

Afstudeerverslag

Duurzaamheidskengetallen



Sjoerd Gerbrandy

Jan de Koe

Duurzaamheidskengetallen

Het ontwikkelen van duurzaamheidskengetallen ten behoeve van
TopKoers van Accon avm.

In het kader van het afstudeerproject op Hogeschool Van Hall Larenstein.

Auteurs: Sjoerd Gerbrandy
Jongedyk 8
8771 KJ Nijland
921001001

Jan de Koe
Stationsweg 17
8722 HC Molkwerum
911008002

Opdrachtgever: Accon avm

Projectnummer: 595000

Begeleiders:	F. Boersma	Accon avm
	A. Hoekstra	Accon avm
	A. Baken	Van Hall Larenstein
	K. Boorsma	Van Hall Larenstein
	S. Kerkstra	Van Hall Larenstein

Leeuwarden, Juni 2013

Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerverslag over het onderzoek naar duurzaamheidskengetallen voor het jaarverslag TopKoers. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van het afstudeertraject dat toebehoort aan de opleiding dier- en veehouderij op Hogeschool Van Hall Larenstein. Dit project is uitgevoerd in opdracht van Accon avm in de periode februari tot juni 2013. De aanleiding van dit onderzoek is de toenemende behoefte van veehouders om de duurzaamheid van het bedrijf in kaart te brengen. De vereniging van accountants- en belastingadviesbureaus (VLB) heeft hier een opzet voor gemaakt en wij hebben dit voor Accon avm verder uitgewerkt.

We hebben de samenwerking met Accon avm als heel prettig ervaren. De wekelijkse besprekingen op het kantoor in Sneek waren verhelderend en hielpen ons bij de voortgang van het onderzoek. Ditzelfde kan ook gezegd worden van de hulp van de docenten. Zij hielpen ons om het onderzoek voldoende breed te houden. Door dit afstudeerproject hebben we veel geleerd over het opzetten en analyseren van een praktijkonderzoek en het samenwerken met meerdere partijen.

Langs deze weg willen wij Accon avm danken voor de opdracht waartoe dit onderzoek heeft geleid. In het bijzonder willen we de heren F. Boersma, A. Hoekstra, E. Hartman bedanken voor de begeleiding vanuit Accon avm en VLB. Ook danken wij de heren K. Boersma, A. Baken en S. Kerkstra voor de ondersteuning vanuit Van Hall Larenstein.

Wij wensen u veel plezier bij het lezen van dit verslag.

Leeuwarden, juni 2013

Sjoerd Gerbrandy en Jan de Koe

Samenvatting

Accon avm gebruikt op dit moment nog geen concrete kengetallen op het gebied van planet duurzaamheid in het TopKoers rapport. TopKoers is een jaarrapport met toekomstgerichte financiële informatie. Het belang van duurzaamheid in de melkveehouderij wordt door overheden en zuivelverwerkers benadrukt door nieuwe wet- en regelgeving. Veehouders hebben hierdoor steeds meer behoefte aan management-instrumenten en vergelijkingsmateriaal om te sturen op de planet duurzaamheidsaspecten. Deze planet duurzaamheidsaspecten zijn onderverdeeld in de categorieën Klimaat & Energie, Diergezondheid & Welzijn, Weidegang, Biodiversiteit en Milieu.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: *“Met welke concrete kengetallen van melkveebedrijven kan duurzaamheid, op het gebied van planet, uitgedrukt worden?”*

Het doel van dit onderzoek is het formuleren van 5 tot 10 kengetallen die voldoen aan de criteria:

- Financieel voordeel te halen voor de veehouder;
- Verbetering van imago;
- Eenvoudig te verkrijgen/berekenen door Accon avm;
- Behoeft van melkveehouders en zuivelverwerkers;
- Mogelijkheid om goed advies te geven door Accon avm (Voldoende spreiding);
- Inspelen op nieuw wet- en regelgeving (Optioneel).

Literatuuronderzoek

Klimaat en energie

De landbouwsector is goed voor ongeveer 10% van de totale uitstoot van broeikasgassen in Nederland. Hiervan is de helft afkomstig uit de melkveehouderij. De uitstoot van broeikasgassen kan berekend worden met behulp van de klimaatlat en in de nabije toekomst ook met de kringloopwijzer. De emissie van ammoniak kan berekend worden met behulp van de BEA. Dit is een uitbreiding op de kringloopwijzer.

Diergezondheid en welzijn

Het antibioticagebruik in melkveehouderij wordt uitgedrukt de dierdagdosering per dierjaar. Hoewel de gehele landbouwsector in 2012 een reductie van 52% t.o.v. 2009 laat zien, is het antibiotica-verbruik in de melkveehouderij stabiel rond de 6 dierdagdoseringen gebleven (Booij, 2011).

De duurzaamheid van het melkvee kan uitgedrukt worden in de levensproductie bij afvoer. Een hoge levensproductie betekent een lager percentage veevervanging en daardoor minder jongvee. Dit leidt vervolgens weer tot een lagere mestproductie en minder uitstoot van broeikasgassen. Met het kengetal Netto Dagrendement (NDR) kan weergegeven worden wat er per dier per dag verdiend is.

Biodiversiteit

Biodiversiteit in het bodemleven zorgt voor een vruchtbare bodem. Bij een betere bodemvruchtbaarheid zijn minder inputs als kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen nodig en kan de bedrijfskringloop beter gaan draaien. Naast deze belangen draagt de biodiversiteit ook bij aan een divers landschap en het in stand houden van plant en –diersoorten. De biodiversiteit per bedrijf kan in kaart gebracht worden met de GAIA biodiversiteitsmeetlat en de ANNA toets.

Weidegang

De hoeveelheid weidegang kan uitgedrukt worden in het aantal dagen weidegang per jaar. In Nederland werd in 2006 17% van het melkvee nooit geweid, terwijl dat percentage in 2011 27% was. In 2012 is in het convenant weidegang door partijen uit de gehele sector ondertekend met als doel handhaving van het huidige niveau koeien met weidegang.

Milieu

De stikstof- en fosfaatefficiëntie op dierniveau kan berekend worden met de gegevens uit de BEX. Voor de efficiënties bij de onderdelen mest, gewas, bodem en bedrijf moet de gehele kringloopwijzer ingevuld worden. Door deze efficiënties zichtbaar te maken kan achterhaald worden waar verliezen optreden en waar verbetering mogelijk is. Het voeren van krachtvoer met weinig fosfor is een voorbeeld van een maatregel om de benutting van fosfaat te verhogen. Het grootste deel van het hedendaagse krachtvoer is niet duurzaam. De grondstoffen voor krachtvoer komen vaak uit gebieden waar ontbossing, sociale problemen, bodemerosie en vermindering van biodiversiteit plaatsvinden (Task Force Duurzame Soja, 2011).

In de literatuurstudie zijn 24 duurzaamheidskengetallen op het gebied van planet gevonden. Deze kengetallen zijn weergegeven in tabel 3 op pagina 26. Deze kengetallen zijn gevonden in landbouwartikelen, rapporten van de overheid en duurzaamheidsprojecten van bedrijven en instellingen. Dit zijn bedrijven als FrieslandCampina, CRV en mengvoerfabrikanten.

Praktijkonderzoek

De kengetallen die uit het literatuuronderzoek naar voren zijn gekomen zijn beoordeeld op criteria die in samenspraak met Accon avm opgesteld zijn. De kengetallen die voldoen aan de criteria zijn hieronder weergegeven.

- Elektriciteitsverbruik in kWh per 100 kg melk;
- Diesilverbruik in liter per 100 kg melk;
- CO₂ uit direct energieverbruik in kg per 100 kg melk;
- Levensproductie afgevoerde dieren in kg meetmelk;
- Netto Dagrendement in € per koe per dag;
- Antibioticaverbruik in dierdagdosering;
- Mengvoerbruik in kg per 100 kg melk;
- Stikstofefficiëntie vee in %;
- Fosfaatefficiëntie vee in %.

De gegevens die nodig zijn voor het berekenen van de kengetallen zijn van 70 bedrijven uit Friesland verzameld. De benodigde informatie is afkomstig van TopKoers, Gecombineerde Opgave, onderdeel BEX van Kringloopwijze, CRV duurzaamheidsmonitor en Medirund. De resultaten hieruit laten zien dat in alle bovengenoemde kengetallen voldoende spreiding zit. Daarnaast is er een matig verband aangetoond tussen de productie per koe en het NDR. Tussen het aantal dagen weidegang en het mengvoerbruik is ook een matig verband gevonden.

Per kengetal is berekend wat de financiële voordelen zijn wanneer het kengetal verbeterd wordt. Uit de berekeningen blijkt het grootste financiële winst valt te behalen uit het verhogen van de levensproductie. Daarnaast zullen vanzelfsprekend een lager elektriciteit- en dieselverbruik leiden tot lagere energiekosten. Met een hoge efficiëntie van fosfaat en stikstof op dierniveau kan bespaard worden op kosten voor mestafzet. Enkele voorbeelden van actiepunten die uitgevoerd kunnen worden voor het verhogen de levensduur zijn het verbeteren van de huisvesting en optimaliseren van het rantsoen van het vee.

Accon avm wordt aanbevolen om een spinnenwebgrafiek te gebruiken bij de weergave van de kengetallen. Hierbij kunnen de gemiddelden van dit onderzoek als norm gebruikt worden. Daarnaast wordt aanbevolen om de kringloopwijzer voor alle bedrijven in te vullen. Met de resultaten uit de kringloopwijzer kan aan een veehouder specifiek advies gegeven worden en kan de veehouder gerichtere maatregelen nemen. De negen kengetallen die uit het onderzoek naar voren komen geven een redelijk compleet beeld van de duurzaamheid per bedrijf. Onderdelen als weidegang en biodiversiteit blijven nog wel onderbelicht.

Inhoud

Inleiding.....	8
1. Literatuurstudie.....	10
1.1 Belang van duurzaamheid in de melkveehouderij	10
1.1.1 Klimaat & energie	10
1.1.2 Diergezondheid & welzijn	14
1.1.3 Weidegang	18
1.1.4 Biodiversiteit	20
1.1.5 Milieu	21
1.2 Duurzaamheidprogramma's zuivelverwerkers.....	25
1.2.1 Foqus planet FrieslandCampina.....	25
1.2.2 Kringloopkompas CONO	25
1.3 Bestaande duurzaamheidskengetallen.....	26
2. Keuze kengetallen	27
2.1 Geselecteerde kengetallen	27
2.2 Niet geselecteerde kengetallen	29
3. Praktijkonderzoek.....	32
3.1 Dataverzameling.....	32
4. Resultaten praktijkonderzoek	33
4.1 Energie en klimaat	33
4.2 Diergezondheid & welzijn	35
4.3 Weidegang	38
4.4 Biodiversiteit	39
4.5 Milieu	40
5. Kengetallen.....	41
5.1 Economische waarde kengetallen	41
5.2 Referentie en actiepunten	44
5.2.1 Referentie	44
5.2.2 Actiepunten	45
6. Discussie	48
7. Conclusie & aanbevelingen	49
7.1 Conclusie.....	49
7.2 Aanbevelingen	50
Bronnenlijst	52
Bijlagen	55

Inleiding

In de gehele melkveehouderijsector is duurzaamheid op dit moment een actueel onderwerp. Veel partijen in de sector zijn actief bezig om het productie- en verwerkingsproces te verduurzamen. Een voorbeeld hiervan is het Convenant Weidegang dat onlangs is getekend door veel partijen in de sector. Onder andere melkveehouders, zuivelondernemingen, erfbetreders, retail en de overheid hebben dit convenant getekend (Convenant Weidegang, 2012). Overheden scherpen wet- en regelgeving aan en zuivelverwerkers stellen, onder druk van de consument, eisen aan veehouders op het gebied van duurzaamheid. In het nieuwe gemeenschappelijk landbouwbeleid zal duurzaamheid een grote rol spelen. De landbouwsector zal moeten voldoen aan hoge duurzaamheidseisen op het gebied van bijvoorbeeld dierwelzijn, klimaat en milieu (Esselink, 2012).

De definitie van duurzaamheid is volgens de Dikke Van Dalen “iets wat langdurend is”, “aan weinig slijtage of bederf onderhevig” en “weinig milieu belastend” is. Naar de melkveehouderij kan dit vertaald worden als het verantwoord produceren van melk op een langdurig rendabele manier waarbij het milieu weinig wordt belast. Duurzaamheid in de melkveehouderij zal leiden tot een financieel sterke sector waar de volgende generaties mee verder kunnen. Duurzaamheid kan onderverdeeld worden in de elementen people, planet en profit. People staat voor mens en maatschappij, met planet wordt milieu bedoeld en profit staat voor het financiële resultaat. Dit onderzoek zal zich richten op het ontwikkelen van kengetallen op het gebied van planet. Dit zal onderverdeeld worden in de categorieën Klimaat & Energie, Diergezondheid & Welzijn, Weidegang, Biodiversiteit en Milieu.

Tot op heden gebruikt Accon avm geen concrete kengetallen in TopKoers om veehouders te adviseren op het onderdeel planet. Voor veehouders is het van belang dat er management-instrumenten en vergelijkingsmateriaal aanwezig is om te sturen op de planet aspecten. Met duurzaamheidskengetallen op het gebied van planet kunnen veehouders de verbeterpunten achterhalen en zo nodig bijsturen in de bedrijfsvoering.

Het doel van dit onderzoek is het produceren van vijf tot tien kengetallen die door de veehouder en adviseur als managementinstrument en vergelijkingsmateriaal gebruikt kunnen worden. Deze kengetallen moeten de duurzaamheid op het gebied van planet in vijf categorieën duidelijk in kaart brengen. Het is de bedoeling dat de kengetallen uiteindelijk opgenomen worden in het TopKoersverslag van Accon avm.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

“Met welke concrete kengetallen van melkveebedrijven kan duurzaamheid, op het gebied van planet, uitgedrukt worden?”

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zullen de volgende deelvragen gesteld worden:

- Welke planet-duurzaamheidskengetallen worden in de literatuur al genoemd?
- Waarom zijn deze planet-duurzaamheidskengetallen van belang voor de sector?
- Welke gegevens zijn nodig om tot deze kengetallen te komen en hoe zijn deze te verzamelen?
- Wat is het gemiddelde, de standaard afwijking en de min. en max. waarden van de kengetallen bij 70 beschikbare melkveebedrijven?

- Welke verbanden zijn er te leggen tussen de planet-duurzaamheidskengetallen en overige technische of economische kengetallen?
- Op welke kenmerken wordt geselecteerd voor de implementatie van de planet-duurzaamheidskengetallen?

Het eerste hoofdstuk van dit rapport bestaat uit de literatuurstudie. Dit hoofdstuk beschrijft welke duurzaamheidsproblemen er spelen in de melkveehouderij en aan welke planet-aspecten andere partijen werken. Verder wordt er verteld welke kengetallen eerder al geformuleerd zijn door deze partijen. Ook wordt aangegeven hoe de kengetallen het beste berekend kunnen worden en waarom deze van belang zijn. In hoofdstuk 2 wordt, aan de hand van gestelde criteria, verteld welke duurzaamheidskengetallen verder uitgewerkt worden en welke niet. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitvoering van het praktijkonderzoek. Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de resultaten per categorie weergegeven waarbij de spreiding en gemiddelden naar voren komen. In hoofdstuk 5 wordt meer achtergrondinformatie gegeven over de kengetallen. Zaken als de economische betekenis, referentiewaarden en actiepunten komen hierin aan bod. Het laatste deel van dit verslag bestaat uit de discussie, conclusies en aanbevelingen.

1. Literatuurstudie

In de literatuurstudie wordt aangegeven wat er op dit moment speelt in de melkveehouderij op het gebied van planet. Per categorie zullen de ontwikkelingen en de actuele regelgeving besproken worden. Daarnaast worden belangrijke maatregelen en besluiten aangegeven. Afsluitend zal beschreven worden met welke kengetallen de duurzaamheid per categorie in kaart gebracht kan worden.

1.1 Belang van duurzaamheid in de melkveehouderij

1.1.1 Klimaat & energie

Energie

Wereldwijd worden fossiele brandstoffen en grondstoffen schaarser. Hierdoor zullen naar verwachting de energieprijzen de komende decennia stijgen. De verhoging van de energieprijzen (elektra en brandstof) is in de laatste 10 jaar in de melkveehouderij al tot uiting gekomen. In 2002 waren de totale kosten voor energie gemiddeld per bedrijf nog € 7.200, terwijl dat in 2011 meer dan verdubbeld is naar € 14.500 (LEI, 2011). Per 100 kg melk zijn de kosten in deze periode van € 1,27 naar € 1,93 per gestegen (LEI, 2011). Deze stijgende kosten zijn niet alleen een gevolg van hogere prijzen. Het energieverbruik in de vorm van dieselolie en elektriciteit is in de afgelopen 10 jaar ook toegenomen. Een oorzaak hiervan is de toenemende automatisering in de melkveehouderij. Melkrobots, mestschuiven, verlichting, ventilatoren, warmtewisselaars, pompen, elektromotoren en gevelventilatie worden steeds meer gebruikt in de melkveehouderij (Kasper, 2012).

Duurzame Zuivelketen, een initiatief van NZO en LTO, heeft een aantal doelen op het gebied van klimaat & energie opgesteld. Om deze doelstellingen te behalen gebruiken zuivelondernemingen en de LTO een eigen aanpak. De Duurzame Zuivelketen is een initiatief waarbij de zuivelsector en melkveehouders er ketenbreed naar streven om de Nederlandse zuivelsector wereldwijd koploper te maken op het gebied van duurzaamheid. Voor de melkveehouders zijn op het gebied van klimaat & energie de volgende doelen opgesteld:

1. Voor de gehele zuivelketen (melkveehouderij + melkverwerking) een verbetering van de energie-efficiency (KJ/kg melk) van het directe energieverbruik (elektra, brandstof en gas) te realiseren van 30% in de periode 2005-2020.
2. In de melkveehouderij een absolute energiebesparing (elektra, brandstof, gas, excl. loonwerk) te realiseren van 2% per jaar.

