

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Economische Zaken
Directie Agro en Natuurkennis (ANK)
t.a.v. de Directeur de heer ir. M.A.A.M. Berkelmans
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Geachte heer Berkelmans,

Op uw verzoek heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een wetenschappelijk onderbouwd advies opgesteld over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en het mestoverschot op melkveebedrijven, voor beleidsdoeleinden.

Met genoegen bied ik u hierbij het advies aan.

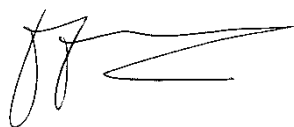
De CDM concludeert dat de KringloopWijzer:

- In principe een doelmatig managementinstrument is om de effecten van maatregelen op melkveebedrijven bedrijfsspecifiek te analyseren, de nutriëntenbenutting te verbeteren en de nutriëntenverliezen te verminderen.
- Onvoldoende is getest om de bruikbaarheid en betrouwbaarheid voor beleidsdoeleinden aan te kunnen geven. De toets en de rapportage zijn ontoereikend.
- Onvoldoende is getest om aan te kunnen geven of het instrument betrouwbaar kan worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6).
- Onvoldoende is getest om de geschiktheid aan tonen voor melkveebedrijven die afwijken van de Koeien & Kansen bedrijven (waaronder bedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, veel bijproducten gebruiken, zelf melk verwerken/verkopen, een hoog aandeel vaste mest hebben, of die meer dan één vestiging hebben).

In het advies geeft de CDM verschillende suggesties om de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de KringloopWijzer te verbeteren.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,



Prof.dr. Oene Oenema

cc. drs. R.P. van Brouwershaven, Directeur Directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit
dr.ir. H.J. Smit, ministerie van EZ, directie PAV
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

WOT Natuur & Milieu

DATUM
21 november 2016

ONDERWERP
CDM-advies Wetenschappelijke
toetsing KringloopWijzer

ONS KENMERK
16/N&M0152

POSTADRES
Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 101 / Bodenummer
554
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET
www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

KVK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
J.W. Eimers

TELEFOON
0317-485471

E-MAIL
jolanda.eimers@wur.nl

CDM- advies 'Wetenschappelijke toetsing KringloopWijzer'

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en het mestoverschot op melkveebedrijven, voor beleidsdoeleinden. De CDM heeft daartoe het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" beoordeeld en de vijf door het ministerie van EZ gestelde vragen beantwoord.

De CDM concludeert dat de KringloopWijzer:

- In principe een doelmatig managementinstrument is om de effecten van maatregelen op melkveebedrijven bedrijfsspecifiek te analyseren, de nutriëntenbenutting te verbeteren en de nutriëntenverliezen te verminderen.
- Onvoldoende is getest om de bruikbaarheid en betrouwbaarheid voor beleidsdoeleinden aan te kunnen geven. De toets en de rapportage zijn ontoereikend.
- Onvoldoende is getest om aan te kunnen geven of het instrument betrouwbaar kan worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6).
- Onvoldoende is getest om de geschiktheid aan tonen voor melkveebedrijven die afwijken van de Koeien & Kansen bedrijven (waaronder bedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, veel bijproducten gebruiken, zelf melk verwerken/verkopen, een hoog aandeel vaste mest hebben, of die meer dan één vestiging hebben).

De CDM beveelt aan om:

- De statistische analyse van de resultaten opnieuw uit te voeren, met juiste methoden.
- De representativiteit van de onderzochte bedrijven voor de Nederlandse melkveehouderij te evalueren en te onderbouwen.
- De werkwijzen, procedures, methoden en databewerking transparant te beschrijven, inclusief de (on)afhankelijkheid van rekenregels en data.
- De implicaties van de bevindingen te duiden voor de KringloopWijzer en melkveebedrijven.
- Afhankelijk van de uitkomsten van de verbeterde statistische analyse voor de verschillende Koeien & Kansen bedrijven, ook een toets van de Kringloopwijzer uit te voeren op andere bedrijven dan Koeien & Kansen bedrijven.
- De wetenschappelijke onderbouwing van de KringloopWijzer te beschrijven in peer-reviewed publicaties.

Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken (EZ) heeft de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de KringloopWijzer als instrument voor beleidsdoeleinden, om de stikstof- en fosfaatproductie in mest en het mestoverschot op een melkveebedrijf nauwkeurig te berekenen (Bijlage 1). Bij de adviesaanvraag heeft het ministerie het concept-rapport gevoegd "Toetsing van de KringloopWijzer"¹.

De KringLoopWijzer is een managementinstrument dat beoogt de benutting van stikstof en fosfaat op een melkveehouderijbedrijf te verbeteren en de verliezen van stikstof en fosfaat naar het milieu te verminderen. De KringLoopWijzer berekent de excretie van stikstof en fosfaat door melkvee (en jongvee) per bedrijf, op basis van de hoeveelheden stikstof en fosfaat in het gebruikte veevoer en de hoeveelheden stikstof en fosfaat in de afgeleverde melk en dieren. De centrale vraag is of de stikstof- en fosfaatexcreties, de ruwvoerproductie en het mestoverschot voor alle typen melkveebedrijven door de KringLoopwijzer nauwkeurig en betrouwbaar (kunnen) worden berekend. Het ministerie vraagt aan de CDM ook om een uitspraak te doen over de juistheid en betrouwbaarheid van de toets, zoals beschreven in het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer".

Werkwijze

De CDM heeft een ad hoc reviewcommissie ingesteld, bestaande uit Dr S. de Campeneere (ILVO; Vlaanderen), Dr J. Dijkstra (Departement Dierwetenschappen, Wageningen University), Ir F.C. van der Schans (CLM Onderzoek & Advies), Prof dr R. Schulte (Wageningen Economic Research), Dr R.L.M. Schils (Wageningen Environmental Research) en Ir J. de Wit (Louis Bolk Instituut). De CDM heeft deze experts gevraagd om het rapport te reviewen en de volgende vragen te beantwoorden:

1. Is de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?
2. Kan de KringloopWijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?
3. Voor welke typen melkveebedrijven is de KringloopWijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkopen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?
4. Is de toets zoals beschreven in het rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?
5. Welke mogelijke verbeteringen van de KringloopWijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?

Het advies is opgesteld door Dr G.L. Velthof, secretaris Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM). De reviews en het concept advies zijn op 17 november 2016 besproken met de experts. Het finale advies is geaccordeerd door alle experts en de CDM.

¹ J. Oenema, L.B. Šebek, J.J. Schröder, J. Verloop, M.H.A. de Haan & G.J. Hilhorst (2016) Toetsing van de KringloopWijzer -gemeten en voorspelde stikstof- en fosfaatproducties van mest en gewas. Wageningen UR Plant Research International en Wageningen UR Livestock Research, Wageningen, augustus 2016.

Advies

De reviews van de zes experts zijn als bijlage bij dit review gevoegd en vormen een integraal onderdeel van dit advies. Hieronder worden de vijf vragen op hoofdlijnen beantwoord.

1. Is de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?

De KringloopWijzer is in principe een doelmatig managementinstrument om de effecten van maatregelen op melkveebedrijven bedrijfsspecifiek te analyseren, de nutriëntenbenutting te verbeteren en de nutriëntenverliezen te verminderen. Met de resultaten van de KringloopWijzer kunnen bedrijven ook gemakkelijk worden vergeleken en kunnen succesvolle strategieën worden geïdentificeerd.

In het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" is een studie gerapporteerd die tot doel heeft om de nauwkeurigheid vast te stellen van de nutriëntenexcreties van melkvee en de hoeveelheid geogste nutriënten van eigen land ('opbrengst van gras en maïs') zoals berekend door de KringloopWijzer. In het rapport zijn de resultaten van zogenoemde 'meetweken' van circa 16 Koeien & Kansen bedrijven over verschillende jaren verzameld en bewerkt en deze resultaten zijn vergeleken met de resultaten van berekeningen met de KringloopWijzer. De gepresenteerde resultaten geven aan dat er een redelijk goede overeenkomst is gevonden tussen berekende excretiecijfers (op basis van de resultaten van de meetweken) en de resultaten van de Kringloopwijzer, maar de nauwkeurigheid is niet vastgesteld en gedocumenteerd in het rapport. De studie en het concept-rapport hebben beperkingen (zie ook vraag 4 over de betrouwbaarheid van de toets), waardoor geen goede uitspraak mogelijk is over de betrouwbaarheid van de excretieberekeningen voor beleidsdoeleinden. Beperkingen van de studie en concept-rapport zijn samengevat:

- De toets is voor alle Koeien & Kansen bedrijven gezamenlijk uitgevoerd en niet op het niveau van een individueel bedrijf (waarvoor de KringloopWijzer is bedoeld). Verschillen tussen bedrijven in grootte en intensiteit leiden haast automatisch tot redelijke overeenkomsten bij analyses op groepsniveau.
- Er is geen goede statistische analyse uitgevoerd. In het concept-rapport wordt gebruik gemaakt van correlatieberekeningen en niet van variantie analyse en bijbehorende toetsen op significantie van verschillen.
- In het rapport is onvoldoende duidelijk aangegeven hoe resultaten van meetweken zijn geëxtrapoleerd naar een heel jaar en hoe betrouwbaar die extrapolatie kan worden uitgevoerd.
- De kenmerken van de Koeien & Kansen bedrijven zijn te summier beschreven en de representativiteit voor de Nederlandse melkveehouderij is niet aangegeven.
- Het is onduidelijk welke data zijn gebruikt voor de vaststelling van de rekenregels van de KringloopWijzer en welke data en rekenregels zijn gebruikt voor de toetsing. Daardoor zijn de betrouwbaarheid van en variatie in onderliggende rekenregels en schatters welke in zowel de meetweken als de KLW zijn gebruikt niet duidelijk.

Samengevat, voornoemde vraag kan op basis van het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" niet goed worden beantwoord. Een uitspraak over de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van de Kringloopwijzer is dus niet mogelijk.

2. Kan de KringloopWijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?

In het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" zijn de berekende excretiecijfers globaal vergeleken met excretieforfaits (diergebonden normen in Tabellen 4 en 6 van RVO). De excretiecijfers berekend door de KringloopWijzer zijn gemiddeld 4 á 5% lager dan die van de excretieforfaits en gemiddeld 3 á 4% lager dan de excretiecijfers afgeleid van de meetweken. Voor individuele bedrijven zijn de verschillen groter.

