



Wettelijke normen ten aanzien van bodem en gewas in relatie tot de KringloopWijzer

J.J. Schröder, H.F.M. Aarts, J. Oenema & J.W. Reijs





Wettelijke normen ten aanzien van bodem en gewas in relatie tot de KringloopWijzer

J.J. Schröder, H.F.M. Aarts, J. Oenema & J.W. Reijs

© 2015 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Plant Research International. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Plant Research International, Agrosysteemkunde.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 50 per exemplaar.

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Agrosysteemkunde

Adres : Postbus 616, 6702 AP Wageningen
: Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
Tel. : 0317 – 48 10 47
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.wageningenUR.nl/pri

Inhoudsopgave

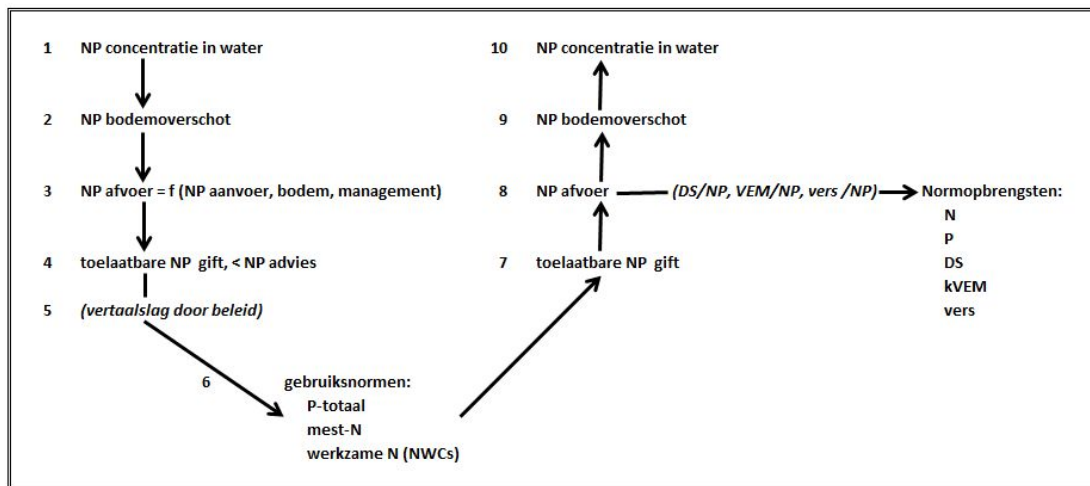
	pagina
1. Inleiding	1
2. Werkwijze	3
3. Resultaten	5
4. Discussie	13
Literatuur	15

1. Inleiding

Tussen (kunst)mestgiften, gewasopbrengsten, afvoer van stikstof (N) en fosfaat (P), bodemoverschotten en N- en P-concentraties in water bestaan in beginsel verbanden. De zogenaamde gebruiksnormen zijn dan ook geïnspireerd op wat nodig geacht wordt om de N- en P-concentraties in water bepaalde waarden niet te laten overschrijden. Als vertrekpunt is hierbij indertijd gekozen voor een N-concentratie van 11,3 mg nitraat-N per liter in het bovenste grondwater op zand- en lössgrond (= 50 mg nitraat per liter) en 11,3 mg totaal-N per liter sloot- of drainwater op veen- en kleigrond. Uit het LMM blijkt dat vooral op zand- en lössgrond een verband bestaat tussen de N-concentratie in grondwater en het N-bodemoverschot. Als gevolg daarvan laten beoogde concentraties zich, omgekeerd, vertalen in toelaatbare bodemoverschotten. Op veen- en kleigrond bestaat dat verband niet of nauwelijks en zijn de waargenomen concentraties in het algemeen al zo laag dat besloten is om de gebruiksnormen gelijk te stellen aan het bestaande landbouwkundige N-advies. De milieukundig wenselijk geachte P-concentratie in water is dusdanig laag dat dit praktisch gezien overeenkomt met een jaarlijks verlies uit de bouwvoor van minder dan 1 kg P_2O_5 per ha. Hoewel P-verliezen het resultaat zijn van een complex proces van vastlegging en oplossing, is als pragmatisch vertrekpunt indertijd gekozen voor zogenaamde evenwichtsbemesting: de milieukundig toelaatbaar geachte P-giften dienen de P-opname van gewassen niet te overstijgen.

