

Verkennd Haalbaarheidsonderzoek nr 201201369

UDARISATIE VAN RUNDVEE DRIJFMEST

een nieuwe wijze van mestbewerking

C.F.M. Koch december 2020

1: Opdracht en inleiding:

Na enkele eerdere besprekingen volgde in november 2020 de opdracht van Yellow Agro Manufacturing om een verkennend haalbaaronderzoek te verrichten aan het instrument UDAR dan wel de UDAR techniek voor mestbehandeling. De udarisatie heeft de volgende doelen:

- Terugdringen van de ammoniakemissie
- Afdoden van schadelijke bacteriën en schimmels
- Tegengaan van schuimvorming op mest en daarmee gepaard explosiegevaar en gezondheidsproblemen voor dier en mens.
- Een bodemvriendelijker meststof maken van drijfmest

Het onderzoek is mede mogelijk gemaakt met een ondersteuning in de vorm van een voucher (11-11-2020) van de RCT t.g.v. Yellow Agro Manufacturing.

Er is momenteel verheugde aandacht van “stikstof” depositie in de natuur van Nederland. Dit ondanks het feit dat de landbouw en maatschappij er in geslaagd is ruwweg al twee-derde van de ammonium(stikstof) emissie terug te dringen in de periode 1993-2015.

Tal van mestbewerkings technieken hebben zich vanaf ongeveer 1982 zich gepresenteerd, en diverse, uiteenlopende systemen zijn door auteur onderzocht. In de praktijk van de melkveehouderij worden mestbewerkingstechnieken nog nauwelijks in brede zin toegepast. Veel technieken zoals toevoegingen aan mest en luchtbehandelingen lijken nog geen of beperkte aantoonbare positieve resultaten op te leveren. Een andere richting, zoals rantsoenmaatregelen hebben zeker potentie. Wat vooral heeft geholpen is dat de rantsoenen door toepassing van een voermengwagen niet zozeer zijn gewijzigd ten opzichte van 20-25 jaar geleden, maar wel veel vaker nauwkeuriger worden toegepast. Met als effect dat het gemiddeld ammoniumgehalte in runderdrijfmest in deze periode langzaam is gedaald van 2.6 naar ca 2.0 kilo per ton mest. Niet zo zeer dat de rantsoenen inhoudelijk heel anders werden, maar dat ze nu ook beter worden toegepast. Bij doorlichting van melkveehouderijbedrijven door ons lab in 1995 bleek dat slechts 5-7% met een voermengwagen werkte. En dat het rantsoen wel precies was opgesteld, net als nu. Maar wij wogen in de stal met een unster wat wèrkelijk het dier in ging, was dat een heel, heel andere samenstelling. Je zou de professionaliteit van toen kunnen karakteriseren met de volgende slogan ontleend uit de reclame wereld: Een beetje van Maggi (rantsoenadviseur) en een beetje van je zelf (het grotendeels ongewogen aanbieden van voeders aan dieren). Er is ook het door Koch Eurolab in de praktijk toegepaste systeem dat is gebaseerd op het inactiveren van antimicrobiële stoffen in de spijsvertering en het voorkomen van ontwikkeling van schadelijke schimmels. Hierdoor kan minimaal 4% en vaak meer eiwit worden bespaard, hetgeen een duidelijke (hefboom) effecten heeft op ammonium en de ammoniakemissie in stal en bodem. Maar deze techniek wordt voor een belangrijk deel toegepast om melkveehouderijen met ernstige technische problemen snel weer naar een goede productie en gezondheid te leiden. De problemen dwingen de veehouder tot maatregelen. Een deel van de bedrijven blijft het wel nog jaren toepassen, maar zonder goede begeleiding, vaak veroorzaakt door voederleveranciers welke vooral uit veiligheid en commercieel gewin kiezen voor meer eiwit in het rantsoen.

