

Rapportage Wetenschappelijke factsheets

1. Verlagen TAN-excretie
2. Sproeien loopvloeren
3. Extra weidegang

Gerard Migchels en Cathy van Dijk





Rapportage

Wetenschappelijke factsheets

1. Verlagen TAN-excretie
2. Sproeien loopvloeren
3. Extra weidegang

Auteurs: Gerard Migchels en Cathy van Dijk

Rapportage: 1218

Deze rapportage is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/508913> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).

© 2019 Wageningen Livestock Research

Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, 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.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponereerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Wageningen Livestock Research

Verantwoording

Tijdens de looptijd van de Proeftuin Veenweiden is gewerkt aan maatregelen om ammoniakemissie uit melkveebedrijven te reduceren. Bij de start was de insteek om hiervoor een groot aantal factsheets uit te werken. Werkende weg bleek dat veel maatregelen overkoepelend te borgen zijn via de TAN-productie. Verder is er veel aandacht besteed aan het kunnen borgen van de maatregel 'Uitrijden van voldoende verdunde mest'. Uitrijden van voldoende verdunde mest in combinatie van het sproeien van de roosters in de stal is een heel kansrijke. Tenslotte leidt extra weidegang ook tot minder ammoniakemissie.

In de Proeftuin Natura 2000 is ook gewerkt aan emissie reducerende maatregelen. Ook is daar gewerkt aan het tot stand komen van factsheets.

Deze rapportage bevat dan ook drie factsheets die voortborduren en aansluiten op kennis die is ontwikkeld in Proeftuin Natura 2000:

1. Verlagen TAN-excretie
2. Sproeien loopvloeren
3. Extra weidegang

Maatregel verlagen TAN-excretie (Melkvee)

Status maatregel in officiële Nederlandse procedures (bijvoorbeeld Rav) dat wil zeggen ingediend, voorfase indienen (proefstatus), afgewezen (inclusief argumenten/reden):

Via de bijlage 2 van de Rav is het mogelijk voer- en management maatregelen ook op te nemen bij een vergunningverlening t.b.v. de natuurbeschermingswet. Op dit moment is de maatregel Verlagen TAN-excretie nog niet opgenomen..

Reden voor PN2000/Proeftuin Veenweiden om maatregel voor te dragen:

Er komen steeds meer voer- en managementmaatregelen voor veehouders beschikbaar om de ammoniakemissie op hun bedrijf te verminderen. Het blijkt echter lastig om deze maatregelen afzonderlijk te borgen. Veel van deze maatregelen werken namelijk op elkaar in. Soms versterkt dat het effect, maar soms ook niet. Per maatregel een reductiepercentage toekennen is dus lastig. En de effecten mogen bij een combinatie van voer- en managementmaatregelen niet zomaar opgeteld worden. Borging van een mix van maatregelen kan via het onderdeel BEA (bedrijfsspecifieke emissie ammoniak) van de KringloopWijzer.

De BEA is een N-stromenmodel dat werkt op basis van de Totaal Ammoniakale Stikstof (TAN)-productie op het bedrijf. BEA volgt NEMA (Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak) voor wat betreft de relatie tussen TAN-productie en ammoniakemissie. Een lagere TAN-productie betekent minder ammoniakemissie, en is onder andere te realiseren door het toepassen van voer- en managementmaatregelen. Op basis van landelijke gemiddelden die gebruikt worden in NEMA en de RAV (Regeling Ammoniakemissie Veehouderij) kan voor ieder type rundveestal een standaard TAN-productie per dierplaats worden berekend. Met de BEA is het mogelijk de gerealiseerde TAN-productie in kg per dierplaats te berekenen. Dit betreft dus de waarde van het eigen bedrijf waarbij het effect van genomen voer en managementmaatregelen op de TAN-productie is meegenomen. Als deze onder de opgestelde standaardproductie ligt, dan is de ammoniakemissie als gevolg van de lagere TAN-productie ook lager. Deze wijze van borgen is te gebruiken bij elk staltype.

Werkingsprincipe maatregel / technische tekeningen, inclusief referenties:

Voer- en management maatregelen kunnen zorgen voor een verlaging van de TAN-productie en een vermindering van het %TAN in de N in mest. Een lagere TAN-productie leidt tot een lagere ammoniakemissie uit de stal en/of mestopslag en een lager %TAN in N-mest leidt tot minder ammoniakemissie bij het uitrijden van mest. De maatregel 'Voer- en managementmaatregelen via BEA' is dus eigenlijk een soort 'meta' maatregel waar een mix van voer- en managementmaatregelen onder kunnen vallen. Hoe die mix eruit ziet is daarbij niet relevant. Wel relevant is het effect van deze mix van maatregelen op de bedrijfsspecifieke TAN-productie per dierplaats (kg). Het totale reducerende effect van de maatregel 'Voer- en managementmaatregelen via BEA' kan dan ook variëren van 0 tot meer dan 50% t.o.v. de standaard TAN-productie.

De mix aan Voer- en managementmaatregelen zou kunnen bestaan uit onderstaande maatregelen.