Voor de beantwoording van voornoemde vraag zijn criteria (nauwkeurigheidseisen) nodig. De excretiecijfers berekend door de KringloopWijzer kunnen in theorie de excretieforfaits vermeld in de RVO-Tabellen 4 en 6 vervangen. De vraag is onder welke voorwaarden, wat is de vereiste nauwkeurigheid? Die vraag wordt in voornoemd rapport niet beantwoord, zeker niet voor individuele bedrijven.

In theorie doet de KringloopWijzer meer recht aan de diversiteit van bedrijven en bedrijfsvoeringen (in het bijzonder wat betreft gehalten aan N en P in rantsoen) dan de RVO-tabellen. Ook de actualiteit van de cijfers verzameld door de KringloopWijzer is groter dan die van de cijfers gebruikt voor de afleiding van de excretieforfaits (de huidige excretieforfaits zijn gebaseerd op de gemiddelde excretiecijfers van de gehele melkveehouderij in Nederland voor de jaren 2011, 2012 en 2013. De excretieforfaits worden iedere drie jaar herzien). De KringloopWijzer gebruikt in zekere mate dezelfde methodiek en uitgangspunten als die worden gebruikt bij de afleiding van de forfaiten. Gebruik van bedrijfsspecifieke informatie, zoals de KringloopWijzer faciliteert, leidt in theorie tot een meer correcte schatting van de excretie op een bepaald bedrijf mits i) dit gebruik van bedrijfsspecifieke informatie niet leidt tot meer mogelijkheden voor incorrecte invoer van gegevens en ii) er geen vrije keuze is tussen RVO-forfait en excretiecijfers berekend door de KringloopWijzer. Uit figuur 4.4 van het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" blijkt dat verschillende bedrijven een hogere excretie hadden dan de excretieforfaits. In het rapport is niet aangegeven welke excretiecijfers deze bedrijven uiteindelijk verantwoordden.

Samengevat, de KringloopWijzer kan in theorie worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf (en lijkt een verbetering t.o.v. de BEX-schatting doordat de koppeling tussen gewas- en mestproductie zichtbaar wordt). De nauwkeurigheid van de berekende excretiecijfers door de KringloopWijzer zijn echter niet bekend. Ook zijn geen voorwaarden (nauwkeurigheidseisen) benoemd in voornoemd rapport of in het verzoek om advies van het Ministerie van EZ aan de CDM. De CDM adviseert om die voorwaarden eerst te formuleren.

3. Voor welke typen melkveebedrijven is de KringloopWijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkoppen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?

Het concept-rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" rapporteert de resultaten van Koeien & Kansen bedrijven. De melkveebedrijven van Koeien & Kansen zijn divers (de diversiteit is summier beschreven), maar in het rapport is niet aangegeven of de diversiteit binnen Koeien & Kansen overeenkomt met de diversiteit in de Nederlandse melkveehouderij. Daarenboven is in het rapport geen analyse gemaakt van individuele bedrijven, maar enkel op groepsniveau, op het niveau van alle Koeien & Kansen bedrijven gezamenlijk.

Voorvoemde vraag kan niet worden beantwoord omdat de geschiktheid op individuele bedrijven niet is onderzocht. Neventakken op een bedrijf kunnen in de huidige versie van de KringloopWijzer ingevoerd worden. Uit het rapport blijkt niet duidelijk of (sommige) Koeien & Kansen bedrijven

neventakken hebben, vee uitscharen, zelf melk verwerken en verkopen, en/of meerdere (neven)vestigingen hebben. Het rapport geeft ook geen analyse van bedrijven met afwijkende karakteristieken betreffende bodemvruchtbaarheid, bemestingsniveau en maai-beheer.

Samengevat, op basis van het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" kan geen uitspraak worden gedaan over de geschiktheid en nauwkeurigheid van de KringloopWijzer voor melkveebedrijven die afwijken van de Koeien & Kansen bedrijven (waaronder bedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, veel bijproducten gebruiken, zelf melk verwerken/verkopen, een hoog aandeel vaste mest hebben, en die meer dan één vestiging hebben). De KringloopWijzer is vooral aantrekkelijk voor intensieve melkveehouderijbedrijven, die relatief veel veevoer aanvoeren en mest moeten afvoeren. Er is meer toetsing nodig van de Kringloopwijzer op relatief extensieve melkveebedrijven met veel beweiding.

4. Is de toets zoals beschreven in het concept-rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?

Alle experts geven aan dat de toets onvoldoende is beschreven en niet juist is uitgevoerd; de resultaten zijn onvoldoende geanalyseerd en er zijn geen juiste statistische methoden gebruikt. Een kwantitatieve statistische toets op significantie van de absolute en relatieve verschillen tussen waarnemingen en voorspellingen ontbreekt. Een gedegen statistische evaluatie is noodzakelijk om tot een definitief oordeel te kunnen komen.

Het is onduidelijk of er werkelijk sprake was van een onafhankelijke toets en in welke mate de rekenregels en coëfficiënten in de KringloopWijzer dezelfde zijn als die in de meetweken of zijn afgeleid van gegevens afkomstig van Koeien & Kansen bedrijven. Een toets op andere melkveebedrijven dan Koeien & Kansen bedrijven zou een betere onafhankelijke validatie geven.

Er ontbreekt een onderbouwing van de juistheid van 'meetweken' om te komen tot een onafhankelijke schatting van de stikstof- en fosfaatexcreties van melkvee per jaar. Ook ontbreekt een beschrijving van de omrekening van meetweken naar een heel jaar.

Samengevat, op basis van het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" kan geen uitspraak worden gedaan over de betrouwbaarheid van de resultaten; de uitvoering van de toets is hiervoor onvoldoende. Aanbevolen wordt om de resultaten opnieuw te bewerken met de juiste statistische methoden. Ook wordt aanbevolen het rapport te redigeren; de toegepaste werkwijzen en (statistische) analysemethoden, data en de resultaten moeten transparant worden beschreven. Het moet duidelijk zijn welke data voor welke berekeningen zijn gebruikt, en in welke mate de Koeien & Kansen bedrijven ook onderliggende data hebben aangeleverd voor de rekenregels:

- Beschrijf systematisch welke data zijn gebruikt voor de toepassing van de KringloopWijzer en welke voor het testen van de KringloopWijzer tijdens de meetweken;
- Beschrijf de data die specifiek zijn gebruikt voor de toets tijdens de meetweken
- Beschrijf de aannames en coëfficiënten die zijn gebruikt voor de toepassing van de Kringloopwijzer en die voor het testen van de KringloopWijzer tijdens de meetweken;
- Beschrijf de aannames en coëfficiënten die zijn gebruikt voor de toets tijdens de meetweken

5. Welke mogelijke verbeteringen van de KringloopWijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?

De experts geven verschillende suggesties voor verbetering van de toets en de KringloopWijzer (zie bijlage) en onderschrijven de suggesties van de auteurs voor vervolgonderzoek in het rapport. Belangrijke suggesties zijn:

- Het toetsen van de betrouwbaarheid van de resultaten van de KringloopWijzer op individuele bedrijven anders dan die van Koeien & Kansen, en daarbij gebruik makend van de juiste statistische analysemethoden.
- Het verbeteren van de berekening van het werkelijk voergebruik (VEM-dekking), en het analyseren en duiden van de verschillen tussen bedrijven in VEM-dekking;
- Het verbeteren van de rekenregels voor de samenstelling van weidegras, overig voer (inclusief gras/hooi van natuurgrasland) en bijproducten.
- Het verbeteren van de bepalingen van de hoeveelheden en samenstelling van kuilvoer.
- Het verbeteren van de schatting van het gewicht van melkvee (de onderhoudsbehoefte van melkvee kan gemakkelijk 20% verschillen al naar gelang gewicht van de dieren; en daarmee de VEM berekening).
- Het werkelijk meten van het P-gehalte in melk (de variatie tussen bedrijven is in de orde van grootte van 10%).
- Het verbeteren van de borging van een correcte invoer van data in de KringloopWijzer.
- Meer in het algemeen wordt aanbevolen dat concept-rapportages over de KringloopWijzer worden gereviewd door externe deskundigen.

Conclusies en aanbevelingen

De KringloopWijzer is in principe een doelmatig managementinstrument om de effecten van maatregelen op melkveebedrijven bedrijfsspecifiek te analyseren, de nutriëntenbenutting te verbeteren en de nutriëntenverliezen te verminderen. Met de resultaten van de KringloopWijzer kunnen bedrijven ook gemakkelijk worden vergeleken en kunnen succesvolle strategieën worden geïdentificeerd.

De KringloopWijzer is echter onvoldoende getest om de bruikbaarheid en betrouwbaarheid voor beleidsdoeleinden aan te kunnen geven. De toets en de rapportage zijn ontoereikend; de nauwkeurigheid van de berekende stikstof- en fosfaatproductie in mest, de ruwvoerproductie en het mestoverschot op een melkveebedrijf zijn niet vastgesteld.

De statistische analyse van de resultaten vermeld in het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer" moet opnieuw worden uitgevoerd. De representativiteit van de onderzochte bedrijven voor de Nederlands melkveehouderij moet worden onderbouwd, en de werkwijzen, procedures, methoden en gebruikte data moeten transparant worden beschreven. De implicaties van de bevindingen moeten worden aangegeven voor zowel de Kringloopwijzer als melkveebedrijven. Dit vraagt om een volledige revisie van het rapport. Afhankelijk van de uitkomsten van de verbeterde statistische analyse voor de verschillende Koeien & Kansen bedrijven adviseert de CDM ook een toets van de Kringloopwijzer uit te voeren op andere bedrijven dan Koeien & Kansen bedrijven. De CDM beveelt om de wetenschappelijke onderbouwing van de KringloopWijzer te beschrijven in peer-reviewed publicaties.

Bijlage 1. Adviesvraag van het ministerie van Economische Zaken

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof
Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen

Datum: 6 september 2016

Betreft: Verzoek om advies over de KringLoopWijzer als instrument op basis van het rapport Toetsing van de KringloopWijzer.

Geachte leden van de CDM,

De KringLoopWijzer (KLW) is een instrument, een rekenmodel, dat ontwikkeld is door Wageningen University & Research (WUR) voor en samen met ondernemers. De KringloopWijzer voorspelt op basis van, onder meer, de veestapelsamenstelling en melkproductie, hoeveel stikstof (N)- en fosfaat (P) in mest geproduceerd wordt op een individueel melkveebedrijf. In het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer", dat bij deze adviesaanvraag is gevoegd, is beschreven hoe het model als vervanging van forfaitaire mestproductie of metingen van de mestsamenstelling te gebruiken is op melkveebedrijven. Daarbij is in dit rapport de juistheid van voorspellingen getoetst aan meetgegevens. In concreto zijn de gemeten en door het rekenmodel voorspelde stikstof- en fosfaatproducties in mest op een melkveebedrijf getoetst tegen de gemeten waarden. Het model berekent ook hoeveel ruwvoer (gras, snijmais) op het bedrijf netto is geproduceerd en door het vee is benut.