2 RAPPORT KOCH EUROLAB 201201369 UDARISATIE VAN RUNDVEE DRIJFMEST

Koch - Eurolab

Laboratorium chemisch en microbiologisch - Agrarische kringlooplanalyses
Product technologie - Duurzaamheid milieu algemeen

Dan zijn er de technische aanpassingen, zoals groen label vloeren. In de praktijk lijken sommige ervan op zijn minst niet beter te scoren dan de oude vloeren die worden getest met dezelfde mest in dezelfde stallen. Er zijn vraagtekens over het onderzoeksprotocol voor het toekennen van het label vanwege dat de basistoets nauwelijks het ammoniumgehalte noch de ammoniakemissiefactor van die mest (twee heel verschillende zaken) meeneemt in het onderzoek. De omgevingsdienst Twente meldt bovendien een risico op explosiegevaar bij dit type vloeren.

Verder is er de scheiding van urine en mest, dat momenteel nog in ontwikkeling is. Opgemerkt moet worden dat beide ook vrij ammonium bevatten.

Voor toepassing op het land hebben zodenbemesting / mestinjectie heeft wel enige ammoniakemissie beperking. Maar heeft als nadeel dat teveel mest op een kleine plek terecht kwam, waardoor de bodembioïologie werd overbelast met snel verteerbare organische stof, en ca 3.7 x meer lachgasemissie ontstaat (NOOT). Bovendien wordt door het gewas ammonium uitgedemd bij overbemesting, hetgeen al snel bij pleksgewijze overdosering het geval is. De bodem stoot meer lachgas uit (ruim 3.5x meer) dan bij breedwerpige toepassing van mest. Lage dosering in combinatie met ruime dosering m.b.v. verdunningswater is een oplossing die dan voor bodem(bioïologie), gewas, en milieu de beste oplossing is.

De Udarisatie is een techniek die nog niet eerder is ingezet voor mestbewerking / mestverbetering. Wel zijn er systemen die met kathode en anode werken, maar dat is toch heel anders dan de udar. Met de udar wordt ook een electrode ingebracht, maar dan met hoge, statische elektriciteit, waardoor een plasma ontstaat, een ionenwolk, die in het geval van udar steeds ontlading in de mest geeft. Deze ionisatie heeft een sterke inwerking op vooral watermoleculen en meer. Door de sterke voortdurende statische ontlading mag worden verwacht dat dit ook een groot effect zal hebben op micro-organismen, die door deze overlading of uit elkaar spatten of op zijn minst sterk worden ontregeld en daardoor uitvallen. De kern van het laboratoriumonderzoek in dit verkennende haalbaarheidsonderzoek m.b.t. de Udar mestbewerking is dan ook hoofdzakelijk op dat onderdeel gericht. Dit is slechts de eerste in het totale Udar onderzoek, een volgende stap is het benutten van de opengevallen ruimte door gerichte inoculatie tegen ammoniakemissie. Daarvoor moet wel eerst vaststaan welke dosis het effectiefst is, en hoeveel afdoding daarbij in de praktijk kan worden bereikt. En of de hoeveelheid stroom die daarbij is benodigd ook kostentechnisch en milieutechnisch wel verantwoord is.

Een kringloopgedachte is heel gangbaar geworden, maar is wat afgeweken van de oorspronkelijke kringloopgedachte. Een folder uit 1959 van ons Deventer lab wordt het bodem-plant-dier systeem voorgesteld. Wat in de negentiger jaren kringloopsysteem werd genoemd. Dat je problemen in een volgende schakel moet oplossen in eerdere schakels. En ook bij oplossingen voor problemen bedacht moet zijn op de negatieve effecten verderop in het systeem. Dit laatste gebeurt veel te weinig. En niet de kringloop terug brengen tot "circulair" zijn, in de zin van terug brengen / recirculeren van (rest) stoffen van binnen en ook van buiten de bedrijfsvoering.

De pasteurisatie van drijfmest wordt al toegepast voor export van mest. Er zijn doorloopsystemen waarbij de mest gedurende minimaal 1 uur bij 70 oC moet worden gehouden, waarna deze mest voor export geschikt is. De benodigde energie hiervoor bedraagt ruim 65 kWh en komt wat betreft energiekosten op ruim 11 euro per ton. Naast een groot aantal bekende en onbekende bacteriën en virussen, zitten er in mest ook schadelijke schimmels. Ook voor de mens dodelijke schimmels.

