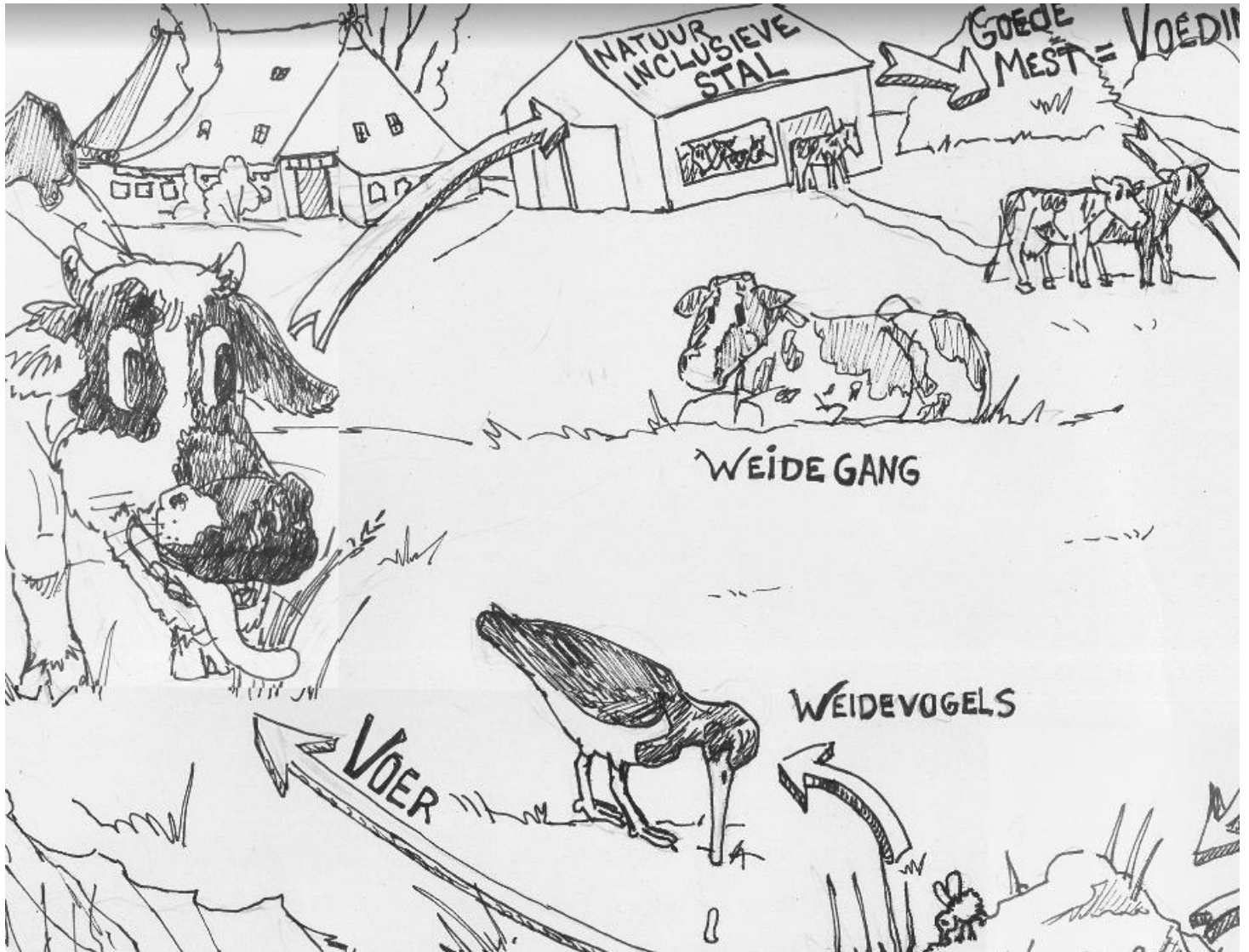


# Zoektocht naar een natuurinclusieve stal.

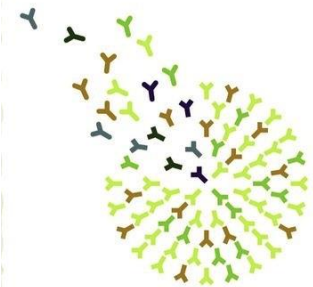
Een overzicht van vragen en ideeën uit de LLF studiegroep.