Broeikasgassen

Een toename van het energieverbruik zorgt niet alleen voor meer kosten, maar draagt ook bij aan een verhoogde uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen zorgt ervoor dat de aarde opwarmt, met als gevolg smeltende ijskappen, en extremere weersomstandigheden. Om deze gevolgen te voorkomen is het van belang om de uitstoot van broeikasgassen te beperken. Het uitstellen van het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen leidt waarschijnlijk tot een toename van klimaatextremen in deze eeuw (IPCC-rapport, 2007). In 1997 heeft de internationale gemeenschap het Kyoto-protocol opgesteld. Dit protocol verplicht landen om de broeikasemissies in 2012 met gemiddeld 5,2% te verminderen t.o.v. 1990 (Kyoto-protocol, 1998). Dit doel is niet gehaald waardoor in Kopenhagen door de internationale gemeenschap getracht is om opnieuw een protocol op te stellen met nieuwe doelstellingen. Dit heeft echter niet geleid tot een nieuw protocol. In december 2011 is op de klimaatconferentie in Durban afgesproken dat er voor 2015 een nieuw mondiaal en bindend instrument moet zijn dat klimaatverandering tegengaat. De Europese gemeenschap heeft zichzelf wel een doel gesteld met een CO₂ reductie van 20% in 2020 t.o.v. 1990.

De landbouwsector draagt voor ongeveer tien procent bij aan de uitstoot van alle broeikasgassen in Nederland. Ongeveer de helft daarvan is afkomstig uit de melkveehouderij (Agentschap NL, 2010). Het gaat hier hoofdzakelijk om drie gassen: methaan (CH₄) uit de koeienpens en mestopslag, lachgas (N₂O) uit de bodem bij bemesting en kooldioxide (CO₂) door energiegebruik. Koolstofdioxide (CO₂) is het broeikasgas dat het meest bijdraagt aan het opwarmen van de aarde. Methaan en lachgas worden weliswaar in veel kleinere hoeveelheden uitgestoten dan CO₂, maar hebben een sterker effect: methaan is 21 keer sterker; lachgas 310 keer. Wanneer de uitstoot van methaan en lachgas teruggerekend wordt naar CO₂ equivalenten, blijkt dat de uitstoot van methaan in de landbouw een groter effect heeft dan CO₂ emissie. In de landbouw was in 2011 de emissie van methaan 10 Mton CO₂-eq. terwijl de CO₂ emissie 8 Mton CO₂-eq. was. De lachgasemissie van de landbouw was in 2011 7 Mton CO₂-eq.

De broeikasgassen kunnen per bedrijf in beeld gebracht worden m.b.v. de klimaatlat. De klimaatlat is een meetinstrument waarmee agrariërs inzicht krijgen in de beschikbare maatregelen waarmee ze iets kunnen doen aan de klimaatverandering en broeikasgasuitstoot op hun bedrijf. De klimaatlat is ontwikkeld door en onafhankelijk kennis- en adviesbureau op het gebied van landbouw, voedsel, natuur en milieu, genaamd CLM. De klimaatlat richt zich op de drie belangrijkste broeikasgassen in de sector, namelijk CO₂, methaan en lachgas. Er wordt aangegeven wat de emissie van de drie gassen is op het bedrijf. De klimaatlat is er voor drie typen bedrijven, namelijk de melkveehouder, de open teelt en de varkenshouder. Voor het invullen van de klimaatlat zijn er gegevens nodig over het bedrijf, de veestapel, grondgebruik, voeding, mest, energie, loonwerk en andere activiteiten. Er worden vervolgens maatregelen geadviseerd als veranderingen in het rantsoen, de bemesting, de huisvesting en bodemgebruik. Op korte termijn kan de emissie van broeikasgassen ook met de kringloopwijzer berekend worden. De uitstoot van de broeikasgassen kan dan met de gegevens uit de BEX en een paar aanvullende gegevens berekend worden.

CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik

De CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik kan berekend worden door het diesel-, elektriciteit- en gasverbruik te vermenigvuldigen met een gemiddelde CO₂ emissie per liter, kWh of GJ. In 2011 was de gemiddelde CO₂ uitstoot 2,629 kg CO₂ per liter diesel, 0,443 kg CO₂ per kWh (NS, 2012) en 56,6 kg CO₂ per GJ (Agentschap NL, 2010). De CO₂ uitstoot uit het directe energieverbruik (elektrisch, diesel en gas) is een klein deel van de totale uitstoot van broeikasgassen. Volgens berekeningen van Wageningen UR was de CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik 5% van de totale emissie van broeikasgassen in de melkveehouderij (Reijs, 2013). Onder de totale uitstoot vallen alle broeikasgassen die vrijkomen bij het productieproces van melk. Hierdoor worden emissies meegenomen die vrijkomen bij de bemesting, ruw- en krachtvoerproductie en het fermentatieproces van de koe. De broeikasgassen die onder andere bij productieprocessen van werktuigen en machines vrijkomen worden niet meegenomen in de totale uitstoot. De uitstoot van CO₂ van het aangekochte voer heeft een groot aandeel in de totale uitstoot van broeikasgassen. In de CO₂ emissie van aangekocht voer is de emissie van de teelt, verwerking en het transport meegenomen. De methaan-emissie is vooral afkomstig uit het fermentatieproces in de koeienpens. Deze emissie van methaan is goed voor meer dan de helft van de broeikasgasemissie op het bedrijf.

Broeikasgasemissie (kg CO ₂ -equivalenten) per kg afgeleverde melk naar bron, 2008-2011				
Emissiebron	Resultaten op basis van het Informatienet			
	2008	2009	2010	2011
Pens en darmfermentatie (methaan)	0,50	0,50	0,50	0,50
Mest (methaan en lachgas)	0,14	0,15	0,14	0,14
Bodem (lachgas direct en indirect)	0,22	0,21	0,21	0,22
Energiegebruik (CO ₂)	0,06	0,06	0,06	0,06
Loonwerk, teeltwerkzaamheden en bekalking (CO ₂)	0,01	0,01	0,01	0,01
Aangekocht voer (CO ₂)	0,21	0,21	0,22	0,23
Aangekochte kunstmest (CO ₂ en lachgas)	0,06	0,06	0,06	0,06
Overige aankoop (CO ₂)	0,07	0,06	0,07	0,07
Totaal	1,27	1,26	1,26	1,28
Waarvan op het bedrijf	0,89	0,89	0,88	0,90
Waarvan buiten het bedrijf (voor de poort)	0,37	0,36	0,37	0,38

Tabel 1: Emissie van broeikasgassen (Reijs, 2013).

Bovenstaande figuur laat zien dat de broeikasgasemissie op een melkveebedrijf in de afgelopen jaren niet is gedaald. Wanneer gekeken wordt naar het Kyotoprotocol is dit een teleurstellend gegeven. Bij enkele emissiebronnen is de uitstoot zelfs gestegen. Er moet wel bij vermeld worden dat tabel 1 slechts 4 jaren beschrijft.

Ammoniak

De ammoniakemissie in de Nederlandse melkveehouderij is sinds 1990 sterk gedaald, maar deze daling is in de jaren na 2005 gestagneerd. In 2001 is in Europees verband de NEC-richtlijn vastgelegd. In deze richtlijn staat dat Nederland in 2010 een ammoniak plafond van 128 kiloton ammoniak had (PBL, 2012). De gerealiseerde uitstoot van ammoniak was in 2010 122 kiloton. Voor de periode 2010-2020 is het ammoniakplafond op 123 kiloton per jaar vastgesteld. Om de doelstellingen uit de NEC-richtlijn te behalen is in 2002 de wet ammoniak en veehouderij in werking getreden (Wav).

Bedrijven kunnen de bedrijfsspecifieke ammoniakuitstoot uitrekenen m.b.v. de BEA. De BEA is een aanvulling op de bedrijfsspecifieke excretie (BEX). Met enkele aanvullende informatie, zoals het ruw asgehalte van voedermiddelen, informatie over de beweiding en stalsysteem en het gebruik van meststoffen kan de BEA berekend worden.

1.1.2 Diergezondheid & welzijn

Antibioticaverbruik

Een belangrijk onderdeel in de categorie diergezondheid & welzijn is de reductie van het antibioticaverbruik. In 2009 werd door de Nederlandse farmaceutische industrie 495.000 kg actieve stof in antibiotica verkocht voor het gebruik in de veehouderij (MARAN rapport, 2012). Dit hoge antibioticaverbruik leidt tot meer resistente bacteriën in de gehele volksgezondheid. Antibioticaresistentie kan ontstaan wanneer bacteriën zich wapenen tegen de ingezette antibiotica. Na een langere tijd kunnen deze bacteriën ongevoelig worden voor bepaalde antibiotica. Ook kunnen ze de resistentie doorgeven aan andere bacteriën. De overheid wil dat er minder antibiotica in de veehouderij wordt gebruikt om zo de resistentievorming te verminderen. Zij hebben de doelen gesteld dat de gehele veehouderij in 2011 20% minder en in 2013 50% minder antibiotica moet verbruiken dan in 2009. Ook het aandeel 3^e en 4^e generatie medicijnen zoals Excenel moet aanzienlijk verminderd worden. Derde en vierde generatie medicijnen zijn antibiotica die recent ontwikkeld zijn en levensreddend kunnen zijn in de humane geneeskunde. Deze mogen alleen nog als laatste redmiddel gebruikt worden (Tweede kamerbrief antibiotica , 2011).

Om deze doelstellingen te bereiken zijn onder andere de volgende maatregelen getroffen:

- Verplichte registratie antibioticum;
- De Autoriteit Diergeneesmiddelen moet toegang krijgen tot bedrijfsgegevens over antibiotica;
- Veehouders mogen met slechts één dierenarts zaken doen;
- Mogelijkheid tot intrekken apotheekvergunning van dierenartsen bij overtreding van de regels;
- Invoering van bedrijfsgezondheids- en behandelplan op 1 januari 2012.

Uit het MARAN rapport blijkt dat in 2011 al een antibioticareductie van 32% gehaald is. Ook blijkt uit andere brieven aan de Tweede kamer dat in het eerste jaar van 2012 al een antibioticareductie van 52% gehaald is ten opzichte van 2009.

Voor veehouders geldt dat zij vanaf 1 januari 2012 verplicht zijn om samen met de dierenarts een bedrijfsgezondheids- en een bedrijfsbehandelplan op te stellen. Hierin wordt aangegeven wat het antibioticagebruik op dit moment is en wat de doelen of streefwaarden zijn. Ook zal er op papier moeten staan hoe deze streefwaarden gerealiseerd kunnen worden.

De beste manier om het antibioticaverbruik per bedrijf weer te geven is door gebruik te maken van het al bestaande kengetal Dierdagdosering per dierjaar. Dit kengetal varieert in de melkveehouderij tussen de 2 tot 12 dierdagdoseringen per jaar en is in Nederland gemiddeld 6. De dierdagdosering per dierjaar geeft aan hoeveel dagen een koe onder behandeling van antibioticum staat. Binnen de sector scoort de melkveehouderij met 6 dierdagdoseringen laag in vergelijking met andere sectoren. Vleesvarkens hebben een gemiddeld dierdagdosering van 16, bij zeugen zit dit op 22 en mestpluimvee hebben een gemiddelde dierdagdosering van 33 (Booij, 2011).

MDV en IDS

Een Maatlat Duurzame Veehouderij-stal (MDV) is een veeststal met een lagere milieubelasting, met meer maatregelen voor diergezondheid en –welzijn en draagt daardoor bij aan de verduurzaming van de veehouderij. Wanneer een veehouder een stal wil bouwen zal deze voldoende punten moeten halen op een certificatieschema om te voldoen aan MDV. Dit is interessant voor een veehouder omdat deze fiscale voordelen heeft bij de bouw van de stal. De certificering wordt beheerd door de stichting SMK onder verantwoordelijkheid van het College van Deskundigen Maatlat Duurzame Veehouderij & Aquacultuur. Bij een MDV-stal zijn er maatregelen getroffen voor de thema's ammoniakemissie, dierwelzijn, diergezondheid, energie, fijnstof en bedrijf & omgeving. Voor grote bedrijven met meer dan 350 nge en zeer grote bedrijven met meer dan 700 nge worden strengere maatregelen gesteld. Deze grote en zeer grote bedrijven zullen meer punten moeten scoren dan "normale" bedrijven. In de periode 2007 tot 2012 zijn er 1.517 stallen reeds gebouwd en 1.250 stallen nog in aanbouw welke voldoen aan de MDV certificering (SMK, 2013).

De overheid wil voorlopers in de veehouderij met de integraal duurzame veehouderij (IDS) regeling stimuleren om duurzaam te bouwen (Bureau Bartels, 2012). Met voorlopers worden veehouders bedoeld die investeren in (onderdelen van) stal- of houderijsystemen die nog niet of betrekkelijk weinig worden toegepast vanwege de daarmee gepaard gaande hoge kosten en risico's. De IDS is in tegenstelling tot de maatlat (MDV) geen fiscaal instrument maar een subsidie. Om in aanmerking te komen voor de IDS moet een stal aan een meerdere eisen op het gebied van duurzaamheid voldoen. De investering moet er aan bijdragen dat de gehele stal duurzaam wordt en niet slechts een onderdeel.

Levensproductie melkvee

Uit economische oogpunt is de levensproductie van een melkkoe zeer belangrijk. Oudere koeien zijn efficiënter dan vaarzen en de opfokkosten per liter melk dalen. Dit komt doordat bij een hogere productieve levensduur de insteek van vaarzen lager is waardoor minder jongveedieren nodig zijn. De gemiddelde Nederlandse melkkoe gaat 3,4 lactaties mee terwijl een koe veel ouder kan worden (CRV-jaarstatistieken 2011). Dit is al lange tijd gelijk gebleven maar door een hogere melkproductie is de levensproductie wel gestegen. In 2011 was de gemiddelde levensproductie bij afvoer 30.318 kg melk. Een hogere levensduur kan bereikt worden door de uitval van melkkoeien door klauwproblemen, uiergezondheid en vruchtbaarheid te verlagen.

De duurzame zuivelketen heeft als doel om de gemiddelde levensduur van melkkoeien te verlengen, met name door het sterk terugdringen van mastitis en klauwproblemen. Het gemiddelde aantal mastitisgevallen is momenteel 28% en het percentage zichtbaar kreupele dieren is 25% (Beekman, 2013). FrieslandCampina wil dat deze gezondheidsproblemen in 2020 fors lager zijn. Het aantal mastitisgevallen moet verlaagd worden naar 15% en het percentage kreupele koeien mag hoogstens 10% zijn. Een betere registratie van klauwproblemen op het melkveebedrijf moet meer inzicht geven in de klauwconditie van de veestapel. Verschillende deskundigen als hoogleraar mastitismanagement Theo Lam en GD-dierenarts uiergezondheid Christian Scherpenzeel vinden deze streefwaarden erg ambitieus. Zij wijzen op de maatregelen voor antibioticareductie welke zullen leiden tot een slechtere uiergezondheid. Uit onderzoek blijkt dat klinische mastitis bij laagcelgetalkoeien 3,7 keer vaker voorkomt als ze niet zijn drooggezet met antibioticum (UGCN, 2012).

Voerefficiëntie

Efficiënt gebruik van grondstoffen bepaalt voor een groot deel het economische resultaat van een melkveebedrijf. Voerefficiëntie is een relatief nieuw begrip voor melkveehouders en wordt steeds belangrijker. Dit kengetal geeft aan hoeveel melk van een kilo droge stof voer geproduceerd wordt. Het belang van voerefficiëntie is groot omdat de voerprijzen hoog zijn en de voerkosten 25 tot 35 procent van de kostprijs van melk bepalen (Flynth, 2012). De voerefficiëntie kan variëren van 1,1 tot 1,8 kg melk/kg drogestof en wordt beïnvloed door onder andere het lactatietijdstip en de leeftijd van de melkkoe. Andere factoren die van invloed zijn op de voerefficiëntie zijn de kwaliteit van het rantsoen, melkproductie, diergezondheid en het ras. Door hoge energiedichtheid met een lage verzadigingswaarde van het rantsoen is de voerefficiëntie te verbeteren. Melkproductie is niet geheel gerelateerd aan het voer omdat nieuwmelkte koeien lichaamsreserves verbruiken voor de melkproductie en oudmelkte koeien juist reserves opbouwen ten koste van de voerefficiëntie. Diergezondheid spreekt voor zich en bepaalde rassen zoals Jersey koeien gaan efficiënter om met het voer (WUR, 2007). Het verhogen van de voerefficiëntie kan leiden tot een hogere efficiëntie van grondstoffen en een beter economisch resultaat. Dit kengetal is een onderdeel van uitkomsten van de zogenaamde kringloopwijzer.

Netto Dagrendement

Een koe is duurzaam als deze relatief lang aan de melk is en weinig gezondheidsproblemen heeft. Een koe is niet duurzaam als deze wordt aangehouden wegens gebrek aan jongvee (Huijps, 2012). Met deze aannames is het kengetal NDR ontwikkeld. Het Netto Dagrendement geeft inzicht in de totale opbrengsten per koe per dag in euro's. Het NDR is vergelijkbaar met het economisch jaarresultaat (EJR) uit de MPR. Het enige verschil is dat NDR per dag berekend wordt en het EJR per rollend jaargemiddelde. Het NDR geeft inzicht in het rendement van het dier tijdens het gehele leven, terwijl het EJR alleen het resultaat van de productieve fase per lactatie in beeld brengt. Het NDR wordt berekend door de levensproductie van het dier in kilogrammen melk, vet, en eiwit te vermenigvuldigen met de netto opbrengstfactoren (gebaseerd op melkgeld minus voerkosten) en deze vervolgens te delen door het aantal levensdagen. Met het resultaat, het NDR, moeten de opfokkosten, vruchtbaarheidskosten (insemineren etc.), arbeid etc. nog wel worden betaald. Het NDR kan worden berekend met behulp van de onderstaande formule:

$$NDR = \text{Levensproductie kg melk} * -0,05 + \text{kg vet} * 3,25 + \text{kg eiwit} * 4,58 / \text{levensdagen}$$

De NDR wordt positief beïnvloed wanneer het totaal voor de deelstreep hoog is met een klein aantal levensdagen na de deelstreep. Vaarzen zullen over het algemeen een lage NDR hebben omdat deze in het aantal levensdagen nog een relatief lage levensproductie hebben. Na de 2^e lactatie beginnen de dieren zich terug te verdienen en loopt het NDR op. Naast de pariteit hebben onderstaande factoren ook grote invloed op het NDR:

- hoge kg-vet en kg-eiwitproductie (=productieniveau);
- vroeg afkalven van de pinken (=opfokbeleid);
- korte tussenkalftijd (=vruchtbaarheid);
- lange levensduur (veel lactaties) (=vervangingsbeleid).