Daarom is een van de doelstellingen van deze Udarisatie behandeling het afdoden van zo veel mogelijk schadelijke bacteriën en schimmels.

Dit verkennende haalbaarheidsonderzoek wordt in samenspraak met opdrachtgever Yellow Agro te komen tot een kringloopwaardige inpassing in dit melkveehouderij systeem. Van deze Udar techniek was uitsluitend te tekst van een patentaanvraag voor de Udar toepassing in mest beschikbaar, geen analysegegevens of onderzoeksrapporten waarop kon worden voortgebouwd, dan wel als voorkennis kon worden gebruikt.

Niet alles kon in deze haalbaarheidsonderzoek met korte looptijd, deadline 31 dec 2010, en met spoedanalyses worden gerealiseerd. Hoewel een eerste test, het effect op schuimvormende mest, op 30 november plaatsvond was de apparatuur kwam pas op 9 dec echt werkend beschikbaar voor de dosis en effect analyses op microbiologie. Op 22 dec werd een nieuwe, aangepaste versie met een hoger vermogen getest met analyses die net na de kerstdagen beschikbaar zouden kunnen komen. De grondgedachte waarmee dit onderzoek is uitgevoerd is niet alleen een test of “het werkt”, maar ook om in samenwerking met de opdrachtgever linksom of rechtsom een werkbaar systeem opleveren indien dat mogelijk is.

2. Aanpak van het onderzoek

Doorspreken van de mogelijkheden en onmogelijkheden van mestbehandeling op deze wijze en het vormen van het kringloop-principe er achter met hoofdzakelijk Dhr. W. van der Weide van Yellow Agro. Met als resultaat een eerste plan van aanpak.

Het gehele idee dat is ontwikkeld is als volgt kort te omschrijven: De mest wordt met een pomp in een buis gebracht waarin diverse elektroden staan opgesteld welke statische elektriciteit veroorzaken. Dit veroorzaakt flink geweld in de mest waarbij dan zowel bacteriën en schimmels worden afgedood door de krachtige schokken. In deze buis zitten verschillende elektroden waarlangs de mest komt. Hierdoor kan een gestage, voortdurende stroming worden aangehouden.

In dit eerste deel van de verkennende haalbaarheid zullen een aantal effecten op de mest na verschillende behandelingen worden gemeten. Deze verschillende behandelingen variëren in duur en kracht van de Udar. Daarbij wordt het effect op diverse stikstofverbindingen en het afdoden van in eerste instantie hoofdzakelijk bacteriën bepaald. Verder ook de mate van verandering van anaërobie van de mest. Verder is uiteraard het energieverbruik van belang om te zien of dit ook vanuit economisch / milieutechnisch oogpunt een effectieve methode is ten opzichte van het effect dat wordt bereikt.

30 november 2020: test tegen schuimvorming.

9 december 2020 is de eerste Udar aangeleverd, deze had een vermogen van 0.9 kW, en een plasma gevormd uit 6000 V. Monsterbehandeling heeft plaatsgevonden op 9

22 dec 2020 is een krachtiger Udar aangeleverd, deze heeft, afhankelijk van de elektrode die wordt gebruikt een vermogen van 1.8 kW dan wel 2.4 kW. De 2.4 kW werd bereikt met een andere elektrode.

3. Overzicht behandelingen en Analyseresultaten

resultaten 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Lab nummer	behandeling	Gewicht (g) duplo	Tijd behandeld (s) duplo	Temperatuur na behandeling (°C) in duplo	Verbruikt aantal kWh per ton mest	Kosten in euro's per ton mest *)
201201373	onbehandeld			ca 10	0	0.00
201201369	30 sec 0.9 kW	413	26+4	24,1 20,9	18	3.24
201201370	60 sec 0.9 kW	413	52+8	43,7 43,3	36	6.48
201201371	79 sec 0.9 kW	413	70+9	57	47	8.46
201201372	97 sec 0.9 kW	413	85+12	60,5 58,2	58	10.44

*) gerekend is met € 0,18 per kWh, zakelijk verbruik, incl. alle toeslagen, maar excl. btw.