Figuur 1 laat zien hoe N- en P-concentraties via stappen 1 tot en met 4 zijn vertaald naar toelaatbare N- en P-giften. Daarbij is gebruik gemaakt van relaties tussen de aanvoer en de afvoer van N en P in afhankelijkheid van gewas, bodem, oogstwijze, (kunst)mestsoort, en groei- en managementomstandigheden. Deze relaties zijn ontleend aan de bestaande literatuur (Schröder *et al.*, 2007, 2009). Vervolgens hebben overheden de omvangrijke lijsten van deze situatie-afhankelijke N- en P-giften via stappen 5 tot en met 7 geclusterd in een hanteerbaar en uitvoerbaar geacht stelsel van gebruiksnormen voor totaal P (=mest-P + kunstmest-P), mest-N en werkzame N (=kunstmest-N + werkzame N uit mest). Dit proces van clustering heeft vooral voor de akkerbouwsector plaatsgevonden: milieudoelen hoeven daar niet noodzakelijkerwijs op bedrijfsniveau, laat staan op gewasniveau, te worden gerealiseerd, maar op het niveau van een gemiddeld regionaal bouwplan. In de melkveesector, echter, zijn de uiteindelijke N- en P-gebruiksnormen wel min of meer geïnspireerd op de realisatie van milieudoelen op gewasniveau.

Vanwege de beschreven beleidsmatige vertaalslag, is de gemiddeld verwachte N- en P-afvoer die zich op basis van de eerdergenoemde literatuur laat berekenen uit de uiteindelijk vastgestelde gebruiksnormen (stap 8), dan ook niet noodzakelijkerwijs precies gelijk aan de N- en P-afvoer zoals berekend is in stappen 1 tot en met 3. Datzelfde geldt voor N- en P-bodemoverschotten en N- en P-concentraties (stappen 9 en 10 vs. 1 en 2) die resulteren uit die gebruiksnormen (Figuur 1). Uit Aarts *et al.* (2008) zijn relaties af te leiden tussen de opbrengsten in termen van N en P en de opbrengsten in termen van drogestof en kVEMs. De N- en P-afvoer die volgt uit de N- en P-gebruiksnormen laat zich daarom vertalen in 'normopbrengsten', zoals eveneens aangegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Relaties tussen milieukundige normen, gebruiksnormen, bodemoverschotten en 'normopbrengsten'.

2. Werkwijze

Met het bestaande WOD-model (Schröder *et al.*, 2009) is berekend welke oogstbare N- en P-opbrengsten met de gebruiksnormen van 2015 gerealiseerd kunnen worden bij grasland en snijmaïs. Deze N- en P-opbrengsten worden in dit kader de genormeerde N- en P-afvoer genoemd. Met WOD-model is ook de hierbij behorende N-concentratie in water, het N- en P-bodemoverschot, de N- en P-benutting en de hoeveelheid (wettelijk) werkzame N berekend. Deze wettelijke werking is niet precies gelijk aan de N-werking die het WOD-model aan mest toekent omdat het model ook rekening houdt met de N-nawerking en meer rekening houdt met de wijze van toediening. Bij de berekeningen is aangenomen dat gebruik gemaakt wordt van rundveemest met een N : P₂O₅ verhouding van 2,75 (Den Boer *et al.*, 2012) en een wettelijke werkingscoëfficiënt van 60% voor bedrijven die alleen weiden en 45% voor bedrijven die ook weiden, en van kalkammonsalpeter ('KAS') als aanvullende N-meststof. Verder is opgelegd dat alle maïs niet later geoogst wordt dan 20 september om een milieukundig effectief vanggewas mogelijk te maken. Het model is hierbij ingesteld op 'gemiddelde groei- en managementomstandigheden' voor het grasland en 'goede groei- en managementomstandigheden' voor het maïsland (Aarts *et al.*, 2008). In afwijking van het oorspronkelijke WOD-model maar overeenkomstig de rekenregels van de KringloopWijzer (Schröder *et al.*, 2014), is de term veenmineralisatie verhoogd van 190 kg N per ha naar 235 kg N per ha. Deze verhoging is toegepast omwille van consistentie met (onderbouwde) uitgangspunten van het onderdeel van de KringloopWijzer waarmee de lachgasproductie berekend wordt. Een preciezere en meer gedifferentieerde becijfering van dit getal is mogelijk een onderwerp van nadere studie. Een tweede aanpassing van het WOD-model heeft betrekking op de maai-, beweidings- en oogstverliezen. De desbetreffende verliespercentages zijn in overeenstemming gebracht met de cijfers die in de KringloopWijzer gehanteerd worden.

