

## 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"<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup> 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 forfeits. 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/verkopten 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](mailto: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.**