

NH₃ en broeikasgassen: drijfmest of scheidingsvloer

In een zogenoemde incubatieproef is onderzocht hoeveel ammoniak en broeikasgas emitteert uit drijfmest en de fracties daarvan, als die direct op de stalvloer gescheiden worden en vervolgens al of niet worden aangezuurd, bijvoorbeeld door melasse toe te voegen. Dit levert voor dikke fractie geen verdere emissiereductie op, maar lijkt voor de dunne fractie een biologisch alternatief met potentie.

Joachim Deru en Jacco de Stigter
Louis Bolk Instituut

Debby van Rotterdam
Nutriënten Management Instituut

Jihane el Mahdi
Wageningen University & Research

Jasper Beek
KTC Zegveld

Het gescheiden houden van urine en feces, bijvoorbeeld met een scheidingsvloer, geeft de mogelijkheid om de nutriënten in de mestfracties optimaal te benutten voor het gewas, verliezen te beperken en te werken aan de bodemkwaliteit. De GLB-pilot 'Gescheiden met Waarde' onderzoekt de meerwaarde van deze mestfracties. In een incubatieproef is onderzocht hoeveel emissie van ammoniak en broeikasgassen optreedt bij

gescheiden mestfracties ten opzichte van drijfmest, en hoe deze emissie kan worden verminderd. De incubatieproef is uitgevoerd door Louis Bolk Instituut, Nutriënten Management Instituut, Wageningen UR en KTC Zegveld.

Berekeningen

Drijfmest ontstaat wanneer zowel feces (dikke fractie) als urine (dunne fractie), direct in de stal bij elkaar komen in de mestput; een goede scheidingsvloer (zie info-

TABEL 1 12 BEHANDELINGEN IN DE VIJFWEEKSE INCUBATIEPROEF MET DIKKE EN DUNNE FRACTIE

Meer informatie is te vinden in het volledige rapport 'Ammoniak- en broeikasgasemissies van gescheiden mestfracties in een incubatie-experiment' op www.ktczegveld.nl/gescheidenmetwaarde/.

Type	Behandeling	Opmerking
Referenties	Drijfmest	Samengesteld uit 60% dik + 40% dun
	Dikke fractie	Onbehandeld
	Dunne fractie	Onbehandeld
Aanzuren	Dik + zwavelzuur	Aangezuurd tot pH 5,5 (optimaal voor verlaging NH ₃ emissie)
	Dik + melasse	Suiker wordt in de mest omgezet in melkzuur, waardoor de pH zakt
	Dun + zwavelzuur	Aangezuurd tot pH 5,5, na 4 weken nogmaals aangezuurd
Remming / binding	Dik + zeezout	Effect van verbrakken; remt mogelijk de afbraak van organische stof en de vorming van broeikasgassen
	Dik + MgCl ₂	Met MgCl ₂ kan struviet worden gevormd, wat ammonium bindt
	Dik + klei	Klei remt mogelijk de afbraak van organische stof en de vorming van broeikasgassen
Composteren / fermenteren	Dik + stro ('aeroob')	5% gehakseld stro
	Dik + stro ("anaeroob")	5% gehakseld stro; aangedrukt en afgedekt
	Dik + stro + toevoegingen ("Bokashi")	5% gehakseld stro, kleimineralen, schelpenkalk en micro-organismen; aangedrukt en afgedekt



Scheidingsvloer in de stal van melkveehouder Werner Melissen in Hoogland
Een scheidingsvloer laat urine door, maar de feces niet. Zo wordt bij de bron gescheiden. Met een kabelschuif worden feces van de vloer naar een afstort geschoven. Foto: Ellen Meinen

Gescheiden met Waarde

De GLB-pilot 'Gescheiden met Waarde' onderzoekt de meerwaarde van mestfracties van een scheidingsvloer. Door Louis Bolk Instituut, Nutriënten Management Instituut, Wageningen University & Research en KTC Zegveld is binnen de pilot een incubatieproef gedaan. Het project is ondersteund door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en het Europese landbouwfonds voor plattelandontwikkeling. In een tweejarige veldproef met 54 plots wordt gelijktijdig onderzocht welke effecten de verschillende opgemengde en verwerkte fracties hebben op grasopbrengst, bodemkwaliteit en biodiversiteit op de kavels op KTC-Zegveld met een hoog waterpeil.