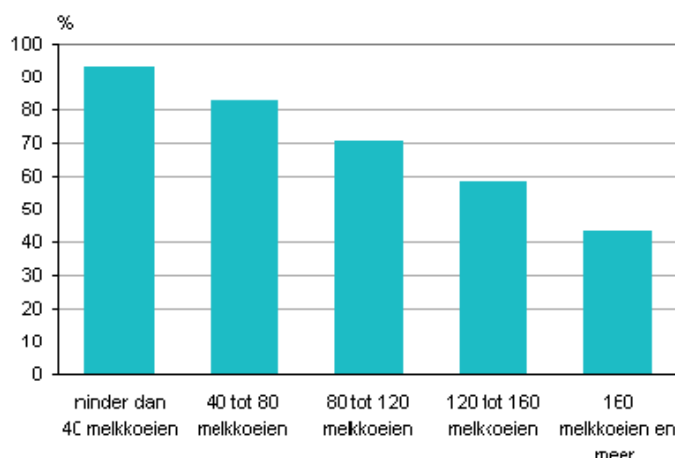
Met het NDR kunnen de opbrengsten van een veestapel in beeld worden gebracht naar aanleiding van de duurzaamheid van de veestapel. Hierdoor kunnen veehouders makkelijker sturen op de duurzaamheid van het melkvee door bijvoorbeeld de tussenkalftijd te verlagen.

1.1.3 Weidegang

Het percentage koeien dat permanent op stal werd gehouden is in de periode van 2006 tot 2011 flink gestegen. In 2006 werd 17% van alle Nederlandse melkkoeien nooit geweid, terwijl dit percentage tot 27% gestegen is in 2011 (Keuper *et al.*, 2011). In 2011 heeft Keuper *et al.* onderzoek gedaan naar weidegang in de Nederlandse melkveehouderij. Uit het onderzoek kwam naar voren dat veehouders om de volgende redenen de koeien op stal houden:

- Melkveehouders met een melkrobot kiezen er vaker voor om dieren op stal te houden;
- Door de schaalvergroting wordt op sommige bedrijven de huiskavel te klein om te beweiden;
- Hoe hoger de productie per koe, hoe eerder de veehouder zijn koeien op stal zal houden;
- Hoe groter de koppel melkkoeien, hoe eerder zal de melkveehouder zijn op stal zal houden.

Uit cijfers van het CBS blijkt ook dat het percentage koeien met weidegang afneemt wanneer het bedrijf groter wordt. Uit figuur 1 blijkt dat op bedrijven met 160 melkkoeien of meer, 42 procent van de melkkoeien in de wei gaat. Dit is bij de melkveehouders met minder dan 40 melkkoeien nog ruim 93 procent (CBS, 2012).



Figuur 1: Percentage bedrijven met weidegang per bedrijfsgrootte

De grootste zuivelonderneming van Nederland, Friesland Campina, geeft € 0,50 per 100 kg melk als weidepremie. Op deze manier wil Friesland Campina weidegang stimuleren. Friesland Campina vindt weidegang van wezenlijk belang omdat consumenten en leden weidegang als symbool voor kwaliteit, voedselveiligheid en duurzaam ondernemen zien (Belangrijkste regelingen 2012 RFC, 2012). Naast Friesland Campina geven Cono kaasmakers, DOC en Bel Leerdammer ook een premie van € 0,50 tot € 1,00 per 100 kg melk. Cono was in 2002 de eerste zuivelonderneming die een weidepremie aan haar leden uitbetaalde.

In 2007 heeft TNS Nipo onderzoek naar weidegang gedaan in opdracht van Friesland Foods. Uit dit onderzoek bleek dat 75% van de Nederlanders weidegang belangrijk vindt als het gaat om duurzaamheid. Uit het onderzoek kwam ook naar voren dat 93% van de Nederlanders van mening is dat melkvee in de zomer naar buiten moet (TNS Nipo, 2007). Hoewel de Nederlandse burgers weidegang met duurzaamheid associëren is dit niet op alle gebieden het geval. In de onderstaande tabel zijn verschillende duurzaamheidsthema's uiteengezet tegen verschillende voersystemen. Hieruit blijkt dat weidegang qua imago zeer goed is, maar dat bijvoorbeeld fosfaat- en stikstofverliezen toenemen bij weidegang. Elk voersysteem heeft minpunten op het gebied van duurzaamheid blijkt uit de tabel.

	O	B	Z	SF
Imago	++	+	-	-
Natuurlijk gedrag	++	++	+	+
Diergezondheid	++	+	+/-	+/-
Arbeid	++	+	-	+
Economie	+	+	+/-	-
Grasopbrengst en -benutting	-	+	++	+
Constant rantsoen	-	+/-	+	++
Vetzuursamenstelling melk	++	+	+	+/-
Weidevogels	+	++	+/-	+/-
Nitraatuitspoeling, lachgasemissie, stikstofverliezen	-	+	++	++
Fosfaatverliezen	-	+/-	+	+
Ammoniakvervluchting	++	+	-	+/-
Energieverbruik, methaanemissie	+	-	--	--

O = onbeperkt weiden, B = beperkt weiden, in het algemeen alleen gedurende de dag, Z = zomerstalvoeding met vers gras op stal, SF = summerfeeding met kuilgras op stal

Tabel 2: Het effect van beweiding op verschillende aspecten vanuit de invalshoeken maatschappij, dier en duurzaamheid (ASG, 2005)

In Juni 2012 hebben verschillende partijen die betrokken zijn bij de melkveehouderij het convenant weidegang ondertekend. De partijen zijn o.a. organisaties van melkveehouders, zuivel-ondernemingen, erfbetreders, retail, kaasverkopers en kaashandelaren, maatschappelijke organisaties, terreinbeherende organisaties, overheid, onderwijs en wetenschap. De ondertekenaars van het convenant zijn van mening dat weidende koeien het Nederlandse landschap kenmerken. Bedrijven met weidegang maken de melkveehouderij zichtbaar en bepalen mede het beeld dat de maatschappij van de Nederlandse zuivelsector en haar producten heeft (Convenant Weidegang, 2012). De partijen hebben het convenant ondertekend met het doel om het percentage koeien met weidegang in ieder geval op het huidige niveau te houden.

1.1.4 Biodiversiteit

Bij biodiversiteit gaat het om de verscheidenheid van genen, dier- en plantensoorten en landschappen. De melkveehouderij heeft veel invloed op de biodiversiteit omdat het een groot deel van de Nederlandse landschappen onderhoudt. Om te komen tot een duurzame, maatschappelijk geaccepteerde en gewaardeerde landbouw zullen veehouders gebruik moeten maken van ecologische relaties tussen organismen (Verloop en Geerts, 2007).

Voor de landbouw is biodiversiteit van belang voor de inzet van natuurlijke organismen ter bestrijding van bijvoorbeeld schimmels en onkruiden. Daarnaast draagt de biodiversiteit in de bodem bij aan een vruchtbare grond. Bij een betere bodemvruchtbaarheid zijn inputs als kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen minder nodig en kan de bedrijfskringloop beter gaan draaien. Naast deze belangen draagt de biodiversiteit ook bij aan een divers landschap en het bewaren van plant en –diersoorten.

Wereldwijd hebben 193 landen het Biodiversiteitsverdrag benut om afspraken te maken voor het behoud van biodiversiteit. In dit verdrag staat o.a. dat landen verplicht zijn om de biologische diversiteit te behouden en duurzaam gebruik te maken van natuurlijke processen. Daarnaast moeten de kosten en opbrengsten eerlijk verdeeld worden over de verschillende landen. In 2010 zijn de VN-doelstellingen van het Biodiversiteitsverdrag vernieuwd. Zo komt er een strategie om het verlies aan biodiversiteit tot stilstand te brengen in 2020. Ook is er een protocol om de opbrengsten uit genetische bronnen eerlijk te verdelen. Nederland heeft het Biodiversiteitsverdrag uitgewerkt in het eigen beleidsprogramma 2008-2011. Hierin spelen de EHS en Natura 2000 gebieden een grote rol. Daarnaast is getracht om inheemse biodiversiteit tegen exoten te beschermen en zijn de handelsketens, landbouw en visserij duurzamer geworden.

Voor het imago van de melkveehouderij is biodiversiteit ook van belang. Friesland Campina heeft o.a. biodiversiteit in het duurzaamheidsprogramma opgenomen omdat natuur- en landschapsbeheer kan bijdragen aan een goed imago van de melkveehouderij (Duurzaamheidsprogramma RFC, 2012). Voor het nieuwe GLB zijn ook voorstellen gedaan om met verplichte gewasrotatie en ecologische focusgebieden de biodiversiteit te vergroten. De Europese Unie eist van de landbouw dat zij aandacht besteden aan maatschappelijke wensen zoals biodiversiteit in ruil voor een bedrijfstoelage.

De biodiversiteit in de melkveehouderij kan in beeld gebracht worden middels de GAIA biodiversiteitsmeetlat van het CLM. Deze biodiversiteitsmeetlat brengt voor de veehouder in beeld wat hij bijdraagt aan de biodiversiteit. Met de Agrarische NatuurNormAnalyse (ANNA) kan de veehouder een indruk krijgen van het agrarisch natuurbeheer op zijn bedrijf. Na het invullen van de ANNA wordt aangegeven hoe het agrarisch natuurbeheer is te beheren en welke nieuwe mogelijkheden er zijn. Dit wordt uitgedrukt middels een puntensysteem. Hierbij is natuurontwikkeling nodig wanneer minder dan 15 punten behaald worden. Bedrijven met 16 tot 25 punten krijgen de score “matig tot redelijk”, 26 tot 35 betekent “goed” en 36 of meer resulteert in de waardering “uitstekend”.

1.1.5 Milieu

Krachtvoer

Het hedendaagse krachtvoergebruik is om verschillende redenen niet duurzaam te noemen. De belangrijkste reden is dat in krachtvoer veel grondstoffen voorkomen welke niet duurzaam verbouwd worden. Het grootste voorbeeld hierin is de sojaproductie in landen als Brazilië en Argentinië. Het soja areaal in Zuid Amerika neemt snel toe. Sinds 2000 is dit in Brazilië, Argentinië en Paraguay jaarlijks met meer dan 10% gestegen (AIDEnvironment,2006). Het soja areaal was in 2009 22 miljoen ha in Brazilië en 17 miljoen ha in Argentinië. Nederland is een van de grootste importeurs van de wereld als het gaat om soja. In 2008 was Nederland verantwoordelijk voor 27% van de EU-import van sojabonen (3,9 miljoen ton) en 22% van de EU-import van sojameel (5 miljoen ton) (Task Force Duurzame Soja, 2011). Het hoge aandeel soja in veevoer staat ter discussie wegens de volgende nadelen: ontbossing, slechte arbeidsomstandigheden telers en een hoge CO2 uitstoot per kg soja. Dit leidt tot bodemerosie, vermindering van biodiversiteit, sociale problemen en het broeikaseffect. Er moet echter een kanttekening bij geplaatst worden. Soja wordt in Nederland als sojaschillen of sojaschroot gevoerd, wat restproducten zijn. Er kan dus ook worden gezegd dat afval wordt opgeruimd, wat wel weer duurzaam is.

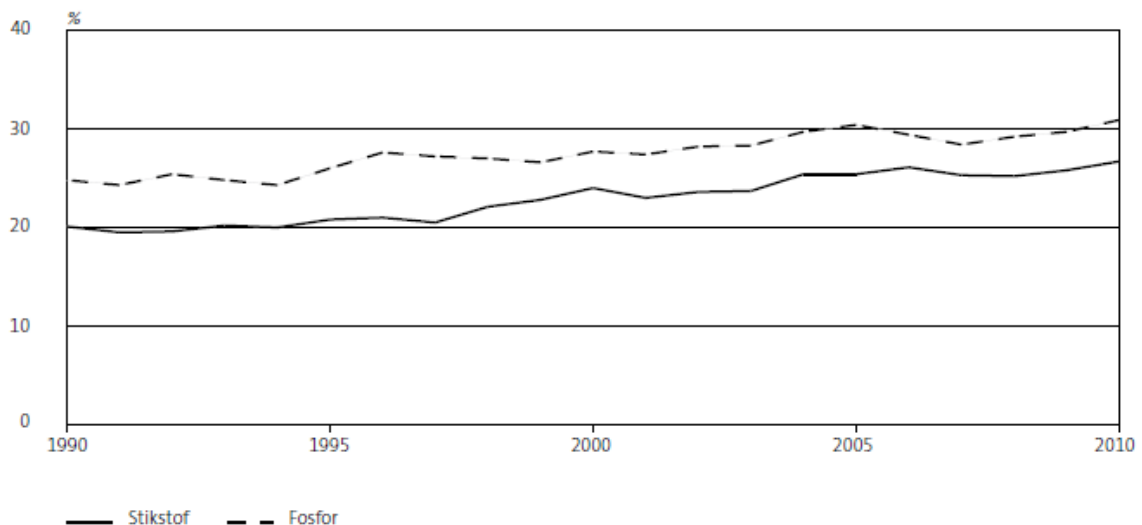
De overheid wil de stikstof- en fosfaatuitscheiding verminderen en heeft voor fosfaat een plafond ingesteld van maximaal 173 miljoen kg fosfaat (Vink, 2013). Voerbelangenorganisatie Nevedi is hiermee aan de slag gegaan door het voerspoor aan te pakken. In het voerspoor worden veehouders vrijwillig gestimuleerd om de fosfaatefficiëntie te verhogen en worden krachtvoerders met minder fosfor gevoerd. Nevedi meldt dat in 2011 de stikstofuitscheiding daalde van 490 tot 477 miljoen kg N en de fosfaatuitscheiding daalde met 9 miljoen kg P205 naar 170 miljoen kg. Dit kwam vooral door een verlaging van het fosforgehalte in het krachtvoer en vermindering van de Nederlandse veestapel (Nevedi, 2011).

Wanneer op bedrijfsniveau naar het krachtvoer gekeken wordt is vooral de prijs leidend. De krachtvoerprijs van A-brok is de afgelopen jaren gestegen naar meer dan € 25,- per 100 kg product en bedraagt gemiddeld € 5,25 van de kostprijs van 100 kg melk (LEI). Dit betekent dat meer dan 10% van de kostprijs bepaald wordt door de krachtvoerprijs (kostprijs inclusief arbeid). Door de stijgende voerprijzen rijst de vraag of het interessant is om zelf krachtvoervangers als korrelmais of tarwe te verbouwen. Hierdoor wordt bespaard op voerkosten maar zullen de teelt- en opslagkosten stijgen. Ook zal er minder opbrengst gehaald worden van de totale oppervlakte grasland omdat een deel hiervan gebruikt wordt voor de krachtvoerteelt. Volgens advies- en accountantsorganisatie Flynth kan dit op bepaalde bedrijven interessant zijn. Of de teelt van krachtvoervangers interessant is hangt onder ander van de volgende factoren af: teeltvaardigheid veehouder, grondsoort, krachtvoergift per koe, derogatie en huuropbrengsten niet gebruikte grond.

Het krachtvoergebruik kan het beste gemeten worden door het uit te drukken in kg product per 100 kg melk en in € per 100 kg melk. Wanneer deze krachtvoerkosten uit het TopKoers verslag gehaald worden zullen de mineralen- en kunstmelkkosten hierbij inbegrepen zijn. Omdat het mengvoer- verbruik ook beïnvloed wordt door de bedrijfsoppervlakte, kan dit ook uitgedrukt worden in kg per hectare in gebruik. Er wordt echter gekozen voor kg per 100 kg melk omdat dit een gangbaar gebruik is in de gehele sector.

Stikstof- en fosfaatefficiëntie voeding

Efficiëntie speelt een grote rol als het gaat om verduurzaming van de Nederlandse veehouderij. Een belangrijk onderdeel hiervan is de efficiëntie van stikstof en fosfaat. Dit kan berekend worden voor het gehele bedrijf, maar ook op het gebied van bijvoorbeeld voer en grond. Bedrijven die BEX berekenen of laten berekenen hebben de juiste cijfers beschikbaar om de stikstof- en fosfaat-efficiëntie van het dier te berekenen. De dierefficiëntie geeft aan welk deel van de gevoerde stikstof (ruw eiwit) of fosfaat terugkomt in geleverde melk, verkochte kilo's vlees en de aanwas van de veestapel. De cijfers verschillen sterk in de Nederlandse veehouderij. De stikstofefficiëntie varieert van 18 tot 28 procent met een gemiddelde van 23 procent in 2009 (CBS, 2012). De gemiddelde fosfaatefficiëntie was 30 % in 2009 (CBS, 2012).



Figuur 2: Stikstof- en fosfaatefficiëntie in voer over de afgelopen jaren.

In bovenstaande figuur is te zien dat de efficiëntie van stikstof en fosfaat sinds 1990 gestegen is. De introductie van de eerste beleidsmaatregelen om de mestoverschotten terug te dringen is de oorzaak geweest van de stijging in efficiëntie (CBS, 2012). Er moet wel bij vermeld worden dat bovenstaande figuur de efficiëntie van alle diergroepen beschrijft. Tussen diergroepen als melkvee en pluimvee zitten grote verschillen. Bij alle diergroepen zijn de efficiënties wel gestegen in de afgelopen 30 jaar. In de melkveehouderij is de dierefficiëntie voor stikstof met 40% gestegen en fosfor met 25%.

Voor individuele bedrijven levert een verbetering van stikstofefficiëntie ook een belangrijk voordeel op, namelijk een beter inkomen. Stikstof in voer komt voornamelijk uit eiwit en het bijvoeren van eiwit wordt steeds duurder. De prijzen voor mengvoer en eiwitrijke bijproducten zijn in de afgelopen jaren fors gestegen. Op een melkveebedrijf zijn er diverse kleinere maatregelen te nemen om de stikstofefficiëntie te verhogen. Hierbij valt te denken aan maatregelen als het verhogen van de structuur in het rantsoen, beter inkuilen, voer mengen en op een later tijdstip maaien. De hoofdzaak is om het rantsoen te vertragen zodat er meer voedingsstoffen opgenomen kunnen worden (Hoefman, 2011). Dit gaat meestal ten koste van de voerefficiëntie.