Tabel 1 Voer- en managementmaatregelen voor de melkveehouderij

Maatregel	(Beoogde) reductie (%)
Verlagen RE op veestapelniveau (melkvee, droogstaande koeien en jongvee)	0 – 24
Beter verteerbaar eiwit en laag tankureum getal	0 – 15
Lager ruw eiwit jongvee	0 – 4
Verhogen melkproductie per koe	5 / 1000 kg
Meer weidegang (elk uur meer weidegang is minder emissie)	0-15
Minder jongvee	0 – 6
Verhogen duurzaamheid veestapel	0 – 5

Deze zeven maatregelen geven in principe 127 combinatiemogelijkheden en voor iedere mogelijkheid zou het interactie-effect op de ammoniakemissie moeten worden vastgesteld. Dat is niet alleen een hele klus, maar is ook een potentiële bron van variatie en fouten.

Voer- en diermanagementmaatregelen hebben effect omdat ze de N-opname en/of de efficiëntie van de N-vastlegging (in vlees+melk) beïnvloeden. De BEA meet de N-opname en N vastlegging (vlees+melk) van de veestapel en berekent daarmee de grootte van de bron van ammoniakemissie namelijk de hoeveelheid Totaal Ammoniakaal N (TAN in kg). De BEA drukt daarmee het integrale effect van alle voer- en diermanagementmaatregelen uit in een verschil in kg TAN. Door deze benadering is het niet nodig om voor alle combinatiemogelijkheden van voermaatregelen het interactie-effect op de ammoniakemissie vast te stellen.

De BEA werkt op basis van de TAN-stroom (kg) op het bedrijf. Dat wil zeggen dat de ammoniakemissie wordt afgeleid van de kg aanwezige TAN. Het effect van de voedingsmaatregelen uit zich in de hoeveelheid TAN (kg). Het vaststellen van de ammoniakemissie op basis van de TAN-stroom op het melkveebedrijf is een via NEMA geborgde methode. De BEA rekenmethode is identiek aan de NEMA, maar BEA gebruikt andere data dan NEMA. De invoer voor BEA betreft bedrijfsspecifieke data, terwijl de NEMA landelijke gemiddelden als invoer neemt. Het vaststellen van de bron van TAN (d.w.z. de TAN excretie in kg 'onder de staart' van de veestapel) in het N-stromenmodel gebeurt in de BEA op basis van geborgde methodieken (nl BEX voor N-opname en gepubliceerde CVB rekenregels voor het uitrekenen van de opname aan verteerbaar N).

Daarmee is de TAN-stroom in het N-stromenmodel van de BEA geborgd. De in de BEA gebruikte emissiefactoren in het gebruikte N-stromenmodel zijn afkomstig van en dus geborgd via de NEMA en de Rav (voor huisvesting). De emissies volgens NEMA zijn geactualiseerd en gerapporteerd door van Bruggen e.a. (2019). In tabel 2 staan de geactualiseerde emissies volgens van Bruggen e.a. voor rundveestalttype A1.100 gegeven. Daarbij wordt voor weiden onderscheid gemaakt tussen beperkt (7 uur/dag) en onbeperkt weiden (19 uur/dag). Ook geven van Bruggen e.a. aan dat voor melk- en kalfkoeien 78,9 % van de stallen van het Rav stalttype A1.100 'Overige huisvestingsssystemen met drijfmest' is.

Tabel 2 Geactualiseerde ammoniakemissie per dierplaats voor het meest voorkomende stalttype.

Stalttype A1.100 drijfmest	Kg NH ₃ per dierplaats per jaar
Permanent opstallen	13,0
Beperkt weiden	11,9
Onbeperkt weiden	10,01

Van Bruggen et al (2019) geven voor het standaard Rav stalttype een ammoniakemissie in kg per dierplaats per jaar. Die emissie geldt voor een gemiddeld rantsoen waarvan een standaard TAN-productie is af te leiden (zie onder). Die standaard TAN-productie is door voer- en managementmaatregelen te verkleinen. Volgens dezelfde van Bruggen e.a. is de emissiefactor voor TAN constant binnen de normaal in Nederland voorkomende variatie in TAN-productie en ammoniakemissie. Ofwel niet afhankelijk van het TAN-productieniveau en dus geeft x% minder TAN ook x% minder

ammoniakemissie. Het effect van voer- en managementmaatregelen is in de Rav mee te nemen door de vastgelegde ammoniakemissie te corrigeren (door vermenigvuldigen met de gerealiseerde TAN/standaard TAN). De gerealiseerde TAN is te berekenen met de methodiek zoals is vastgelegd in de BEA (= conform NEMA).

De standaard TAN-productie per dierplaats is voor ieder Rav staltype te gebruiken. Eenvoudigweg omdat de standaard TAN-productie per dierplaats niet afhankelijk is van het staltype maar van het voermanagement. Voor alle staltypen in de Rav is de ammoniakemissie gebaseerd op hetzelfde voermanagement en dus dezelfde hoeveelheid TAN (kg) en deze wordt hieronder de standaard TAN-productie genoemd. De verschillen in NH₃ emissie tussen de staltypen in de Rav zijn daarmee exclusief voer- en managementmaatregelen en hebben alleen betrekking op de 'technische' inrichting van de stal.

1. Afleiden standaard TAN-productie.

- Uitgangspunt is de TAN-productie in het standaard Rav staltype A1.100 met drijfmest en permanent opstallen.
- NEMA geeft voor dit staltype:
 - o de ammoniakemissie in kg per jaar per dierplaats (13 kg NH₃).
 - o het percentage TAN die als NH₃-N vervluchtigt (14,2%).
- Met die 13 kg ammoniak per jaar en EF=14,25% wordt gerekend:
 - o De Rav lijst geeft voor de standaard stal een emissie van 13 kg NH₃ .
 - o 13 kg NH₃ is gelijk aan 10,7 kg NH₃-N. Dat is weer gelijk aan 14,2% van TAN.
 - o 1% TAN is dus $10,7/14,2 = 0,75$ kg N en 100% TAN = 75,4 kg N
- De standaard TAN-productie is 75,4 kg N per dierplaats per jaar.

