

	M-A-S01
Datum	22-8-2016
Status	Definitief

Wetenschappelijke factsheet

Rubberen sleufvloer (Melkvee)

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

De betonnen sleufvloer is in verschillende varianten opgenomen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) onder nummer BWL 2010.14.v3 en BWL 2010.24.v4. De beschrijving van vloervariant A in BWL 2010.14.v3 is uitgangspunt voor de voorgestelde maatregel met dit verschil dat in deze beschrijving wordt uitgegaan van betonnen vloerelementen terwijl in de voorgestelde maatregel rubber gebruikt wordt dat over een bestaande roostervloer of dichte vloer wordt gelegd zodanig dat een sleufvloer ontstaat.

Reden voor PN2000 om maatregel voor te dragen:

Het werkingsprincipe van de sleufvloer is beperking van de hoeveelheid aanwezig urine op de loopvloer door concentratie in de sleuven en snelle afvoer van de urine naar de onderliggende kelder. Dit werkingsprincipe is solide, getoetst middels emissiemetingen en kan ook herhaald worden met een ander materiaal. In dit geval is dat rubber. Uit ervaringen in de praktijk bleek dat de beloopbaarheid van het betonnen sleufvloer soms onvoldoende is. Door toepassing van rubber wordt een positief effect op beloopbaarheid en klauwgezondheid beoogd. Dit is een maatregel waarbij niet vervanging van de bestaande loopvloer nodig is. Uitgangspunt is een betonnen roostervloer. Door het afdekken van de roostervloer met rubber dat voorzien is van een profiel gelijk aan de sleufvloer wordt zowel de emissie vanaf de vloer als vanuit de mestkelder gereduceerd. De rubberen sleufvloer is goed aan te brengen in een bestaande stal.

Werkingsprincipe maatregel / technische tekeningen, inclusief referenties:

Een sleufvloer is een vlakke, dichte loopvloer voorzien van lange evenwijdige sleuven in de lengterichting. De urine wordt opgevangen in deze sleuven en vervolgens via openingen afgevoerd naar de onderliggende mestkelder. Over de vloer loopt een vingerschuif die de vaste mest van de vloer en vanuit de sleuven naar een verzamelpunt in de stal brengt. De sleufvloer is in verschillende varianten opgenomen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) onder nummer BWL 2010.14.v3 en BWL 2010.24.v4. Voor een betere beloopbaarheid van de vloer en om klauwgezondheid van het melkvee te verbeteren, is de sleufvloer ook uit te voeren in rubber. Bij deze prefab rubberen sleufvloer is nog steeds sprake van een geheel nieuwe vloer (dus inclusief de onderliggende betonnen vloer die voor voldoende draagkracht en constructieve stevigheid moet zorgen) Hetzelfde effect kan ook bereikt worden door een bestaande roostervloer af te dekken met een rubbermat met groeven en openingen boven de roosterspleten waardoor de urine afgevoerd wordt naar de kelder (=after market rubberen sleufvloer). De mest wordt om de twee uur van de vloer verwijderd met een (vinger)schuif, die ook de sleuven en openingen vrij houdt. De verwachting is dat de werking van de schuif beter is dan op een betonnen ondergrond.

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

Een gangbare sleufvloer is van beton. Rubber heeft een andere structuur dan beton. Daardoor hecht de mest zich minder snel aan de vloer en blijft het vloeroppervlak schoner. Voorwaarde is wel dat er goed geschoven wordt. Uit metingen bij een rubber vloer (Kasper et al, 2010) blijkt een reductie van de ureaseactiviteit ten opzichte een betonnen oppervlak van bijna 90%. Uit modelberekening met het Ammoniakemissiemodel komt dat overeen met een emissiereductie van 14%. Rekening houdend met een onzekerheidsmarge stellen we een reductie van 10% voor. Voor de sleufvloer is in de Rav een emissiereductie van 16% (bij

	M-A-S01
Datum	22-8-2016
Status	Definitief

permanent opstallen) tot 19% (bij beweiding) opgenomen. Door de toepassing van rubber wordt een extra emissiereductie van 10% gerealiseerd. We gaan uit van een reductie van de ammoniakemissie t.o.v. reguliere stallen van 25% bij permanent opstallen en 30% bij beweiding.