Verzoek om advies en doel ervan:

Wij verzoeken u om voor de staatssecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ) een onderbouwd advies op te stellen over de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de KringLoopWijzer als instrument voor beleidsdoeleinden, om de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf nauwkeurig te berekenen. Kan de KringLoopWijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?

Het gevraagde advies moet ook ingaan op de (rand)voorwaarden die aan het gebruik en de gebruiker gesteld dienen te worden voor een getrouwe weergave van de stikstof- en fosfaatproductie in mest. Is de KringLoopWijzer geschikt voor alle typen melkveebedrijven; ook voor bedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkopen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben? Gevraagd wordt in te gaan op de betrouwbaarheid van de toets zoals beschreven in het rapport. Daarnaast wordt aandacht gevraagd voor de gehanteerde c.q. ontwikkelde werkwijze en het invoeren van data, zoals meetweten, en de daar aan te verbinden eisen om foutieve invoer van data te voorkomen en onjuiste resultaten te voorkomen.

Ook wordt advies gevraagd over mogelijke verbeteringen van de KringLoopWijzer, die –eventueel bij doorontwikkeling – kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid.

Het advies wordt uiterlijk op 1 december 2016 opgeleverd.

Richt uw uit te brengen advies aan:

- de directeur van Directie Agrokennis (DAK), dhr. ir. M.A.A.M. Berkelmans en
- de directeur van directie Plantaardige Agroketens en Voedselkwaliteit (PAV), dhr. Drs. R.P. van Brouwershaven.

Voor inhoudelijke informatie over dit verzoek kunt u contact opnemen met mevr. dr. ir. M.H. Meijer, m.h.meijer@minez.nl, tel. 070 378 6028

Met vriendelijke groet,

Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)
Ministerie van Economische Zaken
Directie Agro- en Natuurkennis
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Bijlage 2. Reviews van de zes experts.



Instituut voor Landbouw-
en Visserijonderzoek

Directie

Burg. Van Gansberghelaan 92

9820 MERELBEKE

Verslag

Rapport over 'Toetsing van de kringloopwijzer'

datum 4 november 2016

Sam De Campeneere

Algemene bedenkingen:

Deze toetsing blijft een onvolledige toetsing omdat het een vergelijking is tussen 2 inschattingen en niet een vergelijking van een inschatting met een bepaling. Anderzijds moet gesteld dat een perfecte bepaling (zo goed als) onmogelijk is.

Het is op basis van dit rapport onmogelijk in te schatten wat de juistheid is van de waarden bepaald op de K&K bedrijven op basis van het daar gevolgde protocol en de foutenmarge daar op. Zo is het bijvoorbeeld onduidelijk of het relatief beperkte aantal meetweken op jaarbasis voldoende is voor een betrouwbare inschatting. De referentie naar De Marke geeft zelf aan dat een dergelijk beperkt aantal weken betrouwbare resultaten KAN opleveren. Dit suggereert dat er bepaalde voorwaarden zijn om die betrouwbaarheid te hebben. Daarop wordt niet ingegaan in dit rapport, dus is het ook niet te beoordelen of de voorwaarden op de verschillende bedrijven voldaan zijn. Bovendien is het niet aangegeven hoe de data van de meetweken geëxtrapoleerd worden naar jaarcijfers. Wordt hier rekening gehouden met aantal aanwezige dieren in de meetweken of met de geproduceerde melk tov de totaal geproduceerde melk?

Daarbij komt nog dat onvoldoende duidelijk is of de K&K bedrijven een representatieve groep vormen voor de melkveebedrijven in Nederland die de KLV zouden toepassen. Algemeen lijkt het mij dan ook nuttig om kort de bedrijven van K&K te beschrijven zodat er duidelijkheid bestaat voor welk type bedrijf deze toetsing van toepassing is. Dit lijkt mij belangrijk voor het bepalen van de waarde van deze resultaten in het kader van extrapolatie naar andere bedrijven. Dit wordt ook min of meer aangegeven in het besluit op pag 37.

Vraag stelt zich dan in dit kader hoe aanvaardbaar het is om de KLV toe te passen op bepaalde type bedrijven en verder te werken met forfaitaire normen voor andere. Omgekeerd kan en moet misschien ook de vraag gesteld worden of het diversifiëren van het forfaitaire systeem in functie van bv. bedrijfstype niet een meer haalbare benadering is die weinig inboet aan precisie.

Bovendien kan verondersteld worden dat de precisie die op de K&K bedrijven gehaald is (gezien het proefmatige karakter van K&K), niet gehaald zal worden op praktijkbedrijven. Dus kan er zeker gesteld worden, nog los van bewust onjuist ingevulde data in de praktijk, dat de precisie in werkelijkheid minder zal zijn dan wat dit rapport voorstelt. Dezelfde bedenking kan gemaakt worden voor de analyses van de kuilen die vermoedelijk bij de K&K bedrijven betrouwbaarder/juister zullen gedaan zijn dan op de praktijkbedrijven bij de werkelijke praktijktoepassing van de KLV. Vooral de moeilijke inschatting van de VEM waarde en de belangrijke rol van die VEM voor de inschatting van opname lijkt mij een zwak punt. (het is trouwens onduidelijk hoe die VEM waarde juist is bepaald in de K&K bedrijven; er wordt enkel gesteld dat de analyses nat-chemisch gebeuren, maar er wordt niet ingegaan hoe van daaruit de VEM (en met uitbreiding de DVE en OEB) waarde bepaald wordt en wat de foutmarge daarop is).

Als buitenstaander heb ik onvoldoende zicht op de onafhankelijkheid tussen de data die aan de gronslag lagen van de kringloopwijzer en de data van de toetsing. Op pag 10 staat vermeld dat deze onafhankelijk zijn. Doch merk ik op dat andere experts deze onafhankelijkheid in twijfel trekken. Het lijkt mij belangrijk om hierover meer duidelijkheid te hebben.

Pag 10

Laatste paragraaf: onduidelijk wat hier wordt bedoeld

Pag 11

lijn 11: er staat dat VEM geanalyseerd werd. Hoe is dit gebeurd? Vermoedelijk gaat het hier om een inschatting obv van in vitro testen. Hoe betrouwbaar is die inschatting? Zal die inschatting in de praktijk (Kringloopwijzer) even betrouwbaar gebeuren als in de benadering van 'de voorspellingen' (kringloopwijzer in deze vergelijking)? Hier hangt veel af van welke type kuilen aanwezig waren op de bedrijven K&K. Waren daar bijvoorbeeld gemengde kuilen aanwezig? Lasagnekuilen? Indine niet, hoe zal daar in de praktijk mee omgegaan worden? Een gelijkaardige vraag voor de mestanalyses. Is de betrouwbaarheid van de mestanalyses in de praktijk (die als input moet dienen van de kringloopwijzer) even betrouwbaar als in de benadering van 'de voorspellingen' (kringloopwijzer in deze vergelijking)?

2.1.1. lijn 10:

Voeropname van MK en DK wordt berekend... is dit dan uiteindelijk 1 cijfer voor de beide groepen samen of 1 voor elke groep? De beschrijving in deze zin is in deze niet duidelijk en lijkt eerder het eerste te suggereren.

Lijn 11: haakje te veel na voer

Analyses: DS, N, P, VEM, DVE en OEB worden nat-chemisch bepaald? Dit betreft voor VEM, DVE en OEB dus inschattingen obv nat-chemische analyse vermoedelijk? (zie opmerking hoger: in de praktijk bij invoeren in de kringloopwijzer zal dit niet op die basis gebeuren maar eerder op snelle inschatting (NIRS). Dit heeft ongetwijfeld zijn gevolgen voor de betrouwbaarheid.)

Lijn 16 : veronderstelling DS-aandelen in gevoederd rantsoen zelfde als in restrandsoen: hoe groot is de fout op deze aanname en kan deze fout een aanzienlijke invloed hebben op het resultaat? Het lijkt mij voor de hand liggend dat, zeker op warme dagen, het DS gehalte van het

verstrekke voer lager is dan het verwijderde voer. Bovendien kan er ook van uitgegaan worden dat de dieren selecteren en dus ook de nutrietsamenstelling niet meer vergelijkbaar zal zijn. Afhankelijk van de bedrijfsvoering en de hoeveelheid van de resten (bijvoorbeeld als resten daarna naar jongvee gevoerd worden) moet de mogelijke foutmarge hierop eens bekeken worden.

Lijn 19: hoe wordt de samenstelling van de melk bepaald tijdens de meetweken? Chemisch? Indien ja, zelfde opmerking als hogerop.

Pag 12 2.1.1 punt 1 van opsomming:

“Aanname dat de VEM dekking 102% bedraagt”: wij hebben obv onze proeven de indruk dat dieren op 105% moeten gevoerd worden om op norm gevoerd te zijn.

Pag 13

Lijn 4 : Het bijstellen/corrigeren roept vragen op: begrijp ik het goed dat de meetresultaten van de meetweken in sommige gevallen bijgesteld zijn obv andere bedrijfsgegevens (kringloopbenadering). Komt hierdoor de onafhankelijk van de dataset van de meetweken tov de kringloopwijzer niet in het gedrang? (ik heb zelf onvoldoende zicht op de achterliggende berekeningen om dat in te schatten)

Zal deze bijstelling in de praktijk ook gebeuren voor gebruikers van de kringloopwijzer en levert dat gevaar op voor de betrouwbaarheid?

Pag 14: Hoe werden de waarden van de voederopname tijdens de meetweken geëxtrapoleerd naar jaarbasis? Worden daarbij correcties aangebracht voor bepaalde factoren? Moet dit niet kort aangegeven worden?

Het is mij niet duidelijk in welke mate de confrontaties en de bijstellingen (pag 13-14) een belangrijk effect hebben gehad op de resultaten in Tabel 3.1. Is de finale 1% verschil het resultaat van de bijstellingen? En indien ja, wat was het zonder die bijstellingen? En anderzijds hoe zullen die bijstellingen gebeuren bij latere toepassing van KLW in de praktijk?

Pag 15 laatste regels boven de tabel

Hier wordt eigenlijk het systeem van de meetweken in twijfel getrokken voor de KV opname omdat het slechts gebaseerd is op 8 meetweken. Dit staat in contrast met de eerdere bewering dat obv De Marke 8 weken volstaat om een jaar in te schatten. Als dit in twijfel getrokken wordt voor KV is het mij niet duidelijk waarom de inschatting van de RV opname obv de meetweken wel juister zou zijn.

