J.A. Montfoort, C.J. Peek, J. Vonk, 2014. Greenhouse gas emissions in The Netherlands 1990-2012. National Inventory Report 2014. Bilthoven, RIVM, Report 680355016/2014
- Convenant Weidegang, 2012. [Convenant Weidegang](#).
- Dixhoorn, I. van, Evers, A., Janssen, A., Smolders, G., Spoelstra, S., Wagenaar, J.P., Verwer, C., 2010. Familiekudde state of the art. BioKennis. Rapport 268. Lelystad. Wageningen UR Livestock Research.
- Duurzame Zuivelketen, 2015a. Voortgangsrapportage Convenant Weidegang.
- Edixhoven, J.D., Gupta, J., Savenije, H.H.G., 2014. Recent revisions of phosphate rock reserves and resources: a critique. Earth System Dynamics 5, 491-507.
- Erismann, J., Eekeren, N. van, Cuijpers, W., Wit, J. de, 2014. Biodiversiteit in de melkveehouderij: investeren in veerkracht en reduceren van risico's. Louis Bolk Instituut. Publicatienummer 2014-042 LbD.
- EU, 2001. Richtlijn 2001/81/EG van het Europees parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake nationale emissieplafonds voor bepaalde luchtverontreinigende stoffen. PBEg No L309/22.
- Europese Commissie, 2005. Beschikking tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van richtlijn 91/676/EEG van de Raad betreffende de bescherming van water tegen verontreiniging van nitraten uit agrarische bronnen.
- European Commission, 2013. Commission recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H0179&from=NL>
- Europese Commissie, 2009. [Directorate - general for agriculture and rural development. 'Typology handbook'](#).

-
- Europese Commissie, 2016. EU Communication LuLucf 20 July 2016.
- FAO, 2010. Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment. FAO Animal Production and Health Division.
- FAWC, 1992. Farm Animal Welfare Council updates the five freedoms. Vet. Rec. 131 – 157.
- Fraters, B., van Leeuwen, T.C., Hooijboer, A., Hoogeveen, M.W., Boumans, L.J.M., Reijs, J.W., 2012. De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven: Herberekening van uitspoelfracties, RIVM Rapport 680716006, Bilthoven, RIVM
- Fugro, 2016. Monitoring duurzaamheidsdoelstellingen zuivelindustrie 2015. Rapport M160714c. Fugro GeoServices.
- Ge, L., H.B. van der Veen, R.W. van der Meer, H.C.J. Vrolijk, 2015. Sample of Dutch FADN 2013: Design principles and quality of the sample of agricultural and horticultural holdings. LEI report 2015-130. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- Gosselink, J., B. Bos, S. Bokma, Groot Koerkamp, P., 2009. De duurzaamheidswinst van oude koeien of waarom we al decennia de kracht van koeien onderbenutten. In: Spil maart 2009.
- Grip op Klauwen, 2014. [Grip op klauwen. Eindverslag](#). April 2014. ZLTO.
- Hoogeveen, M.W., Helmes, R.J.K., Doornewaard, G.J., Smit, P.X., Reijs, J.W. Monitoringsprotocol Energie Duurzame Zuivelketen. LEI report 2016-043. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- Holzhauser, M., 2006. Claw health in dairy cows in the Netherlands. Proefschrift RUU.
- Hoste, R., 2014. Sojaverbruik in de Nederlandse diervoederindustrie 2011-2013. Rapport 14-098. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- IDF (International Dairy Federation), 2015. A common carbon footprint approach for dairy, The IDF guide to standard life cycle assessment methodology. Bulletin of the International Dairy Federation; issue 479. Brussels: IDF.
- IPCC, 2013. [Working Group I contribution to the IPCC 5th Assessment Report Climate Change 2013: the physical science basis](#). IPCC Secretariat, Geneva, Zwitserland.
- Jansen, J., G. Van Schaik, R.J. Renes, and T.J. Lam, 2010. The effect of a national mastitis control program on the attitudes, knowledge,

-
- and behaviour of farmers in the Netherlands. *J. Dairy Sci.* 93:5737–5747.
- KNMvD, 2012. *Formularium melkvee*. Juli 2012.
- Kramer, G., Broekema, R., Tyszler, M., Durlinger, B., Blonk, H., 2013. *Comparative LCA of Dutch dairy products and plant-based alternatives: main report*. Blonk Consultants, Gouda.
- Lam, T.J.G.M., B.H.P. Van Den Borne, J. Jansen, K. Huijps, J.C.L. Van Veersen, G. Van Schaik and H. Hogeveen. 2013. *Improving bovine udder health: A national control program in the Netherlands*. *J. Dairy Sci.* 96:1301–1311.
- Lauwere, C.C., Ham, A. van den, Reijs, J.W., Beldman, A.C.G., Doornewaard, G.J., Hoes, A.C., Philipsen, A.P., 2015. *Adviseurs over verduurzaming in de zuivelketen*. LEI report 2015-002. The Hague. Wageningen Economic Research.
- Moerkerken, A., T. Gerlagh, G. de Jong en D. Verhoog, 2014. *Energie en klimaat in de Agrosectoren 2013*. Utrecht: RVO.
- Ministerie van Economische Zaken, 2015. *Kamerbrief Rapportage SDA Veterinair antibioticumgebruik over 2014*. s' Gravenhage.
- NZO en LTO Nederland, 2013. [Kansen voor de zuivelketen na 2015: verantwoord blijven ontwikkelen binnen maatschappelijke randvoorwaarden](#). Nederlandse Zuivelorganisatie en LTO Nederland: plan van aanpak voor de zuivelsector d.d. 1 juli 2013.
- Peet, G.F.V. van der, Van der Veen, H.B., Docters van Leeuwen, H., 2012. [Monitoring integraal duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2012](#). Rapport 582. Lelystad. Wageningen UR Livestock Research.
- Peet, G.F.V. van der, Van der Veen, H.B., Docters van Leeuwen, H., 2013. [Monitoring integraal duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2013](#). Rapport 698. Lelystad. Wageningen UR Livestock Research.
- Peet, G.F.V. van der, Van der Veen, H.B., Docters van Leeuwen, H., 2014. [Monitoring integraal duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2014](#). Rapport 781. Lelystad. Wageningen UR Livestock Research.
- Peet, G.F.V. van der, Van der Meer, R.W., Van der Veen, H.B., Docters van Leeuwen, H., Van Wageningen-Lucardie, S.R.M., 2015. [Monitoring integraal duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2015](#). Rapport 865. Wageningen. Wageningen UR Livestock Research.
- Peet, G.F.V. van der, Van der Meer, R.W., Docters van Leeuwen, H., Van Wageningen-Lucardie, S.R.M., 2016. [Monitoring integraal](#)

-
- duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2016. Rapport 953. Wageningen. Wageningen UR Livestock Research.
- PBL, 2007. Milieubalans 2007. Publicatienummer 500081004. Bilthoven: Planbureau voor de Leefomgeving.
- PBL, 2015. [Sectordoelen voor niet-ETS broeikasgasemissies in 2030](#). Publicatienummer 1746. Planbureau voor de Leefomgeving.
- Pol-Dasselaar, A. van den, Blonk, H., Dolman, M., Evers, A., Haan, M. de, Reijs, J., Sebek, L., Vellinga, T., Wemmenhove, H., 2013. [Kosteneffectiviteit reductiemaatregelen emissie broeikasgassen zuivel](#). Wageningen UR Livestock Research rapport 725. Lelystad.
- Productschap zuivel, 2012. Zuivel in cijfers 2011 – update 27 juni 2012. Productschap zuivel.
- Productschap zuivel, 2013. Zuivel in cijfers 2012 – update 26 juni 2013. Productschap Zuivel.
- Productschap Zuivel, 2014. Zuivelproductie per land 2013 – revisiedatum 3 april 2014. Productschap Zuivel.
- Reijs, J.W., Doornewaard, G.J., Beldman, A.C.G., 2013a. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Nulmeting in 2011 ten behoeve van realisatie van de doelen. LEI-rapport 2013-013. Den Haag. Wageningen Economic Research.
- Reijs, J.W., Doornewaard, G.J., Beldman, A.C.G., 2013b. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Prestaties 2012 in perspectief. LEI-rapport 2013-056. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- Reijs, J.W., Doornewaard, G.J., Jager, J.H., Beldman, A.C.G., 2014. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Prestaties 2013 in perspectief. LEI-rapport 2014-033. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- Reijs, J.W., Doornewaard, G.J., Jager, J.H., Beldman, A.C.G., 2015. Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen. Prestaties 2014 in perspectief. LEI-rapport 2015-126. Wageningen. Wageningen Economic Research.
- Rougoor, C., Elferink, E., Terryn, L., 2013. Fosfaat, ammoniak en broeikasgassen in de melkveehouderij: effecten van maatregelen 2020. CLM 829 – 2013. CLM Onderzoek en Advies BV. Culemborg.
- [RVO \(Rijksdienst voor Ondernemend Nederland\), 2014a. Methodiek energie-efficiency MJA3.](#)