Anaërobe bacteriën 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Samplenummer	Anaëroob mesofiel FAA25 in k.v.e. x 1000/ gram mest	Afname in percentages uitgedrukt
onbehandeld	35.000	100
30 sec	1.205	3
60 sec	575	1.6
79 sec	125	0.3
97 sec	305	0.9

De afname anaërobe bacteriën is fors 30-100 x minder bacteriën bij de behandelingen.

Anaërobe bacteriën 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Samplenummer	Aëroob mesofiel PCA25 in k.v.e. x 1000 / gram mest	Afname in percentages uitgedrukt
onbehandeld	15.000	100
30 sec	505	3.4
60 sec	585	3.9
79 sec	1.070	7.1
97 sec	635	4.2

De afname anaërobe bacteriën is fors minimaal 15x minder bacteriën bij de behandelingen.

Diep-anaërobe bacteriën 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

behandeling	Clostridia spp x 1000 / gram mest
30 sec	45
60 sec	25
79 sec	1.75
97 sec	30

ANALYSE		201201369	201201370	201201371	201201372	
SAMENSTELLING		30 sec	60 sec	79 sec	97 sec	201201373
9 dec 0.9 kW		0.9 kW	0.9 kW	0.9 kW	0.9 kW	onbehandeld
Parameter	Eenheid					
Droge stof	%	7.9	7.7	7.8	7.3	7.7
Totaal stikstof	g/kg	4.1	4.2	4.4	4.2	4.3
Organische stikstof	g/kg	2.0	2.0	2.3	2.1	2.1
Ammonium stikstof	g/kg	2.1	2.2	2.0	2.1	2.1
Ureum stikstof	g/kg	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.0	
Nitraat stikstof	g/kg	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.1
Organische stof	% ds	62.6	62.5	64.4	64.6	4.6
As (anorganische stof)	% ds	37.4	37.5	35.6	35.4	3.0
Koolstof, totaal	g/kg ds	25.39	24.72	25.33	23.99	
Koolstof in % organische stof		40.6	39.6	39.3	37.1	
C/N-verhouding totaal		6.2	5.9	5.8	5.7	5.5
C/N verhouding organische fractie		12.6	12.4	11.0	11.4	
Totaal stikstof	g/kg ds	52.2	54.6	56.2	57.6	55.8
Organische stikstof	g/kg ds	25.6	26.6	29.8	29.1	28.1
Ammonium stikstof	g/kg ds	26.6	28.0	26.4	28.4	27.8
Ureum stikstof	g/kg ds	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.0	
Nitraat stikstof	g/kg ds	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.0	< 0.1
Fosfaat	g/kg					0.9
Kalium	g/kg					4.9
Magnesium	g/kg					1.9
Calcium	g/kg					7.5
Natrium	g/kg					1.2
Zwavel	g/kg					1.8
In de droge stof						
Fosfaat	g/kg ds					12.3
Kalium	g/kg ds					63.9
Magnesium	g/kg ds					25.4
Calcium	g/kg ds					98.2
Natrium	g/kg ds					16.1
Zwavel	g/kg ds					23.6

Thermofiele bacteriën 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Samplenummer	thermofielen Acti54 actinomyceten	Thermofielen Acti54 bacillus Licheniformis	Thermofielen Acti54 overige	Actinomyceten mesofiel
30 sec 0.9 kW	-	70.000	220.000	x
60 sec 0.9 kW	-	120.000	145.000	600.000
79 sec 0.9 kW	-	120.000	175.000	675.000
97 sec 0.9 kW	-	135.000	105.000	640.000
- Betekent niet aangetroffen (<50 k.v.e. / gram mest) x = analyse niet gerealiseerd				

Conclusie: er is tussen de behandelingen geen duidelijke lijn te zien, behalve dan dat de bacillus licheniformis juist toeneemt. Dit is te verklaren omdat B. Licheniformis snel kan uitbreiden wanneer de "concurrentie" is uitgeschakeld. Analyse heeft plaatsgevonden na ca 18 uur, weliswaar in die tijd gekoeld, maar aanvankelijk waren de monsters warm. (hier zijn alleen de onderlinge behandelingen geanalyseerd)