Pag 16 Het gebruik van de door de leverancier opgeleverde voederwaarden voor KV en bijproducten.

Zijn er gegevens beschikbaar hoe betrouwbaar deze opleveringen zijn? Hoe groot is het effect van fouten hierin op het finale resultaat?

Pag 18 tabellen 3.5 3.6 en 3.7

Als er gekeken word naar de verschillen tussen KLW en gemeten valt het op dat de verschillen tussen de VEM en de N-opname in dezelfde grootte-orde liggen, maar dat vooral de P afwijkende waarden toont tov N en VEM. Hoe kan dit verklaard worden? Zo blijken de meetweken de VEM en N gehalten van de weidegras duidelijk te overschatten terwijl het P gehalte vrij goed in geschat wordt, dit terwijl de inschatting van graskuil voor de drie elementen vrij vergelijkbaar zit. Wat is hier de achterliggende oorzaak van? Op basis van deze tabellen lijkt

het alsof de inschatting van het P gehalte in KWL van weidegras te hoog is (of te laag in de meetweken)

Omgekeerd voor de categorie 'overige'. In deze categorie worden bij verschillende tabellen sterke afwijkingen gevonden. Dit wordt weliswaar verklaard omdat grashooi en dergelijke bij KWL in overige zit en in de meetweken niet, maar de vraag is hoe groot het effect hiervan is op de finale vergelijking tussen de KWL en de meetweken. De herhaaldelijk vastgestelde afwijkingen doen de toepasbaarheid van de KWL voor bedrijven met aanzienlijke hoeveelheden 'overige' in twijfel trekken.

Pag 19 3.1.2. "de afwijkende manier waarop de van fabriekswege verstrekte samenstellingsgegevens ...vertaald zijn" is dit juist geformuleerd? Wat wordt bedoeld met 'afwijkende manier waarop gegevens vertaald zijn'? Zijn deze cijfers niet gewoon verrekend met gewogen gemiddelde?

Pag 20: meestal tonen de resultaten dat de variatie van VEM en N kleiner zijn bij de voorspellingen dan bij de metingen. Dit is ook logisch. Toch vindt men bij P het omgekeerde. (staat zo in de tekst) Waaraan kan dit gelegen zijn? Of is er een verwarring in de tekst en spreekt men hier echt over het P-gehalte en niet over de variatie waarover sprake in de voorgaande zin waarnaar verwezen wordt?

Pag 21: Fig 3.2: hoe groot is de fout/invloed van het toepassen van een constant VEM gehalte voor weidegras in de loop van het ganse seizoen?

Pag 22: "redelijk verdeeld over de bedrijven": wat wordt hier juist mee bedoeld? Er wordt verwezen naar Fig 3.3 maar daar is geen aanduiding van welke punten welk bedrijf zijn, dus kan men obv deze figuur niet tot dat besluit komen. Juister lijkt: "redelijk verdeeld over de waarnemingen" (idem voor pag 22 tekst bij fig 3.4)

Pag 23 lijn 3-4

Hier wordt beschreven dat 3 waarnemingen werden verwijderd wegens vreemde VEM-dekkingen. Zijn deze bedrijven wel meegenomen in de grafieken van 3.1. Indien wel, waarom werden ze hier ook niet verwijderd?

Pag 28

Grafiek 3.10 toont een duidelijk onderscheid tussen de bedrijven onder de 7000 kg MP en die erboven. Op welk vlak verschillen deze twee groepen bedrijven nog van elkaar? Algemene opmerking voor 3.4: hier is enkel gewerkt met een lineair model. Mogelijk hadden andere modellen meer info kunnen verschaffen.

Pag 30: Lijn 6

Zin beginnend met 'Kanttekening is dat bovengenoemde constatering...'
vindt de formulering "vooral gebaseerd is op het resultaat van 5 punten" nogal zwaar uitgedrukt. Het zou interessant zijn om de regressie eens opnieuw te doen zonder deze 5 punten?

Pag 34 ivm doorgstaande koeien: mogelijks worden deze overvoed : mijn aanvulling of worden de behoeften onderschat

Pag 36: wordt aangegeven dat de KLW een betere bedrijfsspecifieke voorspeller is dan de RVO forfaits. Ik kan me daar in vinden, maar de aangegeven verschillen (18% tov 37% en 28% tov 52%) zullen in werkelijkheid niet alleen een stuk kleiner zijn (reeds eerder besproken) maar de vraag is ook of deze waarden opgaan voor de gehele sector, of enkel voor dat deel van de sector die vergelijkbaar zijn met de bedrijven van K&K.

Pag 37

Ik zou tabel 4.3 uitbreiden met grenswaarden voor % bijproducten. Het is duidelijk dat bij grotere aandelen bijproducten de fout zeer snel groot wordt. Dus lijkt beperking daar ook aangegeven te zijn.

Kleine opmerkingen

Pag 7

lijn 9 : van ipv vna

lijn 10 volgens mij is het van Straalen en niet van Stralen

Pag 14 2.3 lijn 11: "de" teveel

Pag 20-21 ea: graag R-waarde of R^2 waarde weergeven in elke figuur.

Het zou ook indicatief kunnen zijn om in deze grafieken de bedrijven elk een eigen kleur te geven om zo te zien of de ligging van de punten tov de bissectrice bedrijfsgebonden is of niet. (maar mogelijks net iets te veel bedrijven om duidelijk te zijn)

Pag 23 lijn 6

Woord 'voorspelde' moet vervangen worden door gemeten (denk ik)

Pag 25 Fig 3.10

Eenheid in de titel is (kg/bedrijf/jaar), terwijl in de tabel (kg/ha) vermeld staat. Best eenduidige benoeming (ook in de fig'n 3.6; 3.7; 3.8 zelfde opm)

Pag 33 lijn 10 "te" mag weg na "ze"

Pag 34: lijn 4 parameter ipv paramater

Pag 38 onder 4.4 lijn 5: opname mag verwijderd worden

Review of “Toetsing van de KringloopWijzer”

By Rogier Schulte, Wageningen Economic Research

Preamble

The report “Toetsing van de KringloopWijzer” evaluates the potential use of the KringloopWijzer as a policy instrument for the calculation of nitrogen and phosphorus excretion and production on dairy farms.

The report and is clearly structured and written, the objectives are clear and the methodology is well laid out (subject to some recommendations below).

Overall assessment

- The Kringloopwijzer (KLW) has been tested against what appears to be an impressive empirical database (“meetweken”).
- Section 2 would benefit from two flow diagrams that show: 1) data inputs; 2) estimated parameters and 3) the order of calculations used for A) the “observations” and B) the “predictions”, respectively.
- I support the overall conclusion by the authors that the KLW is capable of estimating the variation in manure and crop production across a range of dairy farms, *subject to the observations and reservations below*.
- Specifically, the authors have convincingly shown that – in its totality – the KLW provides a better estimate of N and P excretion than the statutory (“forfortaire”) estimations.
- I support the recommendations for further research, with the exception that sensitivity analyses that do *not* require further empirical data should possibly have been part of this current study.

Answers to specific questions

Is de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?

Kan de KringLoopWijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?

Where appropriate, and within the range of farming systems assessed in this report, the KLW may be used as a tool to compute N and P production in manure and crops, for use in policy purposes. The report shows that – in its totality – the KLW provides a better estimate of N and P excretion than the statutory (“forfortaire”) estimations. This superior performance must be evaluated in the context of:

- The additional work associated with data input by the user;
- The risk of users “picking and choosing” the method that is most favourable to farm management, which may not necessarily align with the methods most favourable to nutrient efficiency and environmental integrity;
- The risk of using an advisory tool as a policy tool, which may blur the line between advice and enforcement, with potential long-term consequences for the relationship between farmers, advisors and researchers.

There may be merit in discussing such wider considerations in the report.

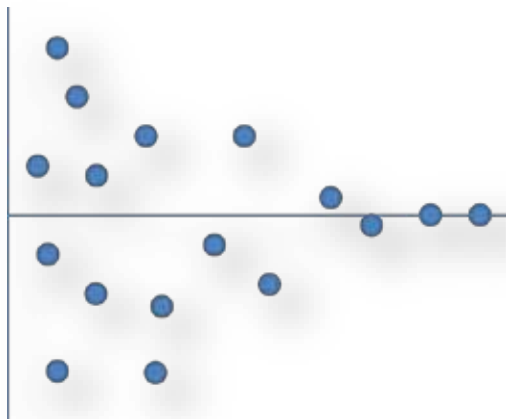
Voor welke typen melkveebedrijven is de KringLoopWijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkopen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?

I would be concerned about extending the use of K LW as a policy tool outside the range of farming systems assessed in this report, especially given my reservations about some of the methodological aspects; see below.

Is de toets zoals beschreven in het rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?

No, the report does not use the correct procedures for model evaluation; this is the area where I have significant concerns:

- Tables 3.2 to 3.8: differences should be tested for significance. If they are not significant, then technically there is no difference between observations and predictions.
- Figure 3.1 – 3.8: The authors use correlations to assess the alignment between observations and predictions. However, correlations say very little about this alignment. Observations and predictions can be perfectly correlated, and yet be significantly different from each other. The appropriate way to assess differences between observations and predictions is to test for both absolute differences (is the intercept significantly different from 0?) and relative differences (is the slope significantly different from 1?).
- Figures 3.9 – 4.3: Here, incorrect indicators and assessments are used.
 - o “Afwijking” should be given in absolute, rather than relative values. Use of relative values results in dampening of overestimations and amplification of underestimations.
 - o In addition, the test should be performed on $|\text{error}|$ (i.e. the absolute values – turning negative into positives), or an alternative test should be used to assess the impact of the X-variable on the error of the prediction. In its current format, the X-variable may impact on the error, even when the correlation is computed as zero. Consider e.g. the following, hypothetical scenario:



In this example, the error (plotted on the Y-axis) is reduced at higher values of X. However, this is not captured by the correlation between X and Y, which will be close to 0.

- o Single correlations are used to elucidate which X-variables impact on the error in the predictions. However, we may expect a considerable degree of correlation between the X-variables themselves – which gives rise that observed correlations may in fact be pseudo-correlations. An alternative assessment (e.g. backward or stepwise multiple regression? Monte Carlo analysis?) should be considered that assesses the impact of all X-variables simultaneously.