-
- RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland), 2014b. Overeenkomst Generieke maatregelen PAS. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Utrecht.
- RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland), 2016. MJA-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Utrecht.
- Rijksoverheid, 2008. [‘Convenant antibioticaresistentie dierhouderij’. 8 december 2008.](#)
- Rijksoverheid, 2010. [Ministers Verburg en Klink nemen maatregelen tegen antibioticaresistentie.](#)
- Ruitenbergh, G., Jacobs, R., 2014. Verkenning mogelijkheden voor verlagen van het energiegebruik in de melkveehouderij. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Den Haag.
- Santman-Berends, I., Keurentjes, J., Swinkels, J., Kappert, C., Schaik, G. van, 2014. Ontwikkeling van een MastitisMonitor op melkveebedrijven met een conventioneel melksysteem.
- Santman-Berends, I.M.G.A., Lam, T.J.G.M., Keurentjes, J., Schaik, G. van, 2015. An estimation of the clinical mastitis incidence per 100 cows per year based on routinely collected herd data. *Journal of Dairy Science* 98, 1-13.
- Santman-Berends, I., Scolamacchia, F., Egmond, R. van, Schayk, G. van, Velthuis, A., 2016. Klinische mastitis incidentie in de melkveesector: jaarlijkse uitvoering van de MastitisMonitor: periode 2012 t/m 2015. GD.
- Sociaal Economische Raad, 2013. [Energie-akkoord voor duurzame groei.](#)
- Somers, J., 2004. Claw disorders and disturbed locomotion in dairy cows: the effect of floor system and implications for animal welfare. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Sutton, M.A., Dragosits, U., Geels, C., Gyldenkaerne, S., Misselbrook, T.H., Bussink, W. , 2015. Review of the scientific underpinning of calculation of ammonia emission and deposition in the Netherlands.
- Velden, N. van der, Smit, P.X., 2016 Protocol Energiemonitor Glastuinbouw; Vernieuwde versie tot en met 2015. Nota 2016-099a. Wageningen Economic Research.
- Vellinga, Th.V., H. Blonk, M. Marinussen, W.J. Zeist, I.J.M. de Boer en D. Starmans, 2013. [Methodology used in FeedPrint, a tool quantifying greenhouse gas emissions of feed production and](#)

-
- [utilization](#). Wageningen UR Livestock Research rapport 674. Lelystad.
- Vries, M. de, 2013. Assuring Dairy Cattle Welfare: towards efficient assessment and improvement. PhD Thesis, Wageningen University, Wageningen 131 pp.
- Vries, M. de, Boer, I.J.M. de, 2010. Comparing environmental impacts for livestock products: a review of life cycle assessments. *Livestock Science* 128. Issue 1-3. Pp. 1-11.
- Welzijnsmonitor, 2015. Meten en verbeteren van dierenwelzijn in de veehouderijketen (welzijnsmonitor): sector melkvee: eindrapportage fase 2. Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht en DLV Rundvee Advies. Utrecht/Deventer, november 2015.
- Wessels, R., Lam, T., Jansen, J., 2013. Hoe laat ik mijn klanten kwispelen: veterinaire communicatiehandboek. Rikken Print, Gendt.
- World Wildlife Fund, 2016, The Living Planet Report 2016.
- Zijlstra, J., Boer, M., Buiting, J., Colombijn-van der Wende, K., Andringa, E., 2013. [Routekaart Levensduur: eindrapport van het project 'Verlenging Levensduur Melkvee'](#). Wageningen UR Livestock Research rapport 668. Lelystad.
- Zijlstra, J., Vlemminx, R., Dellevoet, M., 2014. Kengetallenoverzicht en PDCA aanpak voor verlenging levensduur melkvee. Wageningen UR Livestock Research rapport 777. Lelystad.
- Zijlstra, J., Poelarends, J.J., Michels, G., Alebeek, F.A.N., 2015. Routekaart Biodiversiteit: aanbevelingen voor de aanpak van biodiversiteit binnen de zuivelketen. Wageningen UR Livestock Research rapport 820. Lelystad.
- ZuivelNL, 2016. [Zuivelproductie per land 20162015](#). <http://www.zuivelnl.org/wp-content/uploads/2016/10/Productie-20162015.pdf>

Overige websites (laatst geraadpleegd op 13 december 2016)

- Autoriteit Diergeneesmiddelen.
<http://www.autoriteitdiergeneesmiddelen.nl/>
- CBS, 2016a. Energiebalans; aanbod, omzetting en verbruik.
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83140ned&D1=35,40-41,48&D2=26&D3=22-25&HDR=G2,G1&STB=T&VW=T>
- CBS, 2016b. Hernieuwbare energie; verbruik naar energiebron, techniek en toepassing.
<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=83109ned&D1=0&D2=I&D3=0&D4=23-25&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>
- CBS, 2016c. Weidegang van melkvee
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLnl&PA=70736ned&LA=nl>
- CBS, 2016d. Melkveestapel groeit maar minder koeien naar buiten.
<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/40/melkveestapel-groeit-maar-minder-koeien-naar-buiten>
- CBS Landbouwtelling. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/methoden/dataverzameling/korte-onderzoeksbeschrijvingen/landbouwtelling-ob.htm>
- CBS / WUM. Dierlijke mest; productie, transport en gebruik; kerncijfers.
<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?PA=82504NED&LA=NL>
- CRV. Jaarstatistieken.
<https://www.crv4all.nl/downloads/prestaties/jaarstatistieken/>
- Compendium voor de Leefomgeving, 2014. Nationale luchtkwaliteit: beleid.
<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0230-Nationale-luchtkwaliteit%3A-beleid.html?i=14-65>
- Dairy Sustainability Framework
<http://dairysustainabilityframework.org/>
- Duurzame Zuivelketen, gedetailleerde doelen.
<http://www.duurzamezuivelketen.nl/files/gedetailleerde-doelen-duurzame-zuivelketen.pdf>
- Duurzame Zuivelketen, over ons.
<http://www.duurzamezuivelketen.nl/over-ons>
- Duurzame Zuivelketen, 2015b.
<http://www.duurzamezuivelketen.nl/nieuws/meer-melkveebedrijven-met-koeien-in-de-weiz>

-
- Duurzame Zuivelketen, 2016.
<http://www.duurzamezuivelketen.nl/nieuws/vertaling-communicatiemateriaal-dierenwelzijn-en-diergezondheid>
 - EcoInvent, ecoinvent 3.1.
<http://www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-3/ecoinvent-31/ecoinvent-31.html>
 - Emissieregistratie. Verklaring emissietrends.
http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/content/emission_explanation.nl.aspx#Verklaring_emissietrends
 - GMP+, 2016. Production and trade of responsible compound feed.
<https://www.gmpplus.org/bestand/32382/gmp-mi103---en-20160101.pdf.ashx>
 - Nevedi, 2016. Cijfers leden Nevedi.
<https://www.nevedi.nl/feiten-cijfers/cijfers-leden-nevedi>
 - RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie.
<https://mijn.rvo.nl/documents/13225/79815/Handreiking+bedrijfsspecifieke+excretie+melkvee/0e32a4e5-42cb-4125-a299-82f626f3aa78>
 - Stichting Ketentransitie verantwoorde soja.
<http://www.verantwoordesoja.nl/stichting-ketentransitie/>
 - Rijksoverheid, 2010. Convenant Schone en zuinige Agrosectoren.
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2008/12/03/convenant-schone-en-zuinige-agrosectoren.html>
 - Rijksoverheid, 2015.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2015/11/09/inzet-koninkrijk-der-nederlanden-cop21-te-parijs>
 - Rijksoverheid, 2016.
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/nieuws/2016/10/26/nationale-klimaattop-2016-leidt-tot-grote-co2-reductie>
 - Round Table of Responsible Soy. RTRS.
<http://www.responsiblesoy.org/mercado/compradores-de-creditos/?lang=en>
 - ZuivelNL, 2016 Nieuwsbrief ZuivelNL Augustus 2016
<http://www.zuivelnl.org/wp-content/uploads/2016/08/Nieuwsbrief-ZuivelNL1608.pdf>
 - Wageningen UR, Agrarische prijzen-database.
<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises->

[Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/LEI/Data-1/Agrarische-prijzen.htm](#)

- Wageningen UR, Feedprint.
[http://www.wageningenur.nl/en/show/FeedPrint-Calculate-CO₂-per-kilogram-meat-milk-or-eggs.htm](http://www.wageningenur.nl/en/show/FeedPrint-Calculate-CO2-per-kilogram-meat-milk-or-eggs.htm)
- Wageningen UR, Koeien en Kansen.
<http://www.koeienkansen.nl/nl/koeien-kansen-1.htm>
- Wageningen UR, Kringloopwijzer.
<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Kringloopwijzer-2.htm>
- Welfare Quality ®,
<http://www.welfarequality.net/network/45848/7/0/40>

Bijlage 1 Methode en uitgangspunten broeikasgas- emissiemodel voor Bedrijven- informatienet en zuivelverwerking

Doel en focus

Doel

Bepalen van de totale *carbon footprint* van de Nederlandse zuivelketen.

Systeemgrenzen

De *carbon footprint* omvat de productie van de grondstoffen die gebruikt worden als input van de melkveehouderij en de zuivelindustrie, de teelt en verwerking van het voer, de melkveehouderij, transport van melk naar de fabriek, zuivelverwerking en verpakking (dat wil zeggen: *cradle to factory gate*).

Functionele eenheid

De functionele eenheid op het niveau van de individuele melkveehouderij is 'één kilo melk van het individuele bedrijf', uitgedrukt in CO₂-equivalenten per kg melk. Deze functionele eenheid wordt vervolgens opgeschaald naar de functionele eenheid in deze studie, 'de totale Nederlandse melkproductie', uitgedrukt in Mton CO₂-equivalenten.

Allocatie

Indien een proces meerdere eindproducten heeft en toerekening van de belasting aan een specifiek eindproduct niet mogelijk is, wordt allocatie toegepast. Voor toewijzing van de milieubelasting aan hoofd- en bijproducten (melk en vlees) is biofysische allocatie gebaseerd op de energiehuishouding van de koe zoals beschreven door de IDF (IDF, 2015). Gemiddeld over de periode 2008-2014 wordt 87% van de emissie (*cradle to farm gate*) aan de productie van melk toegerekend en 13% aan de productie van vee en vlees. Allocatie naar melk wordt toegepast bij de ondersteunende indicator *CO₂-equivalenten per kg melk*. Bij de berekening van de indicator *broeikasgasemissie van de Nederlandse zuivelketen* wordt geen allocatie toegepast. Aan mest wordt geen milieu-impact toegekend omdat het geen hoofdproduct is (zie Hoogeveen *et al.*, 2016).

Bij de berekening van de emissie op sectorniveau wordt geen allocatie meer toegepast naar melk en vlees. Uitgangspunt hiervan is dat bij deze analyse geen sprake is van product footprinting maar sectorfootprinting. Bij 'sectorfootprinting' dienen de regels te worden gevolgd van de organisational footprint methodiek (European Commission, 2013)¹. Dit houdt in dat alle emissies op melkveebedrijven (en de toeleveringsketen) worden meegenomen om ervoor te zorgen dat de gehele emissie van de zuivelketen in beeld blijft.

Impact assessment

De *carbon footprint* omvat een analyse van de impact op klimaatverandering, uitgedrukt in *global warming*-potentieel. De geïnventariseerde broeikasgassen in deze studie zijn de gassen CO₂, N₂O en CH₄. Veranderingen in de vastlegging van koolstof in de bodem (d.w.z. *carbon sequestration*) zijn niet meegenomen in deze studie. Karakterisatiefactoren voor de omrekening van CO₂, N₂O en CH₄ naar CO₂-equivalenten zijn 1 voor CO₂, 265 voor N₂O en 28 voor CH₄, zoals

¹ Ook de Emissieregistratie hanteert het principe van Organisational Footprint en past geen allocatie naar melk en vlees toe. Verschil met Emissieregistratie blijft dat Emissieregistratie de emissies in de toeleveringsketen buiten beschouwing laat (zie Tekstvak 2.1).

vastgelegd in de laatstverschenen standaard van IPCC (2013) voor een tijdsperiode van 100 jaar. Er wordt geen rekening gehouden met de *climate change feedback loop* (IPCC, 2013).

Data-inventarisatie

Melkveehouderij

De bijdrage van de melkveehouderij is gekwantificeerd op basis van alle bedrijven in het Bedrijveninformatienet (MVO-bedrijven; bedrijven met een uitgebreide vastlegging). Hierbij is voornamelijk gebruik gemaakt van beschikbare bedrijfsspecifieke data en bestaande modellen (onder andere LMM-bedrijfsmodellen). Inputs van de melkveehouderij zijn met name gekarakteriseerd op basis van Eco-invent (Eco-invent v3).

Emissiefactoren zijn waar mogelijk vastgesteld conform protocollen Emissie Registratie ten behoeve van de NIR (National Inventory Report). Voor ontbrekende emissiefactoren is Eco-invent gebruikt. Het model is afgestemd met de IDF-standaard (minimaal tier 2-niveau), het Koeien & Kansen-project (algemene methode en uitgangspunten) en het Feedprint-project (data over emissie van productie, proces en transport van voedermiddelen en emissie van pens- en darmfermentatie van melkvee). Activiteitendata worden gehanteerd op gebruiks niveau. Gebruik staat gelijk aan aankoop + beginvoorraad - verkoop en eindvoorraad.

In de data-inventarisatie melkveehouderij zijn volgende emissies meegenomen:

- a. CO₂-emissie van productie en verbruik van brandstof en elektriciteit op het bedrijf;
- b. CO₂-emissie van brandstofverbruik bij teeltwerkzaamheden door/voor andere bedrijven;
- c. CO₂-emissie van productie, verwerking en transport naar het bedrijf van de inputs: kunstmest en grondverbetersaars, voedermiddelen, gewasbeschermingsmiddelen, zaaizaad en pootgoed, landbouwplastic, dieren en strooisel en transport van dierlijke mest;
- d. CO₂-emissie van het bekalken van grond;
- e. N₂O-emissie van de opslag van mest;
- f. N₂O-emissie van de bodem (direct en indirect);
- g. CH₄-emissie van geproduceerde mest;
- h. CH₄-emissie van pens- en darmfermentatie;

Het effect van veranderingen in de vastlegging van koolstof in de bodem is nog niet meegenomen in deze studie, omdat er nog geen goede systematiek beschikbaar is voor de Nederlandse situatie. Ook de Emissieregistratie brengt dit voor Nederland nog niet in beeld.

Ad c

Stikstofkunstmest is onderverdeeld in KAS-meststoffen, ureum en overige N-meststoffen.

Voedermiddelen zijn op productniveau toegekend aan melkvee, overige graasdieren en staldieren.

Ad f

- Dit betreft de aanvoer van N naar de bodem via kunstmest, dierlijke mest, weidemest, stikstofbinding, gewasresten, landbouwkundig gebruik van histosolen en overige organische stoffen.

Ad h

- Niet-rundvee: aantal dieren per categorie, emissiefactor per dier.
- Rundvee exclusief melkvee (melkkoeien en jongvee): bruto-energieopname per diercategorie per bedrijf (berekening uit VEM-opname), methaanconversiefactor (MCF).
- Melk- en kalfkoeien en jongvee: berekende opname in kg droge stof per rantsoencomponent, emissiefactor per product.
- Emissiefactor mengvoer bedrijfsspecifiek afgeleid van data uit Feedprint-project.

Voor deze studie zijn de resultaten gepresenteerd in kg CO₂-eq/kg melk geleverd inclusief melk voor eigen zuivelbereiding. In deze studie zijn alleen gespecialiseerde melkveebedrijven meegenomen (NSO-type 4500 Melkveehouderij).

