

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit  
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 advies opgesteld over het effect van beweiding en het al dan niet emissiearm toedienen van mest op de totale ammoniakemissie van een gemiddeld melkveebedrijf.

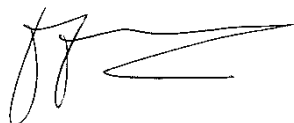
Per 1 januari 2019 is het uitrijden van drijfmest op grasland gelegen op klei- of veengrond via de sleepvoetbemester verboden, vanwege een te geringe beperking van de ammoniakemissie. Verschillende melkveehouders willen de sleepvoetbemester echter blijven gebruiken, en hebben voorgesteld om de vereiste emissiereductie te realiseren door de mest te verdunnen met water en door het melkvee te laten weiden. De vraag is echter of de emissiereductie dan voldoende is.

De CDM heeft de ammoniakemissies van een gemiddeld melkveebedrijf op veengrond berekend bij verschillende varianten van beweiding en mesttoediening. De totale ammoniakemissie (veld + stal) van het melkveebedrijf neemt duidelijk af naarmate de beweidingsintensiteit toeneemt, van ruim 70 kg/ha bij volledig opstallen tot ruim 40 kg bij onbeperkt weiden. Verdunning van mest met water geeft ook een sterke emissiebeperking. Indien alle mest onverdund via de sleepvoetbemester wordt toegediend dan moet de beweidingsduur toenemen van 720 tot 4200 uur per jaar om dezelfde veldemissiebeperking te realiseren als bij het toedienen van verdunde mest met een sleepvoetbemester of van onverdunde mest met een zodenbemester.

*Samenvattend*, beweiding en verdunning van mest met water bij toediening verminderen de emissie van ammoniak op bedrijfsniveau. Het onverdund toedienen van mest met de sleepvoetbemester kan in theorie volledig worden gecompenseerd door de beweidingsintensiteit te vergroten, maar de vereiste beweidingsduur wordt dan erg hoog (>200 dagen per jaar) waardoor het risico van afwenteling ook sterk toeneemt (toename nitraatuitspoeling en -afspoeling, en vertrapping zode).

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 (PAV), ministerie van LNV.  
ing. J. Van Vliet, ministerie van LNV, directie PAV  
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

WOT Natuur & Milieu

DATUM  
28 juni 2018

ONDERWERP  
CDM-advies 'Effecten van beweiding en mesttoediening op ammoniakemissies'

ONS KENMERK  
1817400/WOTN&M/JE

POSTADRES  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen

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

INTERNET  
[www.wur.nl/wotnatuurenmilieu](http://www.wur.nl/wotnatuurenmilieu)

KvK NUMMER  
09098104

CONTACTPERSOON  
J.W. Eimers

TELEFOON  
0317-485471

E-MAIL  
[jolanda.eimers@wur.nl](mailto:jolanda.eimers@wur.nl)

# Effect van beweiding met melkkoeien op ammoniakemissie

Jouke Oenema en Koos Verloop, 18 juni 2018

Wageningen Plant Research, Agrosysteemkunde

## Samenvatting

Per 1 januari 2019 is het uitrijden van drijfmest op grasland gelegen op klei- of veengrond via de sleepvoetbemester verboden, vanwege een te geringe beperking van de ammoniakemissie. Verschillende melkveehouders willen de sleepvoetbemester echter blijven gebruiken, omdat op deze melkveebedrijven relatief veel drijfmest in kleine hoeveelheden per hectare wordt uitgereden en omdat de perceelsomvang en –indeling het gebruik van zware zodenbemers van loonwerkers niet toelaat. De vereiste emissiereductie bij mestaanwending (per 1/1/2019) kan wel worden gerealiseerd met de sleepvoetbemester indien de drijfmest verdund met water (1 deel water op 2 delen mest) wordt toegediend. Dit is echter bewerkelijk. Voornoemde melkveehouders hebben vervolgens aangegeven dat beweiding sterk bijdraagt aan beperking van de ammoniakemissies en dat veel beweiding in combinatie met het gebruik van de sleepvoetbemester ongeveer dezelfde totale emissie zou geven als weinig beweiding en toediening van mest met de zodenbemester.

Het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over het effect van beweiding en het al dan niet emissiearm toedienen van mest op de totale ammoniakemissie van een gemiddeld melkveebedrijf. In reactie hebben medewerkers van Wageningen Plant Research modelberekeningen uitgevoerd voor het genoemde bedrijf. Er is gebruik gemaakt van rekenregels van het model NEMA en de Kringloopwijzer.

De totale ammoniakemissie (veld + stal) van het melkveebedrijf neemt duidelijk af naarmate de beweidingsintensiteit toeneemt, van ruim 70 kg/ha bij volledig opstallen tot ruim 40 kg bij onbeperkt weiden. Verdunning van mest met water geeft ook een sterke emissiebeperking. Indien alle mest onverdund via de sleepvoetbemester wordt toegediend dan moet de beweidingsduur toenemen van 720 tot 4200 uur om dezelfde veldemissiebeperking te realiseren als bij het toedienen van verdunde mest met een sleepvoetbemester of van onverdunde mest met een zodenbemester.