- The data in these figures (particularly on X-axis) does not appear to be normally distributed, which gives rise to outliers that may have excessive leverage in the correlations --> consider log transforming?
- Section 4.2 focusses on the "average error" between observations and predictions. Of more relevance are the outliers of the absolute errors – how large are these, and what is the cause of their discrepancy?

Welke mogelijke verbeteringen van de KringLoopWijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?

In general, I support the authors' recommendations for further research (subject to comments above). If use of the KLW is to be extended to include farms characterised by grazing ("weidegang"), then there may be merit in direct prediction of the N and P uptake by grass, and N and P uptake by the animal. In the current KLW, this is the "sluitpost" (Section 2.2); therefore, predictions on N and P in grass currently include all accumulated error terms of the preceding predictions. The expertise for modelling N and P uptake in grass is available in the Netherlands.

Algemeen

Het rapport beschrijft een validatie van de KLW met behulp van data verzameld tijdens meetweken op K&K bedrijven. De doelstellingen zijn het bepalen van de nauwkeurigheid van N- en P-excreties, en het benoemen van het geldigheidsdomein.

De beschrijving van materiaal en methoden is summier:

- Het ontbreekt aan een beschrijving van de kenmerken van de deelnemende bedrijven
- Het ontbreekt aan een duidelijke uitleg over de onderliggende rekenregels in de KLW
- Het is onduidelijk hoe de resultaten van de meetweken zijn opgeschaald naar het hele jaar; weegt elke week even zwaar of zijn ze gewogen naar representativiteit?
- Bij de beschrijving van de resultaten wordt duidelijk dat sommige meetweken zijn weggelaten. Het is goed om dat bij de methoden duidelijk uit te leggen, inclusief onderbouwing.
- Ik mis onderbouwing van de claim dat de meetweken onafhankelijk zijn van de data die gebruikt zijn voor de ontwikkeling van de KLW. Bij mijn weten zijn data van K&K bedrijven mede gebruikt voor de ontwikkeling van de KLW.

Het is me onduidelijk welke gewasproducties tegenover elkaar getoetst zijn.

- 2.1.1: In meetweken is de opname van weidegras het verschil tussen totale energiebehoefte en energieopname uit andere voeders.
- 2.1.2: Deze paragraaf beschrijft de methode die standaard op de K&K bedrijven wordt gebruikt om de ruwvoeropbrengsten te bepalen. Het is mij niet duidelijk waarom dat hier staat. Immers in de meetweken wordt de balansmethode gebruikt en voor de invoer van de KLW is deze wijze van opbrengstbepaling niet van toepassing.
- 2.1.3: Hier wordt gesteld dat de op de meetweken gebaseerde data (2.1.1) onafhankelijk zijn van de 'metingen' van de gewasproductie (2.1.2). Dit roept bij mij de vraag op of de opbrengsten uit de meetweken zijn getoetst tegen de opbrengsten uit de KLW of tegen de opbrengsten van de K&K-methode?

Het is me onduidelijk hoe de gewasproducties in de KLW worden vastgesteld, met name tijdens weidegang: volgens Schröder et al (2016) is de weidegrasproductie het maximum van twee methoden:

- rekenregel met verhouding gras/mais kuil + beweidingssysteem
- rekenregel met uren weidegang

Het is onduidelijk in welke gevallen welke rekenregel van toepassing was in deze dataset.

Tevens is me onduidelijk hoe in de KLW de kuilvoorraden exact worden gebruikt voor de bepaling van de voeropname van kuilgras en kuilmals.

Er ontbreekt informatie over het invullen van de KLW voor de K&K-bedrijven. Is dit de informatie die een normale veehouder zou invullen, of is dit op een bovengemiddeld geïnformeerd niveau?

De presentatie van de resultaten is over het algemeen duidelijk en goed gestructureerd.

De statistiek is mager. Weliswaar worden gemiddelde en standaardafwijking gepresenteerd, maar een statistische toets ontbreekt, of schatters voor de error (bv. RMSE). Verder valt op dat de SD's vaak groter zijn dan het gemiddelde, hetgeen op scheve verdelingen duidt. Wellicht beter om ook de mediaan te presenteren.

De plots geven over het algemeen een beeld van een redelijk tot goede voorspelling, maar zoals boven is opgemerkt, zou dat ondersteund moeten worden met een kwantitatieve statistische toets.

Bij de resultaten is het opvallend dat krachtvoer verschilt; is het op de een of ander manier mogelijk om dat als kalibratie te gebruiken, onder andere in relatie tot opschaling meetweken naar heel jaar.

Redactioneel: Figuur 3.2 % weidegras, 1-1 lijn klopt niet

De RVO forfaits zijn gebaseerd op melkproductie en ureum. Ik zou graag de relevante K&K data in het rapport willen zien, en liefst een analyse die inzichtelijk maakt of er systematische verschillen zijn in het contrast tussen KLW en RVO, in relatie tot productie en ureum.

Bij de toets van het geldigheidsdomein mis ik het aandeel mais in het rantsoen. Bij de discussie over het geldigheidsdomein mis ik vlinderbloemigen, grondsoort, aandeel grasland met beheersovereenkomsten.

Is de KringloopWijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?

De KLW is zeker een *bruikbaar* instrument om bedrijfsspecifieke excreties te berekenen. De *betrouwbaarheid* is lastiger te beoordelen. De vergelijking tussen KLW en meetweek excreties geven aan dat binnen het type K&K-bedrijven een redelijk tot goede overeenkomst wordt gevonden. Er zijn echter kritische kanttekeningen geplaatst bij de toets (zie hierboven) waardoor een uitspraak over de betrouwbaarheid nu niet goed onderbouwd kan worden.

Kan de KringLoopWijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?

In principe doet de KLW meer recht aan de diversiteit van bedrijven dan de RVO-tabellen. Vanuit dat oogpunt zou de KLW een verbetering kunnen zijn, mits er geen vrije keuze is tussen RVO-forfait en KLW-excretie.

Voor welke typen melkveebedrijven is de KringLoopWijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkoppen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?

Op grond van de rapportage is dit niet te beantwoorden. Neventakken kunnen in de huidige versie van de KLW ingevoerd worden. Uit de beschrijving is niet duidelijk of de K&K bedrijven neventakken hebben. In het algemeen geldt dat afwijkende bedrijfstypen niet getoetst zijn.

Is de toets zoals beschreven in het rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?

In bovenstaande toelichting zijn een aantal kritische kanttekeningen geplaatst over de uitvoering van de toets. Ten eerste zijn er een aantal onduidelijkheden die toelichting behoeven om een juist oordeel te kunnen geven. Ten tweede is het discutabel of het echt een onafhankelijke toets is. Validatie op niet K&K bedrijven zou echt een onafhankelijke validatie zijn.

Welke mogelijke verbeteringen van de KringLoopWijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?

Naar mijn mening heeft een goede borging van de huidige KLW de hoogste prioriteit. Incorrecte invoer van data, bewust of onbewust, tot grote afwijkingen tussen voorspelling en werkelijkheid. Daarnaast kan de rekenmethode uiteraard worden verbeterd, zoals het rapport zelf aangeeft in onderdeel 4.4 . Een kritische kanttekening hierbij is dat teveel instelmogelijkheden die onmogelijk gecontroleerd kunnen worden (VEM-dekking, veldverliezen) een averechtse uitwerking kunnen hebben op de betrouwbaarheid.

Review van Rapport “Toetsing van de Kringloopwijzer”

Frits van der Schans

Commissie Deskundigen Mest heeft gevraagd om het rapport *“Toetsing van de Kringloopwijzer”* te reviewen. Bij deze review is gebruik gemaakt van mijn eerdere werk in het kader van een evaluatie van de Kringloopwijzer zoals beschreven in het rapport *“Geschiktheid van de Kringloopwijzer als beleidsinstrument”*.

Conclusies

Mijn conclusies ten aanzien van deze review zijn:

- Een gedegen statistische evaluatie van de KLW ontbreekt, wellicht doordat er geen statisticus was betrokken bij deze evaluatie. Een statistische evaluatie is noodzakelijk om tot een definitief oordeel te kunnen komen. Met dit voorbehoud zijn de volgende conclusies desondanks gerechtvaardigd.
- De evaluatie van de KLW is onvoldoende onafhankelijk uitgevoerd, namelijk door onderzoekers die ook de KLW hebben ontwikkeld.
- De evaluatie van de KLW is gebaseerd op gegevens van dezelfde bedrijven die ook gegevens hebben geleverd voor de ontwikkeling van de KLW. Dat is geen juiste aanpak. De evaluatie had plaats dienen te vinden op basis van gegevens van derde bedrijven. Naar alle waarschijnlijkheid zouden dan de met de KLW berekende waarden sterker hebben afgeweken van de op de bedrijven gemeten waarden.
- Het is statistisch gezien niet juist om waarnemingen van de Koeien&Kansen bedrijven als onderling onafhankelijke waarnemingen te beschouwen. Het aantal waarnemingen per bedrijf loopt uiteen van 2 tot 10 (jaren per bedrijf) en het aantal waarnemingen per jaar van 12 tot 16 (bedrijven per jaar). Zeker bij het gebruik van zo een ongebalanceerde dataset dient rekening te worden gehouden met eventuele jaar- en/of bedrijfseffecten.
- De gegevens die zijn gebruikt voor de evaluatie van de KLW zijn afkomstig van de Koeien&Kansen bedrijven. Die groep bedrijven is als geheel onvoldoende representatief voor de Nederlandse melkveehouderij. Zo zijn deze bedrijven gemiddeld veel groter en ca. 1,5x zo intensief als het gemiddelde van Nederland.
- Door een evaluatie van de KLW met gegevens verkregen in ‘meetweken’, is geen sprake van een volledige evaluatie van de kringloop en blijven lange termijn effecten, zoals die op bodemkwaliteit en bodemleven, zeker buiten beeld.
- In de evaluatie is geen aandacht geschonken aan mogelijke indirecte effecten van sturing op nutriëntenefficiëntie, via een afname van weidegang en biodiversiteit. Die sturing kan op termijn negatieve effecten hebben op stikstofefficiëntie als de emissie van bijvoorbeeld ammoniak of lachgas toeneemt.
- De KLW brengt slechts het gedeelte van de kringloop van melkproductie in beeld dat plaats vindt op het melkveebedrijf. Verliezen bij de productie van voer en het gebruik van mest op derde bedrijven worden niet meegerekend. Daardoor wordt de kringloop

van intensievere bedrijven, met name met betrekking tot stikstof, ten onrechte positiever beoordeeld.