December 2020

Dit is een project van: Living Lab Fryslân

Rapportage door: Ysbrand K. Galama





## Inhoudsopgave

Inleiding	pag 3
Het Stappenplan	pag 6
Hoofdstuk 1 Vloertype voor ligboxstallen.	Pag 6
Hoofdstuk 2 Het reinigen van de vloer	Pag 8
Hoofdstuk 3 De Boxen	Pag 9
Hoofdstuk 4 Mestopslag	Pag 10



## Inleiding

Dit verslag is een opsomming van wensen en ideeën van boeren die een stal willen (ver)bouwen. Het doel is telkens om een natuur inclusieve stal te maken, gericht op mestscheiding aan de voorkant. Hiermee kunnen veel emissies voorkomen worden. Goede mest voor een gezonde bodem en minimaliseren van de uitstoot. Het doel is zowel informatievoorziening als informatieverzameling, de kennis die uit de enquêtes naar voren kwam zijn verwerkt in dit stuk. Daarnaast is het ook gericht op het duidelijk maken dat er veel opties zijn voor het bouwen van een stal en dat deze opties dus elk ook weer gevolgen hebben voor o.a. bewerkelijkheid, levensduur, kosten, emissies, kwaliteit mest. De zoektocht is hier vooral gericht op de drijfmeststal, potstallen laten we hier buiten beschouwing.

### *Groep samenstelling*

Het gaat om een groep van 13 Friese melkveehouders en 1 vleesveehouder., die op zoek zijn mogelijkheden voor nieuw/verbouw van de stal gericht op het scheiden van mest en urine aan de basis. Qua bedrijfsgrootte zijn de deelnemers een goede afspiegeling van de sector. Er zijn voornamelijk gangbare boeren aangesloten bij het traject. 9 boeren zitten in de oriënterende fase van verkennen wat er naast de standaard stallen aan mogelijkheden zijn. Anderen zijn al in de vergunningsfase of tekenfase, 2 boeren kunnen zelf al los met de bouw van een stal.

### *Aanleiding voor nieuwbouw.*

Naast de gebruikelijke aanleidingen zoals een verouderde stal, dierwelzijn en uitbreiding veestapel gaven bijna alle deelnemers aan dat ze op zoek zijn naar een stal die een betere kwaliteit mest levert, met als doel het bouwen aan een gezonde bodem.

Iedereen was het er over eens dat het terugdringen van uitstoot uit het stalsysteem een hoofddoel is bij nieuw te bouwen ligboxstallen. Daarnaast zijn het sluiten van de bedrijfskringloop en werken aan weidevogels/natuur belangrijke motivaties.

Minder verliezen in de kringloop door terugdringen van uitstoot wordt daarbij heel belangrijk gevonden. Alle deelnemers vonden ook dat mest scheiding aan de basis daarbij de aangewezen methode is.

Werken aan een gezonde bodem met andere types mest, dunne en dikke fractie wordt door elk als belangrijk gezien. Twee derde van de boeren gaf aan een betere mest voor weidevogel en/of natuurpercelen als belangrijke motivatie te hebben.

### *Vragen*

Grote vragen hierbij zijn; hoe bouw je een stal waarin de mest en urine zo goed als mogelijk uit elkaar wordt gehouden. En hoe kan uitstoot uit mest(opslag) geminimaliseerd worden. Daarnaast is het belangrijk dat dit resulteert in een gezonde en kwalitatief goede mest voor de bodem.

### *Aanbeveling*

Duidelijk is dat er ruimte moet komen voor omschakeling van de huidige drijfmeststallen naar stallen met een primair scheidingssysteem. Hiervoor is het belangrijk dat er proefstallen komen waar monitoring plaatsvindt, naar emissies, mest en bodemkwaliteit. Op deze bedrijven kan dan ook de bedrijfskringloop en het effect op biodiversiteit gemeten worden.