De beperking van de ammoniakemissie in het veld door beperkt weiden (720 uur per melkkoe) bedraagt 6,4 kg/ha (11% van de totale veldemissies) voor het standaardbedrijf, ten opzichte van een bedrijf dat geen beweiding toepast en waarbij de mest in beide gevallen niet-emissiearm wordt toegediend. Bij emissiearme toediening van de mest wordt de grootte van de beperking van de ammoniakemissie door beweiding iets kleiner (3,6 kg/ha; en 11% van de totale veldemissie).

De emissiebeperking door verdunning van mest is het grootst in de zomer. Toepassing van verdunning van mest is dan relatief duur indien de loonwerker moet worden ingeschakeld, omdat in de zomer slechts een beperkt aantal percelen gelijktijdig kan worden bemest en de 'voorrijdkosten' dan relatief sterk doordrukken in de totale kosten.

*Samenvattend*, beweiding en verdunning van mest met water bij toediening verminderen de emissie van ammoniak op bedrijfsniveau. Om een bepaalde emissiebeperking of –niveau op bedrijfsniveau te realiseren kan in theorie gekozen worden tussen verdunning van mest bij toediening en/of beweiding. Het onverdund toedienen van mest met de sleepvoetbemester kan in theorie volledig worden gecompenseerd door de beweidingsintensiteit te vergroten, maar de vereiste beweidingsduur wordt dan erg hoog (>200 dagen per jaar) waardoor het risico van afwenteling ook sterk toeneemt (bijvoorbeeld toename nitraatuitspoeling en –afspoeling, en vertrapping van de zode).

## 1.0 Inleiding

In het kader van het beleid van Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) komt er op grasland op klei- en veengrond per 1 januari 2019 een verbod op het uitrijden van drijfmest met bemesters die de drijfmest in sleufjes op de grond leggen. Dit wordt het sleepvoetverbod genoemd, omdat daardoor de sleepvoetbemester niet meer kan worden toegepast. Er zijn alternatieve bemestingssystemen ontwikkeld, onder andere de sleepvoetbemester in combinatie met drijfmest verdund met water (1 deel water op 2 delen mest). De technische borging die bij dit systeem hoort, is relatief duur als uitgegaan wordt van de technische voorzieningen die nodig zijn voor een effectieve borging (CDM, 2017<sup>1</sup>). Het ministerie van LNV heeft aangegeven dat een dergelijke borging wel nodig is voor de handhaafbaarheid van dit bemestingssysteem, want anders kan niet het doel, namelijk een vermindering van 1,5 kton ammoniakemissie door van het sleepvoetverbod zoals in 2014 overeengekomen tussen overheid en bedrijfsleven, worden vastgesteld. Dat de kosten van de borging (relatief) hoog zijn, geldt met name voor de vele sleepvoetbemesters die nu op weidebedrijven op veengronden en in mindere mate op kleigronden in gebruik zijn om drijfmest uit te rijden. Deze boeren willen de sleepvoetbemesters graag blijven gebruiken, ook omdat er relatief veel drijfmest in kleinere hoeveelheden per hectare wordt uitgereden (vanwege het beweiden) en omdat de perceelsomvang en –indeling het gebruik van een niet al te massief bemestingssysteem vergt.

Het bedrijfsleven heeft nu het voorstel gedaan om melkveebedrijven die de melkkoeien (bovengemiddeld) laten weiden en drijfmest onverdund via de sleepvoetbemester toedienen als 'emissie-arm' aan te merken. De achterliggende gedachte hierbij is dat bij beweiding al sprake is van een relatief geringe ammoniakemissie uit dierlijke mest.

Het ministerie van LNV heeft aan de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) advies gevraagd over het effect van beweiding op de totale ammoniakemissie van een gemiddeld melkveebedrijf op veengrond die mest aanwenden met een sleepvoetbemester. De CDM heeft Wageningen Plant Research gevraagd om berekeningen uit te voeren naar de ammoniakemissie op bedrijfsniveau bij verschillende beweidingsregimes als de geproduceerde drijfmest (tijdens opstallen in najaar en winter) onverdund via de sleepvoetbemester wordt toegediend.

De hoofdvraag van het ministerie van LNV is (zie Bijlage 1):

*'Bij welk aantal uren weidegang per melkkoe per jaar is er op een melkveebedrijf dat de sleepvoet met onverdunde drijfmest uitrijdt met een sleepvoetbemester, sprake van een ammoniakemissie die op hetzelfde niveau ligt als dat dit bedrijf bij gemiddeld 720 uren weidegang per melkkoe in combinatie met een emissiearm bemestingssysteem (als de zodenbemester) toepast?'*

De volgende (overige) uitgangspunten zijn door het ministerie van LNV gesteld:

1. Bedrijf met 45 hectare grasland op veengrond;
2. 80 melkkoeien met een gemiddelde melkproductie van 8.000 kg FPCM per koe per jaar;
3. De melkkoeien lopen gemiddeld 720 uren per jaar in de weide tussen 15 maart en 1 november;
4. 23 stuks jongvee van 1 jaar en ouder die worden geweid van 1 mei tot 1 november;
5. 25 stuks jongvee jonger dan 1 jaar die worden geweid vanaf de leeftijd van 6 maanden van 1 mei tot 1 september;
6. Het ammoniakemissievoordeel door minder emissie uit de mest die in de weide valt kan worden gecompenseerd door de inzet van onverdunde drijfmest via de sleepvoetbemester;

<sup>1</sup> [https://www.wur.nl/upload\\_mm/2/4/0/e18d2669-79e3-4778-94e3-29ed1113de9a\\_1716236\\_Oene%20enema.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/2/4/0/e18d2669-79e3-4778-94e3-29ed1113de9a_1716236_Oene%20enema.pdf)

7. In de periode tot en met 15 mei rijdt het bedrijf in het voorjaar de drijfmest met een emissiearm bemestingssysteem uit en daarna met niet-emissiearme sleepvoetbemester.