- Onnauwkeurigheden in het gehele rekenmodel KLW kunnen leiden tot een aanzienlijke over- of onderschatting van de feitelijke resultaten van een individueel bedrijf. Dit kan komen door onnauwkeurigheden en fouten bij het meten, analyseren en vastleggen van waarnemingen waarmee de KLW bedrijfsspecifieke resultaten berekent. Met een statistische analyse is het mogelijk om het gestapelde effect van onnauwkeurigheden en fouten in kaart te brengen en te beoordelen hoe dat effect zich verhoudt tot de grotere nauwkeurigheid van een bedrijfsspecifieke analyse ten opzichte van forfaitaire waarden.
- Uit deze evaluatie blijkt dat als de KLW wordt toegepast in het mestbeleid ten behoeve van de verantwoording van mestafvoer, grondgebondenheid en/of fosfaatrechten, het ten onrechte jaarlijks kan leiden tot duizenden euro's te hoge of te lage kosten. Uit de voorgestelde evaluatie met data van derde bedrijven, zou zelfs kunnen blijken dat die verschillen feitelijk nog aanzienlijk groter zijn.

Samengevat leidt het voorgaande tot de volgende antwoorden op de door de opdrachtgever gestelde review vragen:

- Is de Kringloopwijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?
Nee. Uit de evaluatie zijn bruikbaarheid en betrouwbaarheid onvoldoende gebleken.
- Kan de Kringloopwijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?
Nee. Uit deze evaluatie is niet gebleken dat dit in het algemeen zou kunnen gelden.
- Is de toets zoals beschreven in het rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?
Nee. De evaluatie is onvoldoende statistisch onderbouwd.
- Welke mogelijke verbeteringen van de Kringloopwijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?
De vraag dient te worden gesteld of een rekenmodel als KLW überhaupt geschikt kan zijn als beleidsinstrument.
- Voor welke typen melkveebedrijven is de Kringloopwijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkopen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?
Niet van toepassing.

Toelichting op de review van het rapport “Toetsing van de Kringloopwijzer”

Commissie Deskundigen Mest heeft gevraagd om het rapport “*Toetsing van de Kringloopwijzer*” te reviewen, met daarbij het verzoek om aandacht te schenken aan de volgende punten:

- Is de Kringloopwijzer, als instrument voor de berekening van de stikstof- en fosfaatproductie in mest en de ruwvoerproductie op een melkveebedrijf, bruikbaar en betrouwbaar voor beleidsdoeleinden?
- Kan de Kringloopwijzer worden gebruikt ter vervanging van de diergebonden normen (RVO-Tabellen 4 en 6) op een melkveebedrijf?
- Voor welke typen melkveebedrijven is de Kringloopwijzer geschikt; ook voor melkveebedrijven met een neventak, bedrijven die vee uitscharen, bedrijven die zelf melk verwerken/verkopen en bedrijven die meer dan één vestiging hebben?
- Is de toets zoals beschreven in het rapport betrouwbaar uitgevoerd; is de werkwijze van de meetweken een voldoende betrouwbare toets?
- Welke mogelijke verbeteringen van de Kringloopwijzer kunnen leiden tot een hogere betrouwbaarheid?

De review van dit rapport is uitgevoerd met in achtneming van eerder werk dat is uitgevoerd in het kader van een evaluatie van de Kringloopwijzer: “*Geschiktheid van de Kringloopwijzer als beleidsinstrument*”. In dit eerdere werk is ingegaan op de rekenregels (zowel de onderbouwing als de juistheid van die rekenregels) alsook het gebruik van de Kringloopwijzer (als management- dan wel beleidsinstrument). De punten die in dat rapport naar voren zijn gebracht ten aanzien van de onderbouwing en juistheid van de rekenregels worden expliciet in deze review meegenomen. Dit betreft de volgende conclusies in het voornoemde rapport:

1. De rekenregels van de KLW zijn uitgebreid gepubliceerd, ook in wetenschappelijke tijdschriften en lijken daarmee degelijk onderbouwd.
2. De onderzoekdata waarop modellen en rekenregels zijn gebaseerd die gebruikt zijn voor de KLW, zijn niet representatief voor alle type melkveebedrijven in Nederland. Het is daarom de vraag of de KLW de situatie op zeer extensieve / intensieve bedrijven, biologische / biologisch-dynamische bedrijven en gemengde bedrijven op een juiste wijze beschrijft.
3. De KLW is gericht op de N- en P-kringlopen op het melkveebedrijf zelf. Daarmee houdt de KLW geen rekening met externe N- en P-verliezen die samenhangen met aangekocht voer en afgevoerde mest. Zo ontstaat een te positief beeld van de N- en P-efficiëntie op met name intensieve(re) bedrijven.

“Slager keurt zijn eigen vlees”

De evaluatie van de Kringloopwijzer is uitgevoerd door dezelfde onderzoekers die ook direct betrokken waren bij de ontwikkeling van het rekenmodel. Daarmee is er een rechtstreekse relatie tussen de ontwikkelaars en de evalueerders van het rekenmodel, hetgeen de controleerbaarheid van deze evaluatie bemoeilijkt. Daarbij hebben de onderzoekers aangegeven dat zij gebruik hebben gemaakt van meetgegevens verkregen van bedrijven die een belangrijke bron vormen voor de rekenregels van de KLW (Koeien&Kansen bedrijven). Dit betekent dat de kalibratie en evaluatie van het rekenmodel KLW op basis van gegevens van dezelfde bedrijven heeft plaatsgevonden.

Statistische analyse

Voor een goede beoordeling van de waarde van een rekenmodel zoals de KLW is een statistische analyse essentieel. In het evaluatierapport zijn een aantal statistische analyses uitgevoerd. De relevantie van die analyses en/of ze toereikend c.q. voldoende zijn, belichten we later in deze review. Voor nu is het opmerkelijk dat noch bij de evaluatie van de KLW, noch bij de review van de evaluatie, een statisticus is betrokken. De betrokkenheid van een statisticus had de waarde van de evaluatie van de KLW sterk kunnen vergroten.

Evaluatie van kringlopen op basis van meetweken

Met de KLW worden nutriëntenkringlopen van melkveebedrijven in beeld gebracht. Die kringloop omvat de op het bedrijf aanwezige dieren, dierlijke mest, bodem en (ruw)voer, met daarnaast externe inputs in de vorm van (kunst)mest en (kracht-)voer. Voor het evalueren van de KLW zijn gegevens gebruikt van onderdelen van de kringloop die in ‘meetweken’ zijn vastgelegd. Gegevens van de kringloop als geheel zijn derhalve niet gebruikt. Hierdoor zijn bijvoorbeeld mutaties in nutriëntenvoorraden in de bodem niet mee genomen, laat staan lange(re) termijn effecten op bodemleven en –vruchtbaarheid.

De vraag of sturing op korte termijn stikstof- en fosfaatefficiëntie effect heeft op de ontwikkeling van bedrijven, is niet gesteld of beantwoord. Dit punt is met name relevant omdat die bedrijfsontwikkeling op langere termijn juist weer effect kan hebben op de efficiëntie van deze en/of andere stoffen (bijv. ammoniak of broeikasgassen). Sturing op nutriëntenefficiëntie leidt tot vermindering van weidegang en biodiversiteit. Die ontwikkeling leidt tot een grotere ammoniakemissie op de langere termijn mogelijk een lagere (nutriënten)efficiëntie.

De vraag of het überhaupt mogelijk is om een rekenmodel voor kringlopen te evalueren op basis van gegevens die gedurende enkele min of meer willekeurige weken per jaar op een klein aantal bedrijven zijn verzameld, is niet gesteld en dus ook niet beantwoord. De hiervoor genoemde statisticus had op dit punt een waardevolle reflectie kunnen geven.

Evaluatie van de kringloop op basis van de KLW

Gangbare Nederlandse melkveebedrijven omvatten het grootste deel van de kringloop voer-dier-mest-bodem. Maar een deel van de kringloop, waaronder de productie van krachtvoer en het gebruik van overtollige mest, onttrekt zich aan het oog van de melkveehouder. Dit

gedeelte van de kringloop, waarvoor melkveehouders niet (direct) verantwoordelijk zijn, wordt niet meegerekend in de KLW. Dat heeft als consequentie dat die verliezen en emissies op derde bedrijven, niet ten laste komen van het melkveebedrijf. Dientengevolge laten berekeningen met de KLW intensieve bedrijven of bedrijven die anderszins activiteiten door derden laten uitvoeren (bijv. de opfok van jongvee) per definitie een gunstigere nutriëntenefficiëntie zien. Dit is echter geen volledig beeld van de werkelijkheid.

Variatie in de evaluatie data

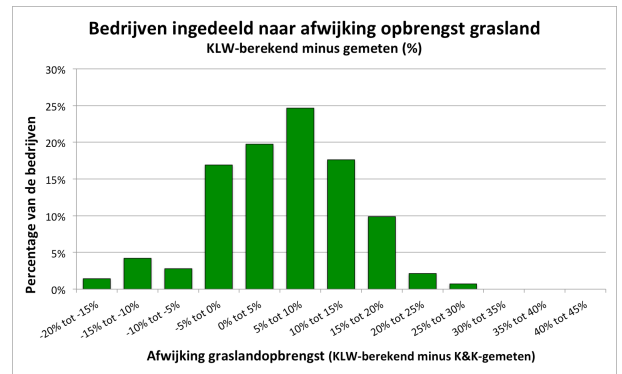
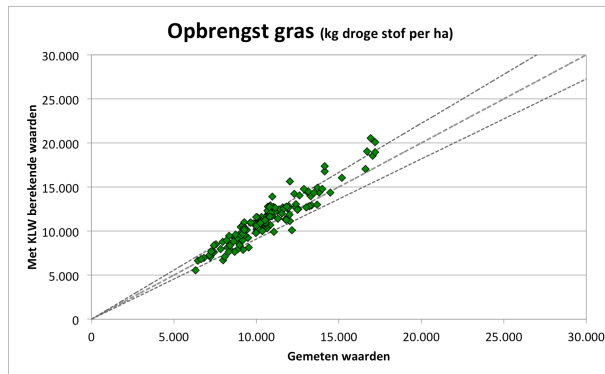
De KLW is geëvalueerd op basis van gegevens van Koeien&Kansen bedrijven. Maar in de rapportage wordt niet onderbouwd of de bedrijfsstructuur van alle Koeien&Kansen bedrijven gezamenlijk (voldoende) representatief is voor de gehele populatie van melkveebedrijven. Uit cijfers blijkt dat de Koeien&Kansen bedrijven niet representatief zijn: Koeien&Kansen-bedrijven zijn veel groter en bijna 1,5x zo intensief als het landelijk gemiddelde¹. In het reviewrapport wordt niet beschreven of de rekenregels van de KLW zijn gebaseerd op en/of geëvalueerd met gegevens van zeer extensieve melkveebedrijven (al dan niet biologisch of biologisch-dynamisch), bedrijven met naast melkvee ook andere agrarische activiteiten (bijv. intensieve veehouderij, akker- en/of tuinbouw) of bedrijven met andere sterk afwijkende bedrijfskenmerken (bijv. genetische aanleg koeien, specifieke bodemkwaliteit, ontwatering of drooglegging, etc.). Het is dan ook niet duidelijk waarop de eerste conclusie in het evaluatie rapport *“De KLW blijkt in staat om de variatie in mestproductie en gewasproductie over een brede reeks van bedrijfsomstandigheden correct te schatten”* is gebaseerd.