2. Omrekenen NH₃ emissie in kg per dierplaats per jaar op basis van de gerealiseerde TAN:

- De Rav standaardstal geeft 13 kg NH₃ bij 75,4 kg TAN.
- Stel dat de BEA berekent dat er niet 75,4 kg maar 60 kg TAN per dierplaats is uitgescheiden (de gerealiseerde TAN).
- Omgerekend is de ammoniakemissie $13 \times (60/75,4) = 13 \times 0,796 = 10,34$ kg NH₃ per dierplaats per jaar.

3. NH₃ emissie voor andere Rav staltypes (niet A1.100)

- De berekening start niet met 13 kg NH₃ maar met de NH₃ volgens de Rav lijst.
- Stel staltype Ax heeft:
 - o een emissie van 8 kg NH₃ per dierplaats per jaar en
 - o reduceert de TAN-productie via (voer)management van 75,4 naar 60 kg per dierplaats per jaar (gerealiseerde TAN vastgesteld via BEA).
- De ammoniakemissie is dan $8 \times (60/75,4) = 8 \times 0,796 = 6,37$ kg NH₃ per dierplaats per jaar.

Kern van de bovenstaande is:

Gebruik de BEA rekenmethodiek voor de TAN-productie om de gerealiseerde TAN-productie te berekenen.

Reken de ammoniakemissie volgens de Rav om op basis van het verschil in TAN-productie tussen de bedrijfsspecifiek gerealiseerde TAN productie en de Standaard landelijk gemiddelde TAN productie.

Nb In bovenstaand voorbeeld wordt in beide staltypen de TAN-productie via voermanagement evenveel verlaagd (in kg). Echter, omdat het om een procentuele reductie van de vervluchtiging van TAN gaat, is voor het standaard staltype A1.100 de absolute reductie in ammoniakemissie (in kg) groter dan voor het emissiearmere staltype Ax (zie bovenstaande voorbeeld berekening bij 2 en 3) nl 2,66 om 1,63 kg NH₃ reductie per dierplaats per jaar.

Effectiviteit maatregel, inclusief referenties (overzicht beschikbare kennis plus onderliggende data cq experimenten/computermodel):

De standaard TAN-productie (op basis van NEMA) is door voer- en managementmaatregelen te verkleinen.

Het reductiepercentage van de maatregel 'Voer- en managementmaatregel via de BEA' varieert afhankelijk van de gekozen mix aan maatregelen. Het reductiepercentage is dan ook afhankelijk van de gerealiseerde TAN-productie en kan variëren tussen de 0 en meer dan 50%. Zie onderstaand (tabel 3) een voorbeeld met een gerealiseerde TAN-productie die 10% lager is dan de standaard TAN-productie.

Tabel 3 Milieuvergunde situatie met bijbehorende ammoniakemissie

Stal	Diersoort	Aantal dieren	Rav-code	Emissie-factor (kg NH ₃ /jr.)	Emissie factor zonder voer- en management maatregelen	Emissie in (kg NH ₃ /jr.)
Ligboxen-stal	Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	150	A1.100	12,35*	12,35	1852,5
	Vrouwelijk jongvee	125	A3	4,4	4,4	550
Totaal						2402,5

*) Staltype A1.100 met weidegang heeft 5% emissiereductie = $13 \times 0,95 = 12,35$

Tabel 3 concretiseert dat aan de hand van een verleende vergunning voor staltype A1.100 met beperkt weiden en drijfmest (uit een gangbare beschikking). Als uit de BEA blijkt dat door voer- en management maatregelen de gerealiseerde TAN-productie 10% lager is dan de standaard TAN-productie, dan zal de ammoniakemissie uit de ligboxenstal ook 10% lager zijn.

Tabel 4 Fictieve aanpassing van de milieuvergunde situatie met bijbehorende ammoniakemissie bij realisatie van 10% reductie in TAN-productie via voer- en management maatregelen.

Stal	Diersoort	Aantal dieren	Rav-code	Emissie-factor (kg NH ₃ /jr.)	Emissie factor incl. 10% voer- en management maatregelen	Emissie in (kg NH ₃ /jr.)
Ligboxen-stal	Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	150	A1.100	12,35	11,12	1668
	Vrouwelijk jongvee	125	A3	4,4	3,96	495
	Milieuwinst (10%)					239,5
Totaal						2402,5

Borging en handhaving maatregel: (on)mogelijkheden, certificering):

De gerealiseerde TAN-productie per dierplaats op jaarbasis is m.b.v. het BEA deel binnen de Kringloopwijzer achteraf te berekenen. Dus de gerealiseerde TAN-productie over 2019 is te berekenen aan de hand van de uitkomsten van het BEA onderdeel van de Kringloopwijzer over 2019.

Of de gewenste emissiereductie via 'Voer- en managementmaatregelen' is gerealiseerd is achteraf te berekenen uit het verschil tussen de Gerealiseerde TAN-productie van het betreffende jaar - of over een gemiddelde van een aantal jaren - te vergelijken met de standaard TAN-productie.