In de berekeningen is onderscheid gemaakt tussen kleigronden, veengronden, en zand- en lössgronden en, daarbinnen, tussen bedrijven die alleen maaien en bedrijven die ook weiden. Laatstgenoemde bedrijven hebben naast de lagere werkingscoëfficiënt (ongeacht of de mest op grasland of bouwland wordt angewend) ook andere gebruiksnormen voor werkzame N. Binnen de kleigronden is een onderscheid gemaakt tussen bedrijven zonder derogatie (=170 kg mest-N per ha op bedrijfsniveau, hogere werkzame N gebruiksnorm op maïsland) en bedrijven met derogatie. Bedrijven op klei en veen mét derogatie kunnen 250 kg mest-N per ha bedrijfsoppervlakte toedienen. Bij de maximaal toegestane hoeveelheid maïs (20% van de oppervlakte) is de mestgift op grasland tot, bijvoorbeeld, 270 kg mest-N per ha te verhogen mits de gift op maïsland beperkt blijft tot, zeg, 170 kg mest-N per ha. Datzelfde geldt ook voor bedrijven met derogatie op zand- en lössgrond tenzij deze bedrijven in de Zuid-Oostelijke helft van Nederland liggen. De mest-N norm is daar verlaagd naar 230 kg mest-N per ha bedrijfsniveau (te verhogen tot, bijvoorbeeld, 245 kg mest-N per ha grasland bij maximaal maïsaandeel van 20% mits op maïs niet meer dan 170 kg mest-N per ha wordt toegediend) en de werkzame N gebruiksnorm voor maïs met 20% verlaagd van 140 naar 112 kg N per ha.

De berekende uitkomsten van voornoemde situaties op gewasniveau en aannemelijke combinaties van beide gewassen (in een 80:20 verhouding van gras en maïs) zijn ten slotte vergeleken met combinaties van rundveedrijfmest- en kunstmestgiftens zoals die indertijd met het WOD-model als milieukundig toelaatbaar (= P-overschot precies 0 kg P₂O₅ per ha, N-concentratie in water hoogstens 11,3 mg N per liter) werden aangemerkt. Daarbij is voor zand- en lössgronden het ongewogen gemiddelde genomen van de uitkomsten voor nat zand, matig droog zand en droog zand. Omdat het WOD-model geen berekeningen maakt voor maïsland op veengrond, zijn geen berekeningen uitgevoerd voor melkveebedrijven op veen die naast grasland ook maïsland hebben.

Uit Aarts *et al.* (2008) zijn relaties af te leiden tussen de N- en P-afvoer in gras en maïs en drogestof- en kVEM-opbrengsten. Daaruit blijkt dat er dienaangaande wel verschillen bestaan tussen grasland dat alleen gemaaid wordt en grasland dat deels gemaaid, deels geweid wordt, maar geen systematische verschillen tussen grondsoorten (Tabel 1). Met genoemde cijfers zijn de gesimuleerde N- en P-opbrengsten naar DS-opbrengsten vertaald waarbij het (afgeronde) gemiddelde van die twee als 'normopbrengst' is genomen. Hetzelfde gebeurde voor de berekening van de genormeerde kVEM opbrengst.

De N-benutting die behoort bij de genormeerde N-opbrengst is overeenkomstig de KringloopWijzer gedefinieerd als de som van de afgevoerde en gegeten N en de N in maai-, beweidings- en oogstverliezen, uitgedrukt als fractie van de som van de N in mest, kunstmest, depositie, veenmineralisatie, biologische N binding en (gerecycleerde) N in maai-, beweidings- en oogstverliezen. De P-benutting is gedefinieerd als de P in afgevoerd en gegeten gewas, uitgedrukt als fractie van de P in stalmest ($N:P_2O_5 = 2,75$) en P in weidemest ($N:P_2O_5=3,33$).