graphic) geeft 60 procent feces en 40 procent urine. In de proef is gewerkt met gelijke hoeveelheden (10 liter) bij alle mestsoorten; voor een goede vergelijking van de emissies wordt in dit artikel daarom bij drijfmest 100 procent van de emissie weergegeven, bij de dikke fractie 60 procent en bij de dunne fractie 40 procent. In de scenarioberekeningen wordt daarmee de emissie van drijfmest vergeleken met een optelsom van 60 procent van de emissie uit de dikke fractie en 40 procent van de emissie uit de dunne fractie. Zo kan het best de totale emissie vergeleken worden tussen vloersysteem (drijfmest versus scheidingsvloer). Om vergelijking met drijfmest te vereenvoudigen, zijn de emissies van drijfmest op 100

gezet en de emissies van dikke en dunne fracties relatief daaraan weergegeven.

Effecten van scheiden

De onbehandelde dikke fractie emitteerde duidelijk minder dan drijfmest (figuur 1), zowel qua ammoniak (0,2 keer de emissie van drijfmest) als qua broeikasgassen (CO₂-equivalenten (0,2 keer de emissie van drijfmest)). De onbehandelde dunne fractie emitteerde veel meer ammoniak (2,5 keer zoveel als drijfmest), maar minder broeikasgassen (0,1 keer de emissie van drijfmest).

Aanzuren dikke fractie

Aanzuren van de dikke fractie met zwavelzuur had slechts kortstondig een beperkend

effect op de ammoniakemissie. Over het experiment als geheel had aanzuren met zwavelzuur een beperkt verhoogd effect op de ammoniakemissie (figuur 1). Biologisch aanzuren met melasse had geen netto effect. Dit wordt verklaard doordat na aanzuren de mest aan fysieke samenhang verloor en er ontmenging plaatsvond. De bovenlaag (emitterend oppervlak) had na verloop van tijd een hogere pH dan de onbehandelde dikke fractie. Mengen van de aangezuurde dikke fractie na vijf weken had

een verlagend effect op de pH en op de ammoniakemissie, waarschijnlijk omdat de ontmengde dunne fractie wel een lagere pH had.

Aanzuren dunne fractie

Aanzuren van de dunne fractie met zwavelzuur was zeer effectief: het reduceerde de ammoniakemissie met een factor zes ten opzichte van niet-aangezuurde dunne fractie en had geen effect op de totale broeikasgasemissies (figuur 1).