Is een bedrijfsspecifieke verantwoording ten principale haalbaar?

Het rekenmodel KLW maakt gebruik van een groot aantal data (bijv. aantallen dieren en hoeveelheden voer en mest) die deels in de keten en deels op een melkveebedrijf door de betreffende ondernemer wordt verzameld en vastgelegd. Uiteraard zorgt de bepaling van de hoeveelheden voer en mest voor een zekere (on)nauwkeurigheid in de waarneming. Daarbij moeten van het voer en de mest monsters worden genomen, met (on)nauwkeurigheid, en analyses van de monsters worden gedaan, met (on)nauwkeurigheid. Ook waarnemingen in de keten gaan gepaard met de nodige (on)nauwkeurigheid.

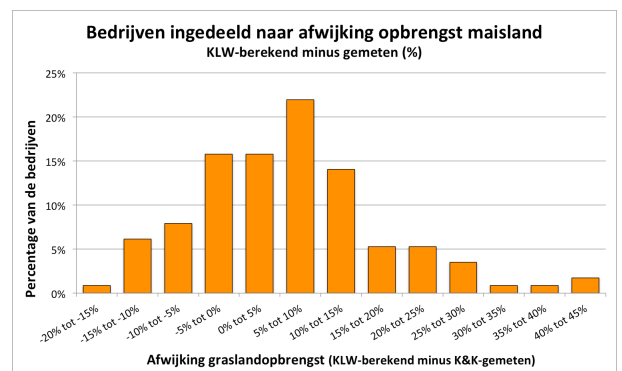
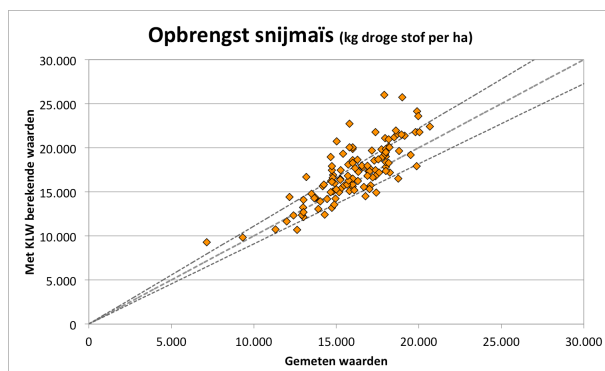
Als een groot aantal data wordt gebruikt voor een berekening, zullen onnauwkeurigheden in veel gevallen uitmiddelen. Dat zien we ook terug in de forfaitaire fosfaatexcretnormen waarvan de berekening in essentie is gebaseerd op dezelfde rekenregels als die in de KLW. Maar op individueel bedrijfsniveau kunnen onnauwkeurigheden grote consequenties hebben. Om daarbij enig gevoel te krijgen zijn data uit de bijlagen van het evaluatierapport bewerkt en in enkele figuren weergegeven.

¹ http://www.interregdairyman.eu/upload_mm/b/0/0/9b6092a0-12d5-4fb2-943e-74e64c8613d5_WP2%20network%20of%20pilot%20farms.pdf



In de linker figuur zijn de met de KLW berekende graslandopbrengsten uitgedrukt ten opzichte van de gemeten waarden. Hieruit blijkt dat in veel situaties de berekende opbrengst van het grasland meer dan 10% hoger is dan de gemeten opbrengst. In de rechter figuur zijn de afwijkingen in een histogram geplaatst. Dan wordt duidelijk dat in 36% van de gevallen de met de KLW berekende grasland opbrengst meer dan 10% afwijkt van de gemeten opbrengst.

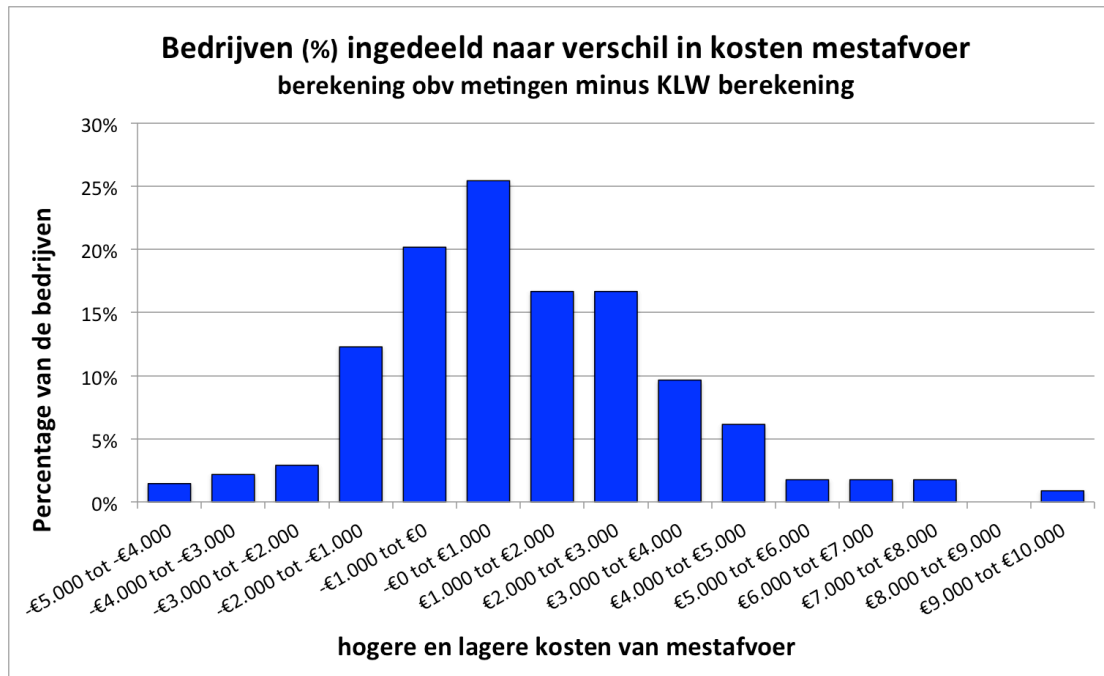
Voor de opbrengst van het maïslaan geldt eenzelfde beeld, maar dan extremer. Zie onderstaande figuren.



In het evaluatierapport wordt aangegeven dat de KLW de opbrengst van het maïslaan met 7% overschat. Dit betekent dat in de evaluatie in bijna 40% van de gevallen de berekende opbrengst van het maïslaan met meer dan 10% wordt afwijkt (hoger of lager is) dan de gemeten opbrengst. Het is niet duidelijk of het relatief grote verschil tussen berekening en meting wordt veroorzaakt door (cumulatie van) onnauwkeurigheid van de metingen of van de KLW of door een combinatie van beide. Overigens is het opvallend dat in ca. 15% van de waarnemingen de 'gemeten waarde' van de droge stof opbrengst van het maïslaan, is afgerond op een duizendtal. In die gevallen lijkt de gemeten waarden niet meer dan een grove schatting. Of die waarnemingen een zinvolle bijdrage leveren aan de evaluatie van de KLW kan worden betwijfeld.

Om nog iets meer gevoel te krijgen voor de effecten van de onnauwkeurigheid van de KLW is gekeken naar de fosfaatexcretie zoals berekend op basis van de KLW en op basis van meetgegevens. Op bedrijfsniveau loopt het verschil tussen de met de KLW berekende fosfaatexcretie en de fosfaatexcretie berekend op basis van metingen, uiteen van bijna - 1.000 kg fosfaat tot bijna +500 kg fosfaat.

Het verschil in fosfaatexcretie op basis van KLW berekeningen en metingen is doorvertaald naar de kosten voor mestafvoer. Daarbij is ervan uitgegaan dat een afwijkende fosfaatexcretie in zijn volledigheid leidt tot een hogere dan wel lagere mestafvoer. Uitgaande van 1,5 kg fosfaat per ton mest en €15,- per ton af te voeren mest, zijn de afwijkende kosten berekend. Dat staat in onderstaand figuur.



Gemiddeld zorgen de onnauwkeurigheden – ten onrechte – tot ruim €1.000,- lagere kosten voor mestafvoer als deze worden berekend met de KLW dan wanneer deze feitelijk zouden zijn gemeten. In de meest extreme situaties leidt deze onnauwkeurigheden tot een financieel voordeel van ruim €9.500,- dan wel een nadeel van €4.600,-. Maar als de KLW niet alleen gebruikt zou mogen worden voor de verantwoording van de af te zetten hoeveelheid mest, maar ook voor de verantwoording van grondgebondenheid van het bedrijf en het stelsel van fosfaatrechten, dan zorgen deze onnauwkeurigheden in het model voor een veelvoud van deze bedragen.

Review "Toetsing van de KringloopWijzer".