Schimmels: 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Sample-nummer	Mea38 Scopilariopsis	Mea38 (overig)	Mea38 gisten	MEA25 penicillium-achtig	MEA25 scopilariopsis	MEA25 (gisten)	MEA25 (overige?)
30 sec 0.9 kW	50	150	350	50	150	150	-
60 sec 0.9 kW	-	350	-	-	-	-	100
79 sec 0.9 kW	-	50	-	-	-	-	-
97 sec 0.9 kW	50	-	-	-	-	-	-
- Betekent niet aangetroffen (<50 k.v.e. / gram mest)							

Het lijkt dat de langste behandeling effect zou kunnen hebben op schimmels. hier zijn alleen de onderlinge behandelingen geanalyseerd

Candida gisten 9 december 2020 MEST 6000 V 0.9 kW

Samplenummer	Candida spp.
30 sec	150
60 sec	200
79 sec	0
97 sec	0

Het lijkt dat de langste behandelingen effect zou kunnen hebben op candidagisten. Dit zal nog eens met candidarijke mest uitgetest dienen te worden.

Analyses MEST 22 december 2020

	Anaërobie	Ammonium (kg/ton)	Gram mest bewerkt	oC	Verbruikt aantal kWh per ton mest	Kosten in euro's per ton mest *)
mest onbehandeld	316 (+-25)	2.07		Ca 11		
Mest behandeld 1.8 kW 90 sec	305 (+- 15)	1.64	749.5	45 oC	60	10.8
Mest behandeld 40 sec dubbele electrode 2.4	335 (+- 10)	2.05	484,7	27,3 oC	54	9.7
Referentiewaarden drijfmest (range)	300 - 450	1.0 – 3.0				
Streefwaarden	200 - 300	< 1.2				

Candida analyse MEST 22 december 2020

Samplenummer	Candida Krusei	Candida Albicans	Candida Glabrata	Candida Tropicalis
onbehandeld	0	0	100	0
Mest behandeld 1.8 kW 90 sec	300	0	0	0
Mest behandeld 40 sec dubbele electrode 2.4 kW	250	0	1150	0
Uitkomsten zijn te grillig voor conclusies				

Anaërobe bacteriën MEST 22 december 2020

Samplenummer	Aerobe bacteriën k.v.e. x 1000 per gram mest
onbehandeld	< 10.000.000
Mest behandeld 1.8 kW 90 sec	157.500
Mest behandeld 40 sec dubbele electrode 2.4	557.500

4. Conclusies:

Effect op bacteriën:

Het afdoden van bacteriën lijkt het beste te werken door circa 1 minuut de mest te behandelen met een Udar kracht van 0.9 kW. Meer dan ca 90% van de bacteriën wordt hierbij afgedood. Hogere doseringen leiden niet tot veel verdere afname van het totaal aantal bacterien. De kosten bedragen voor die minuut 0.9 kW ca € 6,50 per ton mest. Ook bij 30 seconden worden goede resultaten bereikt en zijn de kosten per ton mest slechts de helft. Een volledige afdoding lijkt lastig te realiseren. De kortste behandeling levert bij mest van ca 10 oC een temperatuursverhoging van goed 10 graden op. Dat lijkt voor het vervolg, de inoculatie, een goede uitgangstemperatuur.

Effect op schuimvorming:

Een emmer met drijfmest met sterke schuimvorming is behandeld met de Udar techniek (0.9 kW). Er vormde zich binnen een week een drijfslag, terwijl in het onbehandelde deel er nagenoeg geen drijfslag ontstond. Hierdoor leek er bij de behandelde mest op het oog minder schuimvorming, echter wanneer deze drijfslag voorzichtig werd opgetild, was het duidelijk dat er wel degelijk een vergelijkbare schuim- en gasvorming optrad, maar dan direct onder deze drijfslag. Voor schuimvorming zijn een combinatie van meerdere oorzaken: waaronder gasvorming vanuit de mest, en het gehalte aan vetzuren in de mest. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of het mogelijk zal zijn om schuimvorming tegen te gaan door de inoculatie ma afdoding van de bacterien.

