



# Inzicht in ammoniakemissie op veenweidebedrijven

Analyse van bedrijfsresultaten van de  
KringloopWijzer (2013-2015)

Marleen Plomp, Tim van Noord, Barend Meerkerk, Michel de Haan





---

# Inzicht in ammoniakemissie op veenweidebedrijven

Analyse van bedrijfsresultaten van de KringloopWijzer (2013-2015)

Marleen Plomp<sup>1)</sup>, Tim van Noord<sup>2)</sup>, Barend Meerkerk<sup>2)</sup>, Michel de Haan<sup>1)</sup>

1 Wageningen Livestock Research

2 PPP-Agro Advies

LTO Noord startte begin 2016 met het innovatieprogramma Proeftuin Veenweiden en wordt daarbij financieel ondersteund door provincie Zuid-Holland, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, het Melkveefonds en het LTO Noord Fonds. De Proeftuin is een initiatief van LTO Noord en VIC Zegveld. De uitvoering van het programma is in handen van LTO Noord, Wageningen University & Research, VIC Zegveld, PPP-Agro Advies en het Louis Bolk Instituut.

Wageningen Livestock Research

Wageningen, januari 2018

---

Rapport 1080

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/432583> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2018 Wageningen Livestock Research

Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl), [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research). Wageningen Livestock Research is onderdeel van Wageningen University & Research.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
	<b>Leeswijzer</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Veengrond vergeleken met zand en klei</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Variatie in ammoniakemissie in het veenweidegebied</b>	<b>11</b>
	2.1 Regio's	11
	2.2 Bedrijfsintensiteit	12
	2.3 Weidegang en bemesting	14
	2.4 Re/kVEM verhouding rantsoen	15
	2.5 Overige factoren	16
<b>3</b>	<b>Regressieanalyse en correlaties</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Ervaringen uit de praktijk</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>25</b>
	<b>Bijlage 1 Correlatie tussen verschillende bedrijfskenmerken</b>	<b>27</b>



---

# Woord vooraf

Meer zicht op de ammoniakemissie van veenweidebedrijven, en de achterliggende bedrijfskenmerken kan aanknopingspunten opleveren om de emissie te reduceren. Hoeveel variatie en ruimte voor verbetering is er in de praktijk? Welke factoren spelen daarbij een rol? En hoe zien bedrijven eruit die erin slagen om een lage emissie te realiseren? Voor het project proeftuin Veenweiden zijn KringloopWijzer-resultaten van Nederlandse melkveebedrijven (2013-2015) nader geanalyseerd. De dataset telde in totaal bijna 5200 KringloopWijzers, waarvan 466 op veengrond. Veengrond is daarbij gedefinieerd als grond met een gemiddelde aanvoer van minstens 180 kg N/ha uit mineralisatie. In de jaren 2013, 2014 en 2015 waren voor veengrond respectievelijk 92, 184 en 190 ingevulde KringloopWijzers beschikbaar. Van de meeste bedrijven was niet elk jaar een KringloopWijzer aanwezig, in totaal zijn resultaten van ruim 300 unieke bedrijven gebruikt.

Ammoniakemissie op melkveebedrijven is vooral gerelateerd aan huisvesting, mestopslag en het uitrijden van organisch mest. De KringloopWijzer berekent de ammoniakemissie van een bedrijf op basis van de ingevulde en berekende bedrijfsresultaten, en vastgestelde rekenregels. Het gehalte aan totaal ammoniakaal stikstof (TAN) in de mest speelt hierbij een belangrijke rol. TAN is gedefinieerd als de hoeveelheid N in mest die makkelijk omzetbaar is in NH<sub>3</sub>. Het ruw eiwitgehalte van het voerantsoen heeft veel invloed op het TAN-gehalte van de mest.



---

# Leeswijzer

De KringloopWijzer-resultaten zijn op verschillende manieren geanalyseerd. Als eerste is een kort overzicht gemaakt van ammoniakemissie en bedrijfskenmerken op verschillende grondsoorten. Dit om globaal inzicht te krijgen in verschillen tussen grondsoorten (paragraaf 1). Voor veengrond is vervolgens meer in detail gekeken naar verschillen tussen regio's en naar verschillen tussen bedrijven met een hoge en met een lage emissie, en de bijbehorende bedrijfskenmerken. Daarbij is onderscheid gemaakt in bedrijfsintensiteit (paragraaf 2). Met een lineaire regressieanalyse zijn de factoren in beeld gebracht die het meest bepalend zijn voor de ammoniakemissie. Met deze factoren is een model beschreven dat de emissie berekent. Ook zijn achterliggende correlaties met andere bedrijfsfactoren in beeld gebracht (paragraaf 3). Tot slot zijn de Kringloopwijzer-resultaten van twee veenweide-bedrijven die een lage NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk realiseren nader bekeken (paragraaf 4). Conclusies en aanbeveling volgen in paragraaf 5.



---

# 1 Veengrond vergeleken met zand en klei

Tabel 1 toont per grondsoort de gemiddelde resultaten voor bedrijfskenmerken en ammoniakemissie. De NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk op veengrond ligt hoger dan op zand- en kleigrond. Op veengrond komt relatief meer ammoniak vrij uit mestaanwending dan op de andere grondsoorten. Het TAN% van mest is gemiddeld hoger door de hogere TAN-excretie per koe.

Bedrijven op veengrond produceren gemiddeld iets minder melk per ha en per koe. Het aandeel grasland is hoger (95%) en ze passen meer weidegang toe dan bedrijven op klei of zand. Het rantsoen bevat daardoor meer vers gras en graskuil, en minder snijmaïs. Dit is de basis voor een gemiddeld hoger re%, en een hogere verhouding re/kVEM in het rantsoen voor de bedrijven op veengrond. Bovendien is ook de verhouding re/kVEM in graskuil en snijmaïs hoger op veengrond, wat het effect van het hogere aandeel grasproducten verder versterkt.

Bedrijven op veengrond bemesten grasland met minder N uit dierlijke mest en kunstmest dan de bedrijven op zand en klei. De hoeveelheid N uit weidemest is door het grotere aantal weide-uren juist iets hoger. De toedieningsmethode heeft veel invloed op de ammoniakemissie. Op veengrond is gebruik van de zodebemester vaak niet mogelijk.

**Tabel 1** Ammoniakemissie en bedrijfskenmerken op verschillende grondsoorten  
(Resultaten KringloopWijzer 2013-2015)

	VEEN	KLEI	ZAND	Totaal
Aantal KringloopWijzers	466	1907	2805	5178
<b>Ammoniak</b>				
NH3 (kg per ton melk )	4.6	4.3	3.6	3.9
NH3 (kg per ha )	71.8	71.1	62.7	66.6
NH3 (kg per koe)	36.6	36.1	30.3	33.0
NH3 stal en mestopslag (aandeel*)	39.6	41.4	46.3	43.9
NH3 mestaanwending (aandeel*)	52.3	49.7	45.9	47.9
NH3 kunstmest (aandeel*)	4.8	6.4	5.3	5.6
NH3 beweiding (aandeel*)	1.9	1.2	1.1	1.2
NH3_gewasresten (aandeel*)	1.3	1.1	1.0	1.1
TAN_excretie per koe (kg)	105.7	102.0	93.3	97.6
TAN% organische mest	62.4	60.7	59.0	59.9
<b>Bedrijfsgegevens</b>				
Intensiteit (kg melk per ha)	16179	17254	18264	17704
aantal koeien	102	123	104	111
Melkproductie (kg melk per koe)	8122	8488	8512	8468
ureum	23.4	22.3	21.5	21.9
jv/10koe	6.4	7.2	7.2	7.1
aandeel grasland	95.4	86.6	80.7	84.2
opbrengst grasland (kg ds/ha, incl. beheer)	11130	11612	10906	11186
Weiden (uren per jaar)	1204	817	643	758
<b>Rantsoen</b>				
VEM/kg ds	951	955	964	960
RE (g/kg ds)	167	161	156	159
re/kVEM	175	169	162	166
%vers gras	13	9	7	8
% graskuil	44	41	36	39
% maiskuil	12	19	29	23
% overig ruwvoer + bijproducten	6	7	5	6
% krachtvoer	25	23	23	24
re/kVEM graskuil	198	191	189	191
re/kVEM krachtvoer	177	204	224	212
re/kVEM maiskuil	75	71	70	71
<b>Bemesting grasland</b>				
kuub/ha	48	54	57	55
totaal (kg N/ha)	412	476	419	439
Toegediende dierlijke mest (kg N/ha)	227	242	240	239
weidemest (kg N/ha)	51	36	31	34
kunstmest (kg N/ha)	134	198	149	166
% zode bemesten	32.6	55.2	94.5	74.5
% sleepvoeten	54.9	20.9	1.0	13.2
% sleufkouter	12.4	23.6	3.9	11.9

## 2 Variatie in ammoniakemissie in het veenweidegebied

### 2.1 Regio's

De meeste veengronden in Nederland liggen in het midden/westen en noorden van Nederland, maar ook in het oosten zijn bedrijven op veengrond te vinden. Tabel 2 laat de gemiddelde resultaten zien voor de verschillende regio's. De gebieden zijn ingedeeld naar postcode (figuur 1). De gemiddelde ammoniakemissie per ton melk verschilt niet veel tussen deze regio's, wel zijn de bedrijven anders van opzet. In het noorden is het aantal koeien per bedrijf het hoogst, in het oosten zijn de bedrijven het meest intensief (kg melk/ha) en bevat het rantsoen meer maïs dan in de andere regio's. Bedrijven in het midden en westen weiden de koeien veel meer uren per jaar dan bedrijven in het noorden en oosten. Opvallend is dat bedrijven in het noorden veel zomerstalvoeding toepassen. Daardoor is het aandeel vers gras in het rantsoen bijna net zo hoog als in het midden en westen, ondanks dat de bedrijven in het noorden duidelijk minder uren weiden. Bedrijven in het noorden en oosten hebben gemiddeld een iets groter aandeel bouwland dan bedrijven in het noorden en westen. Bedrijven in het noorden en oosten dienen vaker mest toe via de zodebemester dan bedrijven in het midden en westen. Het is wel de vraag of dit verschil in mesttoedieningsmethode overeenkomt met de werkelijkheid, of dat het niet goed is ingevuld in de KringloopWijzer. Wanneer in de KringloopWijzer (onbewust) geen toedieningsmethode wordt ingevuld gebruikt de KringloopWijzer namelijk zodebemesten als standaardwaarde bij de berekening van de ammoniakemissie.