Jan de Wit
2016

26-10-

Ten aanzien van het rapport "Toetsing van de KringloopWijzer", welke een uitvoerige test lijkt met beschikbare gegevens, kan het volgende worden opgemerkt:

1. Er is geen sprake van een echte, onafhankelijke, toetsing aangezien:
 - a) de K&K-bedrijven, waarmee de toets is uitgevoerd, deels ook gebruikt zijn voor het aanleveren van informatie / relaties welke onderdeel zijn van de Kringloopwijzer (zie verder pnt 2a). Tevens zijn een aantal procedures/berekeningen in beide gevallen (metingen en KLW) min of meer gelijk.
 - b) de "werkelijke" gegevens (m.n. excreties) feitelijk onbekend zijn. In het rapport wordt een andere voorspeller (minimaal 8 meetweken per jaar per bedrijf) als zodanig aangemerkt, waarvan de onderbouwing van de statistische betrouwbaarheid niet te controleren valt (gerefereerd wordt aan niet-gepubliceerd onderzoek op de Marke). Wel zijn er in dit rapport enige aanwijzingen welke afbreuk doen aan deze aanname. Dit betreft m.n. de krachtvoergift waarvan op pag.15 wordt opgemerkt dat deze in de metingen (=aangenomen werkelijkheid) waarschijnlijk verder van de werkelijkheid af ligt dan in berekende gift in de KLW. Deze zorgelijke constatering bemoeilijkt de interpretatie van de verdere bevindingen aangezien zowel in de "metingen" als in de KLW deze gift gebruikt wordt in het aanpassen van de opname van overige voedermiddelen.
2. De informatie over de K&K-bedrijven is uiterst summier en er worden slechts enkele bedrijfskenmerken opgenomen in de analyse van de variatie tussen "meting" en voorspelling. Dit bemoeilijkt in sterke mate de beoordeling of de KLW ook een geschikte methode is voor afwijkende/minder gangbare bedrijfstypen. Dit betreft in ieder geval:
 - a) De bodemvruchtbaarheid/-soort en gemiddelde zwaarte van de verschillende grassnedes, welke beiden de gehalten in het gewas beïnvloeden. Zeer opmerkelijk hierbij is dat de gemeten waarden van nutriënten in weidegras in sterke mate afwijkend zijn van de voorspelde waarden in de KLW en geheel anders zijn dan de afwijking in de graskuil (tabel 3.3 en 3.4), terwijl de voorspelling van de gehalten in vers gras in de KLW gebaseerd is op de relatie tussen de gehalten in vers gras en kuilgras bij dezelfde

bedrijven waar nu de toetsing op wordt uitgevoerd. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door "afwijkende kuilen" met verondersteld beheergras, welke in de KLW niet worden meegenomen, maar hierover is geen informatie in het rapport te vinden.

- b) De kwaliteit van m.n. de gevoerde graskuil en de hoeveelheid restvoer in de meetweken. Er wordt enkel opgemerkt dat er geen voerselectie is verondersteld bij de meetweken, wat een zeer lage hoeveelheid restvoer lijkt te impliceren. In de KLW wordt met vaste percentages vervoederingsverliezen rekening gehouden, waar deze in praktijk sterk kunnen variëren, m.n. afhankelijk van de gehanteerde voerstrategie en de kwaliteit van het aangeboden voer. De invloed van deze omstandigheid en aanname, en de implicaties ervan voor andere bedrijfstypes (bijv. bedrijven die een aanmerkelijke hoeveelheid 'beheersgras' gebruiken) is daarmee onmogelijk om te beoordelen.
 - c) % mais in het rantsoen. Van deze parameter is bekend dat het van grote invloed is op de excretie. Dat deze parameter niet in de analyse van het geldigheidsdomein van de KLW is betrokken versterkt de twijfel rond de representativiteit van de bedrijven en bemoeilijkt uitspraken over de betrouwbaarheid aanzienlijk.
3. In het rapport wordt nauwelijks informatie gegeven over de gehanteerde statistische verwerking, terwijl steeds sprake is van gekoppelde waarnemingen (per bedrijf), sommige data-sets sterk beïnvloed worden door enkele waarnemingen (van 1 bedrijf, figuur 3.13) en jaar-effecten (mogelijk weer- en leereffecten) van invloed lijken te zijn, waardoor andere statistische procedures meer correct zouden kunnen zijn. Het vertrouwen in een zo correct mogelijke verwerking wordt verder niet versterkt door een schijnbare slordigheid zoals het aantal waarnemingen die voor alle tabellen op 141 bedrijfsjaren is gesteld, terwijl het aantal waarnemingen voor gehalten in grashooi, maiskuil en overige voeders waarschijnlijk op minder waarnemingen is gebaseerd.
 4. Summiere en onduidelijke analyse van de confrontatie met de forfaitaire excretie-waardes. In de analyse wordt geen onderscheid gemaakt tussen de "structurele verschillen" tussen "meting" en forfaits respectievelijk KLW en de variatie daarin, terwijl:
 - a) De forfaits zijn in de loop der jaren herhaaldelijk aangepast. Beleidsmatig lijkt het meest relevant in hoeverre de huidige of voorgenomen forfaits geschikt zijn, maar het is onduidelijk waartegen getoetst is. Deze onduidelijkheid wordt verder versterkt doordat de

forfaits gegeven in bijlage 1 niet overeenstemmen met de RVO-forfaits voor dat jaar.

- b) Structurele verschillen tussen metingen en forfaits kunnen in principe eenvoudig worden aangepast. Daarmee kan het aantal afwijkingen van de meting ten opzichte van de voorspelling (forfaits) sterk worden verminderd, waarmee de laatste conclusie van het rapport in de lucht blijft hangen.

Door deze beperkingen van de rapportage is het vrijwel onmogelijk om de vraag te beantwoorden of de KWL een bruikbaar en betrouwbaar instrument is voor beleidsdoeleinden noch of het gebruikt kan worden voor een meer correcte schatting van de excreties dan de diergebonden forfaits. Vanwege twee redenen zou de KWL mogelijk een beter alternatief zijn:

- De KWL gebruikt in zekere mate dezelfde methodiek en uitgangspunten als die gebruikt worden bij het formuleren van de forfaits. Gebruik van meer bedrijfsspecifieke informatie, zoals de KWL faciliteert, leidt daardoor vrijwel automatisch tot een meer correcte schatting **mits** dit gebruik van bedrijfsspecifieke informatie **niet** leidt tot meer mogelijkheden voor incorrecte invoer van gegevens (zie verder).
- De standaard-deviatie van de verschillen tussen "meting" en KWL zijn kleiner dan die tussen "meting" en forfaits. Een nadere analyse van deze variatie, min of meer conform de KWL-analyse, is echter noodzakelijk om dit echt te kunnen concluderen, en of er geen andere mogelijkheden zijn om deze variatie te beperken (bijv. forfait-aanpassingen afhankelijk van bepaalde bedrijfskenmerken, zoals % mais in de kuilaanleg, % beheersland en/of koe-type).

Of de KWL een beter alternatief is voor alle gevraagde type bedrijven (met meerdere vestigingen, neventakken en melkverwerking) geldt, kan op basis van dit rapport niet gezegd worden, aangezien de correctheid hiervan niet is onderzocht en effecten op de (toegenomen) mogelijkheden tot incorrecte invoer (= onbetrouwbare resultaten) niet het onderwerp van studie waren. Jongvee uitscharen lijkt gezien de analyse in het rapport geen grote, structurele effecten te hebben op de correcte toepassing van de KWL op melkveebedrijven. Zoals in bovenstaande impliciet is aangegeven geeft dit rapport geen antwoord op de vraag of de KWL tot een betere schatting van de excretie leidt voor bedrijven met afwijkende karakteristieken aangaande bodemvruchtbaarheid/bemesting en maaibeheer, bijv. bedrijven met een laag bemestingsniveau en grotere aandelen land met beheersbeperkingen. In deze context is het een grote

tekortkoming dat cruciale relaties in de KLW (aangaande de P- en N-gehaltenes in vers gras) niet nader zijn onderbouwd en geanalyseerd. Oudere informatie op biologische bedrijven duiden namelijk op heel andere relaties dan nu opgenomen in de KLW.

Wat betreft **mogelijke verbeterpunten in de KLW**, in aanvulling op genoemde in het rapport, het volgende:

- Onderzoek naar betere schattingen voor de maisopbrengst / maiskuil-inhoud: een verschil van 4-7% tussen opbrengstmeting en KLW-schatting, met bijkomende hoge variatie, is zorgwekkend aangezien dit een naar aard zeer homogeen product is, met grote effecten op de schatting van excreties in de KLW.
- Middeling van geschatte waarden over meerdere jaren: voorraadwijzigingen en jaar-effecten hebben grote invloed op de schattingen van de KLW. Niet alleen zijn deze vaak weinig betrouwbaar (zie boven voor maiskuil, maar dit geldt evengoed voor mest), maar bovendien verminderen jaarlijks grote veranderingen in de schattingen de acceptatie van de uitkomsten.
- Aangepaste berekening van de N en P-gehaltenes van het weidegras en andere "afkapwaardes" voor "beheerskuilen", welke niet worden meegenomen in deze berekening. Met de huidige regel (ruw eiwit < 130g/kg ds) worden regelmatig ten onrechte kuilen uitgesloten op bedrijven die een lage minerale N-bemesting hebben (zeker in koude voorjaren), terwijl natte najaarskuilen (met een hoog as gehalte en mede daardoor lage VEM) ten onrechte een groot gewicht krijgen in deze berekende gehaltenes in het weidegras. Voor beide gevallen lijkt een afkapwaarde op basis van VEM (bijv. < 775) een betere oplossing, maar overwogen moet worden om de gehele berekeningsmethode te herzien (met verschillende omreken-waardes voor verschillende type kuilen).
- Uitbreiding van het aantal rassen welke in de tussencategorie van gewichtsklassen mag worden opgenomen. Hierbij valt m.n. te denken aan kuddes met een groot aandeel oud-Hollandse rassen (blaarkop, MRIJ, FH en Lakenvelder). Dit wordt van groter belang zodra het standaard-gewicht van de 'overige rassen' (waar nu vrijwel alles onder valt) en/of de VEM-dekking wordt verhoogd.
- De betrouwbaarheid van de KLW-schattingen is in hoge mate afhankelijk van de betrouwbaarheid/ fraudegevoeligheid van invoergegevens hetgeen geen deel uitmaakt van dit rapport, maar waarbij grote vraagtekens kunnen worden gezet (vanwege de invloed van 'zachte' informatie/invoer). Mogelijke verbeteringen van de KLW

die de correctheid kunnen verhogen hebben veelal het effect dat de invloed van 'zachte info' groter wordt en daarmee de betrouwbaarheid verlaagd/fraudegevoeligheid verhoogd wordt. Belangrijk is daarom te zoeken naar de opname of gebruik van kenmerken die ondubbelzinnig ingevoerd kunnen worden (bijv. gebruik van grond met beheersbeperkingen vanuit RVO-perceelsregistratie) of welke tegenwicht kunnen bieden tegen bewust incorrecte invoer (bijv. gebruik van het aantal weide-uren in de KLW voor uitbetaling weidegang door zuivel-industrie). Helaas lijkt de variatie tussen geschatte en gemeten gewasproductie te groot (7 tot 12%) om daaraan strikte limieten te stellen voor wat betreft acceptatie van de geschatte excreties. Daarmee is de KLW niet fundamenteel anders dan de BEX waarbij de mogelijkheden tot incorrecte invoer van gegevens in praktijk groot blijken te zijn.