Er is een correctie uitgevoerd voor de emissie van neventakken. Buiten beschouwing gelaten emissies zijn:

- CO₂-emissie bij productie van aangevoerde voedermiddelen die niet bedoeld zijn voor melkvee;
- CO₂-emissie voor de productie van aangekochte dieren, zijnde niet-melkvee;
- CH₄-emissie bij pens- en darmfermentatie van niet-melkvee;

-
- CH₄-emissie bij productie en opslag van mest van niet-melkvee;
 - CO₂- en N₂O-emissie bij de teelt van ruwvoer en/of andere plantaardige producten die niet bestemd zijn voor de melkveestapel.

Resultaten van individuele bedrijven in het Bedrijveninformatienet zijn gewogen met een wegingsfactor (NSO-MVO-BKH-wegingsfactor). Met andere woorden, de resultaten van het Bedrijveninformatienet zijn opgeschaald naar nationaal niveau en gecorrigeerd voor een afwijkende steekproef ten opzichte van de populatie.

Verdeling *on-farm* en *off-farm*:

- *On-farm*-emissies ontstaan bij de processen en activiteiten op het agrarisch bedrijf. Dit zijn de emissies die ontstaan door pens- en darmfermentatie, in de stal, in de bodem, door bekalking van de bodem, door loonwerk en de directe emissie door energiegebruik (0% bij elektriciteitsgebruik, 80% van de totale emissie van brandstoffen zoals dieselolie en aardgas). De emissiefactor bevat zowel de *on-farm*-emissie als de emissie die optreedt bij de productie van de brandstof).
- *Off-farm*-emissies zijn gedefinieerd als emissies die optreden bij de productie van aangevoerde producten. Dit betreft elektriciteit, 20% van de emissie van brandstoffen, kunstmest, voedermiddelen, gewasbeschermingsmiddelen, landbouwplastics, dieren, zaagsel en strooisel en zaaizaad en pootgoed, en transport van aangevoerde mest.

Data 1990

De bijdrage van de melkveehouderij is gebaseerd op melkveebedrijven (BUL-type =6,7,8 en 9) in het Bedrijveninformatienet. De emissie is het gemiddelde van de jaren 1989, 1990 en 1991. Emissiefactoren en karakterisatiefactoren voor 1990 zijn gelijk aan de factoren voor de recente jaren. De activiteitendata voor 1990 is veelal beschikbaar, behalve voor enkele onderdelen, waarvan de belangrijkste hieronder worden genoemd.

- Voor 1990 is het rantsoen van melkvee niet bekend en zijn voor de methaanemissie uit pens- en darmfermentatie normen per dier gehanteerd (Coenen *et al.*, 2014). De aanname is dat alle bedrijven een gemiddeld rantsoen hanteren.

-
- Voor 1990 is beperkt informatie bekend over de huisvesting van verschillende diercategorieën. Bekend is of het bedrijf een ligboxenstal heeft of een ander systeem. Voor ligboxenstallen veronderstellen we drijfmest, voor andere systemen veronderstellen we vaste mest voor alle dieren. WUM (CBS, 2010) wordt gehanteerd voor volumes mest en type mest voor jongvee.
 - De stikstofmestproductie per dier is gebaseerd op WUM-excretiefactoren, de handreiking bedrijfsspecifieke excretie wordt niet toegepast.
 - Voor 1990 is de hoofdgrondsoort en eventueel de 2e grondsoort vastgelegd. Indien twee grondsoorten zijn vastgelegd wordt verondersteld dat beide grondsoorten gelijkelijk aanwezig zijn, en gewassen en bemesting gelijkelijk verdeeld zijn.
 - Voor 1990 is geen berekening van de emissie van ammoniak en stikstofoxiden voorhanden o.b.v. BIN-gegevens. Resultaten van het model NEMA zijn gebruikt voor de bepaling van de emissie van ammoniak en stikstofoxiden van de melkveestapel in 1990 (bron: NEMA)).

Wijzigingen ten opzichte van vorige rapportage

De doorgevoerde wijzigingen ten opzichte van de vorige rapportage zijn beschreven in het hoofdrapport (paragraaf 2.1.4). Ook kunnen wijzigingen in de data in het Bedrijveninformatienet, evenals wijzigingen in de rekenregels van de LMM-bedrijfsmodellen, leiden tot kleine veranderingen in resultaten.

Zuivelverwerking

De zuivelverwerking omvat het transport van rauwe melk (zowel van de melkveebedrijven naar de verwerkingslocaties (RMO= Rijdende Melk Ontvangst, het ophalen van melk op boerderijen) als tussen verwerkingslocaties onderling (Intra, het vervoer van rauwe melk en halffabricaten tussen productielocaties)),

De zuivelverwerking omvat het RMO-transport, het Intra-transport, de zuivelverwerking in de fabriek en de verpakking van zuivelproducten in de fabriek. Data en emissiefactoren zijn gespecificeerd in Tabel B1.1.

Het melktransport omvat de CO₂-emissie van het verbruik van diesel en van LNG (Liquid Natural Gas). Het totale diesel- en LNG-verbruik voor

RMO- en Intra-transport is berekend op basis van een jaarspecifiek diesel- en een jaarspecifiek LNG-verbruik per kg melk, gebaseerd op gegevens van enkele zuivelondernemingen. Dit jaarspecifieke verbruik is uitgedrukt per kg melk RMO-transport, waarbij het verbruik zowel het RMO- als het Intra-transport betreft. Op basis van gegevens over de totale melkleverantie in Nederland wordt het verbruik van diesel en LNG per kg melk opgeschaald naar sectortotalen.

De zuivelverwerking omvat de totale CO₂-emissie van de productie en het gebruik van elektriciteit en brandstof in de Nederlandse zuivelfabrieken zoals weergegeven in het MJA-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie. Verder is aangenomen dat de verbruikte brandstof in de fabriek voor 100% bestond uit aardgas.

De *carbon footprint* van verpakkingsmaterialen is overgenomen uit studies van FrieslandCampina. Voor de melkproducten consumptiemelk, kaas en melkpoeder is hierbij onderscheid gemaakt naar respectievelijk 3, 2 en 3 soorten verpakkingswijzen, waarbij per verpakkingswijze is berekend welke hoeveelheid product dit betreft. Per verpakkingswijze zijn specifieke emissiefactoren gebruikt. De totaal geproduceerde hoeveelheden consumptiemelk, kaas en melkpoeder zijn afkomstig van ZuivelNL. Voor de productgroepen anders dan consumptiemelk, kaas en melkpoeder is gebruik gemaakt van een vaste emissiefactor per kg melk (FAO, 2010).

Tabel B1.1 Data overzicht voor berekening van de carbon footprint van de totale Nederlandse zuivelverwerking

Data		Eenheid	Bron
Melktransport			
Dieselverbruik incl. Intra 2008, 2009 en 2010	1,74	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Dieselverbruik incl. Intra 2011	1,87	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Dieselverbruik incl. Intra 2012	1,94	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Dieselverbruik incl. Intra 2013	1,95	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Dieselverbruik incl. Intra 2014	1,93	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Dieselverbruik incl. Intra 2015	1,76	liter/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
LNG-verbruik incl. Intra 2008-2013	0	kg/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
LNG-verbruik incl. Intra 2014	0,006	kg/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
LNG-verbruik incl. Intra 2015	0,013	kg/1000 kg melk	Persoonlijke mededeling, bewerking Wageningen Economic Research
Melk afgeleverd aan fabrieken 2008	11.302.700	ton	PZ, 2012
Melk afgeleverd aan fabrieken 2009	11.404.500	ton	PZ, 2012
Melk afgeleverd aan fabrieken 2010	11.622.000	ton	PZ, 2012
Melk afgeleverd aan fabrieken 2011	11.641.000	ton	PZ, 2012
Melk afgeleverd aan fabrieken 2012	11.675.000	ton	PZ, 2013
Melk afgeleverd aan fabrieken 2013	12.213.000	ton	PZ, 2014
Melk afgeleverd aan fabrieken 2014	12.468.200	ton	ZuivelNL, 2016
Melk afgeleverd aan fabrieken 2015	13.326.000	ton	ZuivelNL, 2016
Energie-inhoud diesel	35,9	MJ/liter	Bedrijveninformatienet
Energie-inhoud LNG	49,0	MJ/kg	Persoonlijke mededeling
Carbon footprint diesel	0,0943	kg CO ₂ -eq./MJ	EcoInvent v3.1
Carbon footprint biodiesel	0,0612	kg CO ₂ -eq./MJ	EcoInvent v3.1
Carbon footprint LNG	0,0555	kg CO ₂ -eq./MJ	Persoonlijke mededeling
Zuivelverwerking			
Primair elektriciteitsverbruik 2008	4968	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2009	5194	TJ	RVO, 2016