Effect op ammoniumgehalte:

Er is een zeer beperkt verschil in ammoniumgehalte bij de behandelingen met 0.9 kW. Alleen bij de behandeling van 90 sec met 1.8 kW lijkt het ammonium ca 20% lager te zijn. Weliswaar is deze in een afgesloten vat behandeld, maar de dop was verwijderd zonder dat deze eerst was gedecanteerd. Dit laatste was dan nodig om eventueel uitgedreven ammonium weer in de mest te krijgen. Deze behandeling lijkt niet economisch omdat dit werken met een hoger vermogen ruim € 10 per ton mest kost. Dit lijkt niet reëel voor het nog beperkte en onvoldoende bevestigde effect voor de praktijk van een melkveehouderij.

Effect op de bodem:

Drijfmest leidt tot "verzuring" van de bodem waar deze op wordt aangebracht. Deze verzuring wordt met name door hoge plaatselijke dosering bedreigend voor een gezonde bodembioogie. Dit komt omdat drijfmest veel vetzuur-zoutresten bevat welke in de bodem zeer snel worden omgezet. Dit zorgt voor zuurstoftekort, waarbij dan weer denitrificatie plaatsvindt. Het alleen verwijderen van 90-85% van de bacterien in mest verbetert deze eigenschap nog niet, zoals af te leiden uit de diverse samenstellingsanalyses. De tweede trap van het udarisatieproces, de inoculatie met substraataanpassing vanuit het toevoegen van wei verandert de mate van anaerobie van de mest, en een iets lagere pH van de mest verzacht het ammoniumeffect op de grond.

Haalbaarheid:

Met Yellow Agro is veel overleg geweest over de Udar Techniek en de toepassing in runderdrijfmest. Het idee was om de bacteriën af te doden met gebruik van een beperkte hoeveelheid energie met een relatief eenvoudige machine. Hierna dient een bacteriemengsel te worden toegevoegd dat in die de ruimte dien ontstaat door de ca 90-95% afgedode bacteriën kan gedijen. Dit gebeurt dan door inoculatie met specifieke bacteriën die een gunstig effect hebben op de ammoniakemissie. Natuurlijk worden er al sinds tientallen jaren diverse bacteriemengsels aan mest toegevoegd, maar dat is in drijfmest waarin alle bacteriën nog werkzaam zijn. Verder zijn sommige van deze bacteriemengsels veelal niet gericht of niet effectief op het terugdringen van de ammoniakemissie. Bij de Udar als voorbehandeling is de uitgangspositie voor toevoegen van bacteriën geheel anders. Niet alleen de ruimte die gemaakt wordt voor een nieuwe bacteriën kan door de te inoculeren bacteriën worden ingenomen, ook de afgedode bacteriën zijn een substraat voor deze te introduceren bacteriën. Door de temperatuurstijging kunnen deze snelgroeiende, onschadelijke bacteriën dan een goede start krijgen. De kans is groot dat met de juiste inzet deze mest is om te vormen tot een mest met aanmerkelijk minder ammoniak en ook methaanemissie tijdens de opslag. En het beperken van ammoniakemissie tijdens het bemesten in het veld.

Praktische uitvoerbaarheid:

De mest wordt eerst opgepompt, om daarna door een buis met diverse udar elektroden te worden geleid, waarna wei wordt toegevoegd en een inoculum. De lengte van de buis met elektroden kan afgestemd worden op het gewenste debiet van de mest. Daarna kan deze uitstromen in een opslag. Deze opslag dient goed te zijn geïsoleerd om de licht opgewarmde mest niet te snel laten afkoelen.