**Figuur 1** Indeling bedrijven naar regio volgens postcode

**Tabel 2** Ammoniakemissie en bedrijfskenmerken van bedrijven op veengrond in verschillende regio's\* (resultaten KringloopWijzer 2013-2015)

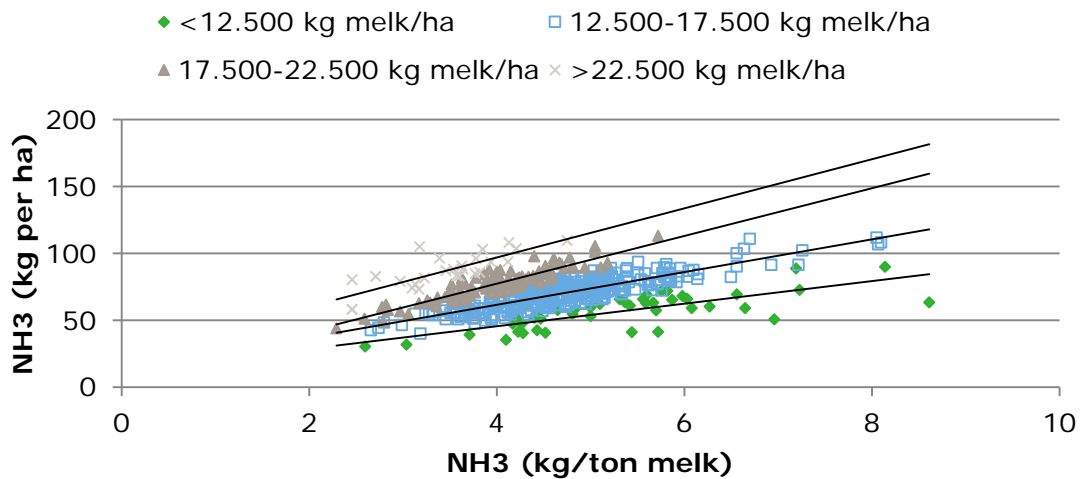
	Noord	Oost	Midden	West	Eindtotaal
Aantal KringloopWijzers	140	24	114	188	466
<b>Ammoniak</b>					
NH3 (kg per ton melk )	4.5	3.8	4.5	4.7	4.6
TAN excretie per koe (kg)	107.2	105.6	104.3	105.4	105.7
TAN% organische mest	62.8	62.1	62.1	62.3	62.4
<b>Bedrijfsgegevens</b>					
aandeel grasland	92.6	92.0	98.0	96.3	95.4
aandeel veengrond grasland	96.2	96.7	96.0	96.7	96.4
mineralisatie (kg N/ha)	221.3	212.0	222.5	222.5	221.6
kg melk per ha	15618	19486	16325	16085	16179
aantal koeien	120	96	88	98	102
Kg melk per koe	8224	8592	8032	8041	8122
ureum	22.8	22.5	23.7	23.9	23.4
jongvee/10koe	7.1	7.0	6.0	6.0	6.4
weiden (uren per jaar )	813	792	1446	1402	1204
dagen zomerstalvoeding beperkt	6	0	2	1	3
dagen zomerstalvoeding onbeperkt	35	7	4	4	13
<b>Rantsoen</b>					
re/kVEM	173	172	177	177	175
%vers gras	12	8	14	14	13
%graskuil	43	42	44	44	44
%maïskuil	14	19	11	11	12
%overig ruwvoer + bijproducten	7	6	5	6	6
%krachtvoer	24	26	26	25	25
<b>Bemesting grasland</b>					
Kuub/ha	52	53	46	47	48
N-bemesting totaal (kg N per ha)	406	410	418	413	412
- Wv dierlijke mest (kg N per ha)	241	242	217	221	227
- Wv weidemest (kg N per ha)	31	37	61	61	51
- Wv kunstmest (kg N per ha)	134	132	141	131	134
% zodebemesten	66.3	72.7	19.0	10.6	32.6
% sleepvoeten	13.4	14.6	75.6	78.4	54.9
% sleufkouter	19.9	12.7	5.4	11.0	12.4

## 2.2 Bedrijfsintensiteit

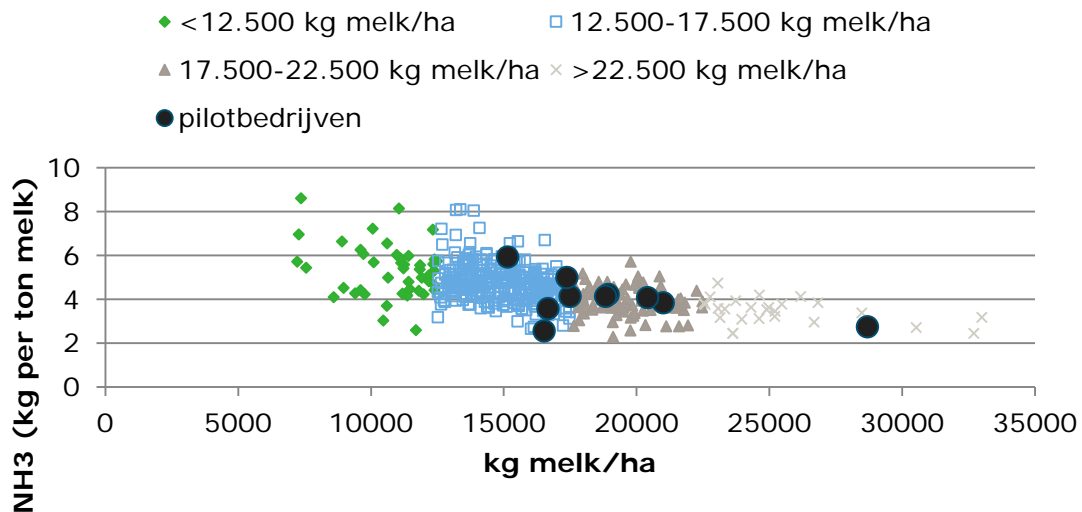
Bedrijfsintensiteit heeft een duidelijk effect op de NH3-emissie per ha en per ton melk. Om beter zicht te krijgen op de invloed van andere bedrijfsfactoren zijn de bedrijven ingedeeld in vier intensiteitsklassen; minder dan 12.500, 12.500-17.500, 17.500-22.500 en meer dan 22.500 kg melk/ha.

Naarmate bedrijven intensiever zijn stijgt de gemiddelde emissie per ha, en daalt de emissie per ton melk (figuur 2, 3 en 4). De lagere emissie per ton melk op intensievere bedrijven ontstaat vooral doordat intensievere bedrijven meer mest afvoeren. De emissie afkomstig van de afgevoerde mest wordt niet toegerekend aan het afvoerende bedrijf, waardoor de berekende emissie per ton melk lager wordt. Binnen intensiteitsklassen is er een duidelijk rechtlijnig verband tussen emissie per ha en emissie per ton melk (figuur 2). Resultaten in dit rapport zijn voornamelijk weergegeven op basis van

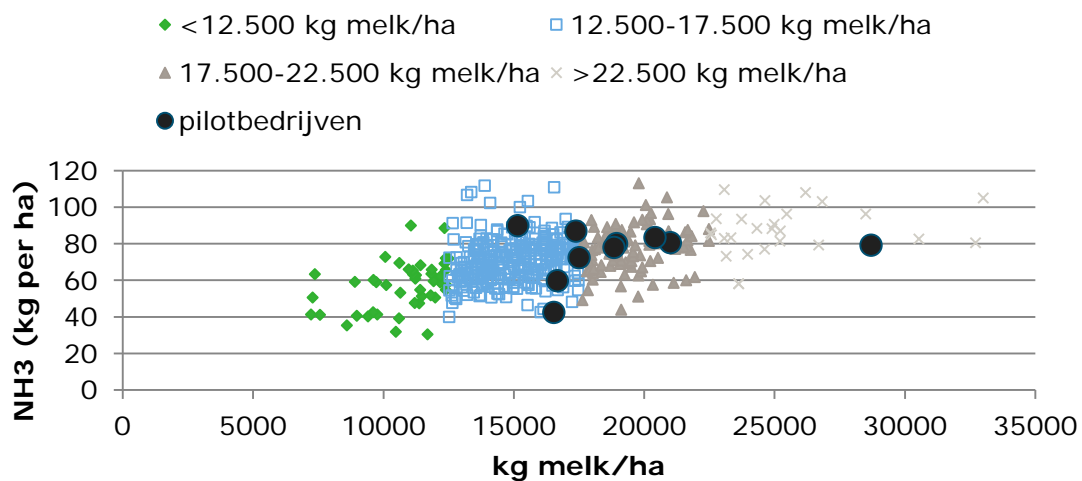
NH<sub>3</sub> per ton melk. Dit geeft ook een goede weerspiegeling van de emissie per ha, mits rekening gehouden wordt met bedrijfsintensiteit.