Tabel 1. Relaties tussen N- en P_2O_5 -opbrengsten en drogestof (DS)- en kVEM-opbrengsten zoals waargenomen in het BIN (Aarts et al., 2008) in afhankelijkheid van gewas, graslandgebruik en grondsoort.

Gewas	Graslandgebruik	Grond	DS/N	DS/ P_2O_5	kVEM/N	kVEM/ P_2O_5
Gras	Alleen maaïen	Klei	36	119	34	110
		Veen	37	121	34	110
		Zand & Löss	36	118	33	110
		<i>Gemiddeld</i>	<i>36</i>	<i>119</i>	<i>34</i>	<i>110</i>
Gras	Ook weiden	Klei	33	114	31	108
		Veen	34	116	31	108
		Zand & Löss	33	114	31	108
		<i>Gemiddeld</i>	<i>33</i>	<i>115</i>	<i>31</i>	<i>108</i>
Snijmaïs	n.v.t.	Klei	84	214	80	203
		Veen	84	211	80	201
		Zand & Löss	84	215	80	205
		<i>Gemiddeld</i>	<i>84</i>	<i>213</i>	<i>80</i>	<i>203</i>

3. Resultaten

De indertijd met het WOD-model berekende toelaatbare giften aan werkzame N zijn in het algemeen hoger dan de wettelijke gebruiksnormen. Bijgevolg zijn de gesimuleerde N-concentraties in water bij toepassing van de wettelijke gebruiksnormen iets lager dan die bij de indertijd als toelaatbaar ingeschatte giften. Er bestaan overigens nauwelijks verschillen tussen de gesimuleerde afvoer van N en P in de oogstbare delen op basis van de gebruiksnormen en op basis van de indertijd als toelaatbaar ingeschatte giften (Tabel 2). Dit komt omdat beide giften zich in het vlakke deel van de responscurve bevinden. De gesimuleerde afvoeren van N en P in de geoogste producten op basis van de wettelijke gebruiksnormen ('normafvoer') zijn samengevat in Tabel 3.

Deze 'normafvoeren' zijn op basis van Tabel 1 omgezet in 'normopbrengsten' (Tabel 4). De N- en P-benutting behorend bij de 'normafvoeren' zijn aangegeven in Tabel 5.

Tabel 2a. Giften van rundveedrijfmest en kunstmest en daaruit resulterende N- en P-afvoer in **GRAS**, N- en P-bodemoverschot, N-benutting (NUE), P-benutting (PUE), de N-concentratie in nabij water en de berekende wettelijke N-werking van dierlijke mest (*Maai= op bedrijven die alleen maaien, Weide=op bedrijven die ook weiden) op basis van de wettelijke gebruiksnormen dan wel giften die landbouwkundig nodig zijn voor maximale opbrengst voor zover milieudoelen (N concentratie <11.3 en P-overschot = 0) dat toelaten.

Oogst- wijze gras	Regiem		Mest-N	KAS-N	Nafvoer	Pafvoer	N bodem-	P bodem	NUE	PUE	N concentratie	NWC	Nwerkz
			(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg P ₂ O ₅ /ha)	overschot (kg N/ha)	overschot (kg P ₂ O ₅ /ha)	(kg/kg)	(kg/kg)	(mg N/l)	(kg/kg)	(kg N/ha)
Maai*	wet	veen, derogatie	250	150	343	100	287	-8	0.53	1.09	4.5	0.60	300
	wet	veen, derogatie	270	138	343	100	293	-1	0.53	1.01	4.6	0.60	300
	WOD	veen	273	117	343	100	275	0	0.54	1.00	4.3	0.60	281
Maai*	wet	klei, geen derogatie	170	283	337	99	125	-36	0.71	1.57	4.4	0.60	385
	wet	klei, derogatie	250	235	339	99	149	-7	0.67	1.08	5.3	0.60	385
	wet	klei, derogatie	270	223	339	99	154	0	0.67	1.00	5.5	0.60	385
	WOD	klei	273	287	343	100	217	0	0.60	1.00	7.7	0.60	451
Maai*	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	230	182	327	95	91	-11	0.75	1.13	9.0	0.60	320
	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	245	173	327	96	95	-6	0.74	1.06	9.4	0.60	320
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	250	170	327	96	96	-4	0.74	1.04	9.5	0.60	320
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	270	158	328	96	102	3	0.73	0.97	10.1	0.60	320
	WOD	zand	264	187	332	97	121	0	0.71	1.00	11.3	0.60	345
Weide*	wet	veen, derogatie	250	153	306	89	334	-2	0.51	1.02	5.2	0.45	265
	wet	veen, derogatie	270	144	305	89	343	6	0.50	0.94	5.4	0.45	265
	WOD	veen	255	124	306	90	310	0	0.52	1.00	4.8	0.45	239