Aanvullende vragen:

1. Wat is het ammoniakemissievoordeel van een weidend bedrijf met de omvang zoals in de uitgangspunten staat en dat 720 uren weidegang per melkkoe toepast, ten opzichte van een bedrijf met dezelfde omvang waar niet wordt geweid?
2. Wat is het ammoniakemissienadeel als op een bedrijf zoals in de uitgangspunten staat, het jongvee niet wordt geweid?
3. Hoe hoog is voor het bedrijf met bovenstaande uitgangspunten het benodigde aantal uren weidegang per melkkoe bij 0%, 20%, 40%, 50% en 80% emissiearm uitrijden van drijfmest in combinatie met een niet-emissiearme sleepvoetbemester om op een zelfde emissieniveau te komen?
4. Indien een bepaald aandeel emissiearm uitrijden van drijfmest noodzakelijk is, in welk deel van het groeiseizoen levert het emissiearm uitrijden dan het grootste voordeel op voor de melkveehouder?

## 2.0 Materiaal & Methode

### 2.1 Aanpak

De berekeningen zijn uitgevoerd met rekenregels en uitgangspunten van het NEMA-model<sup>2</sup> (Van Bruggen et al., 2017) en de KringloopWijzer (Schröder et al., 2018). De ammoniakemissie wordt uitgedrukt in kg NH<sub>3</sub>/ha en bestaan uit veldemissies en stalemissies (inclusief emissies uit mestopslagen buiten de stal). De veldemissies zijn:

- Emissie tijdens beweiding
- Emissie tijdens toediening van dierlijke mest
- Emissie tijdens toediening van kunstmest

Bij de stalemissies wordt onderscheidt gemaakt in de stalemissie tijdens de stalperiode (periode dat de dieren dag en nacht in de stal verblijven) en tijdens de weideperiode (periode dat de dieren tijdens beweiding in de stal verblijven).

In het model worden verschillende 'scenario's' doorgerekend, afhankelijk van de hoeveelheid weidegang (koeien, kalveren en pinken). Daarbij wordt rekening gehouden met de verdeling van mest geproduceerd in de weide en mest geproduceerd op stal. De berekening van de weidemestproductie is toegelicht in Bijlage II. Tabel 2.1 geeft een overzicht van de schema's met weidegang die zijn doorgerekend. Het % weidemest is berekend volgens de werkwijze beschreven in Bijlage II. Scenario #4 is gelijk aan de uitgangspunten van het basisbedrijf (zie Inleiding en paragraaf 2.2).

Tabel 2.1 Scenario's van verschillende weidegangschema's van koeien, kalveren en pinken. Weidegang is uitgedrukt in dagen per jaar en in uren per dag. Het percentage weidemest geeft weer hoeveel van de geproduceerde stikstof in mest in een jaar op het bedrijf in de wei wordt gedeponereerd door weidend vee.

Scenario's	Koeien <sup>1</sup>		Kalveren		Pinken		Weidemest %
	dagen	uren	maanden	uren	maanden	uren	
1	0	0	0	0	0	0	0
2	120	4	0	0	2	24	7
3	120	6	0	24	4	24	11
4	120	6	3	24	6	24	16
5	180	8	4	24	6	24	23
6	170	10	6	24	8	24	29
7	190	12	6	24	8	24	34
8	205	15	6	24	8	24	41
9	205	18	6	24	8	24	46
10	210	20	6	24	8	24	51
11	245	20	6	24	8	24	57

<sup>1</sup> Dit is inclusief de koeien tijdens droogstand. In de praktijk zullen koeien tijdens droogstaand een afwijkende weidegang hebben dan de melkgevende koeien: of ze worden geweid met het jongvee, of ze staan op stal. De verwachting is dat het effect van deze aanname op de resultaten zeer klein zullen zijn.

<sup>2</sup> National Emission Model Agriculture; het model dat wordt gebruikt om de ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland te berekenen.

## 2.2 Aannames en uitgangspunten

De uitgangspunten voor het basisbedrijf, zoals geformuleerd in de inleiding, zijn:

- Bedrijf met 45 hectare grasland op veengrond;
- 80 melkkoeien met een gemiddelde melkproductie van 8.000 kg FPCM per koe per jaar;
- De melkkoeien lopen gemiddeld 720 uren per jaar in de weide tussen 15 maart en 1 november;
- 23 stuks jongvee van 1 jaar en ouder die worden geweid van 1 mei tot 1 november;
- 25 stuks jongvee jonger dan 1 jaar die worden geweid vanaf de leeftijd van 6 maanden van 1 mei tot 1 september;

Het uitgangspunt "In de periode tot en met 15 mei rijdt het bedrijf in het voorjaar de drijfmest met een emissiearm bemestingsstelsel uit en daarna met niet-emissiearme sleepvoetbemester" (zie inleiding) is niet meegenomen in de beantwoording van de hoofdvraag en van de aanvullende vragen 1, 2 en 4, maar kan worden afgeleid uit het antwoord op aanvullende vraag 3 (zie hoofdstuk 3.4).