De Proeftuin Natura2000 Overijssel heeft de 'Navigator' ontwikkeld. Waarmee melkveehouders gedurende het jaar bij kunnen houden hoe hun gerealiseerde TAN-productie zich cumulatief ontwikkelt, zodat de melkveehouder eventueel aanvullende maatregelen kan nemen om aan het eind van het jaar de gewenste emissie reductie te realiseren.

De basis voor de registratie is de Kringloopwijzer.

Controle van de goed werking van de maatregel kan gebeuren op basis van de data in de Kringloopwijzer. Het vullen van de kringloopwijzer vindt zoveel mogelijk plaats op basis van een digitale databank. Door het gebruik van een digitale databank kunnen er geen invoerfouten gemaakt worden bij het 'overtikken' van gerapporteerde data. De BEX en BEA maken gebruik van dezelfde data.

Voor het beschreven gebruik van BEA (= de berekening van het effect van voermaatregelen op de ammoniakemissie), is niet het gehele rekenprogramma van BEA nodig. Alleen het deel dat de TAN-productie berekent is in dit verband relevant. De TAN-productie wordt in BEA berekend uit de volgende gegevens:

1. **Samenstelling veestapel** d.w.z. aantal dierdagen in de categorieën melkvee, jongvee jonger dan 2 jaar en overige vee ouder dan 2 jaar (jongvee en opfokstieren)
2. **Voeropname veestapel** in kilogram droge stof per jaar uitgedrukt per voedermiddel
3. **Chemische samenstelling van de gebruikte voedermiddelen** (droge stof, ruw eiwit en ruw as)
4. **Melkproductie** in kg melk per jaar
5. **Melksamenstelling** (N-gehalte)

Deze data worden in de Kringloopwijzer met voldoende juistheid verzameld en de meeste worden digitaal verkregen (zie tabel 5). Tabel 5 is overgenomen uit Holster e.a. (2015), KringloopWijzer, goed geborgd!? Update van de invoergegevens naar de geactualiseerde versie 2014.06 van de KringloopWijzer, rapport 839, Wageningen Livestock Research. Uit tabel 5 blijkt dat de volgende data tbv de berekening van de TAN-productie:

Digitaal verzameld worden met grote juistheid (tussen haakjes de benaming in tabel 5)

- Samenstelling veestapel (veestapel)
- Voeropname van de veestapel te berekenen en chemische samenstelling voedermiddelen (aanleg, voorraden voer)
- Melkproductie en melksamenstelling (melklevering).

Niet-digitaal verzameld worden met grote juistheid (tussen haakjes de benaming in tabel 5)

- Voeropname (beweiding en zomerstalvoeding)
- Voeropname (afvoer eigen geteelde producten)
- Voeropname (verbruik niet-BEX producten)

Niet-digitaal verzameld worden met geringe juistheid (tussen haakjes de benaming in tabel 5)

- Voeropname (aanvoer ruwvoer)

In tabel 5 wordt een indicatieve beoordeling gegeven van de invoergegevens van de KringloopWijzer via de volgende kenmerken:

Tabel 5 Indicatieve beoordeling van de invoergegevens van de KringloopWijzer

Input	Beschikbaar	Digitaal	Juistheid	Controleerbaar
Veestapel	+	+	+	+
Overige graasdieren	+	0	+	+
Melklevering	+	+	+	+
Soort mest	+	-	+	+
Aan-en afvoer mest	+	+	+	+
Voorraden mest	+	0	+	0
Toedieningsmethode drijfmest	+	-	+	0
Huisvesting	+	-	+	+
Aanvoer, voorraad kunstmest	+	0	+	0
Kunstmest toediening	+	-	+	-
Grond	+	+	+	+
Bodem	+	0	+	+
Klaver	0	-	-	-
Beweiding + zomerstalvoeren	+	-	+	0
Aanleg, voorraad voer	+	+	+	+
Afvoer eigen geteelde producten	+	-	+	0
Verbruik niet-BEX-producten	+	-	+	0
nieuwe invoergegevens sinds versie 2014.06				
Toediening mest aan gewassen	+	-	+	0
Gebruiksnormen fosfaat verleden	+	+	+	+
Teeltwijze gewassen	+	-	+	0
Vanggewassen	+	-	+	0
Aanvoer ruwvoer	+	-	0	0

- Beschikbaar: beschikbaar (+), beschikbaar maar momentopname (0), niet beschikbaar (-)
- Digitaal: digitaal beschikbaar (+), deels digitaal beschikbaar (0), niet digitaal beschikbaar (-)
- Juistheid: goed te bepalen (+), matig te bepalen (0), slecht te bepalen (-)
- Controleerbaar: goed (+), matig (0), slecht (-) controleerbaar

De data binnen de kringloopwijzer worden meerdere jaren bij gehouden. Daardoor zijn de data m.b.t. mest- en voerhoeveelheden niet meer tussen jaren te 'manipuleren'.

Bij overschrijden van de TAN - zoals afgesproken in de NB-wetvergunning - is het zaak dit te beschouwen als een economisch delict. De bijbehorende stevige boete werkt dan corrigerend.