**Figuur 2** NH<sub>3</sub>-emissie per ha en per ton melk van bedrijven op veengrond, per klasse van bedrijfsintensiteit (Resultaten KringloopWijzer 2013-2015)



**Figuur 3** NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk van bedrijven op veengrond, afhankelijk van bedrijfsintensiteit (Resultaten KringloopWijzer 2013-2015 en pilotbedrijven Proeftuin Veenweiden)



**Figuur 4** NH<sub>3</sub>-emissie per ha van bedrijven op veengrond, afhankelijk van bedrijfsintensiteit (Resultaten KringloopWijzer 2013-2015 en pilotbedrijven Proeftuin Veenweiden)

---

Op bedrijven met een intensiteit tot 17.500 kg melk/ha ligt de NH<sub>3</sub>-emissie ongeveer tussen de 2.5 en 8 kg per ton melk. De variatie tussen bedrijven is vrij groot. Op intensievere bedrijven varieert de emissie minder, en ligt deze ongeveer tussen 2.5 en 4.5 kg per ton melk.

In de figuren 3 en 4 is ook de positie van de 10 pilotbedrijven uit de Proeftuin Veenweiden weergegeven. Wat betreft bedrijfsintensiteit en ammoniakemissie vormen ze een goede afspiegeling van de groep KringloopWijzer bedrijven.

Op veengrond hebben alleen de middelste twee intensiteitsklassen (12.500-17.500 en 17.500-22.500 kg melk/ha) voldoende bedrijven voor een verdere analyse van bedrijfsresultaten. Binnen elk van deze twee intensiteitsklassen zijn de bedrijven onderverdeeld in drie groepen; de 25% bedrijven met de laagste en de hoogste ammoniakemissie per ton melk, en de 50% middengroep (tabel 3).

De NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk in klasse 1 (12.500-17.500 kg melk/ha) is gemiddeld 4.7 kg NH<sub>3</sub> per ton melk. De 25% bedrijven met de laagste emissie in deze klasse realiseren 3.8 kg NH<sub>3</sub> per ton melk, dit is 20% minder dan het gemiddelde. In klasse 2 (17.500-22.500 kg melk/ha) realiseren de 25% bedrijven met de laagste emissie een gemiddelde van 3.3 kg NH<sub>3</sub> per ton melk. Dit is 17.5% lager dan het gemiddelde in die klasse. De 25% hoogste bedrijven in klasse 1 en 2 hebben respectievelijk 23% en 17.5% meer ammoniakemissie dan het gemiddelde.

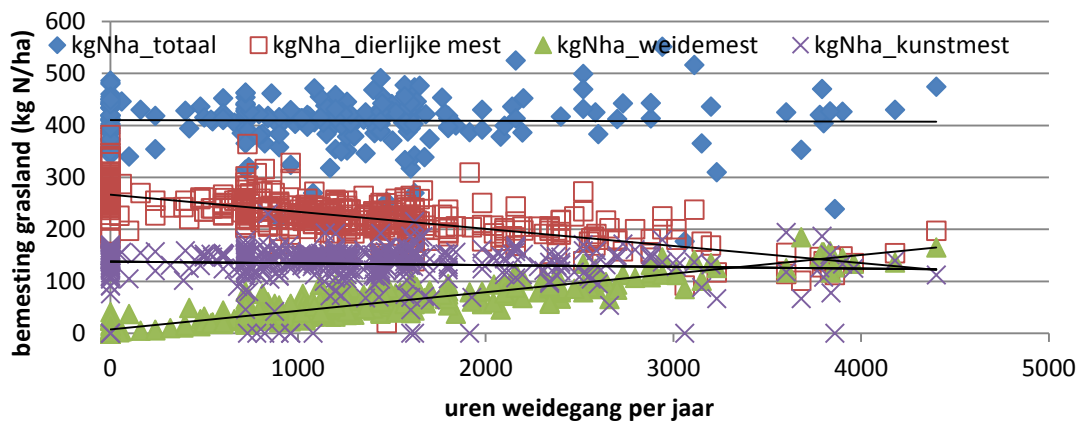
## 2.3 Weidegang en bemesting

In intensiteitsklasse 1 valt op dat de 25%bedrijven met de laagste emissie duidelijk meer uren weiden t.o.v. de andere bedrijven (tabel 3). Ook het jongvee krijgt meer uren weidegang. Op de intensievere bedrijven wordt gemiddeld bijna 300 uur minder geweid, maar ook op deze bedrijven heeft weidegang effect op de ammoniakemissie; de bedrijven met de hoogste emissie weiden gemiddeld minder uren dan de andere bedrijven.

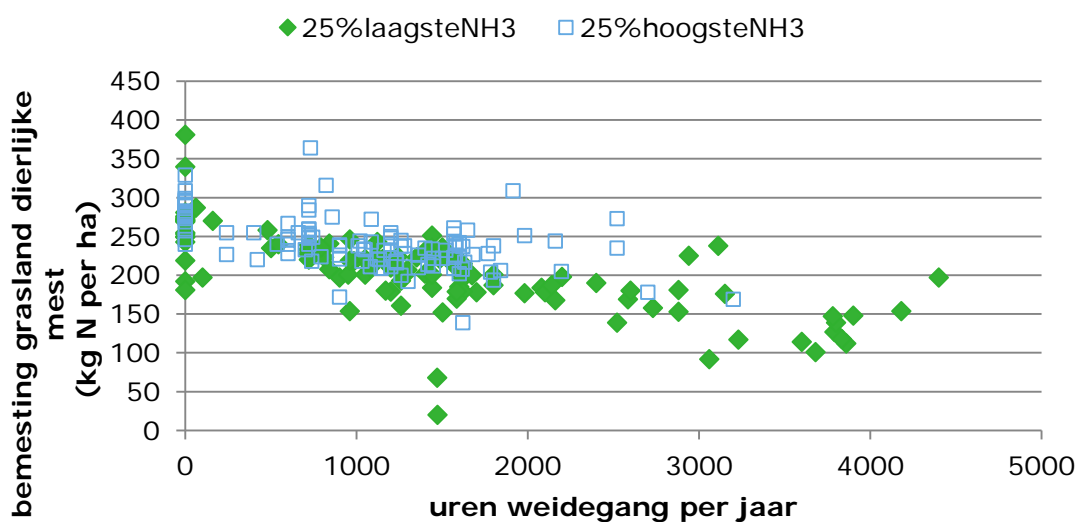
Het grootste aandeel van de NH<sub>3</sub>-emissie op een bedrijf is afkomstig van mestaanwending. De 25% bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie hebben relatief minder emissie uit mestaanwending en meer uit beweiding. Op de bedrijven met een lage NH<sub>3</sub> emissie is de totale hoeveelheid toegediende N per ha lager, vooral veroorzaakt door minder N uit dierlijke mest. Figuur 5 laat zien dat de hoeveelheid N uit dierlijke mest afneemt naarmate het aantal uren weidegang toeneemt, en dat de hoeveelheid N uit weidemest toeneemt. De totale hoeveelheid N per ha is niet afhankelijk van uren weidegang.

Uit figuur 6 blijkt dat de verschillen in bemesting en weidegang tussen de 25%bedrijven met de laagste en de hoogste emissie vooral verklaard worden door bedrijven die heel veel weiden.

De wijze van bemesten heeft een groot effect op de NH<sub>3</sub>-emissie. De 25% bedrijven met een lage emissie passen (op papier) vaker zodebemesten toe. Het verschil in NH<sub>3</sub>-emissie tussen bedrijven die wel of niet zodebemesten is ongeveer 0.5 kg per ton melk.



**Figuur 5** Bemesting grasland per mestsoort afhankelijk van uren weidegang



**Figuur 6** Dierlijke mest per ha grasland in relatie tot uren weidegang voor 25% bedrijven met hoogste en laagste NH3 emissie per ton melk

## 2.4 Re/kVEM verhouding rantsoen

De verhouding re/kVEM in het rantsoen en het TAN% in de mest lopen in beide intensiteitsklassen op naarmate de NH<sub>3</sub>-emissie hoger is. Een lagere re/kVEM verhouding wordt deels verklaard door een groter aandeel snijmais in het rantsoen; de 25% bedrijven met de laagste emissie voeren gemiddeld 6 à 7% méér snijmais in het rantsoen dan de bedrijven met de hoogste emissie. Ook uit figuur 7 blijkt dat de re/kVEM verhouding in het rantsoen gemiddeld afneemt naarmate het aandeel snijmais stijgt. Verschillen tussen de 25% bedrijven met de hoogste en laagste emissie zijn vooral zichtbaar bij de bedrijven die veel of juist weinig snijmais voeren. Bedrijven die veel mais voeren (>25%) vallen allemaal in de groep met de laagste emissie. Maar ook bedrijven die geen of nauwelijks mais voeren komen voor in de groep met de laagste emissie. Deze bedrijven weten bij een laag aandeel mais toch een relatief lage re/kVEM verhouding in het rantsoen te realiseren. Dit wordt deels verklaard door de lagere re/kVEM verhouding van de graskuilen op deze bedrijven (figuur 8). Bedrijven met een aandeel snijmais in het rantsoen van 10 tot 20%, komen zowel voor in de groep met de hoogste als met de