De uitgangspunten voor ammoniakemissie zijn gebaseerd op NEMA (Van Bruggen et al., 2017):

- Stalemissies tijdens stalperiode:
  - Emissiefactor (EF) stal voor koeien (standaardstal): 14,3% van het ammoniumdeel (TAN) in de mest (Anonymus, 2018)
  - EF voor jongvee (standaardstal): 14,3% van TAN
- Stalemissies tijdens zomerperiode:
  - Deze is afhankelijk van het aantal uren/dag weidegang (zie Bijlage III)
- Veldemissies:
  - EF beweiding: 4% van de TAN-excretie tijdens beweiding
  - EF toediening kunstmest: 3,4% van de toegediende N (Schröder et al., 2018)
  - EF toediening *onverdunde* dierlijke mest met sleepvoetbemester: 30,5% van de toegediende TAN
  - EF toediening *verdunde* dierlijke mest met sleepvoetbemester: 19% van de toegediende TAN (gelijk aan de EF toediening *onverdunde* dierlijke mest met zodebemester; Huijsmans et al., 2017; CDM, 2017b<sup>3</sup>)

Overige uitgangspunten zijn:

- TAN-gehalte van dierlijke mest tijdens toediening en tijdens beweiding is 60%
- TAN-gehalte van mest in de stal is 62% (TAN 'onder de staart')
- Aanwending van dierlijke mest op het land: 250 kg N/ha
- Productie van dierlijke mest: 275 kg N/ha. Er is aangenomen dat het basisbedrijf meer mest produceert dan dat er aangewend mag worden (gebaseerd op resultaten van KringloopWijzers 2016 uit de Centrale Database van ZuivelNL van bedrijven met vergelijkbare uitgangspunten van het basisbedrijf; n=10).
- Kunstmestgebruik: 118 kg N/ha (= gemiddeld gebruik van bedrijven op veengrond, n=880; op basis van KringloopWijzers 2016 uit de Centrale Database van ZuivelNL). De kunstmest wordt als ammonium en/of nitraat toegediend.

---

<sup>3</sup> [https://www.wur.nl/upload\\_mm/9/2/a/392e7151-dd14-48f8-aedd-798542e7a328\\_1719217\\_Oene%20enema%20bijlage%201.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/9/2/a/392e7151-dd14-48f8-aedd-798542e7a328_1719217_Oene%20enema%20bijlage%201.pdf)

## 3.0 Resultaten

### 3.1 Hoofdvraag

De hoofdvraag luidt:

Bij welk aantal uren weidegang per melkkoe per jaar is er op een melkveebedrijf dat de sleepvoet met onverdunde drijfmest uitrijdt met een sleepvoetbemester, sprake van een ammoniakemissie die op hetzelfde niveau ligt als dat dit bedrijf bij gemiddeld 720 uren weidegang per melkkoe in combinatie met een emissiearm bemestingsstelsel (als de zodenbemester) toepast?

In de basissituatie (720 uren weidegang per melkkoe in combinatie met een emissiearm bemestingsstelsel) bedraagt de totale ammoniakemissie 50,2 kg/ha, waarvan 28,9 kg/ha emitteert van het land (drijfmest, weidemest en kunstmest) en 21,3 kg/ha uit de stal (Tabel 3.1).

Wordt de drijfmest niet-emissiearm toegediend (hier gedefinieerd als toediening van onverdunde runderdrijfmest met een sleepvoetbemester) dan zal het aantal weideuren per melkkoe iets hoger moeten zijn dan 4200 uur om met de veldemissie op hetzelfde niveau uit te komen (Tabel 3.1). Vergeleken met de basissituatie is de stalemissie afgenomen van 21,3 tot 19,5 kg/ha. De totale ammoniakemissie van het melkveebedrijf neemt duidelijk af naarmate de beweidingsintensiteit toeneemt.

In het scenario van 4200 uren weidegang is in Tabel 3.1 ingevuld als 210 dagen en 20 uur per dag. Maar er zijn ook andere schema's denkbaar, bijvoorbeeld 233 dagen en 18 uur per dag beweiding.

Wordt de totale ammoniakemissie (veld + stal) als maatstaf gebruikt, dan zal het aantal weideuren per melkkoe tussen de 3075 en 3690 uur moeten zijn om met de ammoniakemissie (50,2 kg/ha) op hetzelfde niveau uit te komen (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Ammoniakemissie (veld, stal en totaal; kg/ha) in de basissituatie, waarbij de mest emissiearm wordt toegediend, vergeleken met onverdunde mesttoediening met sleepvoetbemester, als functie van de beweidingsintensiteit (weide-uren per melkkoe). Het beweidingsregime met onverdunde mesttoediening waarbij de veldemissie vergelijkbaar is met de basissituatie is aangegeven met de omliggende rij.

beweiding koeien <sup>1</sup>			veldemissie (kg/ha)	stalemissie (kg/ha)	totaal (kg/ha)
dagen	uren/dag	weide-uren			
<i>Basissituatie</i> <sup>2</sup>	6	720	28,9	21,3	50,2
0	0	0	49,8	24,4	74,1
120	4	480	47,5	23,5	71,0
120	6	720	45,2	22,5	67,7
120	6	720	43,4	21,3	64,7
180	8	1440	40,7	20,0	60,7
170	10	1700	38,4	19,0	57,5
190	12	2280	36,1	18,1	54,2
205	15	3075	33,4	17,5	50,9
205	18	3690	31,6	18,4	50,0
210	20	4200	29,3	19,5	48,9
245	20	4900	27,1	17,2	44,3



<sup>1</sup> De beweiding van het jongvee (kalveren en pinken) is naar ratio van het aantal weide-uren per koe en loopt op tot maximaal 6 maand voor de kalveren en 8 maand voor de pinken (zie Tabel 2.1).