Hierin zit een heel stuk werk voor de overheden op passende regelgeving, ontheffingen en sturing. Voorlopers hebben zowel kennis als financiële middelen nodig om deze stap te maken. Door voorlopers die zelf met ideeën komen te stimuleren om deze ideeën te gaan uitvoeren, kan er een heel mooi proces ontstaan. Er is nu wel een subsidieregeling (Sbv) maar deze is complex en sluit niet altijd aan bij praktijk, en werkt daardoor niet stimulerend.

### *Verantwoording*

In de afgelopen periode zijn we er achter gekomen dat we heel veel weten, maar vooral ook dat we heel veel vragen hebben, dit geldt zowel voor de onderzoekers als boeren.

Dit verslag is gericht op keuzes die bij het aanpassen van de stal gemaakt kunnen worden om de uitstoot in de stal en opslag te minimaliseren. Omdat we aan het begin staan van een transitie en er nog maar heel weinig passend onderzoek is gedaan, kan er slechts met aannames worden gewerkt. Veel vragen blijven open. Dit verslag is tot stand gekomen op basis van de enquête en bijeenkomsten door Living Lab Fryslân, de reacties van Dhr P. Galama van Wageningen Universiteit en eerder opgedane ervaring in het Boerenverstand stallenproject 2019 in opdracht van provinsje Fryslân.

### *Keuzemodel*

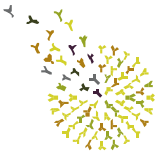
Om overzicht te creëren in de vragen en factoren die er spelen rondom stalemissie zijn er van 4 beslisfactoren hoofdstukken gemaakt. Dit zijn de 4 onderdelen die in meer of mindere mate een effect hebben op de emissie uitstoot in de stal.

- Type vloer
- Reinigen vloer, systeem en frequentie
- Type ligbox
- De opslag van mest

Een boer kan dit keuzemodel gebruiken als leidraad om de stal te kiezen die de minimale uitstoot levert en goed bij hem/haar past. Per stap zou je precies kunnen zien wat de keuze voor gevolgen heeft op uitstoot, het type mest e.d. Hiernaar is echter nog weinig onderzoek gedaan. Hoogstens kunnen er denkrichtingen aangegeven worden. Ook is dit model maar een hapje uit het totale bedrijfssysteem, welk type mest je hebt heeft ook weer invloed op aanwending bijvoorbeeld, en ook daar zijn weer keuzes in te maken die hun effect hebben.