Door de fosfaatefficiëntie van het vee te verhogen zullen er minder fosfaat verliezen ontstaan waardoor het milieu minder belast wordt. Middels het aanscherpen van de fosfaatgebruiksnormen wil de overheid deze verliezen beperken. Door deze maatregelen zal het aanbod van fosfaat voor het vee dalen waardoor een hogere efficiëntie benodigd is om aan de fosfaatbehoefte te voldoen. Daarbij komt nog dat mondiale voorraad aan fosfaat niet onuitputtelijk is. Naar verwachting neemt vanaf 2030 de beschikbaarheid van fosfaatmeststoffen af en de aanschafprijs toe (Goselink, 2012).

Voor de efficiëntie van stikstof en fosfaat zijn al twee kengetallen voorhanden, namelijk de stikstof- en fosfaatefficiëntie. Deze kengetallen worden uitgerekend voor bedrijven die meedoen aan de berekening van de BEX. Het is dus zaak om zoveel mogelijk bedrijven te benaderen die hier gebruik van maken. Voor veehouders is een hoge stikstof- en fosfaatefficiëntie van het dier voordelig omdat dit een grotere bemestingsruimte oplevert.

Bodembeheer en grondwaterkwaliteit

Vanwege de aangescherpte bemestingsnormen wordt een goede bodemkwaliteit van steeds groter belang. Het organische stofgehalte heeft invloed op de beschikbare voeding, vocht en lucht die beschikbaar is voor het gewas. Het gehalte aan organische stof is echter zeer afhankelijk van de grondsoort en is daarom lastig te beoordelen op bedrijfsniveau. Binnen het duurzaam beheren van de bodem speelt fosfaat ook een belangrijke rol. Een overschot aan fosfaat kan namelijk leiden tot uit- en afspoeling naar het bron- en oppervlaktewater. Met het oog op het afnemen van de wereldvoorraad aan fosfaat is dit een ongewenste vorm van verspilling. Gemiddeld was het fosfaatoverschot in 2009 16 kg per ha (LEI, 2009). Net zoals een overschot aan fosfaat kan een overschot aan stikstof ook leiden tot uit- en afspoeling naar het bron- en oppervlaktewater. In het kader van de EU-nitraatrichtlijn is het uit- en afspoelen van stikstof ongewenst. Daarnaast is een overschot aan stikstof voor een veehouder financieel gezien ook niet interessant. Het stikstofoverschot was in 2009 gemiddeld 140 kg per ha (LEI, 2009). De overschotten aan fosfaat en stikstof kunnen door het invullen van de kringloopwijzer berekend worden.

Fosfaatdifferentiatie

Nederland heeft met de Europese Unie afgesproken dat de afvoer van fosfaat via het gewas in 2015 gelijk zal zijn aan de bemesting van fosfaat, zogenaamde evenwichtsbemesting. De overheid heeft dit in het 3^e actieplan voor de nitraatrichtlijn afgesproken met de EU. Om deze afspraken na te komen is men in 2010 gestart met de fosfaatdifferentiatie. Dit houdt in dat de gebruiksnorm voor fosfaat gekoppeld wordt aan de fosfaattoestand van de bodem. Wanneer de fosfaattoestand van de bodem laag is, mag er meer fosfaat aangevoerd worden. Hierdoor kan een bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm berekend worden.

Om evenwichtsbemesting op bedrijfsniveau te verkrijgen moet de werkelijke onttrekking van fosfaat uit gras- en maïsland in beeld gebracht worden. Dit kan in kaart gebracht worden met behulp van de BEX en enkele aanvullende gegevens. Hierdoor kan een bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm berekend worden. Alle deelnemende bedrijven kunnen de BEP berekenen, maar het product kan nog niet gebruikt worden om de wettelijke fosfaatgebruiksnormen te vervangen.

Kringloopwijzer

Met behulp van de kringloopwijzer worden de kringlopen van N, P en C per bedrijf in beeld gebracht. De kringloopwijzer komt vrijwel overeen met de oude MINAS, alleen is de kringloopwijzer vollediger. Op de bedrijfsbalans van de kringloopwijzer staat de aanvoer, de afvoer, de aanwezige voorraden en tot slot het overschot. Door deel te nemen aan de Bedrijfsspecifieke Excretie (BEX) en het verzamelen van een paar aanvullende gegevens kan de kringloopwijzer ingevuld worden. Met de BEX wordt de excretie van het melk- en jongvee bedrijfsspecifiek berekend. De resultaten voor N en P worden weergegeven in vijf benuttingspercentages. Deze percentages worden onderverdeeld in de efficiëntie van het vee, mest, bodem, gewas en het gehele bedrijf. Naast de benuttingspercentages laat de KringloopWijzer ook resultaten zien van de voeding, bemesting en de opbrengsten. Met die kengetallen kan de veehouder de zwakke en sterke plekken in zijn bedrijf herkennen om daarmee vervolgens aan de slag te gaan.

1.2 Duurzaamheidsprogramma's zuivelverwerkers

In deze paragraaf wordt aangegeven wat zuivelverwerkers doen met het onderwerp duurzaamheid.

1.2.1 Fokus planet FrieslandCampina

Zuiverwerker FrieslandCampina werkt momenteel met het duurzaamheidsprogramma Fokus planet. Dit project heeft als doel de melkveehouders te ondersteunen en te stimuleren bij het verduurzamen van hun bedrijfsvoering. Fokus planet is onderdeel gemaakt van het bestaande kwaliteitssysteem waardoor het samen met de voedselveiligheid en melkkwaliteit één geheel is geworden. In het Fokus planet staan vier thema's centraal. Dit zijn melk, koe, productieproces en omgeving. Het onderdeel melk beschrijft de verduurzaming van de kwaliteit van de melk, het melkproces en de melkkoeling. Het aspect koe stelt criteria op voor de diergezondheid, dierwelzijn en verantwoord diergeneesmiddelengebruik. Onder het productieproces vallen zaken als veilig water en voer. Aspecten als weidegang en duurzame energieproductie komen aan bod bij het thema omgeving. Planet Fokus is tot stand gekomen doormiddel van een samenwerking met diverse organisaties, zoals dierenartsen en de duurzame zuivelketen.

1.2.2 Kringloopkompas CONO

Naast FrieslandCampina is CONO ook bezig met de verduurzaming van de melkveehouderij. CONO Kaasmakers heeft in samenwerking met De Natuurhoeve en Ben & Jerry's het Kringloop-Kompas ontwikkeld. Volgens CONO is de definitie van duurzaamheid "blijve koeien, blijve boeren en blijve aarde". Eerder was al het Koe-Kompas ontwikkeld wat zich richt op het onderdeel blijve koeien. Nu is dus het Kringloop-Kompas ontwikkeld, wat een meetinstrument is om melkveebedrijven te beoordelen op het sluiten van de kringloop. Binnen het Kringloop-Kompas speelt de mineralenbalans een belangrijke rol. Het doel is om de verliezen te beperken en de kringloop sluitend te maken. In het Kringloop-Kompas wordt het bedrijf beoordeeld op 6 punten in een spinnenwebgrafiek. Dit zijn lucht-, water- en bodemkwaliteit, klimaat, ecologische voetafdruk en biodiversiteit & landschap. Het Kringloop-Kompas is bruikbaar voor zowel biologische als gangbare melkveebedrijven. Volgens CONO zelf zijn er nog een aantal zaken onderbelicht. Dit zijn aspecten als bestrijdingsmiddelen, aanvoer van zware metalen, energiebalans en de vastlegging van CO₂ in de bodem.

1.3 Bestaande duurzaamheidskengetallen

Na het bestuderen van de literatuur zijn een aantal kengetallen naar voren gekomen. Deze kengetallen zijn in onze ogen van toegevoegde waarde voor de klanten van Accon avm. Er is ook gekeken naar de eenheid, berekening en waar deze info beschikbaar is. Dit heeft tot de volgende tabel geleid:

Kengetal	Eenheid	Berekening	Bron
<i>Klimaat & energie:</i>			
Elektriciteitsverbruik	KWh per 100 kg melk	(verbruik/meetmelk)*100	Jaarrekening
Dieserverbruik	Liter per hectare	(direct dieserverbruik + dieserverbruik loonwerker)/aantal hectares	Jaarrekening
Waterverbruik	Liter per 100 kg melk	waterverbruik/ aantal hectares	Jaarrekening
CO ₂ direct energieverbruik	Kg per 100 kg melk	(CO ₂ elektriciteit + CO ₂ Diesel)/geleverde kg melk	
Emissie CO ₂ , methaan en lachgas	Ton CO ₂ equivalenten		Klimaatlat, (kringloopwijzer)
Ammoniak emissie	Kg NH ₃ /1000 kg melk		BEA
Gebruik N uit kunstmest	Kg per hectare	Kg kunstmest/ aantal hectares	BEX
Antibioticaverbruik	Dierdagdosering		Medirund
<i>Diergezondheid & welzijn:</i>			
Levensproductie bij afvoer	Kg meetmelk		CRV, duurzaamheidsmonitor
Productieve levensduur	Dagen		CRV, duurzaamheidsmonitor
NDR	€		CRV, duurzaamheidsmonitor
Vervangingspercentage	%	(Afgevoerde dieren/aantal melkkoeien)*100	CRV, duurzaamheidsmonitor
Mastitis	%	(aantal mastitisgevallen/aantal melkkoeien)*100	Veehouder
Klauwproblemen	%	(aantal klauwproblemen/aantal melkkoeien)*100	Veehouder
Voerefficiëntie	Kg melk per kg droge stof voer	Meetmelk/gevoerde kg droge stof	BEX
<i>Weidegang:</i>			
Weidegang melkkoeien	Dagen per jaar		GO
Weidegang jongvee	Dagen per jaar		GO
<i>Biodiversiteit:</i>			
Punten ANNA	Punten		ANNA
<i>Milieu:</i>			
Krachtvoerconsumptie	Kg per 100 kg melk	(Gevoerde kg krachtvoer/meetmelk)*100	BEX
Bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm	Kg/ha		BEP
Stikstof efficiëntie	%		BEX/ kringloopwijzer
Fosfaat efficiëntie	%		BEX/ kringloopwijzer

Tabel 3: Duurzaamheidskengetallen afkomstig uit de literatuurstudie.

2. Keuze kengetallen

In dit hoofdstuk worden de kengetallen uit tabel 3 beoordeeld op de, door Accon avm gestelde, criteria. Dit hoofdstuk is opgedeeld in twee paragrafen. Eerst worden de geselecteerde kengetallen beschreven en vervolgens de niet geselecteerde kengetallen. De keuze wordt bepaald door onderstaande criteria:

- Financieel voordeel te halen voor de veehouder;
- Verbetering van imago;
- Eenvoudig te verkrijgen/berekenen door Accon avm;
- Behoefte van melkveehouders en zuivelverwerkers;
- Mogelijkheid om goed advies te geven door Accon avm (Voldoende spreiding);
- Inspelen op nieuw wet- en regelgeving (Optioneel).

2.1 Geselecteerde kengetallen

Hieronder worden de duurzaamheidskengetallen genoemd welke wel voldoen aan de criteria. Per kengetal wordt een korte motivatie gegeven.

1) Elektriciteitsverbruik

Elektriciteitsverbruik, in kWh per 100 kg melk, wordt meegenomen omdat dit een onderdeel is van het directe energieverbruik. Daardoor kan uit het directe energieverbruik de CO₂ emissie berekend worden. Voor de veehouders zal een verlaging van elektriciteitsverbruik leiden tot lagere energiekosten. Uit het klimaat oogpunt is het verlagen van dit kengetal van belang omdat het grootste deel van de elektriciteit geproduceerd wordt ten koste van de atmosfeer, oftewel broeikaseffect.

2) Dieselverbruik

Het dieselverbruik in liters is ook onderdeel van het directe energieverbruik waardoor de CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik berekend kan worden. Door het dieselverbruik te verlagen zullen de totale kosten voor diesel op het bedrijf dalen. Ook voor het milieu is het van belang om het dieselverbruik te verlagen omdat bij de verbranding van diesel veel CO₂ vrijkomt.

3) CO₂ uit direct energieverbruik

De melkveehouderij is verantwoordelijk voor een grote hoeveelheid emissie van broeikasgassen. Hierdoor is het verlagen van de emissie van belang om het imago te verbeteren en om productierechten in de toekomst te behouden. Het is echter zeer lastig om de directe en indirecte emissie van CO₂, lachgas en methaan per bedrijf te berekenen. De CO₂ emissie uit direct energieverbruik is wel op een simpele manier te berekenen uit de beschikbare gegevens. Om deze reden kan dit kengetal wel meegenomen worden in het TopKoers verslag. Hierbij moet vermeld worden dat de CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik slecht 5% van de totale uitstoot van broeikasgassen is die op een bedrijf kunnen plaatsvinden. Als ook het indirecte energiegebruik zou worden meegenomen dan is de CO₂ emissie als gevolg van diesel- en elektriciteitsgebruik op het bedrijf nog aanzienlijk minder dan 6 procent.

4) Levensproductie afgevoerde dieren

De levensproductie als kengetal is van belang omdat er veel financieel voordeel voor de veehouder mee valt te behalen. Daarnaast kan het aantonen van een hoge levensproductie leiden tot een verbetering van het imago. Uit het onderzoek is gebleken dat er een forse spreiding in levensproductie aanwezig is tussen verschillende bedrijven. Hieruit blijkt dat er voor de lagere bedrijven nog veel verbetering mogelijk is.

5) Netto Dagrendement

Het Netto Dagrendement (NDR) wat afkomstig is van CRV wordt meegenomen omdat het meerdere andere kengetallen samenvat. In het NDR wordt door het gebruik van de levensduur in de formule het productieniveau, afkalfbeleid, vruchtbaarheid en vervangingsbeleid meegewogen. Hierdoor wordt al een goed beeld gegeven van de gezondheid en productiviteit van de veestapel. Ook bij dit kengetal is veel financieel voordeel te behalen.

6) Antibioticaverbruik

Het kengetal dierdagdosering (DDD) is hoofdzakelijk gekozen omdat het inspeelt op nieuwe wet- en regelgeving. In 2013 moet het antibioticagebruik met het oog op de gezondheid van dier en mens met 50% gedaald zijn ten opzichte van 2009. Verder levert het een verbetering van het imago op, maar is het voor Accon avm lastig om te verzamelen. Accon avm heeft nog niet de beschikking over dit kengetal, maar in overleg met CRV zou dit beschikbaar kunnen komen.

7) Mengvoerverbruik

Het kengetal mengvoerverbruik is belangrijk omdat er financieel voordeel valt te behalen en behoefte is van de veehouder. Bedrijven die de BEX al invullen hebben de beschikking over deze cijfers, anderen zouden via de facturen dit kengetal moeten berekenen. Uit het praktijkonderzoek kwam naar voren dat er veel spreiding in zit. Mengvoer is een belangrijk onderdeel van duurzaamheid omdat bij de productie van bijvoorbeeld soja veel CO₂.

8) Stikstofefficiëntie vee

De stikstofefficiëntie vee is belangrijk voor de veehouder omdat een hoge efficiëntie meer bemestingsruimte oplevert. Daarnaast hoeft de veehouder minder eiwit- en stikstofrijke voeders aan te kopen bij een hogere stikstofefficiëntie vee. Op het gebied van milieu is een hoge efficiëntie van belang om overschotten en verliezen zoveel mogelijk te voorkomen. De stikstofefficiëntie vee is maar een onderdeel van de totale efficiëntie van het bedrijf. Naast de efficiëntie van het vee (voeding) is er ook nog efficiëntie op het gebied van mest, gewas, bodem en het bedrijf als geheel. Deze efficiënties worden niet meegenomen in het TopKoers omdat hiervoor de gehele kringloopwijzer ingevuld dient te worden. De stikstofefficiëntie vee kan echter brekend worden door alleen de BEX in te vullen.

9) Fosfaatefficiëntie vee

Met het verhogen van de fosfaatefficiëntie vee zal net als de stikstofefficiëntie ook voor meer bemestingsruimte zorgen. Daarbij komt dat het vee het, door de aangescherpte bemestingsnormen, een lager fosfaataanbod krijgt. Door de efficiëntie te verhogen kan dit lagere aanbod gecompenseerd worden en kunnen tekorten voorkomen worden. Overschotten en verliezen kunnen met een

hogere fosfaatefficiëntie ook voorkomen worden. Dit is positief op het gebied van milieu. Net zoals bij de stikstofefficiëntie voeding is deze fosfaatefficiëntie voeding alleen maar geldig voor het vee. De andere onderdelen en de totale fosfaatefficiëntie per bedrijf worden dus niet weergegeven.

2.2 Niet geselecteerde kengetallen

De volgende kengetallen zijn niet geselecteerd voor het verdere onderzoek:

WATERVERBRUIK

Het waterverbruik is niet meegenomen in dit onderzoek omdat het teveel tijd in beslag neemt om het verbruik hiervan te achterhalen uit de energienota. Het verbruik kan ook niet berekend worden naar aanleiding van de kosten van het waterverbruik. Dit komt doordat veehouders met een eigen bron zeer lage kosten in de post waterverbruik hebben.

EMISSIE CO₂, METHAAN EN LACHGAS

Om de emissie van CO₂, methaan en lachgas te achterhalen is het invullen van de klimaatlat nodig. Dit kengetal is niet meegenomen omdat het invullen van 70 bedrijven in de klimaatlat te veel tijd gaat kosten. Het voldoet dus niet aan het criterium “eenvoudig te verzamelen/berekenen”.

AMMONIAK EMISSIE

De ammoniak emissie kan berekend worden met de BEA. De resultaten van deze BEA kunnen pas verkregen worden na het invullen van de hele kringloopwijzer. Het invullen van de gehele kringloopwijzer kost te veel tijd en voldoet daarom niet aan de criteria.

Gebruik stikstof uit kunstmest

Het N gebruik uit kunstmest zal niet verder meegenomen worden omdat het gebruik van stikstof niet zo veel zegt op het gebied van duurzaamheid. De meeste veehouders strooien net zoveel als in de gebruiksruimte mogelijk is. Wanneer over duurzaamheid gesproken wordt, zou de benutting van stikstof van meer toegevoegde waarde zijn dan van het gebruik zelf. Dit kan wel in de kringloopwijzer aangetoond worden.

Productieve levensduur

De kengetallen levensproductie en productieve levensduur zijn sterk aan elkaar verbonden. Daardoor is gekozen om niet allebei de kengetallen te kiezen, maar alleen verder te gaan met de levensproductie. De levensproductie van de afgevoerde dieren is immers een combinatie van melkproductie en productieve levensduur. Het is dus een completer kengetal.