<sup>2</sup> Dit is de basissituatie: beweiding koeien 120 dagen en 6 uur per dag (zie Tabel 2.1). Toediening drijfmest emissiearm.

### 3.2 Aanvullende vraag 1

De aanvullende vraag 1 luidt:

Wat is het ammoniakemissievoordeel van een weidend bedrijf met de omvang zoals in de uitgangspunten staat en dat 720 uren weidegang per melkkoe toepast, ten opzichte van een bedrijf met dezelfde omvang waar niet wordt geweid?

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor het gemiddelde bedrijf met niet-emissiearme mesttoediening (onverdund, sleepvoet) en emissiearme mesttoediening (verdund, sleepvoet) bij een beweidingduur van 0 en 720 uur per melkkoe (Tabel 3.2). Het ammoniakemissievoordeel voor de veldemissies van een weidend bedrijf (720 uur) vergeleken met geen beweiding bedraagt 6,4 kg/ha (12,8%) in een situatie dat de drijfmest niet-emissiearm wordt toegediend. Wordt de drijfmest emissiearm toegediend, dan bedraagt het ammoniakemissievoordeel 3,6 kg/ha (11,1%).

Tabel 3.2 Ammoniakemissie (veld, stal, totaal; kg/ha) bij geen beweiding en bij 720 uur weidegang per melkkoe voor een bedrijf dat de drijfmest niet-emissiearm toedient (onverdund, sleepvoet) en een bedrijf dat de drijfmest emissiearm toedient (verdund, sleepvoet).

Beweiding	Onverdund, sleepvoet			Verdund, sleepvoet		
	veldemissie (kg/ha)	stalemissie (kg/ha)	totaal (kg/ha)	veldemissie (kg/ha)	stalemissie (kg/ha)	totaal (kg/ha)
Geen beweiding	49,8	24,4	74,1	32,5	24,4	56,9
Beweiding (720 uur)	43,4	21,3	64,7	28,9	21,3	50,2
Vershil (kg/ha)	6,4	3,0	9,4	3,6	3,0	6,6
Vershil (%)	12,8%	12,5%	12,7%	11,1%	12,5%	11,7%

### 3.3 Aanvullende vraag 2

De aanvullende vraag 2 luidt:

Wat is het ammoniakemissienadeel als op een bedrijf zoals in de uitgangspunten staat, het jongvee niet wordt geweid?

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor het gemiddelde bedrijf met niet-emissiearme mesttoediening (onverdund, sleepvoet) en emissiearme mesttoediening (verdund, sleepvoet), bij beweiding volgens de opgestelde uitgangspunten en bij een situatie waarbij het jongvee niet wordt geweid (Tabel 3.3). Het ammoniakemissienadeel voor de veldemissies van het opstallen van jongvee bedraagt 3,9 kg/ha (8,9%) in een situatie dat de drijfmest niet-emissiearm wordt toegediend. Wordt de drijfmest emissiearm toegediend, dan bedraagt het ammoniakemissienadeel 2,2 kg/ha (7,6%).

Tabel 3.3 Ammoniakemissie (veld, stal, totaal; kg/ha) in de basissituatie (basis; weidegang melkoeien en jongvee) en in de situatie waarbij het jongvee niet wordt geweid, voor een bedrijf dat de drijfmest niet-emissiearm toedient (onverdund, sleepvoet) en een bedrijf dat de drijfmest emissiearm toedient (verdund, sleepvoet).

Beweiding	Onverdund, sleepvoet			Verdund, sleepvoet		
	veldemissie (kg/ha)	stalemissie (kg/ha)	totaal (kg/ha)	veldemissie (kg/ha)	stalemissie (kg/ha)	totaal (kg/ha)
Basissituatie	43,4	21,3	64,7	28,9	21,3	50,2
Jongvee op stal	47,3	23,8	71,1	31,1	23,8	54,9
Vershil (kg/ha)	-3,9	-2,5	-6,3	-2,2	-2,5	-4,6
Vershil (%)	-8,9%	-11,6%	-9,8%	-7,6%	-11,6%	-9,3%

### 3.4 Aanvullende vraag 3

De aanvullende vraag 3 luidt:

Hoe hoog is voor het bedrijf met bovenstaande uitgangspunten het benodigde aantal uren weidegang per melkkoe bij 0%, 20%, 40%, 50% en 80% emissiearm uitrijden van drijfmest in combinatie met een niet-emissiearme sleepvoetbemester om op een zelfde emissieniveau te komen?

In de basissituatie (720 uren weidegang per melkkoe in combinatie met 100% emissiearm bemestingsstelsel) bedraagt de ammoniakemissie in het veld 28,9 kg/ha (Tabel 3.4a; zie ook Tabel 3.1). Naarmate het % emissiearm toedienen van dierlijke mest afneemt (en het percentage niet-emissiearm toedienen toeneemt), dan zal de weidegang moeten toenemen om op het zelfde emissieniveau uit te komen als in de basissituatie. Bij 100% niet-emissiearm toedienen van dierlijke mest vergeleken met 100% emissiearm toedienen zal de weidegang van koeien met een factor 6 moeten toenemen om het emissieniveau gelijk te houden. Verondersteld is dat bij een hogere weidegang van melkkoeien de weidegang van jongvee proportioneel toeneemt (zie Tabel 2.1).