Praktijk informatie:

Effect op	Beoordeling	
Milieu	0 / ++	Afhankelijk van de mix van maatregelen
Technische resultaat	0 / ++	Idem
Welzijn	0 / ++	Idem
Diergezondheid	0 / ++	Idem
Arbeid	0 / ++	Idem
Kosten	0 / ++	Idem

-- zeer negatief; - negatief; 0= neutraal; + = positief; ++ zeer positief

Referenties/Opmerking:

- C. van Bruggen, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk, 2019. Emissies naar lucht uit de landbouw in 2017. Berekeningen met het model NEMA. Wot-technical report 147. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen, augustus 2019. (<https://edepot.wur.nl/499382>)
- H. Holster, M. de Haan, M. Plomp, M. Timmerman, 2015. KringloopWijzer, goed geborgd!? Update van de invoergegevens naar de geactualiseerde versie 2014.06 van de KringloopWijzer, rapport 839, Wageningen UR Livestock Research, Wageningen, maart 2015. <https://edepot.wur.nl/353101>
- Šebek, L., G. Migchels, C. van Dijk. Het verlagen van de TAN-excretie als maatregel om de ammoniakemissie op het melkveebedrijf te verminderen. Methodiek voor het vaststellen van de TANexcretie: module 'Bedrijfsspecifieke Emissie Ammoniak' (BEA) van de Kringloopwijzer. Wageningen Livestock Research, Rapport 1020. <https://edepot.wur.nl/412075>

Sproeien loopvloeren (Melkvee)

Status maatregel in officiële Nederlandse procedures (bijvoorbeeld Rav) dat wil zeggen ingediend, voorfase indienen (proefstatus), afgewezen (inclusief argumenten/reden):

De maatregel wordt al toegepast bij de Rav-systemen:

- Loopstal met hellende vloer en giergoot of met roostervloer; beide met spoelsysteem (BWL 2001.28) (7,5/8,6 kg NH₃ per dierplaats per jaar; 22% reductie)
- Loopstal met hellende vloer en gier-goot; max. 3 m² mestbesmeurd oppervlak per koe (BB 93.03.003V1 en BB 93.03.003 (versie A-D) (7,5/8,6 kg NH₃ per dierplaats per jaar; 22% reductie)
- Loopstal met hellende vloer en spoelsysteem; max. 3,75 m² mestbesmeurd oppervlak per koe (BB94.02.015V1) (6,8/7,8 kg NH₃ per dierplaats per jaar; 28% reductie)

Wanneer deze maatregel breder erkend en toegepast wordt als additionele maatregel bij andere vloertypen kan daar een extra reducerend effect mee bereikt worden.

Reden voor PN2000 om maatregel voor te dragen:

De maatregel zoals beschreven in BWL 2001.28 kent twee beperkingen. Het is namelijk alleen toepasbaar:

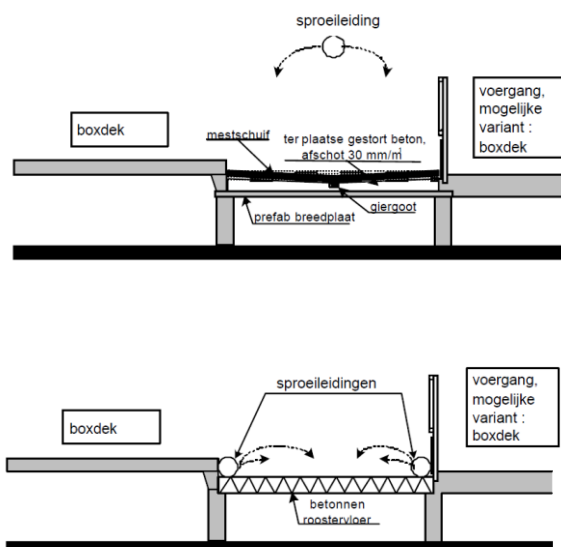
1. op dichte hellende vloer of een roostervloer
2. bij een oppervlakte van maximaal 3,5 m²/dier.

Wanneer deze maatregel echter ook breder toegepast zou mogen worden als additionele maatregel bij andere vloertypen kan een extra effect bereikt worden. In combinatie met verdunnen van mest in opslag en verdund uitrijden is deze maatregel mogelijk extra interessant.

Voorstel is om toepassing van spoelen als additionele maatregel bij de in Rav opgenomen maatregelen met een extra emissiereductie van 35%*) mogelijk te maken wanneer voor de rest uitvoering conform BWL 2001.28 is. *) voorlopige emissiecijfer.

Weringsprincipe maatregel / technische tekeningen, inclusief referenties:

De vloer wordt voor of na het schuiven gespoeld met water. Dit zorgt voor reiniging van de vloer (mechanisch effect) en voor verlaging van het ammoniumgehalte door verdunning van het ammoniumgehalte op de vloer. Technische beschrijving van de maatregel is opgenomen in BWL2001.28.



Effectiviteit maatregel, inclusief referenties (overzicht beschikbare kennis plus onderliggende data c.q. experimenten/computermodel):

Er zijn eind vorige eeuw flink wat onderzoeken geweest naar het sproeien met water. Het type vloer en de hoeveelheid varieerde nogal. Er bleek een grote spreiding in de gemeten emissiereductie. De toenmalige Commissie van Deskundigen van de provincie Noord Brabant – waar de provincies Overijssel en Zuid-Limburg ook gebruik van maakten – gaf in 2016 het advies om opnieuw metingen te doen. Deze metingen hebben in 2018 en 2019 plaatsgevonden op Dairy Campus.