Vervangingspercentage

Het vervangingspercentage wordt niet verder meegenomen in dit onderzoek omdat in het TopKoers verslag de insteek van vaarzen al wordt vermeld. Bovendien wordt het NDR onder andere beïnvloed door het vervangingsbeleid.

Voerefficiëntie

De voerefficiëntie vertelt iets over de efficiëntie waarmee het vee de kilo's gevoerde drogestof omzet in melk. Een te hoge voerefficiëntie betekent dat het vee als het ware inteert omdat er geproduceerd wordt uit lichaamsreserves. Dit kan ten koste gaan van de levensduur van het vee. Een lage voerefficiëntie betekent dat er veel verliezen zijn. Hierdoor moet er meer voer per koe geproduceerd of aangekocht worden. Dit zal vervolgens weer gaan leiden tot een hoger energieverbruik. De voerefficiëntie voor alleen melkvee kan niet berekend worden met de beschikbare gegevens. Uit de BEX zijn alleen de gevoerde kilo's inclusief jongvee bekend. Daardoor kan alleen de voerefficiëntie inclusief jongvee berekend worden. Om bovenstaande redenen is ervoor gekozen om de voerefficiëntie niet mee te nemen.

Mastitis en klauwproblemen

De kengetallen mastitis en klauwproblemen worden niet geselecteerd omdat de gegevens afkomstig zouden zijn van de veehouders zelf. Hierdoor is de informatie onvoldoende betrouwbaar. Bovendien zijn de meeste veehouders zelf ook wel op de hoogte van hun problemen.

Weidegang melkkoeien/jongvee

Op het onderdeel weidegang zal geen kengetal aanbevolen worden om in het TopKoers verslag te implementeren. Mogelijke kengetallen zijn dagen weidegang melkkoeien en dagen weidegang jongvee. Beide kengetallen hebben te weinig toegevoegde waarde voor de veehouders. De veehouders weten zelf ook wel of ze weidegang toepassen en de mate hiervan.

Fosfaat- en stikstofoverschot

Het overschot aan fosfaat en stikstof voldoet op niet aan de criteria vanwege het aspect "Tijd". Door het invullen van de kringloopwijzer kan het fosfaat- en stikstofoverschot berekend worden. Het invullen van de kringloopwijzer vergt echter teveel tijd om te kunnen voldoen aan de gestelde criteria.

Bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm

De bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm komt als resultaat naar voren in de BEP. Dit kan berekend worden door de gehele kringloopwijzer in te vullen. Net zoals bij de BEA is de BEP niet eenvoudig te verkrijgen en te berekenen.

Punten ANNA

De punten uit de ANNA zijn niet geselecteerd als kengetal met dezelfde reden als bij de emissie van CO₂, methaan en lachgas. Ook voor dit kengetal is het invullen van een maatlat nodig. Het invullen van deze biodiversiteitslat gaat te veel werk kosten waardoor het niet haalbaar is voor de medewerkers van Accon avm.

Bovenstaande informatie is samengevat in de Multicriteria-analyse in tabel 4. Deze kengetallen zijn beoordeeld op de, door Accon avm gestelde, criteria. Kengetallen die een totaal boven de vier punten hebben en minimaal een + op het criteria tijd hebben, zijn meegenomen in het onderzoek.

	Financieel voordeel	Imago	Wet- en regelgeving	Behoeft uit sector	Advies	Tijd	Totaal:
Elektriciteitsverbruik	+	-+	-+	++	++	++	7
Diesilverbruik	+	-+	-+	++	++	++	7
Waterverbruik	- +	-+	-+	+	-+	--	-1
CO ₂ direct energieverbruik	+	++	+	-	+	++	6
Emissie CO ₂ , methaan en lachgas	- +	++	+	-	+	--	1
Ammoniak emissie	-	++	+	+	-+	--	1
Gebruik N uit kunstmest	+	-+	-+	-+	-	+	1
Antibioticaverbruik	+	++	+	++	+	+	8
Levensproductie bij afvoer	++	+	-	++	++	++	8
Productieve levensduur	++	+	-	++	-+	++	6
NDR	++	-+	-	++	++	++	7
Vervangingspercentage	++	-+	-	+	-+	++	4
Mastitis	+	+	-	+	+	-	2
Klauwproblemen	+	+	-	+	+	-	2
Voerefficiëntie	+	-+	-	++	+	-	3
Weidegang melkkoeien	-+	++	+	--	-	+	1
Weidegang jongvee	-+	++	+	--	-	+	1
Punten ANNA	-+	++	-+	-	++	--	1
Krachtvoerbruik	+	-+	-	+	+	++	4
Bedrijfseigen fosfaatgebruiksnorm	+	-	++	++	-+	--	2
Fosfaat overschot	+	+	+	++	+	--	4
Stikstof overschot	+	+	+	++	+	--	4
Stikstof efficiëntie	+	+	+	++	+	-+	6
Fosfaat efficiëntie	+	+	+	++	+	-+	6

Tabel 4: Multicriteria analyse van planet kengetallen.

3. Praktijkonderzoek

In dit hoofdstuk is de uitvoering van het praktijkonderzoek beschreven. Eerst wordt verteld op welke manier de gegevens verzameld zijn en vervolgens wordt verteld wat dit heeft opgeleverd.

3.1 Dataverzameling

In de praktijkstudie wordt een vervolg gegeven aan de resultaten van de literatuurstudie. Met de resultaten van de literatuurstudie worden de kengetallen uit tabel 3 bedoeld. De benodigde gegevens voor het berekenen van de kengetallen uit tabel 3 zijn opgevraagd bij de aangegeven bron in de tabel. Dit is gedaan voor de kengetallen uit de categorieën klimaat & energie, diergezondheid & welzijn, weidegang, biodiversiteit en milieu.

Op de locaties van Acconavm Sneek, Acconavm Drachten en Acconavm Leeuwarden zijn de benodigde gegevens opgevraagd en ingevuld. Hierbij is gebruik gemaakt van de TopKoers of jaarrekening 2011/2012, Gecombineerde Opgave 2012, CRV duurzaamheidsmonitor en de BEX 2012. De bedrijven die meedoen aan dit onderzoek zijn allemaal afkomstig uit Friesland. De invoerlijst is als bijlage toegevoegd. Dit resulteerde in een databestand met 70 melkveebedrijven waarvan 50 bedrijven met BEX. Deze bedrijven zijn geselecteerd op basis van de beschikbaarheid van gegevens. Zo zijn eerst de bedrijven ingevuld waarvan naast de jaarrekening en Gecombineerde Opgave ook de BEX beschikbaar is. Vervolgens zijn de bedrijven ingevuld waarvan ook een complete CRV duurzaamheidsmonitor aanwezig was.

Bij enkele kengetallen en formules is een toelichting nodig. Zo is bij de berekening van het elektriciteitsverbruik een berekening en een aanname voorafgegaan. Er is berekend dat in de afgelopen 5 jaar de elektriciteitskosten gemiddeld 88% het totaal aan energiekosten was. Deze cijfers zijn afkomstig van LEI. Daarnaast is een aanname gedaan dat de elektriciteitskosten € 0,144 per kWh zijn. Deze elektriciteitsprijs is door het LEI berekend. Ook bij de berekening van het totale dieselverbruik is eerst een berekening gemaakt en een aanname gedaan. Er is berekend dat de dieselprijs in de afgelopen 5 jaar gemiddeld € 0,95 per liter was. Verder is van het VLB overgenomen dat 14% van de loonwerkfactuur toe te schrijven is aan diesel. Bij het kengetal voerefficiëntie is ook een toelichting van belang. Normaal gesproken wordt dit kengetal berekend door de geleverde liters melk te delen door de gevoerde kilogram drogestof. Bij dit onderzoek hebben we echter geen inzicht in de gevoerde kg drogestof van enkel het melkvee maar wel van de gehele veestapel. Daarom is een correctie gemaakt voor het deel van de gevoerde kg drogestof dat het jongvee krijgt. Uit het tabbelenboek veevoeding van CVB is gevonden dat jongvee gemiddeld 6 kg drogestof per dag nodig heeft. Dit is van de totale gevoerde kg drogestof afgehaald. De CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik wordt berekend door het diesel- en elektriciteitsverbruik te vermenigvuldigen met een gemiddelde CO₂ emissie per liter of kWh. De CO₂ uitstoot van gas wordt in deze berekening niet meegenomen. In 2011 was de gemiddelde CO₂ uitstoot 0,443 kg per kWh en 2,629 kg per liter diesel.

4. Resultaten praktijkonderzoek

In dit hoofdstuk wordt de analyse van de verzamelde gegevens beschreven. Zo komen zaken als spreiding, verbanden en oorzaken aan bod.

4.1 Energie en klimaat

Elektriciteitsverbruik

Het elektriciteitsverbruik per bedrijf is berekend m.b.v. de energiekosten uit de jaarrekening. De energiekosten zijn verminderd met 12% vanwege een correctie voor het gasverbruik. Vervolgens is het resterende bedrag aan energiekosten gedeeld door de gemiddelde kWh prijs in 2012. Hierdoor kan het totaal verbruik aan kWh per bedrijf weergegeven worden. Door het totaal verbruik per 100 kg melk weer te geven wordt gecorrigeerd voor de bedrijfsgrootte. Op basis van de kWh per 100 kg melk kunnen bedrijven onderling goed vergeleken worden.

In het onderzoek kwam naar voren dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik 5,75 kWh per 100 kg melk was met een standaard afwijking van 1,90 kWh. Het bedrijf met de laagste verbruik had 2,59 kWh per 100 kg melk en het hoogste verbruik was 11,27 kWh per 100 kg melk. De verschillen in het verbruik aan kWh per bedrijf laat dus een ruime spreiding zien. In het onderzoek zijn geen verbanden gevonden tussen het elektriciteitsverbruik en andere variabelen.

Diesilverbruik

Het diesilverbruik is berekend m.b.v. de post brandstofkosten uit de jaarrekening. Deze brandstofkosten zijn gedeeld door de gemiddelde dieselprijs in 2012. Het diesilverbruik van de loonwerker is berekend door 14% van de kosten toe te rekenen aan brandstofkosten. Deze kosten zijn ook gedeeld door de gemiddelde dieselprijs van 2012. Het diesilverbruik is per hectare berekend om te corrigeren voor bedrijfsgrootte.

Het gemiddelde totale diesilverbruik van de bedrijven uit het onderzoek was 136 liter per hectare. Hierbij zat een standaard afwijking van 56 liter per ha en een min en max waarde van respectievelijk 109 en 297 liter per hectare. Bedrijven met weidegang hadden een aanzienlijk lager diesilverbruik dan bedrijven zonder weidegang. Het totaal verbruik aan diesel van de bedrijven met weidegang was gemiddeld 178 liter per ha, terwijl dit bij de opstallers gemiddeld 215 liter per ha was. Dit verschil was ook te verwachten omdat bedrijven met weidegang minder bewerkingskosten hebben doordat de koeien het gras zelf ophalen.

CO₂ uitstoot direct energie verbruik

Van de bedrijven uit het onderzoek was de gemiddelde CO₂ uitstoot 6,08 kg per 100 kg melk. De standaardafwijking hierbij was 1,40 kg per 100 kg melk en de minimum en maximum waarden waren respectievelijk 3,07 en 9,44 kg per 100 kg melk. Vanwege het lagere dieselvebruik van de bedrijven met weidegang is de CO₂ uitstoot op het gehele bedrijf een stuk lager. Wanneer de CO₂ uitstoot per 100 kg melk berekend wordt blijkt dat er nog maar een minimaal verschil aanwezig is. Dit komt doordat de bedrijven zonder weidegang meer liters leveren en daardoor de CO₂ uitstoot over meer liters kunnen uitsmeren.

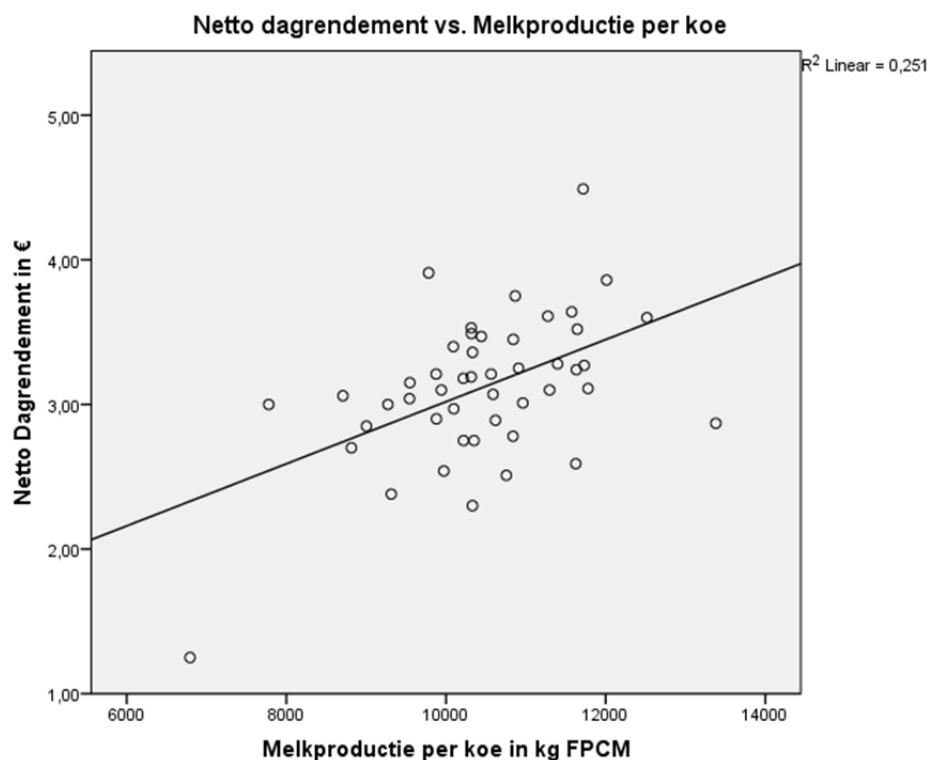
4.2 Diergezondheid & welzijn

Netto Dagrendement

In dit onderzoek is het Netto Dagrendement (NDR) afkomstig van de duurzaamheidsmonitor van CRV. Hierbij gaat het om de NDR van de periode 1 mei 2011 tot 1 mei 2012. Het kengetal dat aanbevolen wordt is het NDR van de afgevoerde dieren. Er is gekozen voor NDR van de afgevoerde dieren omdat hier meer spreiding in zit dan bij het NDR van de aanwezige dieren. Bovendien is dit een resultaat dat al afgerond is. Het NDR wordt bepaald door de levensproductie, vet- en eiwitpercentages, afkalfleeftijd vaarzen, tussenkalftijd en levensduur. De formule met toelichting wordt in de literatuurstudie op pagina 16 beschreven.

Het gemiddelde Netto Dagrendement van de bedrijven in dit onderzoek was € 3,13 per koe per dag. In de duurzaamheidsmonitor van CRV wordt het landelijk gemiddelde gegeven wat € 3,03 per koe per dag is. Dit betekent dat de bedrijven waarvan gegevens gebruikt zijn voor dit onderzoek beter scoren op het NDR dan het landelijk gemiddelde. Dit zijn bedrijven in en rondom de provincie Friesland die veelal een hoge levensproductie bij afvoer behalen. De standaardafwijking van het NDR was € 0,51 per koe per dag en het laagste en hoogste NDR waren respectievelijk € 1,25 en € 4,49 per koe per dag. Dit betekent dat het bedrijf met de hoogste NDR € 1.182,60 per koe per jaar meer verdient dan het bedrijf met de laagste NDR (NDR hoogste is €1.638,85 en NDR laagste is € 456,25). Er moet bij worden vermeld dat dit exclusief de kosten voor o.a. diergezondheid, fokkerij en arbeid is.

Tijdens de analyse van de gegevens is een verband gevonden tussen het NDR en de melkproductie per koe. Dit is in onderstaande figuur weergegeven:

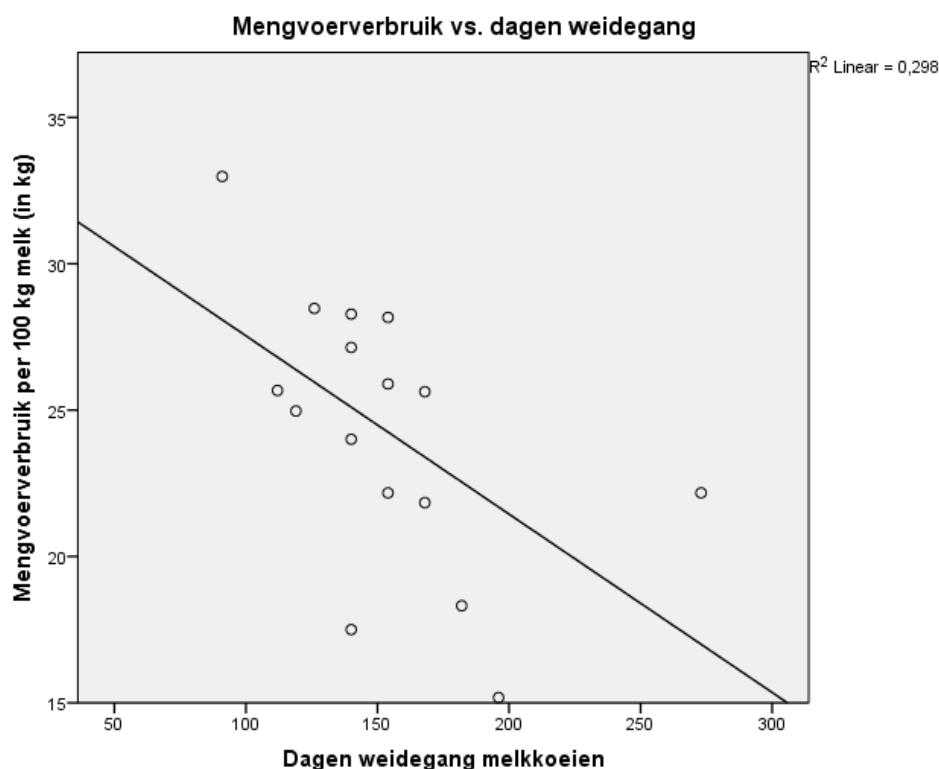


Figuur 3: Verband tussen Netto dagrendement en melkproductie per koe.