Tabel 3.4a Het aantal benodigde uren weidegang per melkkoe als functie van het % emissiearm toedienen van dierlijke mest bij een constant veldemissieniveau van in totaal 28,9 kg NH<sub>3</sub>/ha (basisvariant).

Emissie-arme toediening, %	Veldemissie, kg/ha	Beweiding koeien <sup>1</sup>		
		dagen	uren/dag	weide-uren
100 (basis)	28,9	120	6	720
80		205	8	1637
60		204	12	2449
40		204	16	3258
20		216	18	3892
0		217	20	4332

<sup>1</sup> De beweiding van het jongvee (kalveren en pinken) is naar ratio van het aantal weide-uren per melkkoe en loopt op tot maximaal 6 maand voor de kalveren en 8 maand voor de pinken (zie Tabel 2.1).

In Tabel 3.4b is het resultaat weergegeven indien rekening wordt gehouden met de totale ammoniakemissie (veld + stal). De totale ammoniakemissie in de basissituatie bedraagt 50,2 kg/ha (zie ook Tabel 3.1). Indien rekening wordt gehouden met de totale ammoniakemissie zal bij 100% niet-emissiearm toedienen van dierlijke mest vergeleken met 100% emissiearm toedienen de weidegang van koeien met een factor 4,4 moeten toenemen om het emissieniveau gelijk te houden.

Tabel 3.4b Het aantal benodigde uren weidegang per melkkoe als functie van het % emissiearm toedienen van dierlijke mest bij een constant emissieniveau van in totaal 50,2 kg NH<sub>3</sub>/ha (basisvariant).

Emissie-arme toediening, %	Totale emissie, kg/ha	Beweiding koeien <sup>1</sup>		
		dagen	uren/dag	weide-uren
100 (basis)	50,2	120	6	720
80		174	8	1392
60		168	10	1681
40		181	12	2169
20		194	14	2722
0		235	15	3528

<sup>1</sup> De beweiding van het jongvee (kalveren en pinken) is naar ratio van het aantal weide-uren per melkkoe en loopt op tot maximaal 6 maand voor de kalveren en 8 maand voor de pinken (zie Tabel 2.1).

Eén van de uitgangspunten van het basisbedrijf (zie inleiding) is om voor 15 mei gebruik te maken van een emissiearm bemestingssysteem. Bemesten voor 15 mei betreft de bemesting voor de eerste snede en, afhankelijk van het oogsten van de eerste snede, ook al een gedeelte voor de tweede snede. In de praktijk zal dan het aandeel emissiearm bemesten variëren tussen de 30 en 60%.

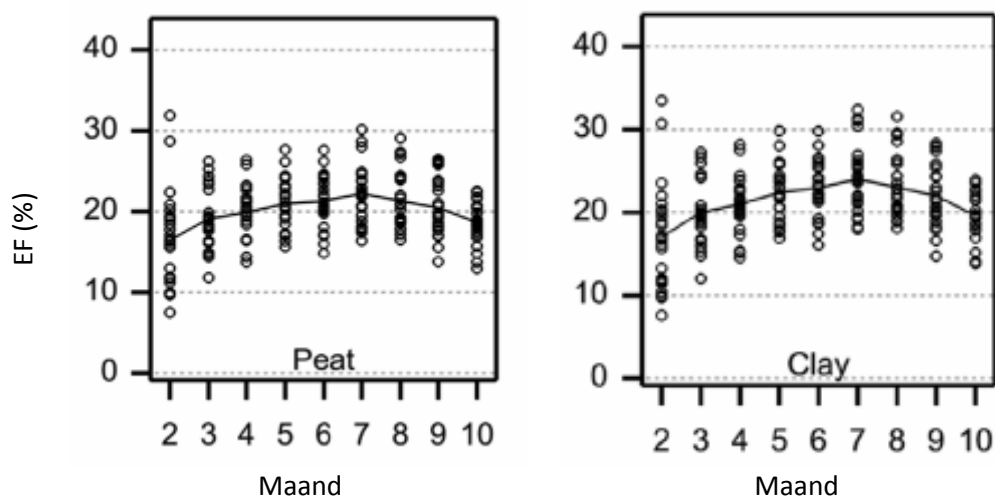
### 3.5 Aanvullende vraag 4

De aanvullende vraag 4 luidt:

Indien een bepaald aandeel emissiearm uitrijden van drijfmest noodzakelijk is, in welk deel van het groeiseizoen levert het emissiearm uitrijden dan het grootste voordeel op voor de melkveehouder?