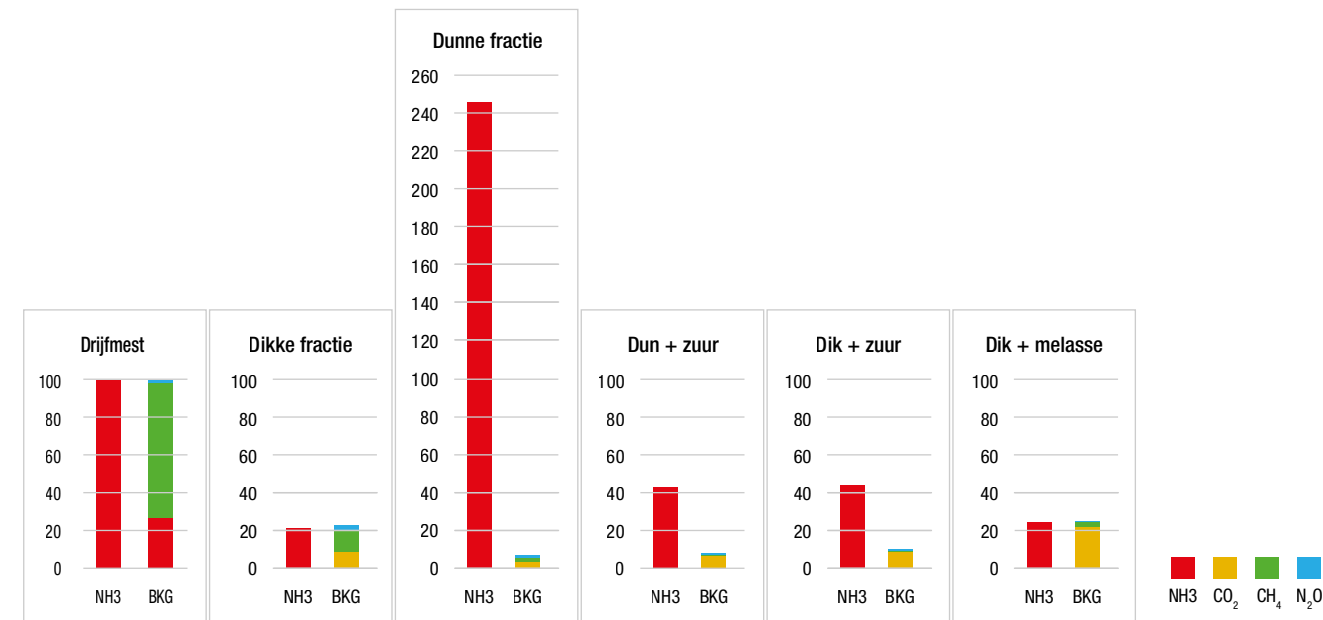
Effect van toevoegmiddelen

Het toevoegen van klei, zeezout of magnesiumchloride had beperkt effect op de emissies. Klei leek wel de samenhang van de mest te verbeteren en deze behandeling had opvallend weinig mestgeur.

Uit de proef blijkt dat stro toevoegen (aeroob of anaeroob en zonder of met bokashi-toevoegmiddelen) de ammoniakemissie van de dikke fractie verlaagde, maar de broeikasgasemissie verhoogde; alle emissies bleven wel lager dan die uit drijfmest. Het toevoegen van

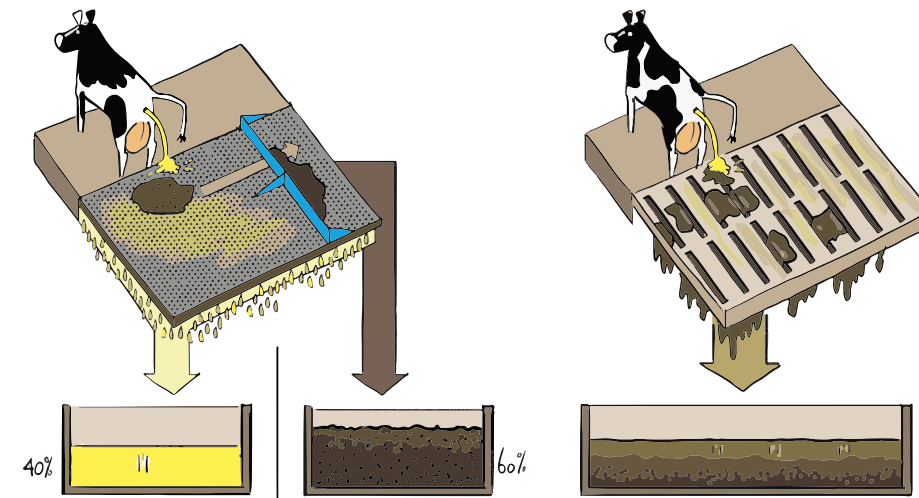
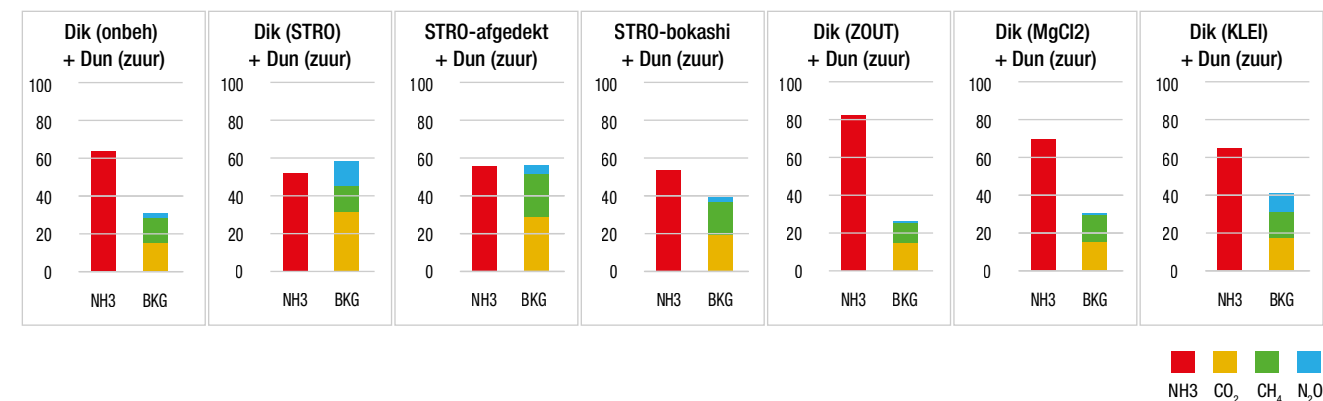
FIGUUR 1 EMISSIES UIT DRIJFMEST VERSUS OP DE VLOER GESCHIEDEN MESTFRACHTIES EN AANGEZUURDE FRACHTIES

Cumulatieve emissies van ammoniak en broeikasgassen (CO₂-equivalenten) tijdens vijf weken incubatie voor drijfmest (op 100 gezet), versus de onbehandelde dunne en dikke fracties alsook behandelde dunne en dikke fracties (ten opzichte van 100).