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

Voor het gebruikte rubber kan worden verwezen naar de beschrijving van de eisen van rubber als loopvloer zoals opgenomen in de MDV maatlat voor melkvee¹. Voor verdere eisen ten aanzien van uitvoering en borging en handhaving kan verwezen worden naar de systeembeschrijving van de oorspronkelijke betonnen sleufvloer (BWL2010.24.v4). Zoals bijvoorbeeld de controle op maatvoering, aanwezigheid en uitvoering van de schuif en het vastleggen van de schuifrequentie in een elektronisch logboek. Deze beschrijving is niet openbaar maar voor vergunningverleners en –handhavers in te zien of op te vragen. Veehouder moet een aankoopcontract kunnen overleggen met daarop een vermelding van de hoeveelheid en soort geleverd rubber. Leverancier levert via veehouder certificaat van het rubber waaruit af te leiden is dat rubber een 90% lagere urease activiteit heeft als beton. Zie bijlage 2 voor het protocol voor de meting van de urease activiteit (SMK, 2008).

In elektronisch logboek voor 5 jaar vastleggen:

- de bedrijfsurenteller;
- het aantal schuifbewegingen (met tijd klok);
- wanneer en door wie de controle en het onderhoud van de mestschuif heeft plaatsgevonden.

Praktijk informatie:

Tabel: Totale beoordeling van emissie reducerende maatregel

Effect op	Beoordeling	
Milieu	+	Reductie ammoniakemissie t.o.v. reguliere stal: 25% (bij permanent opstallen) 30% (bij beweiding).
Productie	0	
Welzijn	+	Minder klauwaandoeningen
Diergezondheid	+	Het melkvee heeft meer grip op de vloer en krijgt minder last van klauwaandoeningen
Arbeid	0/-	Onderhoud schuif
Kosten	-	Extra investeringen voor rubber (€30-50/m ²) en schuif en kosten onderhoud mestschuif

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

Referenties/Opmmerking:

G.J. Kasper, K. Blanken, S. Bokma (2010) De urease-activiteit van Comfort Slat Mats in vergelijking met betonrooster in rundveestallen. Rapport 390, Wageningen UR Livestock Research

¹ Vervormbare (zachte, indrukbare) top laag (bv rubber), minimaal 16 mm dik met blijvende elasticiteit en □ 3 mm indrukbaar bij belasting 2000 N/ 75cm² (DLG-testrapport).