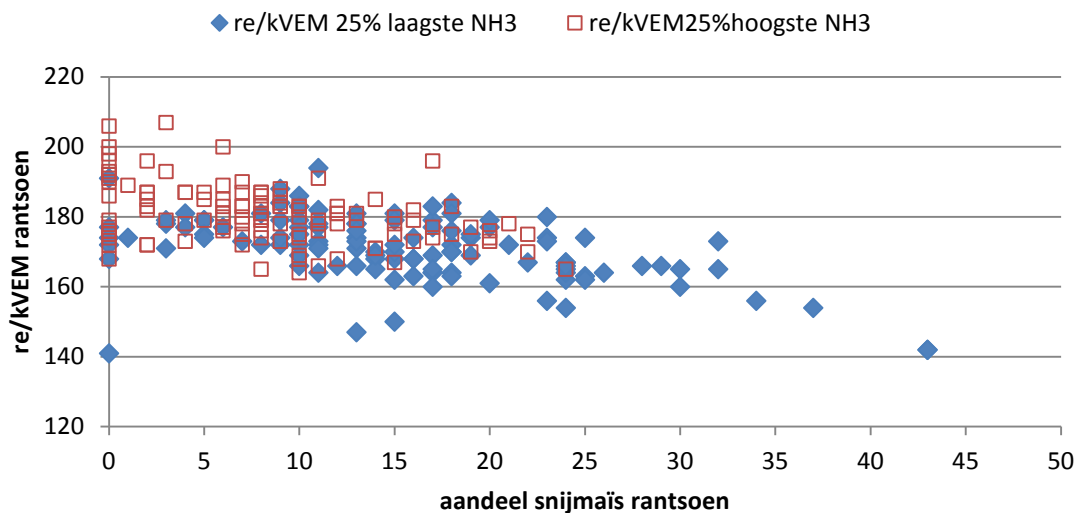
laagste emissie. Het aandeel snijmaïs in het rantsoen is dus niet allesbepalend voor een hoge of lage ammoniakemissie.

Het hogere rantsoenaandeel snijmaïs op de bedrijven met een lagere emissie gaat vooral ten koste van het aandeel graskuil (tabel 3). Hierdoor daalt de re/kVEM verhouding van het rantsoen. Dit effect wordt versterkt doordat graskuilen in de groep bedrijven met een lagere emissie gemiddeld een lagere re/kVEM verhouding hebben.

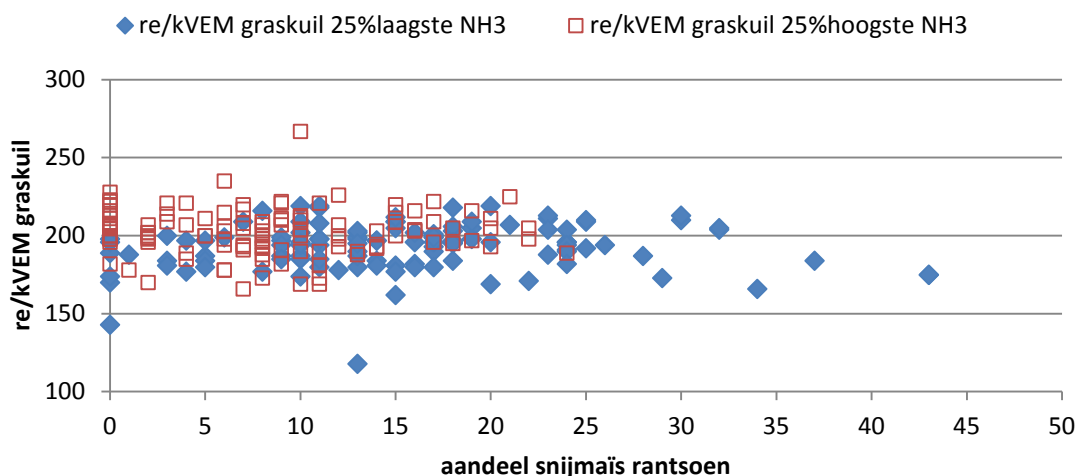
Figuur 9 toont de re/kVEM verhouding afhankelijk van het aantal uren weidegang voor de 25% bedrijven met de hoogste en laagste NH<sub>3</sub>-emissie. Hieruit blijkt dat bij veel weidegang de re/kVEM verhouding van het rantsoen niet toe hoeft te nemen. De 25% bedrijven met de laagste emissie realiseren bij een gelijk aantal weide-uren een lagere re/kVEM verhouding.

## 2.5 Overige factoren

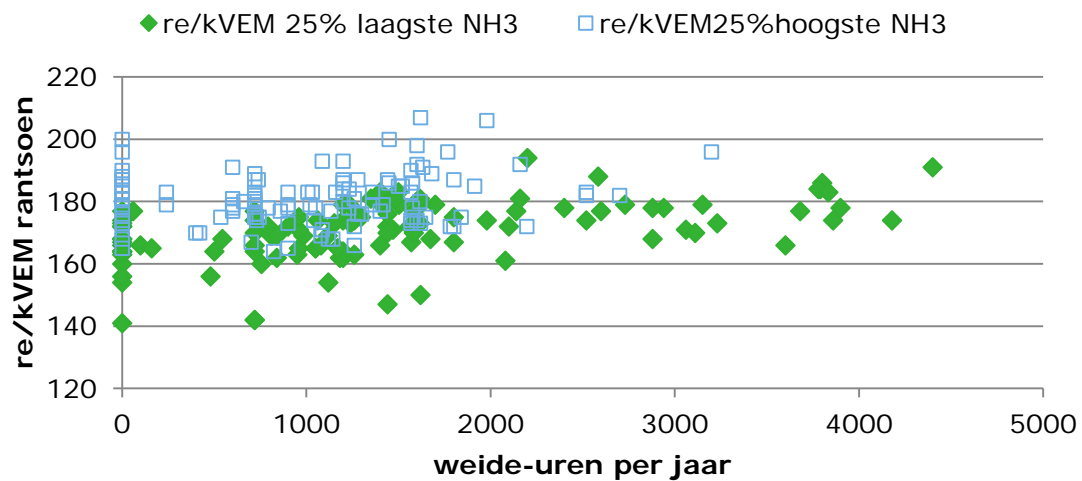
Bedrijven met de laagste NH<sub>3</sub>-emissie hebben gemiddeld een hogere melkproductie per koe. Bedrijven met een lage NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk hebben gemiddeld iets meer bouwland en ook iets meer beheers grasland.



**Figuur 7** re/kVEM verhouding rantsoen en aandeel snijmaïs, voor 25% bedrijven met hoogste en laagste NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk



**Figuur 8** re/kVEM verhouding graskuil en aandeel snijmaïs, voor 25% bedrijven met hoogste en laagste NH<sub>3</sub> emissie per ton melk



**Figuur 9** *re/kVEM verhouding rantsoen afhankelijk van uren weidegang, voor 25% bedrijven met hoogste en laagste NH3 emissie per ton melk*

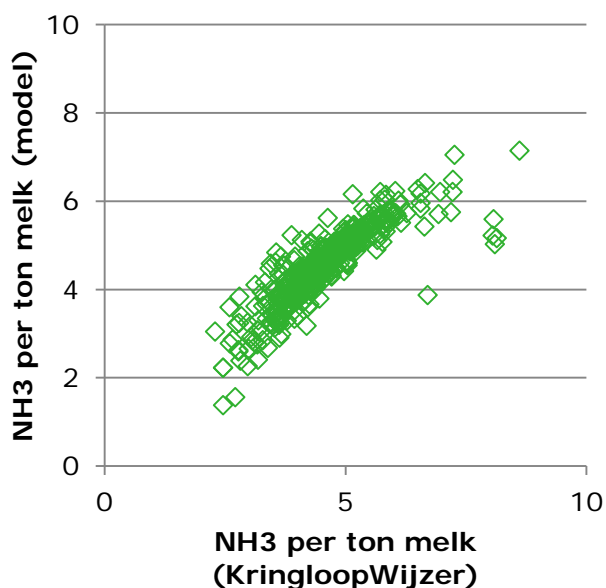
**Tabel 3** Ammoniakemissie en bedrijfskenmerken van bedrijven op veengrond (KringloopWijzer 2013-2015), ingedeeld naar bedrijfsintensiteit en NH<sub>3</sub>-emissie (25% bedrijven met laagste emissie, 25% met hoogste emissie en 50% middengroep)