Data		Eenheid	Bron
Primair elektriciteitsverbruik 2010	5170	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2011	5196	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2012	5546	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2013	5743	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2014	6381	TJ	RVO, 2016
Primair elektriciteitsverbruik 2015	6969	TJ	RVO, 2016
Factor omrekening secundair naar primair gebruik in MJA3	2,5		RVO, 2015
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2008	13.122	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2009	13.107	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2010	13.325	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2011	12.936	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2012	12.720	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2013	12.735	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2014	12.660	TJ	RVO, 2016
Aardgasverbruik (inclusief overige brandstoffen) 2015	12.648	TJ	RVO, 2016
<i>Carbon footprint</i> elektriciteit grijs	0,18861	kg CO ₂ -eq./MJ	EcoInvent v3.1
<i>Carbon footprint</i> elektriciteit groen	0,0075	kg CO ₂ -eq./MJ	EcoInvent v3.1, CBS, 2015.
<i>Carbon footprint</i> aardgas	0,0737	kg CO ₂ -eq./MJ	EcoInvent v3.1
Verpakking			EcoInvent v3.1
Consumptiemelkverpakking (karton)	0,07	kg CO ₂ / 1 liter verpakking	Persoonlijke mededeling
Consumptiemelkverpakking (plastic fles)	0,109	kg CO ₂ / 1 liter verpakking	Persoonlijke mededeling
Consumptiemelkverpakking (cup)	0,046	kg CO ₂ / 250 ml verpakking	Persoonlijke mededeling
Kaasverpakking (plastic folie)	0,0598	kg CO ₂ / 3 kg verpakking	Persoonlijke mededeling
Kaasverpakking (plastic doos)	0,169	kg CO ₂ / 350 g verpakking	Persoonlijke mededeling
Melkpoeder (25 kg zakgoed)	0,627	kg CO ₂ / 25 kg verpakking	Persoonlijke mededeling
Melkpoeder (bigbag)	8,72	kg CO ₂ / 1500 kg verpakking	Persoonlijke mededeling
Melkpoeder (bulk vrachtwagen zonder verpakking)	0	n.v.t.	Persoonlijke mededeling
Overige melkproducten (anders dan consumptiemelk, kaas en melkpoeder)	0,038	kg CO ₂ -eq./kg rauwe melk	FAO, 2010

Bijlage 2 Verantwoording toegepaste rekenmethodiek per indicator in het Bedrijveninformatie- net

Aantal steekproefbedrijven en aandeel vertegenwoordigde bedrijven uit steekproefpopulatie per indicator

De steekproefpopulatie voor de sector melkveehouderij omvat de melkveebedrijven met een omvang tussen 16 en 1200 Europese grootte-eenheden, die in de CBS-Landbouwtelling zijn opgenomen. Uit deze steekproefpopulatie zijn de steekproefbedrijven getrokken. In Tabel B2.1 staat voor de verschillende jaren de omvang van de steekproefpopulatie weergegeven.

Tabel B2.1 *Omvang steekproefpopulatie*

Jaartal	Aantal bedrijven
2005	19.500
2006	18.720
2007	18.034
2008	17.851
2009	17.726
2010	17.423
2011	17.136
2012	16.807
2013	16.847
2014	16.654
2015	16.561

Bron: Bedrijveninformatienet.

Elk steekproefbedrijf krijgt een wegingsfactor. Die wegingsfactor geeft aan voor welk aantal bedrijven uit de steekproefpopulatie van de Landbouwtelling het steekproefbedrijf model staat. De optelsom van de wegingsfactoren per bedrijf is gelijk aan de omvang van de steekproefpopulatie.

Niet elke indicator is voor elk steekproefbedrijf in elk jaar beschikbaar. In de tabellen B2.2 tot en met B2.5 wordt per thema per indicator van de Duurzame Zuivelketen weergegeven van hoeveel steekproefbedrijven een indicator beschikbaar was en welk deel van de steekproefpopulatie daarmee is vertegenwoordigd.

Tabel B2.2 Thema Klimaatneutraal ontwikkelen: aantallen Informatienetbedrijven per indicator en % vertegenwoordigde bedrijven van steekproefpopulatie

Subthema	Indicator	Jaartal	Aantal Informatie-netbedrijven	% Vertegenwoordigde bedrijven
Broeikasgassen	Intensiteit broeikasgasemissie melkveehouderij (kg CO ₂ equivalenten per kg melk)	2008	266	96
		2009	275	98
		2010	274	98
		2011	286	98
		2012	284	98
		2013	277	97
		2014	276	97
		2015	280	96
Energie-efficiency	Primair brandstofverbruik (in m ³ aardgasequivalenten per 1000 kg melk)	2005	254	100
		2006	252	100
	Consumptie van energie totaal (PJ)	2007	261	100
		2008	276	100
	Consumptie van energie per kg melk (kJ per kg melk)	2009	285	100
		2010	288	100
	Elektriciteitsverbruik op melkveebedrijven (kWh/1000 kg melk)	2011	297	100
		2012	294	100
	Dieselverbruik op melkveebedrijven (incl. loonwerk) (liter/1000 kg melk)	2013	290	100
		2014	281	100
	Aandeel duurzame in energieconsumptie (%)	2011	297	100
		2012	294	100
		2013	290	100
	Productie duurzame energie uit zon (MJ)	2014	285	100
		2015	289	100

Bron: Bedrijveninformatienet.

Tabel B2.3 Thema Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn: aantallen Informatienetbedrijven per indicator en % vertegenwoordigde bedrijven van steekproefpopulatie

Subthema	Indicator	Jaartal	Aantal Informatie-netbedrijven	% Vertegenwoordigde bedrijven
Antibiotica	Aandeel melkveebedrijven onder SDa actiewaarde(n)	2012 t/m 2015	n.v.t.	n.v.t.
Levensduur	Gemiddelde leeftijd bij afvoer (jaren, maanden en dagen) Tot en met 2014 beschikbaar	2011	275	95
		2012	272	93
		2013	275	95
		2014	268	94
Dierenwelzijn	Aandeel duurzame stallen (%)	2012 t/m 2016 (peildatum 1 januari)	n.v.t.	n.v.t.

Bron: Bedrijveninformatienet.

Tabel B2.4 Thema Behoud weidegang: aantallen Informatienetbedrijven en % vertegenwoordigde bedrijven van steekproefpopulatie

Subthema	Indicator	Jaartal	Aantal Bedrijven-informatie-netbedrijven	% Vertegenwoordigde bedrijven
Weidegang	Aandeel bedrijven met weidegang volgens definitie Stichting Weidegang (%) Aandeel bedrijven met overige vorm van weidegang (%)	2001 t/m 2015	n.v.t.	n.v.t.

Bron: Bedrijveninformatienet.

Tabel B2.5 Thema Behoud biodiversiteit en milieu: aantallen informatienetbedrijven per indicator en % vertegenwoordigde bedrijven van steekproefpopulatie

Subthema	Indicator	Jaartal	Aantal Informatie-netbedrijven	% Vertegenwoordigde bedrijven
Verantwoorde soja	Aandeel gebruik verantwoorde soja (%)	2011 t/m 2015	n.v.t.	n.v.t.
Mineralen	Fosfaatexcretie van de Ned. melkveestapel (miljoen kg P ₂ O ₅)	2002 t/m 2015	n.v.t.	n.v.t.
		Hoeveelheid ammoniak uit dierlijke mest afkomstig van de Nederlandse melkveestapel (miljoen kg NH ₃)	1990 t/m 2015	n.v.t.
	Gebruik BEX	2011	287	100
		2012	288	100
		2013	287	100
		2014	282	100
		2015	284	99
	Gebruik Kringloopwijzer	2011	287	100
		2012	288	100
		2013	289	100
2014		282	100	
2015		n.v.t.	n.v.t.	