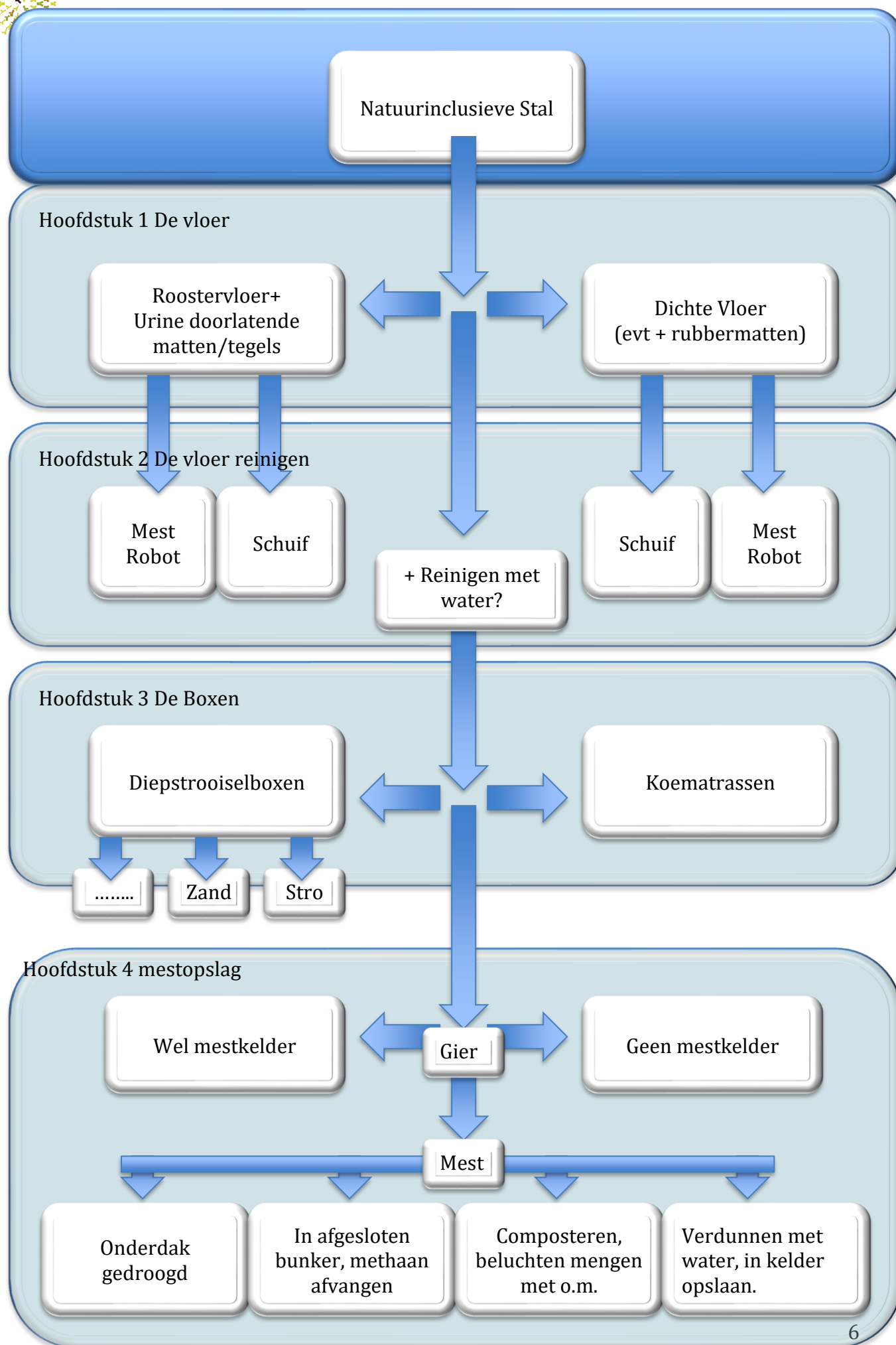
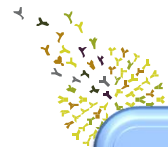
Toch is het een goed model omdat het helder schetst waar je over moet nadenken bij het ontwerpen van een natuur inclusieve stal. Dat wil niet zeggen dat we in de toekomst maar één ideale stal hebben en dat de keuzes al bepaald zijn.

Wat het model na veel onderzoek hopelijk wel gaat opleveren is wat de effecten zijn van keuzes die je in het stalbouwproces al maakt. Op die manier kan een bewuste keuze voor een eigen bedrijfsvoering worden gemaakt.



## *Dankwoord*

Onze dank gaat uit naar de deelnemende boeren die hebben meegewerkt aan dit project. Geert, Harmen, Jan, Jitze, Pieter, Thijs, Tjerk, Jan, Sanne, Hendrik, Klaas, Bote jullie kwamen met veel kennis , goede ideeën en vragen. Ook dank aan de mannen van de WUR, Paul en Herman, ook al konden al de vragen nog lang niet beantwoord worden. Hopelijk weten we binnenkort wanneer er meer onderzoek en monitoring heeft plaatsgevonden, toch weer een stukje meer.





## Hoofdstuk 1 Vloertype voor ligboxstallen

'Ideaal is een slijtvaste "natuurlijke" vloer die goed urine maar geen mest doorlaat'.