	Klasse 1, 12.500-17.500 kg melk/ha				Klasse 2, 17.500-22.500 kg melk/ha			
	NH <sub>3</sub> -emissie per ton melk				NH <sub>3</sub> -emissie per ton melk			
	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
Aantal bedrijven	72	143	72	287	27	55	27	109
<b>AMMONIAK</b>								
NH <sub>3</sub> (kg per ton melk)	3.8	4.7	5.8	4.7	3.3	4.0	4.7	4.0
NH <sub>3</sub> (kg per ha )	58.0	70.7	83.2	70.6	64.3	77.0	90.7	77.3
NH <sub>3</sub> (kg per koe, incl. jv)	31.5	37.9	45.5	38.2	28.2	34.3	38.7	33.9
NH <sub>3</sub> _stal en mestopslag (aandeel*)	39.4	39.3	35.8	38.5	42.8	42.4	42.5	42.5
NH <sub>3</sub> _mestaanwending (aandeel*)	50.2	53.4	55.1	53.0	48.9	50.2	51.8	50.3
NH <sub>3</sub> _kunstmest (aandeel*)	5.6	4.4	6.5	5.2	4.6	4.5	3.8	4.4
NH <sub>3</sub> _beweiding (aandeel*)	3.0	1.7	1.5	1.9	2.0	1.6	0.9	1.5
NH <sub>3</sub> _gewasresten (aandeel*)	1.7	1.2	1.1	1.3	1.4	1.2	1.0	1.2
<b>BEDRIJF</b>								
	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
Intensiteit (kg melk per ha)	15305	15068	14411	14963	19790	19268	19242	19391
aantal koeien	101	107	92	102	103	104	115	107
Kg melk per koe	8308	8080	7857	8081	8709	8569	8224	8518
ureum	23.1	23.3	24.1	23.5	22.4	23.4	23.3	23.1
aandeel eigen voer VEM (%)	0.62	0.63	0.63	0.63	0.54	0.53	0.60	0.55
Jongvee/10 koe	6.6	6.7	6.9	6.7	5.3	5.9	5.1	5.6
Overige graasdieren/10 koe	0.6	0.7	0.9	0.7	0.2	0.7	0.4	0.5
re/kVEM rantsoen	173	175	181	176	170	174	181	174
%grasland	94.1	93.6	98.5	95.0	95.3	96.7	96.1	96.2
%productiegrasland	95.7	98.3	99.5	97.9	95.8	98.7	99.8	98.2
<b>GRASLAND en BEWEIDING</b>								
	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
Weiden (uren per jaar)	1600	1136	1132	1252	1041	1057	714	968
zomerstalvoeding onbeperkt (dagen)	2	1	5	2	0	2	12	4
zomerstalvoeding beperkt (dagen)	5	16	21	14	8	9	14	10
Weidegang pinken (dagen)	115	69	65	79	105	75	37	73
Weidegang kalveren (dagen)	50	22	18	28	10	28	7	18
Opbrengst incl. beheer (kg ds/ha)	10660	10971	11191	10948	11512	11580	12865	11882
Opbrengst (kVEM/ha)	10074	10350	10530	10326	10948	10965	12202	11267
<b>RANTSOEN</b>								
	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
VEM rantsoen	953	951	945	950	965	954	954	957
RE rantsoen	165	167	171	167	164	166	173	167
re/kVEM rantsoen	173	175	181	176	170	174	181	174
kv/100 kg melk (incl. jv)	27	28	28	28	27	27	28	28
kg kv per koe (incl. jv)	2233	2264	2182	2235	2340	2358	2319	2344
% vers gras	15	12	14	13	10	11	11	11
% graskuil	41	44	48	44	39	42	44	42
% maïskuil	15	12	8	12	16	14	10	14

	Klasse 1, 12.500-17.500 kg melk/ha				Klasse 2, 17.500-22.500 kg melk/ha			
% overig ruwvoer + bijproducten	5	6	6	6	9	7	8	7
%krachtvoer	24	25	24	25	26	26	27	26
GEHALTEN RANTSOEN	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
vers gras re (g/kg ds)	212	213	213	213	212	215	212	213
graskuil VEM/kg ds	875	877	872	875	885	884	888	885
graskuil re (g/kg ds)	170	174	177	174	175	177	181	178
graskuil re/kVEM	194	198	202	198	197	200	204	200
krachtvoer VEM/kg	956	958	960	958	957	955	958	956
krachtvoer re (g/kg)	169	168	163	167	177	173	172	174
krachtvoer re/kVEM	177	176	170	175	185	181	180	182
maiskuil VEM/kg ds	981	977	966	976	976	972	968	972
maiskuil (re/kg ds)	72	74	73	73	71	73	75	73
maiskuil re/kVEM	74	76	75	75	73	75	77	75
BEMESTING GRASLAND	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
kuub dierlijke mest/ha	43	50	49	48	49	51	51	50
Bemesting totaal (kg N/ha)	404	412	420	412	414	432	429	427
toediening dierlijke mest (kg N/ha)	196	232	235	224	229	234	262	240
weidemest (kg N/ha)	69	47	45	52	52	50	31	46
kunstmest (kg N/ha)	139	133	139	136	133	148	136	141
TAN excretie per koe (kg)	104.6	106.2	115.3	108.1	95.5	103.6	108.0	102.7
TAN% mest	61.4	62.3	64.8	62.7	59.9	61.9	64.2	61.9
% zodebemesten grasland	46.5	33.1	10.3	30.8	58.1	36.4	12.0	35.7
% sleepvoeten grasland	46.9	47.9	74.4	54.3	36.7	54.5	70.4	54.0
% sleufkouter grasland	6.6	19.0	15.2	14.9	5.2	9.1	17.6	10.2
BENUTTING BEX	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle	25% laag	50% mid	25% hoog	Alle
BEX voordeel fosfaat (%)	6.9	8.9	3.5	7.0	13.3	9.7	4.7	9.3
BEX voordeel N (%)	3.5	1.4	-2.5	1.0	4.9	2.6	-3.2	1.8
kg N per ton melk (bedrijfsbalans)	23.9	25.4	27.4	25.5	18.3	20.5	19.2	19.6
kg N per ton melk (bodembalans )	19.0	19.7	20.6	19.8	14.2	15.7	13.7	14.8
kg N per ha (bodembalans)	288.7	293.6	295.2	292.8	279.6	300.7	261.7	285.8
Benutting N bedrijf	20.8	20.0	18.9	19.9	25.1	23.2	24.5	24.0
Benutting N bodem	51.3	51.2	52.1	51.5	53.7	52.2	58.0	54.0
Benutting N dier	23.5	23.0	21.8	22.8	24.9	24.0	23.1	24.0
Benutting N mest	80.5	78.1	76.2	78.2	79.3	77.1	74.0	76.9
Benutting N gewas	87.1	87.6	87.6	87.5	88.0	88.2	88.3	88.2

### 3 Regressieanalyse en correlaties

Om meer inzicht te krijgen in de factoren die van invloed zijn op de NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk, en op hun onderlinge verbanden, is met het programma Genstat een eenvoudige lineaire regressieanalyse uitgevoerd. Het regressie-model beschrijft voor de bedrijven op veengrond de NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk aan de hand van verschillende variabelen. Het model verklaart 73.6% van de variantie. Voor bedrijven met een emissie tussen 2 en 6 ton kg NH<sub>3</sub> per ton melk (het merendeel van de bedrijven) komt de berekende waarden volgens het model goed overeen met de waarden volgens de KringloopWijzer. Bij emissie hoger dan 6 kg NH<sub>3</sub> per ton melk onderschat het model de emissie enigszins (figuur 10). Waarschijnlijk heeft dit te maken met afwijkende bedrijfssituaties op bedrijven met een zeer hoge emissie. Mogelijk zijn de relaties in werkelijkheid niet volledig lineair maar zijn er kromlijnige verbanden. De gevonden verbanden gelden alleen voor de gebruikte dataset. Daarnaast is het belangrijk te bedenken dat de factoren in het model in werkelijkheid niet onafhankelijk zijn van elkaar. De formule is dus niet geschikt om verschillende situaties door te rekenen.



**Figuur 10** Emissie volgens model uitgezet tegen emissie volgens KringloopWijzer

Tabel 4 toont de significante variabelen die in het model zijn opgenomen, met de bijbehorende schatting (estimate) van het effect op de ammoniakemissie. Parameters met een negatieve estimate verlagen de berekende emissie per ton melk, terwijl parameters met een positieve estimate de emissie verhogen. Bijvoorbeeld; elke extra kg melk per koe verlaagt de ammoniakemissie per ton melk met -0.0002574 kg. Bij de interpretatie moet bedacht worden dat factoren vaak met elkaar verbonden zijn. Zo hangt het aandeel snijmais in het rantsoen samen met de ruw eiwit-kVEM verhouding in het rantsoen. Wanneer de ruw-eiwit-kVEM verhouding al in het model is opgenomen, levert toevoegen van het aandeel snijmais daarna weinig tot geen verdere verbetering van het model. Het aandeel snijmais wordt daarom niet opgenomen in het model, terwijl snijmais wel de ruw-eiwit-kVEM verhouding beïnvloedt, en daarmee het TAN% van de mest en de ammoniakemissie. Iets dergelijks geldt ook voor weidegang en hoeveelheid dierlijke mest: door weidegang wordt de hoeveelheid toegediende dierlijke mest per ha lager. Een groot deel van het effect van weidegang zit dan al in het effect van de hoeveelheid toegediende dierlijke mest. Toch wordt weidegang nog wel in het model opgenomen omdat het de voorspelling van het model verder verbetert. Sommige parameters lijken een tegenstrijdig verband met de emissie te hebben, bijvoorbeeld de totale hoeveelheid N per ha. Naarmate deze hoger is daalt de berekende emissie. Deze parameter moet

echter in combinatie gezien worden met de andere bemestingsparameters, die wel een verhogend effect hebben. Bijlage 1 laat van de belangrijkste variabelen de onderlinge correlatie zien.