In voorgaande figuur is te zien dat het NDR stijgt naarmate de melkproductie per koe toeneemt. Deze melkproductie per koe is gecorrigeerd voor de percentages vet en eiwit in de melk. Bovenstaande figuur laat zien dat het rendabel is om veel liters per koe te melken ondanks dat de kosten dan ook stijgen. De R^2 , ook wel determinatiecoëfficiënt genoemd, is bij deze grafiek 0,251 wat aangeeft dat er sprake is van een matig verband.

Mengvoerverbruik

Het mengvoerverbruik is berekend door de totale gevoerde kg mengvoer uit de BEX te halen en deze vervolgens te delen door de geleverde liters melk uit het TopKoers verslag. Uit dit onderzoek komt naar voren dat het gemiddelde mengvoergebruik 25,0 kilogram per 100 kg melk is. Dit komt overeen met het mengvoerverbruik in Nederland wat in de literatuur wordt genoemd. De standaardafwijking van dit gegeven is in dit onderzoek 4,4 kg per 100 kg melk. Het bedrijf met het laagste mengvoerverbruik gebruikte 15,0 kg/100 kg melk en de grootste mengvoer gebruiker voerde 33,0 kg per 100 kg melk. Er kan dus gezegd worden dat er een forse spreiding in het mengvoerverbruik is. Bij de bedrijven waar weidegang wordt toegepast is een verband te zien tussen het mengvoerverbruik en het aantal dagen weidegang. Dit wordt in onderstaande figuur in beeld gebracht.



Figuur 4: Verband tussen mengvoerverbruik en dagen weidegang.

In bovenstaande figuur is weergegeven dat, bij bedrijven met weidegang, het mengvoerverbruik daalt naarmate het aantal dagen weidegang toeneemt. Er is sprake van een matig verband met een determinatiecoëfficiënt van 0,30. Het verband is te verklaren doordat weidende koeien meer eiwit uit het gras halen waardoor minder eiwit uit krachtvoer nodig is.

Levensproductie bij afvoer

Uit de duurzaamheidsmonitor is van alle bedrijven uit het onderzoek de levensproductie bij afvoer verzameld. De gemiddelde levensproductie bij afvoer was bij dit onderzoek 36.902 kg melk, met een standaard afwijking van 8.603 kg melk. Van alle stamboekkoeien in Nederland in het jaar 2011-2012 was de levensproductie bij afvoer gemiddeld 30.536 kg melk. De gemiddelde levensproductie bij afvoer van de koeien uit dit onderzoek is daarmee hoger dan het landelijk gemiddelde. Er is een grote spreiding in de levensproductie bij afvoer tussen de bedrijven. De laagste levensproductie was 15.077 kg melk, terwijl 63.182 kg melk bij afvoer het hoogste aantal kilogrammen was.

4.3 Weidegang

Van de 70 bedrijven uit dit onderzoek heeft 56% het melkvee geweid. Gemiddeld liepen de koeien op de bedrijven met weidegang 155 dagen per jaar in de wei. De opvallende verschillen tussen de bedrijven met en zonder weidegang worden weergegeven in tabel 5.

	Weidegang	Geen weidegang	Vershil
Intensiteit melk per ha	13.618	15.350	-1.733
Geleverde liters	860.982	1.182.485	-321.503
Diesilverbruik/Ha	178	215	-37
CO ₂ uitstoot/100 kg melk	6,06	6,11	-0,05
Stikstofefficiëntie vee	22,7%	23,1%	-0,4%
Fosfaatefficiëntie vee	30,6%	30,2%	0,4%

Tabel 5: Weidegang vs. geen weidegang

Uit de tabel blijkt dat de intensiteit en de geleverde liters bij de bedrijven met weidegang aanzienlijk lager waren. Het diesilverbruik van de beweiders was met 37 liter per ha ook een stuk lager. Hierdoor zal de CO₂ uitstoot bij de bedrijven met weidegang een stuk lager zijn, per 100 kg melk is dit echter niet het geval. De stikstof- en fosfaatefficiëntie laten verschillende resultaten zien tussen de twee groepen. De stikstofefficiëntie is met 0,4% iets lager bij de beweiders, waarschijnlijk door een eiwitrijker en een minder constant rantsoen. Het kleine verschil van 0,4% in fosfaatefficiëntie is moeilijk te verklaren. Dit omdat weidegras over het algemeen meer fosfaat bevat en meer variatie in voer opname en kwaliteit met zich meebrengt (Goselink, 2012). Hierdoor zou juist een betere efficiëntie bij de bedrijven zonder weidegang verwacht worden.

4.4 Biodiversiteit

De biodiversiteit kan moeilijk in beeld worden gebracht met de beschikbare gegevens. Het is echter wel mogelijk om de diversiteit in de gewassen per bedrijf weer te geven. Dit wordt gedaan door het aandeel mais- en grasland te berekenen.

Aandeel mais

Het aandeel maïs is in dit verslag berekend met de gegevens uit de Gecombineerde Opgave van 2012. Er is per bedrijf bekeken wat het totale grond in gebruik is en de hectares maïs. Vervolgens is het aandeel maïs als percentage uitgerekend. Gemiddeld hebben de bedrijven in dit onderzoek 10% van hun grond in gebruik voor de teelt van maïs. Dit is een stuk minder dan het Nederlands gemiddelde wat net onder de 20% ligt (bron: CBS). Dit komt doordat de bedrijven in dit onderzoek uit Friesland komen waar de omstandigheden minder geschikt zijn voor de maisteelt. Bij dit gemiddelde hoort een standaardafwijking van 8,5% en een minimum en maximum van 0% en 28,6%. Er is dus veel spreiding in het aandeel mais dat wordt verbouwd. Zo wordt op 32% van de bedrijven helemaal geen mais verbouwd.

Aandeel grasland

De aandelen grond wat in gebruik is voor blijvend grasland en nieuw grasland zijn ook weer berekend met de informatie uit de Gecombineerde Opgave van 2012. De definitie van blijvend grasland is grond wat al minimaal 5 jaar gebruikt wordt voor de teelt van gras. Het gemiddelde aandeel blijvend grasland is op de bedrijven van dit onderzoek 81,1%. Dit is beduidend hoger dan het gemiddelde areaal blijvend grasland in Nederland wat rond de 60% ligt. De oorzaak hiervan ligt weer bij het gebied waar de bedrijven van dit onderzoek zich bevinden. De standaardafwijking is 16,1% waarbij het laagste aandeel 20,2% is en de hoogste 100%. De spreiding is dus gemiddeld waarbij er enkele uitschieters naar beneden zijn.

Het gemiddeld aandeel nieuw grasland is in dit onderzoek 6,7% met een standaardafwijking van 13,2%. De standaardafwijking is ten opzichte van het gemiddelde groot, waardoor gezegd kan worden dat er veel spreiding in de cijfers zit. Het laagste aandeel nieuw grasland is 0% en het hoogste aandeel is 63,2%.

De bedrijven waarvan gegevens gebruikt zijn voor dit onderzoek hadden in 2012 gemiddeld 1,7% van de grond opgegeven als natuurlijk grasland. Dit is fors lager dan het Nederlands gemiddelde van bijna 4%. Ook bij het aandeel natuurlijk grasland is de spreiding groot. De standaardafwijking is 4,8% met een minimum en maximum van 0% en 23,1%.

4.5 Milieu

Stikstofefficiëntie vee

Van de deelnemende bedrijven aan de BEX is de N-efficiëntie van het vee verzameld. Gemiddeld was de N-efficiëntie vee 22,9 %, met een standaard afwijking van 1,5 %. De laagste waarde was hierbij 19%, terwijl de hoogste N-efficiëntie 26 % was. Uit de kleine standaardafwijking blijkt dat er weinig spreiding in de N-efficiëntie zit, ondanks de hoge en lage uitschieters van 26 % en 19 %.

De bedrijven met weidegang hadden in dit onderzoek een 0,4 % lagere N-efficiëntie dan de bedrijven zonder weidegang. Waarschijnlijk is een hoger aandeel gras in het rantsoen bij de koeien met weidegang de oorzaak van de lagere efficiëntie. Gras is namelijk een product dat rijk aan stikstof is in vergelijking met snijmaïs of enkele bijproducten.

De N-efficiëntie vee is in dit onderzoek hoger naarmate de intensiteit in kg melk/hectare toeneemt. Dit resultaat komt overeen met voorgaande onderzoeken van Ondersteijn *et al.* (2002) en Oenema *et al.* (2005). In deze onderzoeken wordt aangegeven dat intensievere bedrijven meer voer moeten aankopen en daardoor een uitgebalanceerd rantsoen kunnen voeren dat zorgt voor een betere benutting van het stikstof.

Fosfaat efficiëntie vee

De dierefficiëntie in fosfaat was in dit onderzoek gemiddeld 30,4 % met een standaardafwijking van 2,7 %. De minimum en maximum waarden waren respectievelijk 25 % en 35 %. Uit de standaardafwijking en de min en max waarden blijkt dat de spreiding in fosfaatefficiëntie groter is dan de spreiding in stikstofefficiëntie.

5. Kengetallen

In dit hoofdstuk wordt de praktische uitvoering en de waarde van de kengetallen besproken. Hiermee wordt bedoeld op welke manier men met de duurzaamheidskengetallen kan werken en wat een verbetering van bijvoorbeeld 5% op een kengetal nou oplevert in euro's. Ten slot zal een voorbeeldberekening van de duurzaamheid op één bedrijf worden weergegeven.

5.1 Economische waarde kengetallen

In deze paragraaf wordt de economische waarde van de kengetallen weergegeven. Zo zal berekend worden hoeveel veehouders kunnen besparen wanneer ze een betere score op een kengetal realiseren. Dit wordt gedaan op basis van de gemiddelde bedrijfsgrote van de bedrijven in dit onderzoek. De gemiddelde geleverde liters melk van deze bedrijven was 1.002.821 kg met gehalten van 4,44 % vet en 3,53 % eiwit. Deze bedrijven hadden gemiddeld 70,28 ha grond in gebruik met een veestapel van 122 melkkoeien en 84 stuks jongvee.

1) Elektriciteitsverbruik

De bedrijven uit dit onderzoek hebben in 2012 gemiddeld 55.625 kWh elektriciteit verbruikt. De gemiddelde elektriciteitsprijs was in dat jaar € 0,144 per kWh (LEI). Hierdoor komen de gemiddelde elektriciteitskosten op € 7.988,- in 2012. In dit verslag wordt het elektriciteitsverbruik als kengetal uitgedrukt in kWh per 100 kg melk. Uit het praktijkonderzoek kwam naar voren dat het gemiddelde elektriciteitsverbruik 5,75 kWh per 100 kg melk was. Wanneer een veehouder 1 kWh per 100 kg melk op het elektriciteitsverbruik bespaart, levert hem dit € 1.444,- op ($(1.002.821 \text{ geleverde kg melk} / 100 \text{ kg melk}) \times € 0,144$). Wat de besparingen in elektriciteit de veehouder per saldo opleveren is onduidelijk omdat er waarschijnlijk geïnvesteerd moet worden in energiezuinige apparatuur.

2) Dieselverbruik

Het gemiddelde dieselverbruik van de veehouders in dit onderzoek was 13.634 liter. Dit is zowel het directe dieselverbruik als het dieselverbruik door de loonwerker. In 2012 was de gemiddelde dieselprijs € 0,957 per liter (LEI). De gemiddelde kosten voor diesel waren dus € 13.048,- in 2012. Het kengetal dieselverbruik wordt in dit onderzoek berekend per hectare. Het gemiddelde dieselverbruik per hectare was 194 liter, wat € 185,66 is. Wanneer op een gemiddeld bedrijf 1 liter diesel per hectare minder wordt gebruikt, levert dit een besparing op van € 67,26 per jaar ($70,28 \text{ ha} \times 1 \text{ liter diesel} \times € 0,957$). Net zoals bij het elektriciteitsverbruik is het onduidelijk wat de besparing in diesel de veehouder per saldo zal opleveren omdat er waarschijnlijk geïnvesteerd moet worden in energiezuinige machines. Zaken welke van grote invloed zijn op het dieselverbruik zijn de ligging van de percelen en het machinepark.

3) CO₂ uit direct energieverbruik

Het CO₂ uit direct energieverbruik wordt in dit verslag niet uitgedrukt in een economische waarde omdat het een optelsom is van het elektriciteits- en dieselverbruik. Hierdoor voegt de economische waarde weinig toe.

4) Levensproductie afgevoerde dieren

Op de bedrijven van dit onderzoek werd in 2012 een gemiddelde levensproductie van 36.902 kg meetmelk gerealiseerd. Dit is dus de productie gecorrigeerd voor het vet- en eiwitgehalte. Bij een melkprijs van € 35,- per 100 kg melk levert een gemiddelde melkkoe € 12.915,- aan melkgeld op.

Het grootste voordeel van een verbetering van de levensproductie is de besparing op opfokkosten. De levensproductie hangt nauw samen met de levensduur van een koe. Wanneer de levensproductie met de gemiddelde jaarproductie per koe van dit onderzoek (8.220 kg melk) stijgt zal het vervangingspercentage dalen. Er zijn dan jaarlijks minder vaarzen nodig om de afgevoerde melkkoeien te vervangen. Wanneer op een bedrijf met 122 melkkoeien de gemiddelde levensduur van de koeien met 1 jaar stijgt en de melkproductie per koe gelijk blijft, zal het aantal benodigde vaarzen van 32 naar 24 dieren dalen. Bij opfokkosten van € 1.200,- per vaars bespaart een veehouder jaarlijks € 9.600,-.

Daarnaast zijn oudere dieren efficiënter met voer en hebben een hogere melkproductie dan vaarzen (Gosselink, 2009). Bij een lager insteek van vaarzen is minder jongvee nodig waardoor meer mestruimte beschikbaar is. Ook de uitstoot van CO₂, CH₄ en N₂O zal dalen bij een lagere insteek van vaarzen. Dit zijn zaken die moeilijk uit te drukken zijn in euro's.

Berekening benodigde vaarzen:

Aantal levensdagen stijgt van 1.066 naar 1.431 dagen. (1.066 + 365)

Na het totaal aantal levensdagen (1.066 of 1.431) is één nieuwe vaars benodigd.

De veehouders in dit onderzoek hadden gemiddeld 32 nieuwe vaarzen bij 122 melkkoeien.

Dan volgt kruistabel:

1/1066	1/1431
--------	--------

32	X
----	---

$X = 32 \times (1/1431) / (1/1066) = 23,4$ vaarzen.

5) Netto dagrendement

In dit verslag zal Netto dagrendement niet verder worden doorerekend omdat dit kengetal al in euro's wordt uitgedrukt. De veehouder kan dus al direct zien wat het economisch verschil is bij een verandering van dit kengetal.

6) Antibioticaverbruik

Het kengetal antibioticaverbruik wordt niet uitgedrukt in economische waarden omdat dat met de beschikbare gegevens niet mogelijk is. Bovendien is antibioticaverbruik als kengetal voornamelijk gekozen omdat het inspeelt op nieuwe wet- en regelgeving en een verbetering van het imago oplevert. In dit geval is het criterium dat er financieel voordeel voor de veehouder moet zijn van minder belang.

7) Mengvoerverbruik

Het gemiddelde mengvoerverbruik op de bedrijven in dit onderzoek was 25,0 kg per 100 kg melk in 2012. Bij een mengvoerprijs van € 24,- per 100 kg product zijn de mengvoerkosten gemiddeld € 60.169 op deze bedrijven. Wanneer een veehouder 1 kg mengvoer per 100 kg melk minder gebruikt, levert dit een besparing op van € 2.407,-. Er kan niet direct gezegd worden dat door een verlaging van mengvoerkosten per 100 kg melk het bedrijfssaldo wordt verbeterd. Wanneer de melk-opbrengsten dalen door een lager mengvoerverbruik kan het per saldo ook negatieve gevolgen hebben.

8) Stikstofefficiëntie vee

Het gemiddelde melkveebedrijf van dit onderzoek voert 17.707 kg N. Met een efficiëntie van 22,9% wordt dit omgezet naar melk, vlees en aanwas waardoor er een excretie van 13.652 kg N overblijft. Dit betekent een hoeveelheid drijfmest van 3.330 m³ bij een gemiddelde samenstelling van 4,1 kg N per m³ (Kennissakker, 2012). Wanneer de stikstofefficiëntie stijgt tot 25% wordt de totale excretie 13.280 kg N. Dit betekent een excretie van 3.239 m³ drijfmest. Het verschil tussen de stikstofefficiëntie van 22,9% en 25% is 91 m³ drijfmest. Wanneer deze hoeveelheid afgevoerd moet worden voor € 11 per m³ (KWIN, 2012) kost dit € 1.001,-. Deze berekening zal alleen maar gelden voor bedrijven die deelnemen aan de BEX. Bij bedrijven zonder BEX is dit niet van toepassing omdat deze rekenen op basis van forfaitaire normen.

9) Fosfaatefficiëntie vee

Een verhoging van de fosfaatefficiëntie vee kan veehouders die deelnemen aan de BEX een voordeel opleveren in de hoeveelheid af te voeren mest. Het gemiddelde bedrijf heeft in dit praktijkonderzoek 8.541 kg fosfaat gevoerd. Bij een gemiddelde fosfaatefficiëntie van het vee van 30,4% betekent dit een fosfaat excretie van 5.945 kg fosfaat en daarmee 3.963 m³ drijfmest (1,5 kg P₂O₄ per m³). Bij een fosfaatefficiëntie vee van 35% daalt de excretie in fosfaat waardoor 262 m³ minder afgevoerd hoeft te worden. Bij een prijs van € 11 per m³ kan hierdoor € 2.880,- bespaard worden. Ook deze berekening zal alleen maar gelden voor bedrijven die deelnemen aan de BEX. Bij bedrijven zonder BEX is dit niet van toepassing omdat deze rekenen op basis van forfaitaire normen.

5.2 Referentie en actiepunten

5.2.1 Referentie

In deze paragraaf wordt per kengetal besproken wat de normen zijn en hoe dit bereikt kan worden, ook wel de actiepunten genoemd. Hierdoor worden de kengetallen praktisch uitvoerbaar voor de veehouder en de adviseur. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de normen en actiepunten.