FIGUUR 2 FRACHTIES IN DE VERHOUDING 40:60

Cumulatieve emissies van ammoniak en broeikasgassen (CO₂-equivalenten) tijdens vijf weken incubatie voor de combinatie van dunne en dikke fracties in de verhouding 40:60, ten opzichte van drijfmest = 100.



Infographic scheidingsvloer versus roostervloer

Schematische weergave van de werking van een scheidingsvloer en de verhoudingen dunne en dikke fractie (links) in vergelijking met een traditionale roostervloer met drijfmest.

bokashi-toevoegingen had in deze proef geen extra effect op de ammoniakemissie, maar reduceerde de broeikasgasemissie in vergelijking met enkel stro.

Scenario's dik en dun versus drijfmest

De gecombineerde emissies van onbehandelde gescheiden dikke en dunne fracties in de verhouding 60 procent tot 40 procent (wat overeenkomt met de hoeveelheden bij een stalsysteem met een scheidingsvloer, zie infographic) waren voor ammoniak 2,7 keer de hoeveelheid uit 100 procent drijfmest en voor broeikasgassen 0,3 keer die uit drijfmest (figuur 2).

Wanneer de dikke fractie onbehandeld blijft maar de dunne fractie wordt aangezuurd, zakt de ammoniakemissie tot 0,6 keer die van drijfmest en blijft de broeikasgasemissie op 0,3 keer die van drijfmest. Wanneer de mest met stro wordt vermengd en de dunne fractie wordt aangezuurd, daalt de gecombineerde ammoniakemissie tot 0,5 keer de hoeveelheid uit drijfmest en is de broeikasgasemissie 0,6 keer die uit drijfmest. Bij andere combinaties van behandelingen blijven de emissies in alle gevallen ruim onder die van drijfmest, maar zijn er wel onderlinge verschillen (figuur 2).

CONCLUSIES

Voor de praktijk betekenen deze resultaten dat het scheiden van de feces en urine met een scheidingsvloer in de basis een emissie-arme dikke fractie oplevert. Na opmenging met stro of verdere mechanische mestscheiding is deze stapelbaar, strooibaar en inzetbaar als organischestofrijke meststof. Het toevoegen van de verschillende middelen leverde in deze proef geen verdere emissiereductie van de dikke fractie op.

Vanuit het oogpunt van ammoniakemissie zijn voor de dunne fractie verdere maatregelen noodzakelijk dan enkel scheiden. Een goede scheiding aan de bron maakt het apart behandelen van de dunne fractie mogelijk om gericht de NH₃-emissie te verlagen. Aanzuren (pH < 5,5) is hiervoor zeer effectief. Aanvullende verkennende proeven hebben laten zien dat de dunne fractie ook zeer goed met melasse biologisch kan worden aangezuurd en dat daarmee ook de emissie zeer sterk wordt gereduceerd. Verder onderzoek en ontwikkeling zijn nodig om dit principe geschikt te maken voor praktijk. Deze proef laat de potentie zien om kwalitatief verschillende meststromen op een melkveebedrijf te benutten voor het sterk verlagen van ammoniak- en broeikasgas-emissies uit mest en om de benutting van de aanwezige nutriënten te vergroten. ✓

Incubatieproef

Voor de incubatieproef zijn mestfracties van een vloer met scheiding aan de bron (Zeraflex) gebruikt uit één melkveebedrijf. Er is gemeten aan de dikke en de dunne fracties, zowel onbehandeld als met toevoegingen (zie tabel 1):



in totaal 12 behandelingen in 3 herhalingen, dus 36 kolommen. Gedurende de proeftijd (21 juni tot 26 juli 2022) vonden 14 meetsessies plaats voor het meten van NH₃, CO₂, N₂O en CH₄ in elke kolom. De mest werd tijdens de vijf weken onaangeroerd, behalve op de laatste dag: vlak voor de laatste meting werd de mest geroerd

omdat dit in de praktijk ook gebeurt vóór het uitrijden. Hoewel een incubatieproef qua opzet en schaal wat verder van de praktijk af staat, biedt het de mogelijkheid om behandelingen goed met elkaar te vergelijken.