Uit technische- en kostenoverweging dient de behandelde drijfmest apart te worden opgeslagen van de putv waarin de mest wordt opgevangen. De technische en tevens kostentechnische reden is dat het niet gunstig is om de mest terug te brengen in de mestkelder waar ook weer nieuwe mest valt. Dan zou de reeds stabiele mest opnieuw en opnieuw worden behandeld. Dat maakt dat er naast de investering in udar veelal ook in aanvullende opslag dient te worden geïnvesteerd.

Bij een doorloop behandelkamer in de vorm van een buis met meerdere achtereenvolgende udar elektroden van ca 10 zoals voorgenomen, ontstaat een behandelkamer van ca 10 liter.

Voordelen voor de veehouder:

Mestafzet richting tuinbouw: indien vastgesteld kan worden dat de mest minder ziekmakende bacteriën bevat, kan deze behandelde mest uit hygiënisch oogpunt aantrekkelijker te zijn dan onbehandelde mest.

Minder stikstofverlies in de stal en bij uitrijden, bij een vaste opstelling is weinig mest meer in de put. Stel dit bedraagt tezamen 10 kg N aan vermeden ammoniakemissie per dier per jaar, komt dit bij 150 melkkoeien neer op ca 1500 kilo uitgespaarde stikstof op bedrijfsniveau. Deze stikstof werkt wel, hoeft niet te worden aangeschaft en heeft een waarde van € 1250. (afgemeten aan de huidige prijs voor kalkammonsalpeter-stikstof) Voorlopig betekent dat ook 1500 kilo meer werkzame stikstof

voor gewasgroei. Hier staat tegenover dan dat ca 3000 - 4500 ton mest met de Udar opstelling dient te worden behandeld.

De prijs voor de udar opstelling zelf, pomp, behandelkamer, regelkast, pomp voor invoer van wei en inoculatie incl. benodigd onderhoud is aan Koch Eurolab nog niet bekend. Zodra dit bekend is, zou een wat vollediger voorlopige kosten/baten analyse nog niet worden gemaakt.

5. Aanbevelingen voor nader onderzoek:

Effecten op emissies ammonium en methaan:

Het introduceren van bacteriestammen direct na toepassing van de Udar techniek met een bewezen gunstig effect op de ammoniakemissie. Deze bacteriestam is al bekend bij Koch Eurolab. Om de overgroei van deze onschadelijke bacteriën te stimuleren Het toevoegen van reststoffen, waarbij in eerste instantie wordt gedacht aan wei, een reststroom uit de melkproductie welke een positief effect heeft op de groei van bacteriën. Hiermee wordt het ammoniumgehalte zelf verlaagd door inbouw in microbieel eiwit. Of alle ammonium kan worden omgezet, hangt mede af van het optimum tussen mesthoeveelheid en gebruik van wei. Op zich is het niet noodzakelijk alle ammonium te binden, ook vrij ammonium kan door bijv. pH daling door het microbiologische proces worden beperkt. Daarmee kan ook een sterk effect op de ammoniakemissie worden bewerkstelligd. Door middel van een windtunnel opstelling is de ammoniakemissiebeperking vast te stellen. De verwachting is dat door deze achtereenvolgende processen tevens de mate van anaërobie afneemt, waardoor methaanontwikkeling tijdens de opslag sterk kan worden beperkt.

Effecten op ziekmakende bacteriën, schimmels en schadelijke gisten.

Er is nu alleen heel indicatief naar gekeken, de betrokken mest was niet specifiek voor dit doel geprepareerd en geanalyseerd.

Bacteriën: salmonella, listeria, enterobacteriën, klebsiella, staphylococci etc

Schimmels: Aspergillus fumigatus en terreus, penicillium, etc.

Gisten : schadelijke Candidasoorten.

Effecten op schuimvorming

Vooraf het tegengaan van gasvorming in de mest kan bijdragen aan het terugdringen van schuimvorming. Naast dat schuimvorming ruimte inneemt in de mestopslag, bevat het schuim vaak veel waterstofsulfide, hetgeen als snelwerkend gifgas een ernstige bedreiging is voor gezondheid van mens en vee. Waterstofsulfide en methaan zijn brandbaar en zijn in de gebruikelijke praktijksituaties explosief wanneer een elektrische of andere vonk ontstaat.