Kengetal	Meest duurzame 25%	Gemiddelde	Minst duurzame 25%	Actiepunten
Elektriciteitsverbruik	3,77 kWh per 100 kg melk	5,75 kWh per 100 kg melk	8,34 kWh per 100 kg melk	- Voorkoeler - Toerentalregeling melkpomp - Warmteterugwinning uit melk - Verlichting aanpassen
Diesilverbruik	150 liter per hectare	194 Liter per hectare	251 liter per hectare	- Weidegang toepassen - Zuiniger rijgedrag - Afstemming trekker/werktuig - Bandenspanning en bandenmaat
CO ₂ uit direct energieverbruik	4,52 kg per 100 kg melk	6,08 kg per 100 kg melk	7,90 kg per 100 kg melk	- Zie bovenstaande
Levensproductie afgevoerde dieren	47.738 kg meetmelk	36.902 kg meetmelk	26.859 kg meetmelk	- Rantsoen optimaliseren - Diergezondheid verbeteren - Fokdoel aanpassen - Verbeteren van omgeving (stal)
Netto Dagrendement	€ 3,70	€ 3,13	€ 2,53	- Productieniveau verhogen - Jongveeopfok optimaliseren - Vruchtbaarheid verbeteren - Vervangingsbeleid
Antibioticaverbruik (dierdagdosering)	<i>Geen cijfers beschikbaar</i>	<i>Geen cijfers beschikbaar</i>	<i>Geen cijfers beschikbaar</i>	- Weerstand vee verhogen - Selectief droogzetten - Verbeteren van omgeving (stal)
Mengvoerconsumptie	19,1 kg per 100 kg melk	25,0 kg per 100 kg melk	30,0 kg per 100 kg melk	- Beweiden/zomerstalvoeren - Meer eiwit in graskuil
Stikstofefficiëntie vee	24,6 %	22,9 %	21,1 %	- Minder jongvee aanhouden - Minder eiwit voeren/ureum verlagen - Meer structuur in rantsoen
Fosfaatefficiëntie vee	33,5 %	30,4 %	26,9 %	- Verlagen fosfor in rantsoen - Gewassen met lage P-gehalte (maïs) - Lagere bemesting

Tabel 6: Overzicht van de kengetallen met referentiewaarden en actiepunten.

In tabel 6 is per kengetal het gemiddelde van alle bedrijven, het gemiddelde van de beste 25% bedrijven en het gemiddelde van de slechtste 25% bedrijven weergegeven. Het gaat hier om de mate van duurzaamheid. Hierdoor is het voor de veehouders en adviseurs mogelijk om één bedrijf te vergelijken met een referentiegroep. Er is gekozen voor een referentie in plaats van normen omdat op basis van de beschikbare cijfers het vaststellen van normen niet haalbaar is.

5.2.2 Actiepunten

Elektriciteitsverbruik

Het elektriciteitsverbruik wordt in de melkveehouderij voornamelijk bepaald door de melkwinning en –bewaring. 84 % van het elektriciteitsverbruik komt hieruit voort en hier is dan ook de meeste verbetering te behalen (Enerpedia, 2013). Maatregelen om het elektriciteitsverbruik te verlagen zijn het installeren van een voorkoeler en/of een toerentalregeling op de melkpomp en het toepassen van warmteterugwinning uit de melk. Met een voorkoeler op de melkleiding wordt een deel van de warmte van de melk onttrokken voordat deze in de tank komt. Melk en koud water stromen in aparte leidingen bij elkaar langs waardoor de melk gekoeld wordt en het water verwarmd. Dit water kan dan weer als drinkwater voor de koeien dienen. Doordat de melk koeler in de tank komt, wordt er bespaard op het elektriciteitsverbruik.

Een toerentalregeling op de melkpomp bespaart elektriciteit omdat het toerental van de pomp aangepast wordt op de hoeveelheid melk wat door de leiding stroomt. Bij lagere melkstroom kan de pomp met een lager toerental draaien waardoor het elektriciteitsverbruik wordt verminderd. Met het toepassen van warmteterugwinning uit de melk wordt het water afkomstig van de melkkoeling gebruikt voor de verwarming van water. Per liter melk kan 0,3 tot 0,8 liter water met een temperatuur van 55 °C geproduceerd worden. Hierdoor is minder energie nodig voor de verwarming van water waardoor 50% van de benodigde energie kan worden bespaard (Enerpedia, 2013).

De verlichting op melkveebedrijven is verantwoordelijk voor 10% van het elektriciteitsverbruik. Hierop kan bespaard worden door bijvoorbeeld tl-verlichting te vervangen voor LED verlichting. Dit vergt eerst een investering maar kan op de langere termijn terugverdiend worden. Er moet wel bij vermeld worden dat er bij melkveebedrijven flinke spreiding in elektriciteitsverbruik door verlichting is. Recent gebouwde stallen met veel verlichting verbruiken vaak meer elektriciteit dan oudere ligboxstallen.

Veel energiebesparende investeringen komen in aanmerking voor de Energie InvesteringsAftrek. Door dit fiscale voordeel worden investeringen in energiebesparing sneller aantrekkelijk.

Diesilverbruik

Uit het praktijkonderzoek is naar voren gekomen dat bedrijven waarbij weidegang wordt toegepast een lager diesilverbruik per hectare hebben dan bedrijven zonder weidegang. Bedrijven met weidegang gebruiken gemiddeld 178 liter diesel per hectare en bedrijven zonder weidegang 215 liter per hectare. De meeste bedrijven veranderen niet van voersysteem alleen om het diesilverbruik te verlagen waardoor naar andere maatregelen gekeken moet worden.

Het meeste voordeel in diesilverbruik is te behalen in het rijgedrag van de veehouder (AgentschapNL, 2013). Wanneer de veehouder het toerental verlaagt door een hogere versnelling te kiezen en de trekker minder lang stationair laat draaien wordt er zuiniger omgegaan met diesel. De volgende maatregel is het afstemmen van de trekker op het werktuig. Het is onverstandig om met een zware trekker relatief licht werk als kunstmeststrooien uit te voeren. AgentschapNL stelt een norm dat een trekker gebruikt moet worden welke hoogstens 15 % meer vermogen heeft dan wat maximaal nodig is.

Ook het kiezen van de juiste bandenspanning en –maat levert een besparing van diesel op. Een hogere bandenspanning zorgt voor een lager diesilverbruik. Wanneer veel gewisseld wordt tussen veld en weg kan gekozen worden voor een drukwisselsysteem. Een grotere bandenmaat verbetert de krachtomzetting naar de bodem en bespaart daarmee diesel.

CO₂ uit direct energieverbruik

De CO₂ uit direct energieverbruik wordt berekend op basis van het elektriciteits- en diesilverbruik. Hierdoor geldt voor het verlagen van de CO₂ dezelfde maatregelen als die van het elektriciteits- en diesilverbruik.

Levensproductie

Het verhogen van de levensproductie kan bereikt worden met vele maatregelen. Deze maatregelen zijn onder te verdelen in de categorieën voeding, fokkerij en dierwelzijn. Door het rantsoen van de melkkoeien te optimaliseren kan een hogere melkproductie bereikt worden. Verder draagt een maatregel als het verhogen van de structuur bij aan betere klauwen. Ook in de fokkerij kan gewerkt worden aan de levensduur van de veestapel. Er moet dan gedacht worden aan het uitsélectioneren van niet duurzame dieren en stieren gebruiken met een hoge fokwaarde voor levensduur. Op het gebied van dierwelzijn kunnen veel maatregelen genomen worden. Voorbeelden zijn het aanpassen van de ligboxen, verbeteren van het ligcomfort, overbezetting voorkomen, opruwen van vloeren en zorgen voor voldoende vreetplaatsen.

Netto Dagrendement

Het netto dagrendement wordt bepaald door vier pijlers. Dit zijn productieniveau, opfokbeleid, vruchtbaarheid en vervangingsbeleid. Met productieniveau wordt het aantal liters en gehalten in de melk bedoeld. Een hoge kg-vet en kg-eiwit productie heeft een positieve invloed op het NDR. Het opfokbeleid is gespitst op het vroeg afkalven van pinken. Hiervoor is een goede ontwikkeling van het jongvee noodzakelijk. De pijler vruchtbaarheid wordt bepaald door de tussenkalftijd. Een korte tussenkalftijd levert een hogere NDR op. Verder wordt met vervangingsbeleid de levensduur bedoeld. Veel lactaties leidt tot een hogere NDR.

Antibioticaverbruik

Na het praktijkonderzoek zijn er te weinig gegevens beschikbaar om het gemiddelde antibioticaverbruik te berekenen. Dit komt omdat de Accon avm geen toegang heeft tot Medirund van CRV, waar de dierdagdosering wordt vermeld. Wel kan vermeld worden dat in 2012 de gemiddelde dierdagdosering in Nederland 4,2 was (vanStadtotWad, 2012). De overheid wil dat het antibioticaverbruik in 2013 met 50% is gedaald ten opzichte van 2009. De dierdagdosering zal in 2013 dan 2,9 moeten zijn. Dierdagdosering betekent het gemiddelde aantal dagen per jaar dat één rund antibiotica toegediend krijgt. Het grootste deel van antibioticaverbruik komt door het droogzetten van koeien. Een maatregel om het aantal dierdagdosering te verlagen is door selectief droog te zetten. Dit betekent dat veehouders dieren met gezonde uiers droogzetten zonder antibiotica. Verder is het belangrijk dat de koeien gezond blijven door bijvoorbeeld de weerstand te verhogen en de infectiedruk te verlagen. De weerstand van een veestapel is te verhogen door ziekten buiten de deur te houden, pensverzuring en slepende melkziekte voorkomen, zorgen voor optimale mineralenbalans en geen stress bij de koeien. De infectiedruk is te verlagen door hygiënisch te werken en zorgen voor voldoende ventilatie.

Mengvoerbruik

Het verlagen van het mengvoerbruik per 100 liter melk is niet eenvoudig. Wanneer de krachtvoergift daalt, zal de melkproductie en gehalten vaak ook dalen. Veel veehouders voeren krachtvoer bij om het eiwitgehalte van het totale rantsoen te verhogen. Om het krachtvoerbruik te verlagen is het zaak om zoveel mogelijk eiwit uit ruwvoer te voeren. Dit kan bereikt worden door het vee te weiden of over te gaan op zomerstalvoeren. Dit omdat in vers gras meer eiwit zit dan in kuilgras. Ook het verhogen van het eiwit in het kuilgras kan een krachtvoerbeparing opleveren. Er moet dan gedacht worden aan meer kunstmest strooien en vroeger maaien.

Stikstofefficiëntie vee

De stikstofefficiëntie vee kan onder andere verhoogd worden door minder jongvee aan te houden. Jongvee zet het voer alleen om naar groei en melkvee zet het voer, behalve naar groei, ook om naar melk. Hierdoor hebben melkkoeien een hogere stikstofefficiëntie dan jongvee. Wanneer het aantal jongveedieren daalt, zal de stikstofefficiëntie van de gehele veestapel dus stijgen. Ook het verlagen van het ruw eiwit in het rantsoen zal een verhoging van de stikstofefficiëntie opleveren. Bij een verlaging van het ruw eiwit en gelijke hoeveelheid energie in het rantsoen zal het ureum dalen. Dit draagt bij aan een hogere stikstofefficiëntie. Een andere maatregel voor de verhoging van de stikstofefficiëntie is het toevoegen van structuur in het rantsoen. Wanneer het rantsoen trager door de pens gaat is er meer tijd om voedingsstoffen als eiwit op te nemen. Dit verhoogt de stikstofefficiëntie. De structuur in het rantsoen is te verhogen door meer voedermiddelen als stro en luzerne te voeren.

Fosfaatefficiëntie vee

Om de fosfaatefficiëntie vee te verhogen dient het fosforgehalte in het voer verlaagd te worden. Dit gebeurt enerzijds door de mengvoerfabrikanten, en anderzijds via aanpassing in het rantsoen door de veehouder zelf. Dit kan onder andere bereikt worden door minder kuil- en vers gras te voeren en meer mais en grashooi. Kuil- en vers gras bevat een hoger fosforgehalte dan de laatstgenoemde voedermiddelen. Verder zorgt een lagere bemesting voor minder fosfor in het eigen ruwvoer. Het verhogen van het aandeel voedermiddelen zoals perspulp en aardappelpersvezels zal ook leiden tot een hogere fosfaatefficiëntie.

6. Discussie

- Tijdens het schrijven van het projectvoorstel zijn een aantal criteria gesteld waaraan de kengetallen moeten voldoen. Een daarvan was het criterium *“Eenvoudig te verkrijgen/berekenen door Accon avm”*. Voor dit onderzoek betekende dit dat het voor de medewerkers van Accon avm niet langer mag duren dan 30 minuten om de paragraaf duurzaamheid te maken. Er moet bij gezegd worden dat dit geen harde eis is. Wanneer een kengetal van groot belang is kan ervan afgeweken worden.
Dit criterium is wel een forse beperking geweest op dit onderzoek doordat voor belangrijke onderwerpen soms te veel gegevens zijn waardoor die kengetallen niet haalbaar zijn. Het gaat dan om onderwerpen als de kringloopwijzer en biodiversiteit. Dit zijn onderwerpen die vanuit planet gezien veel toegevoegde waarde hebben voor de melkveehouderij, maar waarbij te veel werk nodig is om dit boven tafel te krijgen. Hierdoor zijn enkele essentieel duurzaamheidskengetallen afgevallen voor de implementatie in het TopKoersverslag.
- Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen welke kengetallen door Accon avm gebruikt kunnen worden om de duurzaamheid, op het gebied van planet, van een melkveebedrijf in kaart te brengen. Op dit punt zijn er 9 kengetallen op papier gezet welke voldoen aan de gestelde criteria. Deze 9 kengetallen geven echter nog niet een volledig beeld van de gehele duurzaamheid op een melkveebedrijf. Van de 5 categorieën, klimaat & energie, diergezondheid & welzijn, weidegang, biodiversiteit en milieu, worden maar 3 goed weergegeven in de door ons gestelde kengetallen. Zo blijven de categorieën weidegang en biodiversiteit onderbelicht. Dit komt omdat we niet over de benodigde gegevens beschikten, of de kengetallen voldeden niet aan de criteria of de kengetallen hadden te weinig waarde voor de veehouder.
- Voor de berekening van de voerefficiëntie, CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik, dieselverbruik en het elektriciteitsverbruik zijn aannames gedaan om de getallen te berekenen. Deze aannames zijn vaak gemiddelden per productie-eenheid van een bepaald jaar. Bij de voerefficiëntie wordt een aanname gedaan wat betreft de opname van ruwvoer van jongvee. Het gebruik van deze aannames in de berekening van de getallen gaat ten koste van de betrouwbaarheid. Hierdoor kunnen verschillen ontstaan tussen de werkelijkheid en de berekende getallen. Om het directe energieverbruik zo betrouwbaar mogelijk te berekenen is het gasverbruik achterwege gelaten. Dit omdat het gasverbruik maar een klein aandeel van het totaal aan direct energieverbruik is. De CO₂ uitstoot zoals in dit verslag berekend wordt, is slechts 5% van de totale CO₂ uitstoot op een melkveebedrijf.
- Het laatste discussiepunt is dat het praktijkgedeelte van dit onderzoek alleen gebaseerd is op de klanten van Accon avm Sneek, Drachten en Leeuwarden. Deze klanten zijn bijna allemaal Friese veehouders waardoor de gevonden waarden alleen iets zeggen over Friesland. Hierdoor kunnen de gemiddelde waarden en spreiding in waarden in dit onderzoek afwijken van de Nederlandse gemiddelden. De meest opvallende punten zijn dat de bedrijven van dit onderzoek groter zijn en een hoger aandeel grasland hebben dan gemiddeld in Nederland.

7. Conclusie & aanbevelingen

In dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de hoofdvraag. Vervolgens zullen enkele aanbevelingen worden gegeven.

7.1 Conclusie

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

“Met welke concrete kengetallen van melkveebedrijven kan duurzaamheid, op het gebied van planet, uitgedrukt worden?”

Het antwoord op de hoofdvraag is de opsomming van de 9 gekozen kengetallen zoals in hoofdstuk 2. Deze kengetallen, welke voldoen aan de gestelde criteria, zijn:

- Elektriciteitsverbruik in kWh per 100 kg melk;
- Diesilverbruik in liter per 100 kg melk;
- CO₂ uit direct energieverbruik in kg per 100 kg melk;
- Levensproductie afgevoerde dieren in kg meetmelk;
- Netto Dagrendement in € per koe per dag;
- Antibioticaverbruik in dierdagdosering;
- Mengvoerverbruik in kg per 100 kg melk;
- Stikstofefficiëntie vee in %;
- Fosfaatefficiëntie vee in %.

Met bovenstaande kengetallen wordt een groot deel van de duurzaamheid, op het gebied van planet, beschreven. Zaken als weidegang en biodiversiteit blijven onderbelicht omdat deze kengetallen niet voldeden aan de criteria. Vooral het criterium *“Eenvoudig te verkrijgen/berekenen door Accon avm”* heeft veel invloed gehad op de volledigheid van de gekozen duurzaamheidskengetallen. Het achterhalen van bruikbare gegevens voor de onderdelen weidegang en biodiversiteit kost te veel tijd.

7.2 Aanbevelingen

Kringloopwijzer

- De kengetallen uit het onderzoek zouden uitgebreid moeten worden met resultaten die uit de kringloopwijzer naar voren komen. Voor bedrijven die al deelnemen aan de BEX is de kringloopwijzer in te vullen met een paar aanvullende gegevens. Deze gegevens zoals bijvoorbeeld, de grondwaterstand, type vloer en bemestingswijze zullen opgevraagd moeten worden bij de veehouders. Een overzicht van de nog benodigde gegevens is als bijlage toegevoegd aan dit verslag. Met de resultaten uit de kringloopwijzer kan een veehouder specifiek advies gegeven worden en kan de veehouder gerichtere maatregelen nemen. In dit onderzoek wordt de stikstof- en fosfaatefficiëntie alleen maar weergegeven op dierniveau en niet op bedrijfsniveau. Dit komt doordat de stikstof- en fosfaatefficiëntie op dierniveau via de BEX al beschikbaar zijn, terwijl voor de berekening van de efficiënties op bedrijfsniveau de kringloopwijzer in zijn geheel ingevuld moet worden. Als resultaat van de kringloopwijzer wordt ook de efficiëntie van de mest, bodem en het gewas gegeven. In het nieuwste prototype worden automatisch de BEA en de BEP mee berekend. In de nabije toekomst wordt de kringloopwijzer nog uitgebreid met een berekening van de uitstoot van broeikasgassen. Op dit moment is dit echter nog niet mogelijk. De benodigde tijd dat het invullen van de kringloopwijzer kost is onduidelijk. De tijd gaat vooral zitten in het verzamelen van de gegevens, het invullen is een minder groot karwei. Er moet gerekend worden dat het maken van de kringloopwijzer minstens 30 minuten tijd kost.