**Tabel 4** Opgenomen parameters met bijbehorende schatting van effect in regressiemodel voor NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk

Parameter	estimate	s.e.	t(399)	t pr.
Constant	-2.548	0.798	-3.19	0.002
Kg melk per ha	-0.0001411	0.0000115	-12.32	<.001
Kg melk per koe	-0.0002574	0.0000357	-7.21	<.001
Stuks jongvee per 10 koeien	0.0709	0.0152	4.67	<.001
Aandeel grasland	0.01271	0.00448	2.83	0.005
Aandeel productiegrasland	0.02275	0.00410	5.55	<.001
Opbrengst grasland (kg ds/ha)	-0.0000302	0.0000145	-2.08	0.038
Weide uren/aandeel vers gras	0.00457	0.00177	2.59	0.010
Weide-uren per jaar	-0.000269	0.000124	-2.17	0.031
re/kVEM verhouding rantsoen	0.01914	0.00409	4.67	<.001
aandeel vers gras rantsoen (%)	0.0236	0.0101	2.33	0.020
kg N per ha grasland totaal	-0.00523	0.00207	-2.53	0.012
kg N per ha grasland uit dierlijke mest	0.01371	0.00199	6.89	<.001
kg N per ha grasland uit kunstmest	0.00543	0.00217	2.50	0.013
TAN%_mest	0.0394	0.0107	3.67	<.001
Aandeel zodebemesten grasland	-0.004287	0.000869	-4.93	<.001
Aandeel sleepvoeten grasland	0.003247	0.000825	3.94	<.001

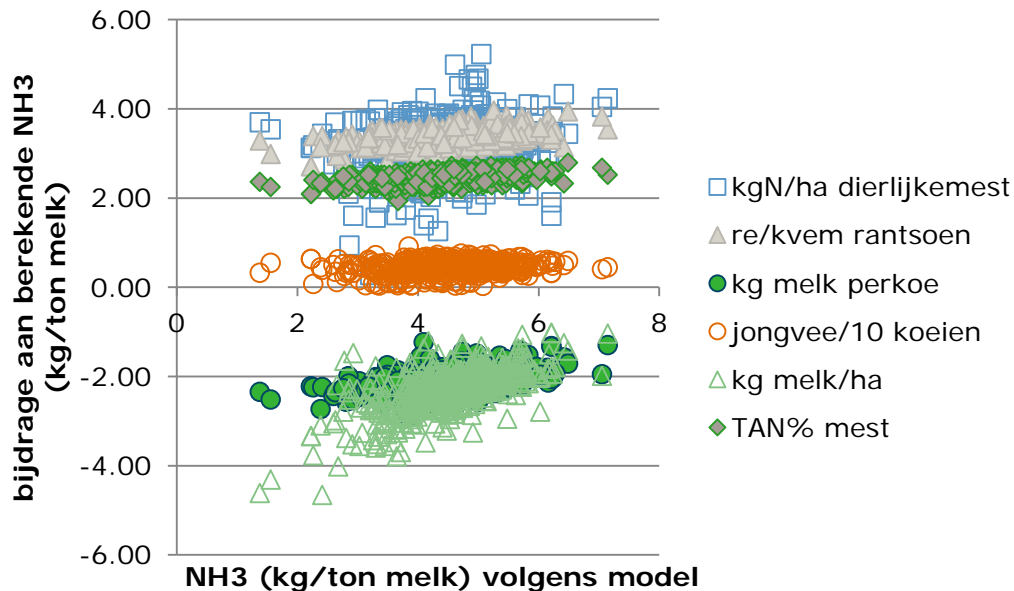
Factoren met een directe invloed op de ammoniakemissie per ton melk zullen vaak te herleiden zijn tot het effect op de hoeveelheid toegediende dierlijke mest, het TAN-gehalte en de toedieningsmethode. De factoren met de kleinste t-waarde (<0.001) leveren de meest significante bijdrage aan het model. Dit zijn kg melk per ha, kg melk per koe, jongvee per koe, aandeel productie grasland, re/kVEM verhouding van het rantsoen, TAN% van de mest en toedieningsmethode van mest (tabel 5)

**Tabel 5** Bijdrage van meest significante parameters aan berekende NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk volgens model

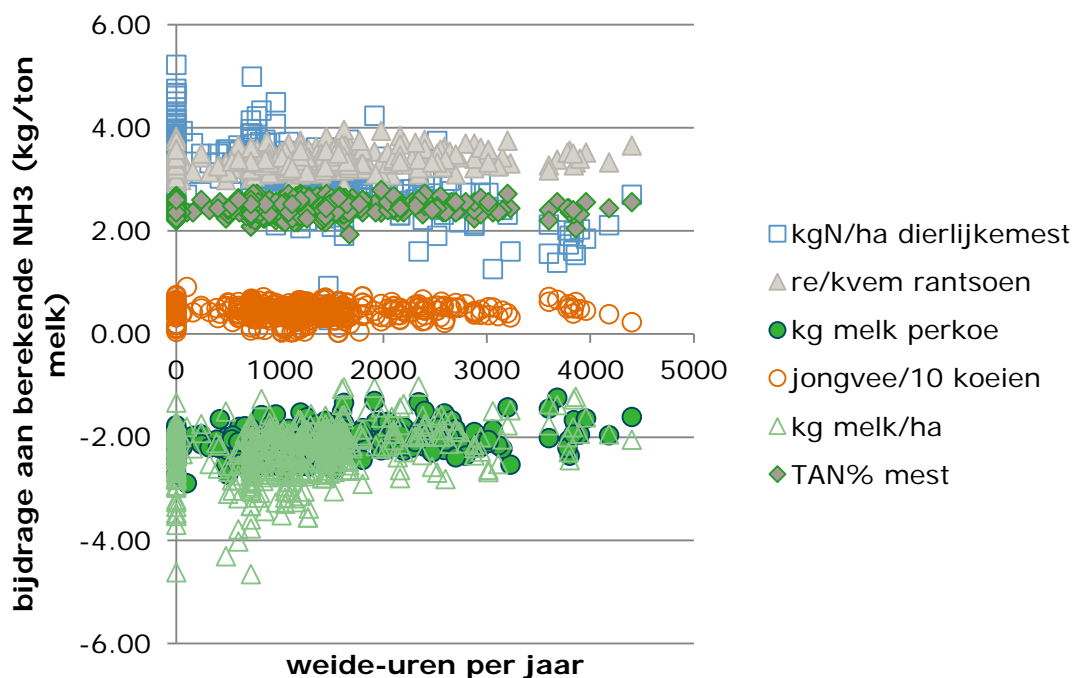
Parameter	Verlagend effect op NH <sub>3</sub> -emissie per ton melk	Verhogend effect op NH <sub>3</sub> -emissie per ton melk
Kg melk per ha	-0.14 per ton melk	
Kg melk per koe	-0.26 per ton melk	
Stuks jongvee per 10 koeien		0.07 per stuk jongvee
Aandeel productiegrasland		0.02 per %
Re/kVEM verhouding rantsoen		0.19 per 10 punten
Kg N per ha uit dierlijke mest		0.14 per 10 kg N
TAN% mest		0.04 per %
Aandeel zodebemesten	-0.004 per %	
Aandeel sleepvoeten		0.003 per %

Figuur 11 toont voor elk bedrijf hoeveel de belangrijkste parameters bijdragen aan de berekende ammoniakemissie in het model. De bijdrages van alle parameters bij elkaar opgeteld vormen de totale berekende emissie per ton melk. De figuur laat zien dat melkproductie per ha sterk bepalend is voor de berekende emissie per ton melk; bij bedrijven met een lage emissie (circa 2 kg/ton melk) is de bijdrage van bedrijfsintensiteit sterker negatief (ca -4 kg/ton melk) dan bij bedrijven met een hoge emissie (ca -2 kg/ton melk). Bedrijven met een lagere emissie per ton melk hebben gemiddeld een iets hogere melkproductie per koe, een iets lagere re/kVEM verhouding in het rantsoen en een iets lager TAN% in de mest. Afgezien van bedrijfsintensiteit, zijn voor de afzonderlijke factoren de verschillen tussen bedrijven met een hoge en een lage emissie niet heel groot. Dat betekent dat niet één factor doorslaggevend is, maar dat bedrijven met de laagste emissie op meerdere fronten beter

scoren. De grootste variatie in bijdrage aan de emissie ligt bij de hoeveelheid toegediende N/ha uit dierlijke mest. Deze variatie houdt verband met verschil in uren weidegang tussen bedrijven. Op bedrijven die veel weiden is de bijdrage aan de emissie uit toegediende dierlijke mest duidelijk lager dan op bedrijven die minder weiden (figuur 12). Bedrijven die veel weiden zijn over het algemeen extensiever, waardoor de berekende emissie per ha stijgt. Het effect van de lagere intensiteit wordt echter gecompenseerd door het effect van de lagere toediening uit dierlijke mest.



**Figuur 11** Bijdrage van meest significante parameters aan berekende NH3-emissie volgens regressiemodel (kg NH3/ton melk) voor bedrijven op veengrond (resultaten KringloopWijzer 2013-2015)



**Figuur 12** Bijdrage van meest significante parameters aan berekende NH3-emissie (kg NH3/ton melk) volgens regressiemodel, afhankelijk van uren weidegang, voor bedrijven op veengrond

---

## 4 Ervaringen uit de praktijk

In deze paragraaf wordt gekeken naar de resultaten van twee individuele bedrijven uit het westelijk veenweidegebied, die horen bij de 25% bedrijven met de laagste ammoniakemissie per ton melk. De resultaten van deze bedrijven staan in tabel 6. Bij de keuze voor deze bedrijven is rekening gehouden met aandeel grasland (100%), aandeel snijmaïs in het rantsoen (maximaal ca 15%) en mesttoedieningsmethode (100% sleepvoet). Dit leverde twee bedrijven op, één met beperkt weidegang (bedrijf 1) en één met extreem veel weide-uren (bedrijf 2). Beide bedrijven vallen in de intensiteitsklasse 12.500-17.500 kg melk/ha. Voor de factoren die bepalend zijn voor de ammoniakemissie is in kleur aangegeven of het bedrijf vergelijkbaar of beter scoort (groen) of minder goed (rood), vergeleken met de 25% beste bedrijven. Met beide bedrijven is contact geweest voor een toelichting op de resultaten.