Uit proeven van Huijsmans et al. (2018) met de sleepvoetbemester blijkt dat op klei- en veengrond de ammoniakemissie in de zomermaanden wat hoger is dan in het voorjaar en najaar (Figuur 1). Figuur 1 laat overigens ook zien dat er ook dagen in het vroege voorjaar zijn waarbij de ammoniakemissie hoger is dan in de zomer. Maar gemiddeld genomen levert het emissiearm toedienen van drijfmest in de zomermaanden het meeste voordeel op om ammoniakemissie te beperken. Dat zou dan ook een voordeel moeten zijn voor de melkveehouder omdat er minder stikstof verloren gaat naar het milieu. Maar de keerzijde is de uitvoerbaarheid in de praktijk. De mest moet dan in de zomermaanden worden verdund met water. Dit vergt extra tijd, en is relatief duur om uit te besteden aan loonwerkers, omdat er slechts een beperkt areaal gelijktijdig kan worden bemest. Voor de eerste snede kunnen alle percelen gelijktijdig worden bemest, na de eerste snede is dat meestal niet meer het geval worden, zeker als er beweid wordt. Na de eerste snede kan de loonwerker niet meer in een keer grote delen van het areaal van het bedrijf bemesten, maar slechts een of enkele percelen, waardoor de 'voorrijdkosten' relatief sterk doordrukken in de totale kosten per kuub mest.

Wordt de mest jaarrond emissiearm toegediend (zodebemester) dan zijn de verschillen in ammoniakemissie gedurende het groeiseizoen minder groot. Dit geldt ook voor zandgrond (Huijsmans et al., 2018).



Figuur 1 Invloed van het seizoen op de ammoniakemissie voor toedienen van mest met de sleepvoet. (Huijsmans et al., 2018).

## Literatuur

- Anonymus, 2018. Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, versie vanaf juni 2018 (in voorbereiding)
- Eerd, M.M. van, 1998.  
Mestproductie, mineralenuitscheiding en mineralen in de mest, 1997. Maandstatistiek van de Landbouw (CBS) 98/12: 52-61.
- Huijsmans, J.F.M., J.M.G. Mol, H.A. van Schooten, B.R. Verwijs, 2017. Ammoniakemissie bij met water verdunde mest toegediend met een sleepvoetenmachine op grasland. Resultaten 2016-2017. Wageningen Research, Rapport WPR-754, 35 pp.
- Huijsmans, G.D. Vermeulen, J.M.G. Mol, P.W. Goedhart, 2018. A model for estimating seasonal trends of ammonia emission from cattle manure applied to grassland in the Netherlands. Atmospheric Environment 173, 231-238
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 98. 138 pp
- Schroder, J.J., Sebek, L.B., Reijs, J.W., Oenema, J., Goselink, R.M.A., Conijn, J.G., Boer, J.M. de, 2018. Rekenregels van de KringloopWijzer 2017. Achtergronden van BEX, BEA, BEP en BEC: actualisatie van de 2016-versie. Wageningen, Plant Research International, Rapport wpr-790, 88 p.

## Bijlage I Brief van ministerie van LNV aan CDM

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)

t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof

Alterra Wageningen UR

Postbus 47

6700 AA Wageningen

Datum: 17-05-2018

Betreft: Verzoek om advies over minimale beweiding van melkkoeien in ammoniakemissiearm bedrijfssysteem

Geachte leden van de CDM,

In het kader van het beleid van Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) komt er op grasland op klei- en veengrond per 1 januari 2019 een verbod op het uitrijden van drijfmest met bemesters die de drijfmest in sleufjes op de leggen. Dit wordt het sleepvoetverbod genoemd, omdat daardoor de sleepvoetbemester niet meer kan worden toegepast. Er zijn alternatieve bemestingssystemen ontwikkeld, onder andere de sleepvoetbemester in combinatie met drijfmest verdund met water (1 deel water op 2 delen mest). De technische borging die bij dit systeem hoort, is relatief duur, maar is wel nodig voor de handhaafbaarheid van dit bemestingssysteem. Dat geldt met name voor de vele mesttankwagens die op veel weidebedrijven op veengronden en in mindere mate op kleigronden in gebruik zijn om daarmee in combinatie met een sleepvoetbemester de drijfmest uit te rijden. Dat wil men graag blijven doen, omdat er relatief veel drijfmest in kleinere hoeveelheden per hectare wordt uitgereden (vanwege het beweiden) en omdat de perceelsomvang en –indeling het gebruik van een niet al te massief bemestingssysteem wenselijk maakt. Daarom ligt er het voorstel van het bedrijfsleven op tafel om dergelijke melkveebedrijven die de melkkoeien (bovengemiddeld) laten weiden in combinatie met gebruik van onverdunde drijfmest via de sleepvoetbemester als ammoniakemissievrij aan te merken. De achterliggende gedachte is dat bij beweiding er sprake is van een lagere ammoniakemissie uit dierlijke mest.

De hoofdvraag is:

Bij welk aantal uren weidegang per melkkoe per jaar is er op een melkveebedrijf dat de sleepvoet met onverdunde drijfmest uitrijdt met een sleepvoetbemester, sprake van een ammoniakemissie die op hetzelfde niveau ligt als dat dit bedrijf bij gemiddeld 720 uren weidegang per melkkoe in combinatie met een emissiearm bemestingssysteem (als de zodenbemester) toepast?

De volgende (overige) uitgangspunten worden gesteld:

1. Bedrijf met 45 hectare grasland op veengrond;
2. 80 melkkoeien met een gemiddelde melkproductie van 8.000 kg FPCM per koe per jaar;
3. De melkkoeien lopen gemiddeld 720 uren per jaar in de weide tussen 15 maart en 1 november;
4. 23 stuks jongvee van 1 jaar en ouder die worden geweid van 1 mei tot 1 november;
5. 25 stuks jongvee jonger dan 1 jaar die worden geweid vanaf de leeftijd van 6 maanden van 1 mei tot 1 september;

6. Het ammoniakemissievoordeel door minder emissie uit de extra mest die in de weide valt kan worden gecompenseerd door de inzet van onverdunde drijfmest via de sleepvoetbemester;
7. In de periode tot en met 15 mei rijdt het bedrijf in het voorjaar de drijfmest met een emissiearm bemestingssysteem uit en daarna met niet-emissiearme sleepvoetbemester.