Onderzoek	Type vloer	Wijze sproeien	Reductie
Boer et al. (1994)	roostervloer	Sproeien met 50-110 liter per koe per dag	0-13%
Bleijenberg et al. (1994)	roostervloer	17-47 liter per koe per dag	17-28%
Huis in 't Veld et al. (1993)	roostervloer	Sproeifrequentie van 2 uur en 50 liter per koe per dag	73%
Ogink en Kroodsma (1996)	Roostervloer	20 liter per koe per dag in combinatie met schuiven.	14%
Kant et al. (1992)	Dichte vloer	twee keer per uur gespoeld werd met 7-14 liter water per m2.	50% bij metingen met een lindvalldoos
Huis in 't Veld et al. (1994)		20-50 liter per koe per dag. Spoelfrequentie: eenmaal per twee uur.	28-34%
De Haan en Ogink (1994)	roostervloer	sproeifrequentie is belangrijker dan waterverbruik.	tussen de 15 en 30%
Monteny en Erisman (1998)	Roostervloer		17%
	Dichte hellende vloer		65%
Ogink en Kroodsma (1996)	roostervloeren in combinatie met schuiven		14%

De definitieve rapportage van de metingen op DairyCampus heeft vertraging opgelopen. Dus deze factsheet baseert zich op voorlopige uitkomsten met een reductie van 35%*) bij 10 liter per m2 per dag. En dit betreft de totale reductie uit zowel kelder en als vloer.

*) voorlopige emissiecijfer.

Borging en handhaving maatregel: (on)mogelijkheden, certificering):

De sproeimaatregel kan geborgd worden door het meten van de hoeveelheid water gebruikt voor sproeien in combinatie met het vastleggen van de frequentie sproeien en een controle op de juiste werking van de installatie.

Daarvoor moet de sproei-installatie aangesloten zijn op een aparte (digitale) watermeter waarachter geen andere verbruikers zitten dan de sproei-installatie. Op de watermeter moet een log- en terugleesfunctie aanwezig te zijn waarmee het waterverbruik per dag (en cumulatief) van de sproei-installatie gedurende de laatste drie maanden inzichtelijk kan worden gemaakt.

Ook op de bedieningscomputer of regelunit voor de sproei-installatie moet een digitale log- en terugleesfunctie aanwezig zijn waarmee de werking en sproeifrequentie van de sproei-installatie gedurende de laatste drie maanden inzichtelijk kan worden gemaakt.

Bij digitale uitvoering is dan ook per sproeibeurt het waterverbruik vast te leggen.

De werking van de installatie kan gecontroleerd worden door visuele controle tijdens sproeien. Vooral de werking en het sproeibeeld van de individuele sproeidoppen (nozzles) wordt hiermee gecontroleerd.

Praktijk informatie:

Tabel: Totale beoordeling van emissie reducerende maatregel

Effect op	Beoordeling	
Milieu	+	35% *) reductie bij 10 liter per m ² per dag.
Productie	0	Geen effect te verwachten op melkproductie
Welzijn	+	Spoelen kan resultaten in minder gladde vloeren
Diergezondheid	+	Als gevolg van betere beloopbaarheid kunnen klauwproblemen verminderen
Arbeid	0	Geen direct effect te verwachten hoewel toename van onderhoudsarbeid (en -kosten) aannemelijk is.
Kosten	--	Zie ook verdunnen met water maar nu ook kosten voor spoelinstallatie

-- zeer negatief; - negatief; 0= neutraal; + = positief; ++ zeer positief

*) voorlopige emissiecijfer.

Referenties/Opmmerking:

Bleijenberg, R., Kroodsma, W., Ogink, N.W.M. (1994) Beperking ammoniakemissie uit ligboxenstal met roostervloer: het spoelen van roosters, het aanzuren van mest, het aanbrengen van een ondervloer. Rapport 94-35, IMAG-DLO, Wageningen.

Boer, W.J., A. Keen, G.J. Monteny (1994) Het effect van spoelen op de ammoniakemissie uit melkveestallen; het schatten van behandelingseffecten en nauwkeurigheden door tijdreeksanalyse. IMAG-DLO Rapport 94-6, IMAGDLO, Wageningen 36 p.

Huis in 't Veld, J.W.H., W. Kroodsma, S. van Westreenen (1993) Vermindering ammoniakemissie uit een ligboxenstal door spoelen van de roosters, Rapport 93-1, IMAG-DLO, Wageningen.

Huis in 't Veld, J.W.H., W. Kroodsma, W.J. de Boer (1994) Vermindering ammoniakemissie uit een ligboxenstal door spoelen van een hellende betonvloer, Rapport 94-4, IMAG-DLO, Wageningen.

Kant, P.P.H.; M.C. Verboon; J.W.H. Huis in 't Veld (1992) Ammoniakemissiemetingen met de lindvalldoos. Inventarisatie van de metingen op de Waiboerhoeve in 1981-1991, PR-Rapport 139, Praktijkonderzoek Rundvee Schapen en Paarden, Lelystad 48 pp.

Monteny, G.J. en J.W. Erisman (1998) Ammonia emission from dairy cow buildings: a review of measurement techniques, influencing factors and possibilities for reduction, Netherlands Journal of Agricultural Science 46, 225-247

Ogink en Kroodsma (1996) Reduction of ammonia emission from a cow cubicle house by flushing with water or a formalin solution, Journal of Agricultural Engineering Research 63,197-204

Extra weidegang (minimaal 1440 uur) (Melkvee)

Status maatregel in officiële Nederlandse procedures (bijvoorbeeld Rav) dat wil zeggen ingediend, voorfase indienen (proefstatus), afgewezen (inclusief argumenten/reden):

Via de bijlage 2 van de Rav is het mogelijk voer- en management maatregelen ook op te nemen bij een vergunningverlening t.b.v. de natuurbeschermingswet. Op dit is moment de maatregel weidegang (minimaal 720 uur) opgenomen. Met als code PAS 2015.08-02.