Bedrijf 1 scoort op vrijwel alle onderdelen vergelijkbaar of beter dan de 25% beste bedrijven. Opvallend is de gunstige re/kVEM verhouding in het rantsoen. Dit wordt gerealiseerd met een beperkt aandeel snijmaïs (14%) en een relatief hoog aandeel graskuil (47%). Het re-gehalte van het krachtvoer (139) is duidelijk lager dan gemiddeld. Deze veehouder heeft veel kennis van voeding en is heel bewust bezig met het sturen van het eiwitgehalte van het rantsoen. Hij koopt passend ruw- en krachtvoer aan, en houdt rekening met de bemesting. Omdat de afgelopen jaren ruim voldoende gras is geoogst, heeft het bedrijf uit kostenoverwegingen dit jaar geen snijmaïs meer aangekocht. Het gemiddelde ruw eiwit- gehalte van het rantsoen zal daardoor wat hoger komen te liggen waardoor de ammoniakemissie ook wat zal stijgen. Het bedrijf past binnen de bedrijfsomstandigheden maximale weidegang toe omdat dit het meeste rendement oplevert. De jongveebezetting was in 2015 nog 6.6, maar de bedoeling is dit verder terug te brengen tot maximaal 5 stuks jongvee per 10 melkkoeien.

Bedrijf 2 scoort op verschillende onderdelen ongunstiger dan de 25% beste bedrijven. Zo is de melkproductie per koe en per ha lager. De totale hoeveelheid stikstof die wordt toegediend aan grasland is hoger. De negatieve effecten hiervan worden echter ruim gecompenseerd door de vele weide-uren, en de lage hoeveelheid N uit dierlijke mest (meer weidemest). Ondanks het hoge aandeel vers gras in het rantsoen blijft de re/kVEM verhouding van het rantsoen vergelijkbaar met dat van de 25% beste bedrijven. De uiteindelijke N-benutting van het bedrijf is wel duidelijk lager dan gemiddeld.

In de strategie van deze ondernemer is alles erop gericht om via weidegang zoveel mogelijk vers gras in de koe te krijgen. De koeien gaan in het voorjaar zo vroeg mogelijk naar buiten en in het najaar zo laat mogelijk weer op stal. Dit resulteert in bijna 4200 uur weidegang. Om het eiwit in het rantsoen zo goed mogelijk te benutten wordt snijmaïs en grof gras bijgevoerd, zowel in de weide- als de stalperiode. De veehouder stuurt hierbij niet direct op ruw eiwitgehalte van het rantsoen, maar gebruikt het ureumgehalte van de tankmelk als graadmeter voor de eiwitvoorziening. Bij een ureumgehalte boven de 25 wordt meer snijmaïs en grof gras gevoerd. In 2016 is grof gras aangekocht omdat het bedrijf geen land meer had met uitgestelde maaidatum. Ook de snijmaïs is aangekocht. Doordat de koeien veel weiden komt er weinig mest in de put. Doordat er weinig opslagcapaciteit is wordt de drijfmest wel zo lang mogelijk in het seizoen uitgereden. Kunstmest wordt na half juli niet meer gegeven omdat er dan voldoende stikstof uit mineralisatie beschikbaar is. De ondernemer houdt niet meer jongvee aan dan nodig. Per jaar worden 18 stuks jongvee aangehouden, gemiddeld 1.5 per maand. Overig jongvee wordt verkocht.

Beide bedrijven hebben een duidelijke eigen strategie gekozen en proberen binnen deze strategie stikstof uit gras zo goed mogelijk te benutten. Beide bedrijven streven uit kosten oogpunt naar maximale weidegang (binnen bedrijfsmogelijkheden). Rantsoenoptimalisatie speelt daarbij op bij beide bedrijven een belangrijke rol, beide bedrijven gebruiken hiervoor o.a. snijmaïs. Het bedrijf met ruim 4000 uur weidegang realiseert een zeer lage ammoniakemissie, maar de N-benutting van dit bedrijf komt door de hoge N/gift per ha wel onder druk te staan. Op het bedrijf met beperkte weidegang (1600 uur) is de ammoniakemissie iets hoger, maar de totale N-benutting van het bedrijf is gunstiger.

**Tabel 6** Ammoniakemissie en bedrijfskenmerken van twee bedrijven in westelijk veenweidegebied uit de groep 25% bedrijven met de laagste ammoniakemissie per ton melk (KringloopWijzer 2013-2015)

	Gemiddelde 25% laagste (12.500-17.500 kg melk/ha)	Bedrijf 1 (2015)	Bedrijf 2 (2015)
NH3 (kg per ton melk)	3.8 (2.7-4.3)	4.1	3.8
NH3 (kg per ha )	58.0	65.7	51.9
NH3 (kg per koe, incl. jv)	31.5	33.5	28.8
NH3_stal en mestopslag (aandeel*)	39.4	41.2	31.2
NH3_mestaanwending (aandeel*)	50.2	49.1	52.5
NH3_kunstmest (aandeel*)	5.6	5.2	6.4
NH3_beweiding (aandeel *)	3.0	3.1	7.0
*aandeel van totale NH3-emissie (%)			
<b>BEDRIJF</b>			
Intensiteit (kg melk per ha)	15305	16132	13740
aantal koeien	101	101	65
Kg melk per koe	8308	8229	7614
ureum	23.1	21.0	23.0
aandeel eigen voer VEM (%)	0.62	0.58	0.57
jv/10koe	6.6	6.6	5.5
re/kVEM rantsoen	173	170	174
%gras	94.1	100	100
%productiegrasland	95.7	100	96.0
<b>BEWEIDING en Graslandopbrengst</b>			
weiden (uren per jaar)	1600	1584	4180
weiden pinken (dagen)	115	200	148
opbrengst gras incl beheer (kg ds/ha)	10660	11083	9276
opbrengst gras (kVEM/ha)	10074	10682	8787
<b>RANTSOEN</b>			
VEM/kg ds	953	952	965
re (g/kg ds)	165	162	168
re/kVEM	173	170	174
krachtvoer/100 kg melk (incl. jv)	27	25	28
kg krachtvoer per koe (incl jv)	2233	2057	2132
% versgras	15	14	27
% graskuil	41	47	31
% maiskuil	15	14	16
%overig ruwvoer + bijproducten	5	3	0
% krachtvoer	24	22	25
<b>GEHALTEN RANTSOEN</b>			
vers gras RE (g/kg ds)	212	203	215
graskuil (VEM/kg ds)	875	896	870
graskuil re (g/kg ds)	170	177	171
graskuil re/kVEM	194	197	196
krachtvoer (VEM/kg)	956	958	964
krachtvoer re (g/kg)	169	139	162
krachtvoer re/kVEM	177	145	168
maiskuil (VEM/kg ds)	981	953	985
maiskuil re (g/kg ds)	72	77	68
maiskuil re/kVEM	74	81	69
<b>BEMESTING GRASLAND</b>			
kuub dierlijke mest/ha	43	37	32
bemesting totaal (kg N/ha)	404	388	430
toediening dierlijke mest (kg N/ha)	196	170	154
weidemest (kg N/ha)	69	77	136
kunstmest (kg N/ha)	139	141	140
TAN_excretie per koe (kg)	104.6	107.4	113.8
TAN% mest	61.4	64.0	62.0
% zodebemesten grasland	46.5	0	0
% sleepvoeten grasland	46.9	100	100
N-benutting bedrijf	20.8	21.0	17.0
N-benutting dier	23.5	23.8	22.8

---

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### Rekening houden met bedrijfsintensiteit

- Bij het beoordelen van bedrijven op ammoniakemissie per ton melk moet rekening gehouden worden met bedrijfsintensiteit. Intensievere bedrijven realiseren automatisch een lagere emissie per ton melk doordat ze meer mest afvoeren. Bedrijven op veengrond met een intensiteit van 12.500-17.500 kg melk/ha produceren gemiddeld 4.7 kg NH<sub>3</sub> per ton melk, intensievere bedrijven met 17.500-22.500 kg melk produceren gemiddeld 4.0 kg NH<sub>3</sub> per ton melk.
- Naast bedrijfsintensiteit hebben de volgende bedrijfsfactoren een duidelijke invloed op de ammoniakemissie per ton melk:
  - Verhogend effect: hogere N-gift uit dierlijke mest (kg N/ha), hoger TAN% in de mest, hogere re/kVEM verhouding in het rantsoen, meer jongvee per koe, hoger aandeel (productie)grasland
  - Verlagend effect: hogere melkproductie per koe, meer emissiearm mest aanwenden

### Mestaanwending en weidegang belangrijke factoren

- Het grootste deel van de NH<sub>3</sub>-emissie op een veehouderijbedrijf is afkomstig van mestaanwending. De belangrijkste factoren voor de hoogte van de ammoniakemissie per ton melk zijn de hoeveelheid dierlijke mest die toegediend wordt (kg N/ha), de potentiële emissie hieruit (TAN%), en het beperken van deze emissie (toedieningsmethode).
- Weidegang heeft een sterk reducerend effect op de ammoniakemissie. Een groot deel van dit effect wordt verklaard door de lagere hoeveelheid toegediende dierlijke (drijf)mest. Risico van veel weidegang is een toename van andere vormen van N-emissie (nitraat, lachgas).
- Veenweidebedrijven verschillen in opzet tussen de verschillende regio's in Nederland. Bedrijven in het midden en westen weiden de koeien meer uren dan de bedrijven in het noordelijke veenweidegebied. In het noorden wordt meer zomerstalvoeding toegepast, waardoor het aandeel vers gras in het rantsoen bijna net zo hoog is als in het midden en westen. Wanneer de methode van mestaanwending niet verschilt, zullen de bedrijven in het midden en westen een iets lagere ammoniakemissie hebben doordat ze meer uren weiden dan de bedrijven in het noordelijk veenweidegebied.