	M-A-S01
Datum	22-8-2016
Status	Definitief

BIJLAGE 1: Beschrijving van BWL2010.24v4

Rav-nummer	BWL 2010.14.V3	
Naam systeem	Ligboxenstal met sleufvloer met noppen en mestschuif	
Diercategorie	Melk- en kalfkoeien	
Systeembeschrijving van	Oktober 2013	
Vervangt	BWL 2010.14.V2 van oktober 2012	
Werkingsprincipe	Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het frequent verwijderen van de mest en urine van de vloer en door het beperken van het emitterend oppervlak. De dichte betonvloer in de loopgang is voorzien van sleuven. In de sleuven kunnen perforaties zijn aangebracht voor de snelle afvoer van de urine (vloervariant A). Wanneer de perforaties ontbreken moet de vloer frequenter worden geschoven (vloervariant B). Verwijdering van de mest van de vloer vindt plaats met een aangepaste mestschuif.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1a	Vloer	De uitvoering van de vloer kan in twee verschillende uitvoeringen plaatsvinden: vloervariant A of vloervariant B. Alle loopgangen die voor een groep melkkoeien in de stal beschikbaar zijn moeten zijn voorzien van dezelfde vloervariant ¹ . In de doorsteken de wachtruimte en de doorlopen mag ook een ander, in de Rav opgenomen, emissiearm vloersysteem dan wel een dichte vloer worden toegepast. In deze ruimtes mag bovendien de breedte van de vloerplaten kleiner zijn dan voor het betreffende emissiearme systeem is vereist.
1b		Bij voervarianten A en B: De vloer in de loopgangen bestaat uit dichte, vlakke betonplaten die zijn voorzien van sleuven die evenwijdig aan het voerhek lopen (lengterichting). De sleuven zijn 35 mm breed en 30 mm diep, de hartafstand tussen de sleuven is 160 mm.
1c		<u>Bij vloervariant A:</u> in de sleuven bevinden zich om de circa 1,10 meter perforaties die naar beneden wijder uitlopen zodat ze zelflossend zijn. De perforaties hebben een bovenoppervlak van 700 mm ² per stuk en de totale oppervlakte van de perforaties bedraagt maximaal 0,6 % van de totale leefoppervlakte.
1d		<u>Bij vloervariant B:</u> in de sleuven zijn geen perforaties aanwezig en de bovenzijde van de balken tussen de sleuven is voorzien van een noppenprofiel.
2a	Mestkelder en mestafvoer	<u>Bij vloervariant A:</u> onder het gehele oppervlak van de loopgangen met sleufvloer en mestafstorten is een mestkelder aanwezig. <u>Bij vloervariant B:</u> onder de mestafstorten dient een mestkelder aanwezig te zijn (onder het

¹ Binnen een stalgedeelte voor een groep melkkoeien mogen de twee vloervarianten niet naast elkaar worden gebruikt. De eisen waarbij geen aanduiding van de vloervariant is opgenomen zijn altijd van toepassing, de andere eisen gelden alleen voor de betreffende vloervariant.

	M-A-S01
Datum	22-8-2016
Status	Definitief

2a	Onderhoud	De mestschuif en de afdichtvoorzieningen in de mestafstorten dienen tenminste eenmaal per jaar te worden gecontroleerd en onderhouden. Aanbevolen wordt hiertoe een onderhoudscontract met de leverancier van de mestschuif of een andere deskundige partij af te sluiten.
2b		Bij vloervariant A: de veehouder dient de perforaties in de vloer te controleren op verstopping, geconstateerde verstoppingen dienen direct te worden ontstopt.
3a	Controle	Om het gebruik van het systeem te controleren dient: <ul style="list-style-type: none"> - op de bedieningscomputer een terugleesoptie aanwezig te zijn waarmee de werking van de mestschuif gedurende de laatste drie maanden inzichtelijk kan worden gemaakt, of: - een verzegelde draaiurenteller te zijn geplaatst voor continue registratie van de bedrijfsuren van de aandrijfmotor van de mestschuif. De bedrijfsuren dienen maandelijks te worden afgelezen en geregistreerd zodat de schuiffrequentie terug te rekenen is.
3b		Er moet een logboek worden bijgehouden waarin wordt aangetekend wanneer en door wie de controle en het onderhoud van de mestschuif en de afdichtvoorzieningen in de mestafstorten heeft plaatsgevonden.
Emissiefactor		Zowel voor vloervariant A als voor vloervariant B: <ul style="list-style-type: none"> - beweiden: 7,7 kg NH₃ per dierplaats per jaar - permanent opstallen: 9,2 kg NH₃ per dierplaats per jaar
Verwijzing meetrapport		Swierstra, D., M.C.J. Smits en H. Gunnink, 1997. Ammoniakemissie uit een ligboxenstal voor rundvee met sleufvloer en mestkelder, IMAG-DLO nota V 97-16. Huis in 't Veld, J.W.H. en R. Scholtens, 1998, Praktijkonderzoek naar de ammoniakemissie van stallen XXXXII; Natuurlijk geventileerde ligboxenstal met sleufvloer voor melkvee, DLO rapport 98-1006. Dooren, H.J.C. van et al, Oriënterende metingen van ammoniakemissie Holcim Sleufvloer type B, Rapport 200, Wageningen UR Livestock Research (www.livestockresearch.wur.nl).