Met deze stelling was het merendeel het eens, het "natuurlijke" geeft wat onduidelijkheid in de stelling, bij de ideaal oplossingen uit de groep komen twee types vloer naar voren. Een roostervloer met daarop urine doorlatende rubbermatten of tegels of een dichte betonvloer eventueel met rubbermat.

De vloer moet zoveel en zo snel mogelijk urine doorlaten. Tegelijkertijd moet er geen tot zeer weinig mest door de vloer kunnen. De urine onder de vloer moet namelijk zo "puur" mogelijk zijn om uitstoot te beperken. De mest snel scheiden kan ammoniakemissie beperken. Ammoniakvorming is een snel proces dat vooral op gang komt als er veel urine op de vloer ligt door urease-activiteit. Daarom hebben de mest scheidende vloeren sleufjes en gootjes of zijn ze in het geheel doorlaatbaar. Een rubberen ondergrond lijkt minder ureaseactiviteit te hebben t.o.v. een betonvloer.

Er zijn rubbermatten verkrijgbaar welke zowel op een roostervloer of dichte vloer kunnen worden gelegd. Door een voerstoep aan te leggen kan het emissieoppervlak verkleint worden, en kunnen koeien ongestoord vreten.

### *Dichte betonvloer*

Een dichte vloer moet in het midden of zijkanten gootjes hebben om urine af te voeren, op de betonvloer kan eventueel een urine afvoerende rubbervloer worden gelegd. Voor de dikke fractie is er vaak 2 meter roostervloer achter in de stal als uitlekplaats. Hierna wordt de mest afgestort in de buitenopslag. De vloer loopt in het geheel af naar achteren.

Voordelen: Zonder mat bevat het geen kunststoffen, is het oerdegelijk en waarschijnlijk de goedkopere optie. Met mat biedt meer loopcomfort voor de koe. Het systeem kan ook toegepast worden zonder (diepe) gierkelders.

Nadeel: Scheiding van de mest is minder secuur. De gier wordt deels vermengd met mest, o.a. door het uitlekken. Hierdoor vind er nog steeds NH<sub>3</sub> emissie plaats. Mest die naar de opslag gaat bevat nog veel water. De vloer moet opgeruwd worden om uitglijden te voorkomen in deze geultjes vindt vermenging plaats.

### *Urine doorlatende (kunststof/rubber)vloer*

Op een standaard (goedkopere) roostervloer zijn verschillende rubbermatten en tegels te leggen welke urine doorlatend zijn. Ideaal als bijvoorbeeld je huidige stal al een roostervloer heeft. De urine zakt gelijk door de mat, en de mest blijft er op liggen. Sneller scheiden dan dit kan niet.

Voordeel: Overal kan de gier direct door de vloer naar de kelder. De vloer is droog en hoeft niet onder een hellende hoek waardoor koeien minder snel uitglijden. De vloer veert licht (+- 1 cm) en draagt bij aan koe-comfort. De mest is heel goed gescheiden van urine.



Nadeel: Het is een kunststof tegelvloer, je weet niet in welke staat deze vloer na een X aantal jaren verkeerd. Mest is een agressieve stof. Kunnen er deeltjes in de mest en het milieu komen?

Opmerking: Dit systeem kan niet zonder gieropslag onder de stal.

Voorbeelden van kunststofvloeren zijn:

- De zeraflex tegelvloer van de Boer Burgum, alleen op roostervloer.
- De VX Groove vloer van V17agro uit Arnhem kan op rooster en dichte vloer.

## Hoofdstuk 2 Eisen aan het schoonmaken van de vloer

Dat de vloer frequent moet worden schoongemaakt is bij alle deelnemers duidelijk, iedereen was het met de stelling eens dat de vloer elke 2 uur moet worden schoongemaakt, bij de testen op Dairy Campus gaan ze zelfs uit van 1,5 uur. Het systeem moet natuurlijk exploitabel zijn en bij voorkeur moet je er niet te veel werk aan hebben.

Goed en snel kunnen schoonmaken van vloer is belangrijk om ureaseactiviteit te verminderen.