Aanvullende vragen:

1. Wat is het ammoniakemissievoordeel van een weidend bedrijf met de omvang zoals in de uitgangspunten staat en dat 720 uren weidegang per melkkoe toepast, ten opzichte van een bedrijf met dezelfde omvang waar niet wordt geweid?
2. Wat is het ammoniakemissienadeel als op een bedrijf zoals in de uitgangspunten staat, het jongvee niet wordt geweid?
3. Hoe hoog is voor het bedrijf met bovenstaande uitgangspunten het benodigde aantal uren weidegang per melkkoe bij 0%, 20%, 40%, 50% en 80% emissiearm uitrijden van drijfmest in combinatie met een niet-emissiearme sleepvoetbemester om op een zelfde emissieniveau te komen?
4. Indien een bepaald aandeel emissiearm uitrijden van drijfmest noodzakelijk is, in welk deel van het groeiseizoen levert het emissiearm uitrijden dan het grootste voordeel op voor de melkveehouder?

U wordt verzocht het advies op **uiterlijk 1 juni 2018** op te leveren en een eerste concept op uiterlijk 25 juni 2018. Mocht oplevering op deze datum niet mogelijk zijn, dan verzoek ik u in contact te treden met de hieronder genoemde contactpersoon.

Ik verzoek u uw advies te reichten aan:

- de directeur van Directie Agro kennis (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 dhr. Ing. J. van Vliet, [j.vanvliet@minez.nl](mailto:j.vanvliet@minez.nl), tel. 065 271 7797

Met vriendelijke groet,

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

## Bijlage II De berekening van het aandeel weidemest

Hieronder wordt in 4 stappen beschreven hoe het aandeel van weidemest (in dit geval N) wordt berekend.

### Stap 1: Mestproductie op stal

In dit geval is het niet belangrijk om te weten wat de absolute hoeveelheid mestproductie op stal is. Het gaat om het 'relatieve' aandeel van weidemest. We stellen de mestproductie op stal op 1000 kg N

### Stap 2: Berekening van het aantal 'dierdagen' op het bedrijf

Hoeveel (gewogen) dieren zijn er op een bedrijf in een jaar aanwezig, uitgedrukt in het aantal 'dierdagen':

koeien = aantal koeien \* factor<sup>4</sup>\* aantal dagen stalperiode

kalveren = aantal kalveren \* factor \* aantal dagen stalperiode

pinken = aantal pinken \* factor \* aantal dagen stalperiode

Totaal aantal dierdagen = koeien + kalveren + pinken

### Stap 3: Berekening van het aantal 'staldierdagen'

De totale mestproductie op stal is geproduceerd door het aantal dierdagen op stal (staldierdagen). Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de stalperiode en weideperiode.

Stalperiode:

koeien = aantal koeien \* factor \* aantal dagen stalperiode

kalveren = aantal kalveren \* factor \* aantal dagen stalperiode

pinken = aantal pinken \* factor \* aantal dagen stalperiode

Aantal staldierdagen stalperiode = koeien + kalveren + pinken

Weideperiode:

koeien = aantal koeien \* factor \* (aantal uren stal/24) \* aantal dagen weideperiode

kalveren = aantal kalveren \* factor \* (aantal uren stal/24) \* aantal dagen weideperiode

pinken = aantal pinken \* factor \* (aantal uren stal/24) \* aantal dagen weideperiode

Aantal staldierdagen weideperiode = koeien + kalveren + pinken

Totaal aantal staldierdagen = aantal staldierdagen stalperiode + aantal staldierdagen weideperiode

### Stap 4: Berekening de hoeveelheid weidemest

weidemest = ((totaal aantal dierdagen – aantal staldierdagen) / aantal staldierdagen) \* mestproductie op stal.

Met andere woorden: weidemest = ((stap 2 – stap 3) / stap 3) \* stap 1

### Stap 5: Berekening van het aandeel weidemest

Fractie weidemest = weidemest/(weidemest + stalrest)

---

<sup>4</sup> Factor is de verhouding in totale N en P-productie per diersoort per jaar (Eerdts, 1998). Voor melkkoeien geldt een factor 1. De factor voor de kalveren en pinken is de verhouding tussen de N-productie van deze diersoorten met de N en P-productie van melkkoeien. De N-factor voor kalveren is 0,33 en voor pinken 0,71. De P-factor voor kalveren is 0,26 en 0,56 voor pinken.



## Bijlage III Stalemissies in de zomerperiode

Bron: Anonymus, 2018

Uren weidegang per dag	Emissiefactor (kg NH <sub>3</sub> per 100 kg uitgescheiden ammonium-N)
0	14,3
1	14,5
2	14,8
3	15
4	15,3
5	15,7
6	16
7	16,5
8	16,9
9	17,5
10	18,1
11	18,8
12	19,6
13	20,6
14	21,7
15	23,2
16	24,9
17	27,2
18	30,3
19	35,5
20	40,9