Oogst- wijze gras	Regiem		Mest-N	KAS-N	Nafvoer	Pafvoer	N bodem-	P bodem	NUE	PUE	N concentratie	NWC	Nwerkz
Weide*	wet	klei, geen derogatie	170	269	299	87	154	-29	0.68	1.49	5.4	0.45	345
	wet	klei, derogatie	250	233	303	88	187	-1	0.63	1.01	6.6	0.45	345
	wet	klei, derogatie	270	224	303	89	196	6	0.62	0.93	6.9	0.45	345
	WOD	klei	255	297	306	90	251	0	0.57	1.00	8.9	0.45	412
Weide*	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	230	147	283	83	104	-2	0.73	1.03	10.3	0.45	250
	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	245	140	285	83	110	3	0.72	0.97	10.9	0.45	250
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	250	138	285	83	112	4	0.72	0.95	11.0	0.45	250
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	270	129	287	84	119	11	0.71	0.88	11.8	0.45	250
	WOD	zand	240	159	287	84	121	0	0.71	1.00	11.3	0.45	267

Tabel 2b. Giften van rundveedrijfmest en kunstmest en daaruit resulterende N- en P-afvoer in **SNIJMAÏS**, N- en P-bodemoverschot, N-benutting (NUE), P-benutting (PUE), de N-concentratie in nabij water en de berekende wettelijke N-werking van dierlijke mest (*Maai= op bedrijven die alleen maaïen, Weide=op bedrijven die ook weiden) op basis van de wettelijke gebruiksnormen dan wel giften die landbouwkundig nodig zijn voor maximale opbrengst voor zover milieudoelen (N concentratie <11.3 en P-overschot = 0) dat toelaten.

Oogst- wijze gras	Regiem		Mest-N	KAS-N	Nafvoer	Pafvoer	N bodem-	P bodem	NUE	PUE	N concentratie	NWC	Nwerkz
			(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg P ₂ O ₅ /ha)	overschot (kg N/ha)	overschot (kg P ₂ O ₅ /ha)	(kg/kg)	(kg/kg)	(mg N/l)	(kg/kg)	(kg N/ha)
Maai*	wet	klei, geen derogatie	170	83	184	68	88	-5	0.65	1.08	8.5	0.60	185
	wet	klei, derogatie	170	58	175	65	72	-2	0.68	1.03	7.0	0.60	160
	WOD	klei	195	99	194	72	117	0	0.60	1.00	11.3	0.60	216
Maai*	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	170	10	156	58	45	5	0.74	0.92	7.7	0.60	112
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	170	38	168	62	60	1	0.71	0.99	10.3	0.60	140
	WOD	zand	174	53	173	64	72	0	0.68	1.00	11.3	0.60	157
Weide*	wet	klei, geen derogatie	170	109	192	71	106	-8	0.62	1.13	10.2	0.45	185
	wet	klei, derogatie	170	84	184	68	88	-5	0.65	1.08	8.5	0.45	160
	WOD	klei	195	99	194	72	117	0	0.60	1.00	11.3	0.45	187
Weide*	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	170	36	167	62	59	1	0.71	0.98	10.1	0.45	112
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	170	64	177	66	76	-3	0.68	1.04	12.9	0.45	140
	WOD	zand	174	53	173	64	72	0	0.68	1.00	11.3	0.45	131

Tabel 2c. Giften van rundveedrijfmest en kunstmest en daaruit resulterende N- en P-afvoer, **gemiddeld op bedrijfsniveau** bij een gewasaandeel van **80% GRAS en 20% SNIJMAÏS**, N- en P-bodemovershot, N-benutting (NUE), P-benutting (PUE), de N-concentratie in nabij water en de berekende wettelijke N-werking van dierlijke mest (*Maai= op bedrijven die alleen maaïen, Weide=op bedrijven die ook weiden) op basis van de wettelijke gebruiksnormen dan wel giften die landbouwkundig nodig zijn voor maximale opbrengst voor zover milieudoelen (N concentratie <11.3 en P-overshot = 0) dat toelaten.