Reden voor PN2000/Proeftuin Veenweiden om maatregel voor te dragen:

Simpele maatregel die ook voor bestaande bedrijven toepasbaar is. De variant van 1440 uur sluit aan bij de nieuwe aanvullende voorwaarden waaraan biologische melkveehouders vanaf 2019 moeten voldoen. De aanvullende normen zijn opgesteld op initiatief van de vereniging van biologische melkveehouders De Natuurweide. De normen zijn een aanvulling op de Europese normen die door Skal worden gehanteerd. De normen zijn samen met de zuivelorganisaties, adviseurs en voerleveranciers opgesteld en worden geborgd door Qlip. Voor weidegang geldt dat melkgevend koeien tussen 15 april en 15 oktober dagelijks minimaal 8 uur in de wei moeten lopen. Weidegang is niet verplicht bij extreme weers- en bodemomstandigheden.

Werkingsprincipe maatregel / technische tekeningen, inclusief referenties:

Tijdens weidegang is de ammoniakemissie uit mest lager dan in de stal. Een van de belangrijkste redenen is dat in de weide geen vermenging van urine en faeces plaatsvindt, waardoor ureum in de urine minder snel wordt afgebroken tot ammoniak. De invloed van weidegang is het grootst op de hoeveelheid ammoniakemissie vanuit de stal. De vermindering van de uitstoot van ammoniak wordt bereikt door het verlagen van de uitstoot van ammoniak vanaf het vloeroppervlak in de stal. Het reducerende effect bij het uitrijden van de mest ontstaat omdat de hoeveelheid uit te rijden mest door weidegang minder wordt.

Toepassingsbereik maatregel (sector, diercategorieën, huisvesting, mesttoediening, management):

De maatregelen heeft betrekking op de diercategorie melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar. Extra weidegang bij melkvee heeft consequenties voor emissie uit stal, bij mesttoediening en tijdens weidegang.

Effectiviteit maatregel, inclusief referenties (overzicht beschikbare kennis plus onderliggende data cq experimenten/computermodel):

De maatregel extra weidegang met minimaal 1440 uur weidegang zorgt voor 10% minder ammoniakemissie uit het stalsysteem

- Het resultaat is ontstaan door gebruik te maken van de formule: emissiereductie beweiding = $(3,73 \times \text{vloerbijdrage} \times \text{weide-uren} \times \text{weidedagen}) / 365$.
- De vloerbijdrage voor een roostervloer is 0,70 bij een besmeurd oppervlak van 3,5 m² per koe en 0,65 bij een besmeurd oppervlak van 4,5 m² per koe.
- De vloerbijdrage voor een dichte vloer is 0,90 bij een besmeurd oppervlak van 4,5 m² per koe.

Bron: Ogink et al (2014)

Borging en handhaving maatregel: (on)mogelijkheden, certificering):

Om de aanvullende emissiereductie op het stalsysteem ook daadwerkelijk mee te kunnen nemen in een vergunning-verleningstraject in het kader van de Natuurbeschermingswet, is het zaak om deze extra uren weidegang te kunnen borgen en te handhaven. Hiervoor is momenteel een soort 'à la carte' aanpak ontwikkeld, waarbij de melkveehouder kan kiezen uit een mix van borgingsmaatregelen. Hoe die mix er concreet uit kan zien is te zien in de volgende tabel:

Tabel 1 Mix van borgingsmaatregelen voor een 'a la carte' aanpak.

	Weidezuivel 720 uur		Biologische zuivel 1440 uur	Urenstaffel			Onbeperkt weiden > 3500 uur
	Huidig	Streven		1440 uur	2160 uur	2880 uur	
Periodieke beoordeling bedrijfsopzet	●	●	●	●	●	●	●
Weide-kalender	●	●	●	(digitaal)	(digitaal)	(digitaal)	●
Technische borging	●	●	●	●	●	●	●
Signaleringssysteem	●	●	●	●	●	●	●
Vrije-keuzestal / AMS *)	n.v.t.	●	n.v.t.	●	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t. **
Controle-regime (visueel en fysiek)	Beperkt	Beperkt	Beperkt	Beperkt	Matig	Intensief	Beperkt
Aanwezigheid geldig certificaat afdoende							
Certificaat met borging bepaalt aantal uren weidegang			-	-	-	-	-

*) Bij een vrije-keuzestal kunnen de melkkoeien vrij in en uit de stal lopen (al dan niet met gedwongen koeverkeer via het AMS). In het geval van een vrije-keuzestal, zijn technische borgingssystemen noodzakelijk om deel te nemen aan de urenstaffel.