Subthema	Indicator	Jaartal	Aantal Informatie-netbedrijven	% Vertegenwoordigde bedrijven	
Verbeteren biodiversiteit	Oppervlakte subsidieregelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN, PSN (ha) Lid ANV	2011 t/m 2015	n.v.t.	n.v.t.	
		2011	288	100	
		2012	287	100	
		2013	286	99	
		2014	282	100	
		2015	284	99	
		Soortenbeheer	2011	286	100
			2012	287	100
			2013	286	99
			2014	282	100
			2015	284	99
		Botanisch beheer randen	2011	286	100
			2012	289	100
			2013	288	100
			2014	282	100
			2015	284	99
		Botanisch beheer percelen	2011	286	100
			2012	288	100
			2013	287	100
			2014	282	100
			2015	284	99
		Onderhoud landschap	2011	286	100
			2012	288	100
			2013	287	100
			2014	282	100
2015	284		99		

Bron: Bedrijveninformatienet.

Toegepaste rekenmethodiek per indicator

In de tabellen B.2.6 tot en met B.2.9 wordt per thema per indicator van de Duurzame Zuivelketen weergegeven welke rekenmethodiek is toegepast. Wanneer in deze sectorrapportage gepubliceerde resultaten direct afkomstig zijn uit andere bronnen, dan wordt in deze bijlage niet ingegaan op de berekening daarvan.

Tabel B2.6 Thema Klimaatneutraal ontwikkelen: verantwoording van toegepaste rekenmethodiek per indicator

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Broeikasgassen	Intensiteit broeikasgasemissie melkveehouderij (kg CO ₂ equivalenten per kg melk)	Zie Bijlage 1.
Energie-efficiency	Primair brandstofverbruik (in m ³ aardgasequivalenten per 1000 kg melk)	<p>Melkveehouderij</p> <p>Alleen het directe energiegebruik (diesel (incl. loonwerk), aardgas, propaan, elektriciteit) wordt meegenomen. Er wordt gerekend met het primaire brandstofverbruik. Aardgas, propaan en diesel behoren tot de groep primaire brandstoffen. Elektriciteit is een secundaire energiebron, omdat ze opgewekt wordt uit primaire brandstoffen zoals steenkool en aardgas. Deze opwekking van elektriciteit in centrales gaat gepaard met verliezen, dus het rendement is kleiner dan 100%. In de rekenmethodiek is uitgegaan van jaarspecifieke rendementen zoals gerapporteerd in het Protocol Energiemonitor Glastuinbouw (Van der Velden <i>et al.</i>, 2016). Voor bijvoorbeeld het jaar 2015 wordt uitgegaan van een rendement van energiecentrales van 45,2% en van 3,77% netverliezen (% van de levering van elektriciteit aan het net). Dit betekent dat het elektriciteitsgebruik (secundair) op melkveebedrijven in 2015 nog vermenigvuldigd moet worden met de factor 2,299 (=100/45,2/(1-3,77/100)) om te komen tot het primaire brandstofverbruik uit elektriciteit.</p> <p>Voor duurzame energie geldt de aanname dat hiervoor geen primaire brandstof is verbruikt, dus het primaire brandstofverbruik van duurzame elektriciteit, duurzaam gas en duurzame diesel (biodiesel) is 0.</p> <p><i>Berekening gebruik elektriciteit (primair)</i></p> <p>Som van (secundair niet-duurzaam elektriciteitsverbruik per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddeld niet-duurzaam secundair elektriciteitsverbruik per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddelde niet-duurzaam secundaire elektriciteitsverbruik per kg aan fabriek geleverde melk x jaarspecifieke factor (Van der Velden <i>et al.</i>, 2016) = gemiddeld primair brandstofverbruik per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddeld primair brandstofverbruik per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal niet-duurzaam primair brandstofverbruik elektriciteit melkveehouderijsector in MJ</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
		<p><i>Berekening verbruik aardgas</i></p> <p>Som van (niet duurzaam aardgasverbruik per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddeld niet-duurzaam aardgasverbruik per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddeld niet-duurzaam aardgasverbruik per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal gebruik niet-duurzaam aardgas melkveehouderijsector in MJ</p>
		<p><i>Berekening gebruik propaangas</i></p> <p>De aanname is dat al het propaangas niet-duurzaam is. Som van (propaangasverbruik per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddeld propaangasverbruik per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddeld propaangasverbruik per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal gebruik propaangas melkveehouderijsector in MJ</p>
		<p><i>Berekening gebruik diesel melkveebedrijf</i></p> <p>Som van (dieselverbruik per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddeld dieselverbruik per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddeld dieselverbruik per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaalverbruik diesel melkveehouderijsector in MJ</p> <p>Op basis van nationale bijmengingspercentages voor biodiesel (CBS, 2016) is het totaalverbruik diesel opgesplitst in een deel totaalverbruik niet-duurzame diesel melkveehouderijsector in MJ en een deel totaalverbruik duurzame diesel melkveehouderijsector in MJ</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
		<p><i>Berekening gebruik diesel loonwerk</i></p> <p>Het indirecte dieselverbruik via loonwerk is gebaseerd op de loonwerkkosten (na aftrek van eventuele opbrengsten voor het uitvoeren van loonwerk bij derden) per Informatienetbedrijf. De dieselkosten zijn hierbij berekend als percentage van de totale loonwerkkosten, waarbij de (jaarspecifieke) percentages afkomstig zijn van CUMELA. Op basis van de gemiddelde dieselprijs in een jaar (Agrarische Prijzen-database Wageningen Economic Research) is het dieselverbruik in liters uit loonwerk per Informatienet berekend. Op de volgende wijze is dit opgeschaald naar sectorniveau:</p> <p>Som van (dieselverbruik uit loonwerk per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddeld dieselverbruik uit loonwerk per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddeld dieselverbruik uit loonwerk per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal dieselverbruik uit loonwerk melkveehouderijsector in MJ</p> <p>Op basis van nationale bijmengingspercentages voor biodiesel (CBS, 2016) is het totale dieselverbruik uit loonwerk opgesplitst in een deel totaalverbruik niet-duurzame diesel uit loonwerk melkveehouderijsector in MJ en een deel totaalverbruik duurzame diesel uit loonwerk melkveehouderijsector in MJ</p> <p>Melktransport</p> <p>Energieverbruik voor melktransport (RMO = Rijdende Melk Ontvangst, het ophalen van melk op boerderijen) als het Intra-transport (het vervoer van rauwe melk en halffabricaten tussen productielocaties) is gebaseerd op diesel- en LNG-verbruiksgegevens in respectievelijk liter en kg per 1000 kg bij de melkveehouders opgehaalde melk van een individuele zuivelondernemingen.</p> <p><i>Berekening</i></p> <p>(Dieselverbruik in liter per 1000 kg melk / 1000) x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal dieselverbruik melktransport in liters</p> <p>Totaal dieselverbruik in liters x 35,9 MJ/liter = totaal dieselverbruik RMO en Intra-transport in MJ</p> <p>Op basis van nationale bijmengingspercentages voor biodiesel (CBS, 2016) is het totale dieselverbruik RMO opgesplitst in een deel totaalverbruik niet-duurzame diesel melktransport en een deel duurzame diesel</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
		<p>melktransport. $(\text{LNG-verbruik in kg per 1000 kg melk} / 1000) \times \text{totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016)} = \text{totaal LNG-verbruik melktransport in kg}$ $\text{Totaal LNG-verbruik in kg} \times 49,0 \text{ MJ/kg} = \text{totaal LNG-verbruik melktransport in MJ}$</p> <p>Zuivelverwerking Energieverbruik gebaseerd op de MJA3-rapportage voor de zuivelsector (RVO, 2016). In deze rapportage wordt het primair brandstofverbruik weergegeven, waarbij voor elektriciteit geldt dat het primaire verbruik is berekend door het secundaire gebruik te vermenigvuldigen met een jaaronafhankelijke (vaste) factor van 2,5. Omdat in de Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen wordt gewerkt met jaarafhankelijke factoren, is het primaire brandstofverbruik herberekend volgens factoren die volgen uit jaarspecifieke rendementen van elektriciteitscentrales zoals gerapporteerd in het Protocol Energiemonitor Glastuinbouw (Van der Velden et al., 2016).</p> <p>Primair brandstofverbruik van de keten Per energiesoort is het totale verbruik berekend door de verbruiken in MJ per ketenschakel op te tellen. Het betreft hier alleen het verbruik van de niet-duurzame energie. Vervolgens is het totale verbruik van niet-duurzame energie per soort in MJ omgerekend naar aardgasequivalenten door te delen door $31,65 \text{ MJ/m}^3$ (de energie-inhoud van aardgas). Tot slot zijn per energiesoort berekende hoeveelheden aardgas-equivalenten opgeteld en gedeeld door de totale melkaanvoer (ZuivelNL, 2016) en is dit vermenigvuldigd met 1000.</p> <p><i>Berekening</i> $\left(\left(\left(\text{totaal niet-duurzaam primair brandstofverbruik elektriciteit melkveehouderijsector in MJ} + \text{totaal gebruik niet-duurzaam aardgas melkveehouderijsector in MJ} + \text{totaalgebruik propaan gas melkveehouderijsector in MJ} + \text{totaalverbruik niet-duurzame diesel melkveehouderijsector in MJ} + \text{totaalverbruik niet-duurzame diesel uit loonwerk melkveehouderijsector in MJ} + \text{totaalverbruik niet-duurzame diesel melktransport} + \text{totaal LNG-verbruik melktransport in MJ} + \text{totaalverbruik niet-duurzame elektriciteit zuivelverwerkers in MJ} + \text{totaalverbruik niet-duurzaam aardgas (incl. overige brandstoffen) zuivelverwerkers in MJ} \right) / 31,65 \right) / \text{totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016)} \times 1000$</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Energie-efficiency	Consumptie van energie totaal (PJ)	Dit betreft de totale consumptie van energie in de vorm van elektriciteit, aardgas, propaanagas, diesel (incl. loonwerk op melkveebedrijven) en LNG in alle ketenschakels, waarbij het zowel duurzaam als niet duurzaam geproduceerde energie betreft. Bij elektriciteit gaat het om de energiehoeveelheid op het moment van consumptie (secundaire energie) en niet om de primaire brandstof die nodig is geweest om deze elektriciteit op te wekken.
	Consumptie van energie per kg melk (kJ per kg melk)	Dit betreft de consumptie van energie totaal (zie hierboven) gedeeld door de totale melkleverantie (ZuivelNL, 2016).
	Aandeel duurzaam in energieconsumptie (%)	De consumptie van duurzame energie betreft op melkveebedrijven de aankoop en het zelfgeconsumeerde deel van de productie van duurzame elektriciteit via zon, de aankoop van duurzaam aardgas en het deel bijmenging van biodiesel in het totale dieselvebruik (zowel op melkveebedrijf als via loonwerk, zie berekening hierboven bij primair brandstofverbruik). Daarnaast betreft dit het deel bijmenging van biodiesel in het totale dieselvebruik van het melktransport. Bij verwerkers gaat het om de aankoop en de eigen productie van duurzame energie zoals gerapporteerd in de MJA3-rapportage (RVO, 2016). De totale consumptie van duurzame energie is gedeeld door de totale consumptie van energie (zowel duurzaam als niet-duurzaam) en vermenigvuldigd met 100%.
	Elektriciteitsverbruik op melkveebedrijven (kWh/1000 kg melk)	Dit betreft de totale consumptie van elektriciteit op melkveebedrijven, zowel duurzaam als niet-duurzaam opgewekt. Het gaat hierbij om de energiehoeveelheid op het moment van consumptie (secundaire energie) en niet om de primaire brandstof die nodig is geweest om deze elektriciteit op te wekken. De totale consumptie van elektriciteit is gedeeld door de totale melkleverantie in kg (ZuivelNL, 2016) en vermenigvuldigd met 1000.
	Dieselvebruik op melkveebedrijven (incl. loonwerk) (liter/1000 kg melk)	Dit betreft de totale consumptie van diesel op melkveebedrijven, zowel duurzaam als niet-duurzaam. Het gaat hierbij zowel om de diesel die direct op melkveebedrijven is verbruikt als om de diesel die indirect via loonwerk is verbruikt (zie berekening bij primair brandstofverbruik). De totale consumptie van diesel is gedeeld door de totale melkleverantie in kg (ZuivelNL, 2016) en vermenigvuldigd met 1000.
Duurzame energie	Productie duurzame energie (%)	Dit betreft de productie van duurzame energie op melkveebedrijven via zon, wind en co-vergisting van mest en duurzame energieproductie bij zuivelverwerkers gerelateerd aan de totale consumptie van energie.
		De productie van duurzame energie uit zon op melkveebedrijven is gebaseerd op gegevens uit het Bedrijveninformatienet en is als volgt berekend:

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
		<p>Som van (duurzame elektriciteitsproductie via zon per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (melk geleverd aan fabriek per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) = gemiddelde duurzame elektriciteitsproductie via zon per kg aan fabriek geleverde melk</p> <p>Gemiddelde duurzame elektriciteitsproductie via zon per kg aan fabriek geleverde melk x totale melkaanvoer in kg (ZuivelNL, 2016) = totaal duurzame elektriciteitsproductie via zon in MJ.</p> <p>Productie van duurzame energie op melkveebedrijven via wind en co-vergisting van mest is gebaseerd op gegevens van het CBS. Het CBS kan productiegegevens van CertiQ met gegevens van de Kamer van Koophandel (KvK) en het Algemene Bedrijvenregister (ABR) combineren zoals hieronder beschreven:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Het CBS ontvangt gegevens per aansluiting van CertiQ over de hernieuwbare elektriciteitsproductie, het vermogen en de gesubsidieerde warmteproductie. 2. De aansluitingen die onder de melkveebedrijven vallen worden geselecteerd door de KvK-gegevens in de CertiQ-data te koppelen met de KvK-nummers in het ABR. 3. Uit het ABR kunnen de gewenste bedrijfstypen worden geselecteerd, volgens een internationaal afgestemde standaardbedrijfsindeling (SBI) waarin de hoofdactiviteit 'Fokken en houden van melkvee' wordt geselecteerd. <p>Een deel van de aansluitingen kon via ABR niet gekoppeld worden aan onderliggende sectoren. Van deze niet-gekoppelde aansluitingen kan een deel ook toebehoren aan de melkveehouderijsector. Dit deel is ingeschat op basis van de aanname dat het aandeel melkveebedrijven in de niet-gekoppelde aansluitingen gelijk is aan het aandeel melkveebedrijven in de gekoppelde aansluitingen. Omdat de gemiddelde omvang van de bruto-elektriciteitsproductie per aansluiting nogal verschilt tussen sectoren, waarbij de melkveebedrijven gemiddeld genomen een kleinere omvang hebben, is voor het geschatte aantal aansluitingen op melkveebedrijven binnen de niet-gekoppelde aansluitingen de aanname gedaan dat de bruto-elektriciteitsproductie per aansluiting gelijk is aan die op het gemiddelde gekoppelde melkveebedrijf. Vervolgens is de geschatte elektriciteitsproductie op melkveebedrijven binnen de niet-gekoppelde aansluitingen opgeteld bij de werkelijk aan melkveebedrijven gekoppelde elektriciteitsproductie en de som van beide betreft dus de totale elektriciteitsproductie op melkveebedrijven. De berekeningswijze is apart uitgevoerd voor elektriciteitsproductie uit wind en voor elektriciteitsproductie uit co-vergisting van mest.</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
		<p>Eigen opwekking van duurzame energie bij zuivelverwerkers is gebaseerd op de MJA-Sectorrapport 2015 Zuivelindustrie (RVO, 2016).</p> <p>((Totale energieproductie uit zon, wind en covergisting van mest + totale opwekking energie zuivelverwerkers) / totale consumptie van energie) x 100% = aandeel productie duurzame energie</p>

Tabel B2.7 *Thema Continu verbeteren diergezondheid en dierenwelzijn: verantwoording van toegepaste rekenmethodiek per indicator.*

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Verminderen	Antibioticagebruik (in antibioticaresistentie DDDA)	Zie website Autoriteit Diergeneesmiddelen.
Verlengen levensduur	Levensduur (in jaren)	<p>Informatienet: Data afkomstig van CRV op basis van het landelijke I&R-systeem. Het betreft hier de gemiddelde leeftijd van alle koeien die van het melkveebedrijf worden afgevoerd.</p> <p><i>Berekening Informatienet</i> Som van (levensduur per Informatienetbedrijf x wegingsfactor per Informatienetbedrijf) / som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf waarvan levensduur beschikbaar is)</p> <p>CRV gem.: Dit betreft data uit de CRV jaarstatistieken</p> <p>Duurzame Zuivelketen: Dit betreft I&R-data waarbij het gaat om de gemiddelde leeftijd bij afvoer, voor dood of slacht (dooddatum binnen 7 dagen na afvoer van het bedrijf) van al het vrouwelijk melkvee over de drie voorgaande jaren op basis van I&R-gegevens. De levensduur is daarbij gelijk aan het aantal dagen van geboorte tot aan de dooddatum. Hierbij worden alleen koeien meegenomen die melk hebben geproduceerd.</p>
Duurzame stallen	Aandeel integraal duurzame stallen	n.v.t.