	M-A-S01
Datum	22-8-2016
Status	Definitief

BIJLAGE 2: Protocol meting urease activiteit



Protocol Urease-activiteitmetingen MDV

Achtergrond

In het kader van MDV-Melkvee is in de maatlat ammoniak een perspectiefvolle emissie-reducerende maatregel opgenomen welke is gebaseerd op een lagere urease-activiteit van bepaalde typen stalvloeruitvoeringen. Om hiervoor in aanmerking te komen moet in onderzoek zijn vastgesteld dat de urease-activiteit van de vloer tenminste een factor 3 lager is dan die van een traditionele betonroostervloer.

Ammoniakvorming

Dieren scheiden ureum uit met de urine. In de omzetting van ureum naar ammoniak fungeert het enzym urease als katalysator. Urease wordt geproduceerd door micro-organismen die aanwezig zijn in faeces van melkvee of door feces bevuilde oppervlakten. Ureum wordt op de stalvloer en in de mestkelder met het enzym urease omgezet in ammonium. Dit ammonium wordt in de vloeistoffase deels omgezet in ammoniak. Ammoniak kan vanuit de vloeistoffase overgaan naar de gasfase en vervluchtigen. De mate waarin dit gebeurt, is afhankelijk van ondermeer verschillen in ammoniakconcentratie, temperatuur en luchtsnelheid. Zolang ureum niet is omgezet tot ammonium kan er ook geen ammoniak uit gevormd worden. Op betonnen stalvloeren is het enzym urease normaliter echter in zeer ruime mate aanwezig in urineplassen en speelt dan geen beperkende rol bij de vorming van ammonium en ammoniak. Op rubber of kunststofvloeren kan de ureaseactiviteit substantieel lager zijn en dan de ammoniakemissie beperken. Naast materiaaleigenschappen kunnen ook de ruwheid, vloeistofindringing en eventuele profilering van de toplaag van de vloer van invloed zijn op de ureaseactiviteit. Naast materiaaleigenschappen hangt de ureaseactiviteit ook af van de omgevingstemperatuur.

Definitie

De urease-activiteit is gedefinieerd als de snelheid waarmee ammoniak uit een overmaat ureum wordt gevormd. De urease-activiteit wordt uitgedrukt in mg NH₃-N / m² per uur. Om de urease-activiteit van een vloeroppervlak te kunnen bepalen moet dat oppervlak in aanraking zijn geweest met mest en urine; het met zijn bevuild. Dit bevuilen kan in principe kunstmatig (volgens een vaste methodiek in een laboratorium) of natuurlijk (door de dieren in een stal).

Meetmethode

Voor het bepalen van de urease-activiteit wordt gebruik gemaakt van een methode die op vrijwel alle oppervlakken is uit te voeren. De methode is gebaseerd op het gedurende een bepaalde tijd aanbieden van een overmaat ureum. Hierdoor wordt de hoeveelheid omgezet ureum geheel bepaald door de snelheid waarmee het urease in staat is deze overmaat om te zetten in ammoniak. De hoeveelheid gevormd ammoniak wordt door middel van spectrofotometrie bepaald.

Per bepaling wordt slechts een klein vloeroppervlak gemeten. Door de bepaling nagenoeg gelijktijdig uit te voeren op diverse plaatsen verdeeld over de vloeren wordt rekening gehouden met grote variaties tussen locaties binnen een stalvloer en krijgt men een representatief beeld van de gemiddelde urease-activiteit van de betreffende vloeren.