**) Onwaarschijnlijke variant.

	Wijze van controleren	Toelichting
Periodieke beoordeling bedrijfsopzet <ul style="list-style-type: none"> Grootte huiskavel Kavelpad Afrastering 	Fysieke controle: <ul style="list-style-type: none"> Is de huiskavel groot genoeg? Is er een logische route van de stal naar de weide? Is er een goed functionerende afrastering van de weidepercelen? 	Extra weidegang vraagt om een aangepaste bedrijfsopzet. Is deze aanwezig?
(Digitale) Weidekalender 	Fysieke controle: Check of wat in de (digitale) weidekalender staat ook daadwerkelijk te zien is.	Ondernemer houdt (digitaal) per dag bij wanneer de koppel koeien naar buiten is. Digitaal is door derden uitleesbaar, data zijn dan achteraf niet te wijzigen.
Technische borging 	Controle data van technische borging: Dit kan op het bedrijf. Maar kan ook via datalogging op afstand.	Deze systemen meten individueel of koppelgewijs of de koe(n) in de stal zijn of buiten. Dit kan bijvoorbeeld met GPS, individuele plaatsbepaling binnen, bewegingsmelders binnen, luchtsamenstelling (CO ₂ /Methaan) binnen, of weidepoortjes. Als een systeem aan de specificaties voldoet, kan dit worden erkend als technisch borgingssysteem en leiden tot een reductie van het aantal fysieke controles op het bedrijf.
Signaleringssysteem 	Administratieve controle: op basis van indicaties dat er geen of weinig weidegang plaatsvindt: <ul style="list-style-type: none"> Melksamenstelling Berekende grasopname 	Systemen die niet direct het aantal uren weidegang meten, maar een indicatie zijn of de mate van weidegang wordt verstrekt. Denk hierbij aan melksamenstelling (Qlip biedt dit aan) of berekende grasopname in het rantsoen (Kringloopwijzer).
Controleregime <ul style="list-style-type: none"> Koeien buiten op looppad in weiland 	Fysieke controle: <ul style="list-style-type: none"> Loopt het koppel buiten? Is het looppad gebruikt? Is het weiland beweide? 	De intensiteit hiervan kan lager zijn als de technische en signaleringssystemen reeds aangeven dat er weidegang plaatsvindt.

Voor biologische bedrijven gelden per 2019 de aanvullende normen m.b.t. weidegang. Qlip controleert of wordt voldaan aan de certificeringseisen.

De volgende gegevens dienen binnen de inrichting minimaal 5 jaar bewaard te worden:

- melkgeldafrekening van de zuivelonderneming over de uitbetaalde weidemelkpremie in het betreffende kalenderjaar voor geleverde biologische melk .

Praktijk informatie:

Effect op	Beoordeling	Toelichting
Milieu	0 / +	Een reductie van de emissie 10 NH3 bij 1440 uur weidegang (minimaal 8 uur per dag en minimaal 180 dagen) . Daar staat tegenover een mogelijke toename van de nitraat uitspoeling in het najaar op zandgronden.
Technisch resultaat	- /0	Extra weiden vraagt om management kwaliteiten. Als deze er onvoldoende zijn kunnen de technische resultaten dalen.
Diergezondheid	0/+	Minder kans op mastitis en speenbetrapen
Welzijn		Extra weidegang kan een positief effect hebben op het dierwelzijn, afhankelijk van de stal.
Arbeid	0	
Investering	++	De investeringskosten bedragen € 0,- per dierplaats/m2. Er zijn over het algemeen geen meerkosten voor extra weidegang. Het bedrijf is al ingericht op weidegang.
Kosten	++	De jaarlijkse kosten bedragen € 0,- per kg vermeden ammoniakemissie

-- zeer negatief; - negatief; 0= neutraal; + = positief; ++ zeer positief

Referenties/Opmmerking:

- N.W.M. Ogink et al (2014) Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 744, Lelystad, Wageningen UR, Livestock Research (<http://edepot.wur.nl/294436>).
- H.F.M. Aarts, G.J. Hilhorst, L.Sebek, M.C.J. Smits, J. Oenema, 2007, De ammoniakemissie van de Nederlandse melkveehouderij bij een management gelijk aan dat van de deelnemers aan 'Koeien & Kansen'. Rapport 63, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen, december 2007.
- M.C.J. Smits (IMAG), G. van Duinkerken (Praktijkonderzoek Veehouderij), G.J. Monteny (IMAG), 2002. Mogelijkheden van ammoniakemissie beperkende voermaatregelen in de melkveehouderij. Nota P 2002-36, wageningen UR juni 2002.
- E.A.A. Smolders,.; Plomp, M., 2012, [Weiden van biologisch melkvee = The grazing of organic dairy cows](#) Lelystad : Wageningen UR Livestock Research, (Rapport / Wageningen UR Livestock Research 594)
- M.A. van der Gaag, Migchels, G. 2015. Borging uren weidegang van melkvee (runderen); Een verkenning van de mogelijkheden. Lelystad, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 854. 50 blzI.E. Hoving, G.J. Holshof, A.G. Evers en
- M.H.A. de Haan 2015. Ammoniakemissie en weidegang melkvee; Verkenning weidegang als ammoniak reducerende maatregel. Lelystad, Wageningen UR (University & Research Centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 856. 45 blz.
- Gerard Migchels, Leo Joosten, Marieke van Leeuwen, Reina Ferwerda, Wim Houwers, 2019. Borgen van maatregelen om ammoniakemissie te reduceren. Wageningen Livestock Research, Rapport 1196



Proeftuin Veenweiden

Postadres: Oude Meije 18, 3474 KM Zegveld

info@proeftuinveenweiden.nl

www.proeftuinveenweiden.nl

Mede mogelijk gemaakt door:



Uitvoering door:



www.proeftuinveenweiden.nl