Tabel B2.8 *Thema Behoud weidegang: verantwoording van toegepaste rekenmethodiek.*

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Weidegang	Indeling weidegang	n.v.t.

Tabel B2.9 Thema Behoud biodiversiteit en milieu: verantwoording van toegepaste rekenmethodiek per indicator.

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Duurzaam veevoer	Aandeel verantwoorde soja	Zie paragraaf 5.1
Verminderen fosfaatvolume en ammoniak-emissie	Gebruik BEX	Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of BEX wel of niet wordt gebruikt. <i>Berekening</i> Aandeel bedrijven met Gebruik BEX = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik BEX = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik BEX = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik BEX = 'Nee')) x 100%
	Gebruik KringloopWijzer	Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of KringloopWijzer wel of niet wordt gebruikt. <i>Berekening</i> Aandeel bedrijven met Gebruik KringloopWijzer = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik KringloopWijzer = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik KringloopWijzer = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Gebruik KringloopWijzer = 'Nee')) x 100%

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
Verbeteren biodiversiteit	Lid ANV	Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of het wel of geen lid van een ANV is.
		<p><i>Berekening</i></p> <p>Aandeel bedrijven Lid ANV = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Lid ANV = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Lid ANV = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Lid ANV = 'Nee')))) x 100%</p>
Soortenbeheer		Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of het wel of geen soortenbeheer uitvoert. Onder soortenbeheer vallen maatregelen die de leefomstandigheden voor bepaalde soorten, zoals voor weidevogels en uilen, moeten verbeteren. Bij weidevogels gaat het bijvoorbeeld om het opzoeken en markeren van de nesten, zodat deze nesten gespaard worden tijdens het ploegen, inzaaien en maaien van de velden. In weilanden waar vee loopt, kunnen nestbeschermers geplaatst worden. Ook het later maaien van het gras in het voorjaar valt onder soortenbeheer. Bij het verbeteren van de leefomstandigheden voor uilen kan gedacht worden aan het plaatsen van geschikte nestkasten.
		<p><i>Berekening</i></p> <p>Aandeel bedrijven met Soortenbeheer = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Soortenbeheer = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf Soortenbeheer = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Soortenbeheer = 'Nee')))) x 100%</p>
Botanisch beheer randen		Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of het wel of geen botanisch beheer randen uitvoert. Botanisch beheer randen heeft betrekking op onder andere bermen, slootranden en randen van akkers, waarbij het doel is om te komen tot meer variatie in plantensoorten. Hierdoor verbeteren ook de vestigingsmogelijkheden voor kleine diersoorten. Het beheer langs sloten houdt in dat randen niet worden bemest (geen (kunst)mest of slootbagger) en niet worden bespoten met gewasbeschermingsmiddelen. Bij randenbeheer op akkers kan worden gedacht aan het braak leggen van de akkerrand, het inzaaien van de akkerrand met inheemse planten of het niet bemesten en bespuiten van de akkerrand.
		<p><i>Berekening</i></p> <p>Aandeel bedrijven met Botanisch beheer randen = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Botanisch beheer randen = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf Botanisch beheer randen = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Botanisch beheer randen = 'Nee')))) x 100%</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
	Botanisch beheer percelen	<p>Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of het wel of geen botanisch beheer percelen uitvoert. Hierbij worden op één of meerdere percelen maatregelen genomen die meer variatie in plantensoorten en diersoorten (onder andere insecten) tot gevolg hebben. Het gaat hierbij om het achterwege laten van bemesting en bespuiting met gewasbeschermingsmiddelen op percelen en het afvoeren van slootbagger van omliggende sloten. Ook het creëren van plas-drassituaties op percelen en het braakleggen van bouwland (natuurbraak) valt onder botanisch beheer van percelen.</p> <p><i>Berekening</i> Aandeel bedrijven met Botanisch beheer percelen = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Botanisch beheer percelen = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf Botanisch beheer percelen = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Botanisch beheer percelen = 'Nee')))) x 100%</p>
	Onderhoud landschap	<p>Per Informatienetbedrijf wordt vastgelegd of het wel of geen onderhoud landschap uitvoert. In Nederland zijn veel verschillende soorten landschapselementen zoals dijken, bomenrijen, heggen en houtwallen, geriefhoutbosjes, knobomen, erfbeplanting, sloten en beken, poelen enzovoort. Deze landschapselementen vragen onderhoud waar de melkveehouder een rol in kan spelen.</p> <p><i>Berekening</i> Aandeel bedrijven met Onderhoud landschap = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Onderhoud landschap = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf Onderhoud landschap = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Onderhoud landschap = 'Nee')))) x 100%</p>
	Past natuur-beheer toe	<p><i>Berekening</i> Per Informatienetbedrijf vaststellen of er natuurbeheer wordt toegepast: Als Soortenbeheer = 'ja' en/of Botanisch beheer randen = 'ja' en/of Botanisch beheer percelen = 'ja' en/of Onderhoud landschap = 'ja', dan Past natuurbeheer toe = 'ja'. In alle andere gevallen Past natuurbeheer toe = 'nee'</p> <p><i>Berekening</i> Aandeel bedrijven Past natuurbeheer toe = (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Past natuurbeheer toe = 'Ja') / (Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf Past natuurbeheer toe = 'Ja') + Som van (wegingsfactor per Informatienetbedrijf als Past natuurbeheer toe = 'Nee')))) x 100%</p>

Onderdeel	Indicator	Omschrijving rekenmethodiek (inclusief gebruikte bronnen)
	Oppervlakte natuurbeheer in het kader van de regelingen SNL-agrarisch, SNL-natuur, PSAN en PSN	<p>Op basis van database Natuur op Kaart (NOK) zijn via RVO de totale oppervlakten per pakketcode verkregen waarop melkveehouders (NSO-type 4500) een vorm van natuurbeheer toepassen. De bijna 200 verschillende pakketten zijn ingedeeld in 5 categorieën waarbij de oppervlakte van de verschillende pakketten binnen een categorie is opgeteld. De 5 categorieën zijn: Weidevogelbeheer. De meest voorkomende pakketten hierbij zijn legselbeheer, grasland met rustperiode en kruidenrijk weidevogelgrasland.</p> <p>Botanisch waardevol grasland. De meest voorkomende pakketten hierbij zijn botanische weiderand en botanisch weiland, botanisch hooiland en bonte weiderand.</p> <p>Houtwallen, heggen en singels. De meest voorkomende pakketten hierbij zijn elzensingel en knip- of scheerheg.</p> <p>Bos en bomen. De meest voorkomende pakketten hierbij zijn bos, droog bos met productie, knotboom en dennen-, eiken- en beukenbos.</p> <p>Overig. De betreft pakketten op het gebied van riet, moerassen, recreatie, botanisch waardevol akkerland en akkerfauna.</p> <p>Voor de categorieën weidevogelbeheer en botanisch waardevol grasland worden tevens de aandelen benoemd. Hierbij is de oppervlakte binnen deze categorieën gerelateerd aan de totale oppervlakte gras- en voedergewassen die in beheer is bij melkveehouders.</p> <p>(Som van hectares binnen categorie weidevogelbeheer / totale oppervlakte gras en overige voedergewassen in gebruik door melkveehouderij (bron: CBS-Landbouwteiling)) x 100% = aandeel gras- en voedergewassen met beheercategorie weidevogelbeheer</p> <p>(Som van hectares binnen categorie botanisch waardevol grasland / totale oppervlakte gras en overige voedergewassen in gebruik door melkveehouderij (bron: CBS-Landbouwteiling)) x 100% = aandeel gras- en voedergewassen met beheercategorie botanisch waardevol grasland</p>



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 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.

Wageningen Economic Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
T +31 (0)70 335 83 30
E communications.ssg@wur.nl
www.wur.nl/economic-research

Wageningen Economic Research
RAPPORT 2016-094
ISBN 978-94-6343-041-8

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 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.

Wageningen Economic Research
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
E communications.ssg@wur.nl
T +31 (0)70 335 83 30
www.wur.nl/economic-research

RAPPORT
2016-094
ISBN 978-94-6343-041-8