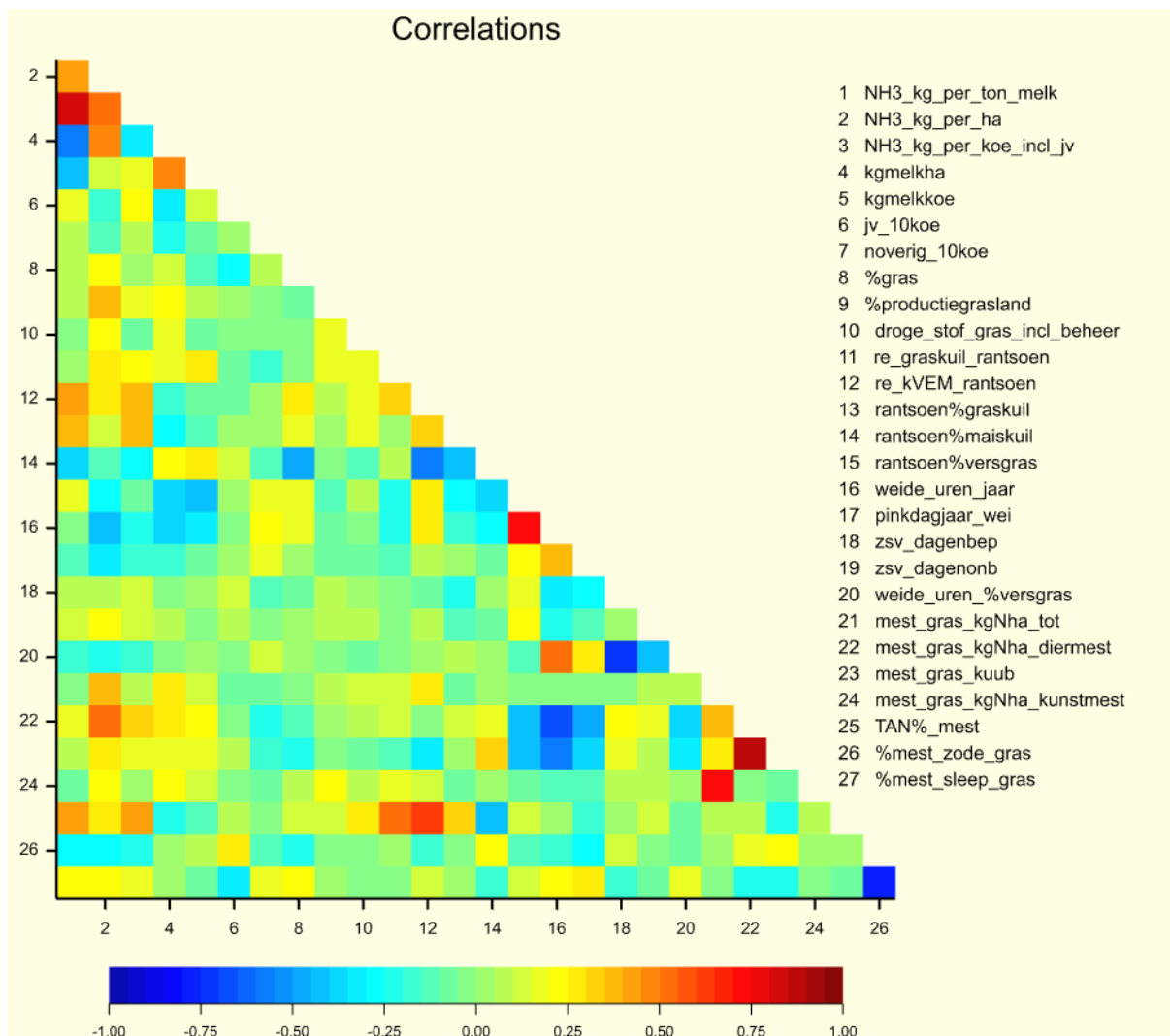
### Brede, bedrijfsgerichte aanpak nodig

- Er is veel variatie tussen bedrijven in ammoniakemissie. Op bedrijven met een intensiteit tot 17.500 kg melk/ha ligt de NH<sub>3</sub>-emissie per ton melk globaal tussen de 2.5 en 8 kg. Op intensievere bedrijven varieert de ammoniakemissie globaal tussen 2.5 en 4.5 kg per ton melk. Dit betekent dat er ruimte is voor verbetering; de beste 25% bedrijven realiseren een emissie per ton melk die gemiddeld 17.5% -20% lager ligt dan het gemiddelde. Kanttekening hierbij is dat het verschil met de beste 25% bedrijven mogelijk iets is overschat doordat de toedieningsmethode van mest waarschijnlijk niet altijd correct is ingevuld in de KringloopWijzer.
- De bedrijven met de laagste emissie per ton melk scoren gemiddeld gunstiger op meerdere punten. Daarnaast houden veel bedrijfsfactoren verband met elkaar. Dat betekent dat een brede, bedrijfsgerichte aanpak nodig is om de ammoniakemissie te verlagen. Belangrijke factoren zijn:
  1. *Emissiearm aanwenden van dierlijke mest.* Toedieningsmethode is een belangrijke factor bij ammoniakemissie. Voor veenweidebedrijven biedt het verdunnen van mest mogelijkheden om de emissie met de sleepvoetenmachine verder te beperken.

- 
2. *Beperken/optimaliseren van hoeveelheid aangewende dierlijke mest op grasland.* Een groot deel van het reducerende effect van weidegang op de ammoniakemissie wordt verklaard doordat minder dierlijke mest wordt aangewend. Daarnaast is gerichte bemesting van belang om het eiwitgehalte van gras(kuil) te beperken.
  3. *Verlagen van het TAN% in de mest.* De re/kVEM verhouding in het rantsoen is sterk bepalend voor het TAN% in de mest. De variatie tussen bedrijven is groot. Aandeel snijmaïs en graskuil, en de re/kVEM verhouding van graskuil spelen een belangrijke rol bij de uiteindelijke re/kVEM verhouding in het rantsoen. De 25% bedrijven met de laagste emissie voeren gemiddeld 6-7% meer snijmaïs dan bedrijven met de hoogste emissie. Toch kan ook met weinig of geen snijmaïs in het rantsoen een lage re/kVEM gerealiseerd worden. Hoe minder snijmaïs gevoerd wordt, hoe belangrijker een lage re/kVEM verhouding van de graskuil is om de re/kVEM verhouding van het rantsoen te beperken. Uit de resultaten blijkt geen verband met de re/kVEM verhouding van krachtvoer. Eén van de geïnterviewde veehouders geeft echter aan wel duidelijk via krachtvoer te sturen op het re-gehalte van het rantsoen.
  4. *Weidegang* is een belangrijke factor bij het verminderen van ammoniakemissie. De 25% bedrijven met de laagste emissie weiden koeien én jongvee duidelijk meer dan de 25% bedrijven met de hoogste emissie. Vooral op de extensievere bedrijven is weidegang een belangrijke factor bij het beperken van de ammoniakemissie. Bedrijven met 12.500-17.500 kg melk/ha weiden gemiddeld bijna 300 uur per koe méér dan de intensievere bedrijven met 17.500-22.500 kg melk/ha.
  5. *Streven naar maximale/optimale melkproductie per koe.* Hoe hoger de productie per koe, hoe minder koeien en jongvee er nodig zijn voor de productie van een ton melk. Daardoor is er per ton melk minder voer nodig, wordt er minder mest geproduceerd, en is de benodigde stalruimte en mestopslag lager.
  6. *Beperken van aantal stuks jongvee/overig vee per koe.* Minder jongvee vermindert in principe de emissie per ton melk. Maar wanneer door het houden van minder jongvee er meer ruwvoer (graskuil) beschikbaar is, en daardoor de re/kVEM verhouding in het rantsoen voor de melkkoeien stijgt, kan de totale ammoniakemissie zelfs stijgen.

# Bijlage 1    Correlatie tussen verschillende bedrijfskenmerken

Variabelen met een sterk positieve correlatie zijn rood gekleurd, bijvoorbeeld de re-kVEM verhouding van het rantsoen en het TAN% van de mest. Een negatieve correlatie is blauw gekleurd, bijvoorbeeld de re-kVEM verhouding van het rantsoen en het aandeel snijmais.





Proeftuin Veenweiden

Postadres: Oude Meije 18, 3474 KM Zegveld

[info@proeftuinveenweiden.nl](mailto:info@proeftuinveenweiden.nl)

[www.proeftuinveenweiden.nl](http://www.proeftuinveenweiden.nl)

Mede mogelijk gemaakt door:



Uitvoering door:



[www.proeftuinveenweiden.nl](http://www.proeftuinveenweiden.nl)