Oogst- wijze gras	Regiem		Mest-N	KAS-N	Nafvoer	Pafvoer	N bodem- overshot	P bodem overshot	NUE	PUE	N concentratie	NWC	Nwerkz
			(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg N/ha)	(kg P ₂ O ₅ /ha)	(kg N/ha)	(kg P ₂ O ₅ /ha)	(kg/kg)	(kg/kg)	(mg N/l)	(kg/kg)	(kg N/ha)
Maai*	wet	klei	250	190	307	92	138	0	0.67	1.01	5.8	0.60	340
	WOD	klei	258	250	313	95	197	0	0.60	1.00	8.4	0.60	404
	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	230	140	293	88	85	-3	0.74	1.03	9.1	0.60	278
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	250	134	296	89	94	3	0.73	0.97	10.1	0.60	284
	WOD	zand	246	160	300	91	111	0	0.70	1.00	11.3	0.60	308
Weide*	wet	klei	250	196	279	85	174	4	0.63	0.96	7.2	0.45	308
	WOD	klei	243	257	284	86	224	0	0.58	1.00	9.4	0.45	367
	wet	zand & löss, derogatie, ZO NL	230	119	261	79	100	2	0.72	0.97	10.7	0.45	222
	wet	zand & löss, derogatie, rest NL	250	116	265	80	110	8	0.70	0.92	12.0	0.45	228
	WOD	zand	226	138	264	80	111	0	0.71	1.00	11.3	0.45	240

Tabel 3. Genormeerde op gebruiksnorm gebaseerde (gesimuleerde) afvoer van N en P_2O_5 (kg per ha per jaar) via weiden en/of maaien in afhankelijkheid van gewas, graslandgebruik en grondsoort en de op BIN-bedrijven berekende afvoer van N en P_2O_5 (periode 1998-2006)

Gewas	Graslandgebruik	Grond	Gesimuleerd:		Berekend in BIN***	
			N	P_2O_5	N	P_2O_5
Gras	Alleen maaien	Klei	340	100	n.v.t.	n.v.t.
		Veen	340	100	n.v.t.	n.v.t.
		Zand & Löss	330	95	n.v.t.	n.v.t.
Gras	Ook weiden	Klei	300	90	306	89
		Veen	310	90	290	85
		Zand & Löss	290	85	314	91
Snijmaïs	n.v.t.	Klei	180	65	177	69
		Veen*	180	65	179	71
		Zand & Löss	170/180**	60/65**	176	68

**niet gesimuleerd maar gelijkgesteld aan Klei*

***laagste getal geldt voor Zuid-Oost Nederland*

****Aarts et al., 2008*

Tabel 4. Genormeerde DS- en kVEM-opbrengsten gebaseerd op de genormeerde (WOD-gesimuleerde) N- en P-afvoer via maaien en/of weiden (Tabel 3) en de aan BIN ontleende verhoudingen tussen enerzijds N, DS en VEM en anderzijds P_2O_5 , DS en VEM (Tabel 1), in afhankelijkheid van gewas, graslandgebruik en grondsoort

Gewas	Graslandgebruik	Grond	DS-opbrengst, t per ha	kVEM per ha
Gras	Alleen maaien	Klei	11,9	11200
		Veen	11,9	11200
		Zand & Löss	11,4	10800
Gras	Ook weiden	Klei	10,2	9600
		Veen	10,3	9700
		Zand & Löss	9,7	9100
Snijmaïs	n.v.t.	Klei	14,5	13800
		Veen	14,5	13800
		Zand & Löss	13,5 / 14,5*	12900 / 13800

**laagste getal geldt voor Zuid-Oost Nederland*

Tabel 5. Genormeerde N-benutting (NUE, kg/kg) en P-benutting (PUE, kg/kg) gebaseerd op de genormeerde (WOD-gesimuleerde) N- en P-afvoer via maaien en/of weiden (Tabel 2) en afgerond op 5-tallen, in afhankelijkheid van gewas, graslandgebruik en grondsoort