Klimaatlat

- Wanneer het invullen van de complete kringloopwijzer te veel tijd gaat kosten, zou er gekozen moeten worden voor het invullen van de Klimaatlat van CLM. Met dit alternatief wordt de categorie “Klimaat en energie” goed in beeld gebracht. Op dit moment zijn de kengetallen diesel- en elektriciteitsverbruik en de CO₂ uitstoot uit direct energie bepalend voor deze categorie. Met deze kengetallen wordt maar klein deel van het energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen beschreven. Met het invullen van de klimaatlat wordt de emissie van CO₂, methaan en lachgas berekend. Het invullen van de klimaatlat kost volgens CLM tussen de 15 en 30 minuten tijd. Omdat er voor de klimaatlat meer aannames gemaakt worden dan bij de kringloopwijzer is dit meetinstrument minder nauwkeurig dan de complete kringloopwijzer.

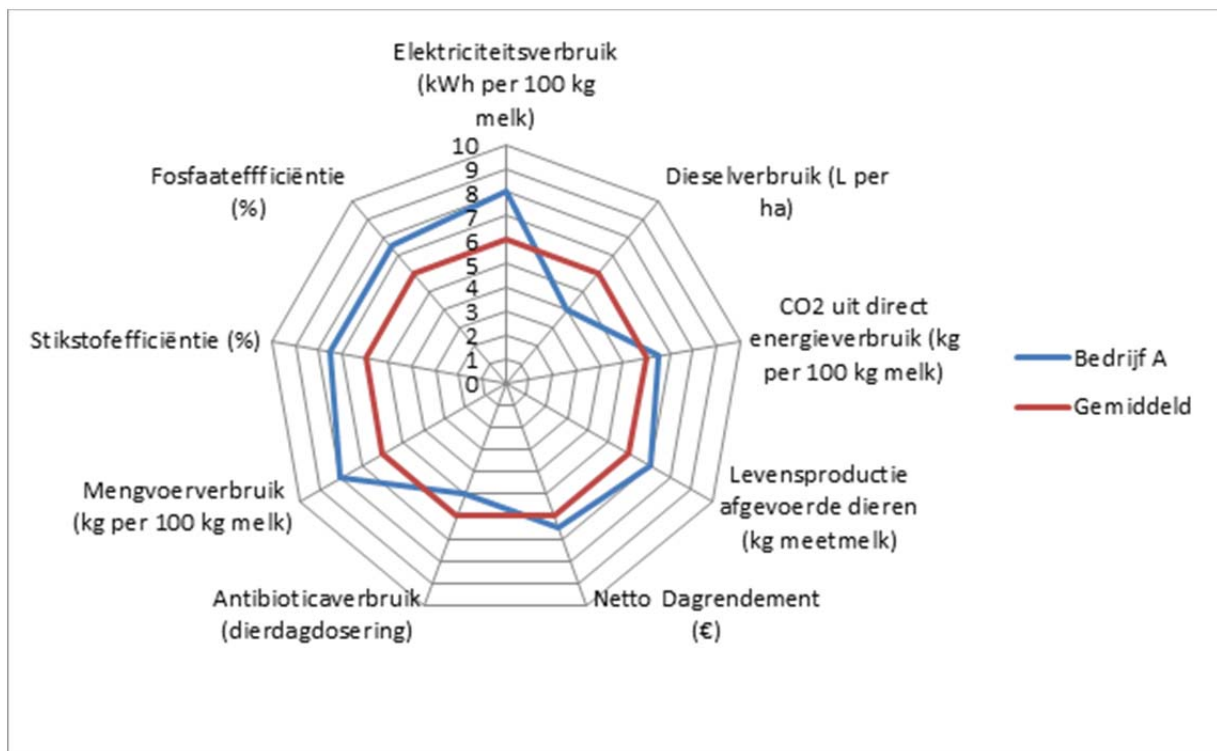
Om vervolgens ook de uitstoot van ammoniak mee te nemen voor de categorie Klimaat en energie moet het onderdeel BEA van de kringloopwijzer nog ingevuld worden. Dit is echter alleen maar mogelijk voor veehouders die al deelnemen aan de BEX. Hierdoor zal een completer beeld van de categorie Klimaat en energie ontstaan.

Spinnenweb

- Een goede manier om de kengetallen weer te geven in het TopKoersverslag is door gebruik te maken van een zogenaamd spinnenweb. Deze grafiek kan eenvoudig in Excel gemaakt worden en biedt een goed overzicht van alle negen kengetallen. Het beste is om twee lijnen weer te geven zoals in onderstaande figuur te zien is. De ene lijn geeft de score op kengetallen van het desbetreffende bedrijf weer en de andere lijn is die van de referentiegroep. Dit kan een gemiddelde van alle bedrijven zijn, maar ook van bijvoorbeeld de top 25 %. Op deze manier kan op het gebied van duurzaamheid snel een waardeoordeel gegeven worden van het melkveebedrijf.

Wanneer Accon avm verdergaat met deze manier van kengetallen weergegeven zal eerst goed nagedacht moeten worden over de berekening van de scores. In figuur 6 zijn de kengetallen uitgedrukt in scores van 1 tot 10, waarbij score 1 slecht is en score 10 uitstekend. De duurzaamheidskengetallen kunnen variëren in waarden van 0,5 bij antibioticaverbruik tot 40.000 bij levensproductie. Ook is het zo dat het ene kengetal positiever wordt naarmate de waarde stijgt en bij het andere kengetal de waarde juist moet dalen. Levensproductie is een kengetal dat hoog moet zijn, terwijl antibioticaverbruik juist lager moet worden. Dit zijn zaken waar formules voor nodig zijn om tot een juiste spinnenwebgrafiek te komen.

Onderstaande figuur is een voorbeeld van hoe de spinnenwebgrafiek weergegeven kan worden. Hierin is het gemiddelde op 6 gesteld en is de blauwe lijn de score voor een bedrijf. Deze scores zijn snel en onnauwkeurig bepaald om slechts een voorbeeld te schetsen.



Figuur 6: Voorbeeld van een spinnenwebgrafiek.

Bronnenlijst

Internet:

- CLM, 'Klimaatlat melkveehouderij', Apr. 2008, http://www.klimaatlat.nl/pub/handleiding_klimaatlat_melkvee.pdf, (11 Maart 2013)
- LEI, 'Sectorrapportage duurzame zuivelketen', Jan. 2013, http://www.duurzamezuivelketen.nl/sites/default/files/130118_Sectorrapportage_LEI.pdf, (12 maart 2013)
- Agentschap NL, 'Werkprogramma Schone en Zuinige Agrosectoren', Sep. 2011, <http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/bijlagen/Jaarwerkplan%202011%20Extensieve%20Veehouderij.pdf>, (12 maart 2013)
- KNMI, 'Stoeien met koeien', Apr. 2010, http://www.knmi.nl/cms/content/80243/stoeien_met_koeien, (12 Maart 2013)
- United Nations, 'Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change' 1998, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>, (13 Maart 2013)
- Agentschap NL, 'De melkveehouder en het klimaat', Aug. 2010, http://www.rwsleefomgeving.nl/publish/pages/91330/de_melkveehouderij_en_het_klimaat_0.pdf, (13 Maart 2013)
- Kasper, G. J., 'Literature review of Miscanthus focused on heat and electricity on farm scale', Jan. 2012, <http://edepot.wur.nl/191679>, (14 Maart 2013)
- Planbureau voor de Leefomgeving, 'Balans van de leefomgeving 2012', Sep. 2012, <http://themasites.pbl.nl/balansvandeleeftomgeving/2012/wp-content/uploads/PBL-2012-Balans-van-de-Leefomgeving-539.pdf>, (15 Maart 2013)
- LEI, 'MARAN 2012, Monitoring of antimicrobial resistance and antibiotic usage in animals in the Netherlands in 2010/2011', Nov. 2011, <http://edepot.wur.nl/215472>, (11 maart 2013)
- Bleker, H, 'Kamerbrief over antibiotica in de veehouderij', Nov. 2011.
- Verdaas, C, 'Kamerbrief over antibiotica in de veehouderij', Nov. 2012.
- 'Certificatiesysteem voor duurzame veestallen', <http://www.smk.nl/nl/s357/SMK/Programma-s/Maatlat-Duurzame-Veehouderij/c842-Maatlat-Duurzame-Veehouderij>, (13 maart 2013)
- Flynth, 'Ontdek het geheim van een goede voerefficiëntie', Feb. 2012, <http://www.flynth.nl/Desktopmodules/Bring2Mind/DMX/Download.aspx?EntryId=2359&PortalId=0>, (14 maart 2013)
- Wageningen UR, 'De voederconversie van melkvee', Jan. 2007, <http://edepot.wur.nl/38739>, (14 maart 2013)
- Booi, A, 'Antibioticagebruik in beeld', Mei 2011, <http://edepot.wur.nl/169620>, (21 maart 2013)
- Animal Science Group, 'Weidegang in beweging', 2005, <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/producten/Koewij/Algemeen/FolderWeidegangInBeweging.pdf>, (19 Maart 2013)
- Convenant Weidegang, 2012, <http://www.verduurzamingvoedsel.nl/files/nieuws/convenant-weidegang.pdf> (20 Maart 2013)

- CBS, 2012, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3685-wm.htm?RefererType=RSSItem> , (19 Maart 2013)
- RFC, Belangrijkste regelingen 2012 Friesland Campina, 2012, <http://www.frieslandcampina.com/nederlands/about-us/cooperation-and-farmers/regelungen.aspx> , (19 Maart 2013)
- Keuper, D., Well, E., Schans, F., Weidegang in Nederland anno 2001, <http://www.clm.nl/uploads/nieuws-pdfs/Rapport-Weidegang.pdf> , (19 Maart 2013)
- LEI, 'Tabel: Kostprijs van melk op zuivere melkveebedrijven (bedragen excl. BTW)', Maa. 2013, <http://www3.lei.wur.nl/BIN ASP/show.exe>, (28 Maart 2013)
- Nevedi, 'Doelstelling fosfaatreductie gehaald', Nov. 2011, <http://www.melkvee.nl/nieuws/2439/nevedi--doelstelling-fosfaatreductie-gehaald>, (26 Maart 2013)
- CBS, 'Benutting van stikstof en fosfaat in de Nederlandse landbouw', Sep. 2012, <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/66F168B9-7628-4FDE-AD09-20BA7CF31364/0/2012benuttingstikstoffosforlandbouwart.pdf>, (3 april 2013)
- Friesland Campina, 'Duurzaamheidsprogramma Friesland Campina 2012', <http://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=friesland%20campina%20biodiversiteit&source=web&cd=1&ved=0CCwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.frieslandcampina.com%2Fnederlands%2Fnews-and-press%2Fnews%2Fcorporate-news%2F~%2Fmedia%2FDBAE974002B145209CCA804EE283E795.ashx&ei=pVxdUayZJ8yd0wXGrYHQBg&usq=AFQjCNEh brDnzfAs9pAwBGLQFRbltPt4Q>, (04-04-2013)
- J. Verloop en R.H.E.M. Geerts, 'Functionele agrobiodiversiteit op melkveebedrijven', <http://www.spade.nl/upload/downloads/Agro-Biodiversiteit/039%20-%20Functionele%20agrobiodiversiteit%20op%20melkveebedrijven.pdf>, (04-04-2013)
- Jonkheer E, 'Eén plus één is drie', <http://www.louisbolk.org/downloads/2049.pdf>, (04-04-2013)
- Rijksoverheid, 'Nationale Broeikasgasemissies volgens IPCC', <http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/broeikasgassen.nl.aspx>, (22 mei 2013)
- Bureau Bartels, 'Evaluatie investeringsregeling integraal duurzame stal- en houderijsystemen', 2012, <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/11/27/evaluatie-investeringsregeling-integraal-duurzame-stal-en-houderijsystemen-idsh.html>, (23 mei 2013)
- NS, Beschrijving scope en berekeningswijze Energie Efficiëntie en CO2 uitstoot NS vervoerproces, 2012, <http://www.google.nl/#sclient=psy-ab&q=ns+diesel+kwh&oq=ns+diesel+kwh>
- Sukkel, W, Energie en broeikasgasemissie melkveehouderij, 2010, <http://edepot.wur.nl/146347>
- Goselink, R, Sebek, L, 'Verbetering van de fosfaatefficiëntie in de melkveehouderij', 2012, <http://edepot.wur.nl/218552>
- Enerpedia, <http://www.enerpedia.be/nl/energiebesparen/melkveehouderij/melkwinning, Mei 2012>
- AgentschapNL, 'Berekening van de standaard CO2-emissiefactor aardgas t.b.v. kalenderjaar 2010 en emissiehandel 2011, <http://www.broeikasgassen.nl/docs/Zijlema%202010%20Berekening%20CO2-emissiefactor%20aardgas%20jaar%202010.pdf>, Juni 2013

- AgentschapNL, 'Dieselbesparing in de melkveehouderij', <http://www.agentschapnl.nl/sites/default/files/Dieselbesparing%20in%20de%20melkveehouderij.pdf>, Mei 2012.
- Reijs JW, Doornewaard GJ, Beldman AGC, Sectorrapportage Duurzame Zuivelketen, 2013, http://www.wageningenur.nl/upload/1da0d808-3609-434c-a827-db0b23048199_sectorrapportage_duurzame_zuivelketen.pdf, 3-6-2013

Literatuur:

- Ondersteijn, C.J.M., A.C.G. Beldman, C.H.G. Daatselaar, G.W.J. Giesen & R.B.M. Huirne, 2002. Farm structure or farm management: effective ways to reduce nutrient surpluses on dairy farms and their financial impacts. Livestock Production Science, special issue EAAP 2002.
- J. Oenema & H.F.M. Aarts, ASG, Hoe efficiënt worden de mineralen benut in 'Koeien & Kansen?', 2005

Bijlagen

Bijlage 1 : Invoerlijst

Kengetal:	Eenheid:	Berekening:	Bron:
Algemeen			
Gangbaar of SKAL?			Veehouder vragen
Geleverde melk	Kg		Top Koers
Vee	GVE		GDI
Grond in gebruik	Ha		Top Koers
Grondsoort			Veehouder vragen
Intensiviteit melk	Kg melk/ha	Geleverde melk/grond in gebruik	Top Koers
Vetgehalte	%		Top Koers
Eiwitgehalte	%		Top Koers
Lactosegehalte	%		MPR Jaaroverzicht
Ureum	Mg/100 g melk		MPR Jaaroverzicht
Melksysteem			Veehouder vragen
Aanwezigheid neventak			Veehouder vragen
Postcode			
Klimaat en Energie			
Energiekosten	€		Gas en electra uit Top Koers
Electriciteitsverbruik	kWh		Niet beschikbaar?
Electriciteitsverbruik per 100 kg melk	KWh/100 kg melk	(Electriciteitsverbruik/geleverde melk) *100	Niet beschikbaar?
Gasverbruik	Kuub		Niet beschikbaar?
Dieselvebruik per ha	L/Ha		Totale dieselkosten/ gem. dieselprijs
Indirect dieselvebruik via loonwerker	L/Ha		% van de nota
Waterverbruik	L		% van de nota
Gebruik N uit kunstmest	Kg		BEX
Diergezondheid en welzijn			
Afgevoerde dieren	%		
Afkalfleeftijd vaarzen	Maanden		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Productieve levensduur	Dagen		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Productieve levensduur bij afvoer	Dagen		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Levensproductie	Kg melk		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Levensproductie bij afvoer	Kg melk		MPR Jaaroverzicht (CRV)
LW bij afvoer	LW		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Celgetal bij afvoer	Celgetal		MPR Jaaroverzicht (CRV)
NDR aanwezige dieren			CRV
NDR afgevoerde dieren			CRV
Aantal inseminaties bij afvoer	Aantal		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Antibioticagebruik	Dierdagdosering		MediRund CRV
Stalbezetting	%	Aantal koeien/aantal ligboxen	Veehouder vragen
Jongvee per 10 melkkoeien	Dieren		CRV/BEX Overzicht
Dierezondheidskosten	€		Top Koers
Tankcelgetal	x1000 cellen per ml		MPR Jaaroverzicht (CRV)
Mastitisproblemen	%	Mastitisgevallen/aantal melkvee	Mastitisgevallen opvragen bij veehouder
Klauwproblemen	%	Klauwproblemen/aantal melkvee	Klauwgevallen opvragen bij veehouder
Voerefficiëntie		Kg gevoerde drogestof/ melkproductie	BEX
Weidegang			
Beweiden jongvee	Dagen/jaar		GDI
Dagen weidegang melkkoeien	Dagen/jaar		GDI
Voersysteem bij niet beweiden			GDI
Milieu			
Krachtvoergebruik	Kg/100 Kg melk		BEX
Krachtvoerkosten	€		TOP Koers
Stikstofefficiëntie voeding	%		BEX
Fosfaat efficiëntie voeding	%		BEX
Biodiversiteit			
Klaveraandeel	%		Veehouder vragen
Graslandvernieuwing	% in afgelopen jaar		Veehouder vragen
Blijvend grasland	%	55	GDI
Maisland	Ha		BEX
Overige gewassen	Ha		BEX? GDI?
Ecologisch beheer	Ha		GDI?
Subsidiebedrag SNL	€		Veehouder vragen

Bijlage 2: Benodigde gegevens voor invoer KringloopWijzer, BEP en BEA

Gegevens BEX

Aantal verkoop/aankoop van vee per leeftijdsgroep

Aantal nuka's met verkoop en aankoop

Aantal stieren met verkoop en aankoop

Aantal ha natuurbeheerland

Ruw as RAS bij mais- en graskuil

Aanvoer en afvoer van drijfmest

Drijfmest toediening per gewas

Methode drijfmest toediening

Kunstmest soorten en samenstelling

Kunstmest soort per gewas

Grondsoort en grondwatertrap

Aandeel klaver in grasland

Opslagcapaciteit drijfmest

Afvoer van voer

Staltype

Overige producten BEX zoals zaagsel of stro als zaagsel