Gewas	Graslandgebruik	Grond	NUE	PUE
Gras	Alleen maaien	Klei	0.65	1.05
		Veen	0.55	1.05
		Zand & Löss	0.75	1.05
Gras	Ook weiden	Klei	0.60	0.95
		Veen	0.50	1.00
		Zand & Löss	0.70	0.95
Snijmaïs	n.v.t.	Klei	0.65	1.05
		Veen	-	-
		Zand & Löss	0.70	1.00
80% gras, 20% snijmaïs	Alleen maaien	Klei	0.65	1.05
		Zand & Löss	0.75	1.00
80% gras, 20% snijmaïs	Ook weiden	Klei	0.65	1.00
		Zand & Löss	0.70	0.95

4. Discussie

Om landbouwkundige en milieukundige prestaties van bedrijven te beoordelen, kan het nuttig zijn om prestaties te spiegelen aan normen. Eén van de normen die hiervoor gebruikt kan worden, zijn de normen (opbrengsten, afvoeren, bodemoverschotten, benuttingen) die behoren bij een bedrijf dat de wettelijke toegestane (kunst)mestgiften ('gebruiksnormen') maximaal opvult. Dit type normen kan modelmatig geschat worden. Een voorbeeld van een daarvoor geschikt model is het WOD-model. Dit model beschrijft relaties zoals die in proeven gevonden zijn en is geijkt met gegevens uit het BIN uit de periode 1998-2006. Hoewel de huidige gebruiksnormen lager zijn dan de giften die in de periode 1998-2006 zijn toegediend, komen de geschatte N- en P-opbrengsten op basis van de thans geldende gebruiksnormen goed overeen met de genoemde BIN resultaten. Gegevens uit diezelfde BIN-studie kunnen gebruikt worden om de gesimuleerde N- en P-opbrengsten te vertalen naar DS- en kVEM-opbrengsten. Daarbij moet wel worden aangetekend dat N- en P-gehalten onder invloed van de verlaagde gebruiksnormen lager zijn dan indertijd. Als gevolg daarvan wordt thans mogelijk meer DS en kVEM geproduceerd per kg opgenomen N en P dan indertijd en zijn de in dit rapport geschatte DS- en kVEM-opbrengsten iets lager dan de opbrengsten in werkelijkheid zijn. Daar staat tegenover opbrengsten in de praktijk mogelijk nog wat profiteren van de nawerking van voordien hogere (kunst)mestgiften. Anderzijds mag niet worden uitgesloten dat de benutting van (kunst)meststoffen inmiddels onder invloed van zowel lagere giften als onder invloed van voorlichting iets hoger is dan waarvan hier is uitgegaan. Op grond van het voorgaande zou een actualisering van de toenmalige BIN-analyse overwogen kunnen worden. In dat kader kan ook worden opgemerkt dat de geschatte P-benutting op vooral kleigrond vaak wat groter is dan 100% en die op zandgrond wat minder dan 100%. Dat kan een indicatie zijn dat de huidige P-gebruiksnorm op kleigrond, gemiddeld althans, onvoldoende is om de afvoer te compenseren en op zandgrond hoger is dan de gemiddelde afvoer. Dit soort aspecten krijgt overigens aandacht in het project KringloopWijzer.

Literatuur

- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar & G. Holshof, 2008.
Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven
Rapport 208, WUR-Plant Research International, Wageningen, 50 pp.
- Den Boer, D.J., J.A. Reijneveld, J.J. Schröder & J.C. van Middelkoop, 2012.
Mestsamenstelling in Adviesbasis Bemesting. Rapport 1, Commissie Grasland en Voedergewassen, Lelystad,
24 pp.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters &
W.J. Willems, 2007.
Permissible manure and fertilizer use in dairy farming systems on sandy soils in The Netherlands to comply
with the Nitrates Directive target. *European Journal of Agronomy* 27, 102-114.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, G.L. Velthof, J.W. Reijs & B. Fraters, 2009.
Nitrates Directive requires limited inputs of manure and mineral fertilizer in dairy farming systems. Report 222.
Plant Research International, Wageningen, The Netherlands, 37 pp.
- Schröder, J.J., L. Šebek, J. Reijs, J. Oenema, R. Goselink, S. Conijn & J. de Boer, 2014.
Rekenregels van de KringloopWijzer: versie 4 maart 2014: achtergronden van BEX, BEA, BEN, BEP en BEC.
Rapport 553, Plant Research International, Wageningen UR, 72 pp.