**'Ideaal is een slijtvast, simpel en goedkoop systeem die om de paar uur alle vaste mest verwijderd'.**

Bij het reinigen moet een zo schoon mogelijk oppervlak achterblijven, besmeuring van het oppervlak leidt tot een hogere uitstoot. Ook moet het systeem genoeg capaciteit hebben om dit elke 2 uur te doen, er komen twee opties uit de groep. De Mestrobot of mestschuif. Snel verwijderen uit stal beperkt methaanemissie uit stal, methaanvorming is een trager proces, dus voor het op gang komt moet je het uitschuiven.

Een mestrobot, er zijn tegenwoordig robots die mest oppakken en afstorten, de vraag is of deze snel genoeg kunnen werken, en of ze ook op poreuze vloeren kunnen werken. Voordeel van een robot is dat deze in alle hoekjes kan komen.

Een mestschuif, die met ketting of staalkabelsysteem over de vloer wordt getrokken is qua kostprijs de beste optie. Dit systeem is simpel en efficiënt, echter komt niet in alle hoeken van de stal. Dit systeem is op alle vloeren toepasbaar.

Het moet een goed ontwikkelde mestschuif zijn die alles op de heenweg goed meeneemt en er niets op de terugweg wordt mee geschoven.

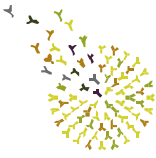
De kabels en katrollen moeten zo geplaatst worden dat koeien zich er niet aan kunnen bezeren.

Nadeel: Er zijn naast de schuifbanen enkele over-hoekjes, deze moeten regelmatig worden schoongemaakt.

Een goede toevoeging op het reinigen lijkt het sproeien met water, dit kan de ammoniakemissie beperken.

Met name bij snel drogend weer kan er door het schuiven een glad mestlaagje op de dichte vloer ontstaan. Door ook te reinigen met water kan dit voorkomen worden.





Water besprenkelen kan zowel vanuit het boxdek als boven het loopgedeelte plaatsvinden, er zijn zelf opties met sproeiende robots en mestschuiven.

## Hoofdstuk 3 Eisen ligboxen

In eerste instantie denk je bij mest scheiden aan koeien die in het stro liggen, en dat er net als weleer storijske ruige mest ontstaat, ideaal voor bodemleven en natuurland. Maar hoe zit het dan met het koe comfort? En wanneer is er de minste uitstoot van broeikasgassen? Iedereen was het in meer of mindere mate eens met de volgende stelling.

**'Ideaal is een voor koeien comfortabel systeem welke geen uitstoot in de hand werkt en qua kostprijs aantrekkelijk is'.**

In de groep deelnemers gaf de helft aan dat ze van plan zijn met koe-matrassen te werken. De anderen geven aan met langstro-boxen of zand te willen werken. De keuze zijn dus koe matrassen of diepstrooisel boxen. Voor de diepstrooisel boxen worden er verschillende mogelijkheden in organisch materiaal genoemd.

Als er mest in een box met organisch materiaal ligt, of de als de boxvulling op het loopgedeelte komt, kan dit voor methaan uitstoot zorgen. (koolstof in dit materiaal kan stikstof binden, maar kan ook zorgen voor koolstof verlies in de vorm van CO<sub>2</sub> of methaan (CH<sub>4</sub>)).

### *Strovulling*

Boksen met strovulling zijn ideaal om ruige mest te maken en goed als ligbed, Echter het is aannemelijk dat hier een verhoogde ammoniakemissie door ontstaat. Het dagelijks gebruik per koe is zo'n 4 kilo stro (In een potstal 11 kilo). Het stroverbruik op jaarbasis is aanzienlijk, hiermee stijgen de kosten. Het is arbeidsintensief om de boxen te vullen, en het zorgt voor veel (fijn)stof. Er zijn ook strooi-installaties, maar hieraan zijn extra kosten verbonden.

Voordeel van stro is dat de vaste mest stapelbaar wordt, waardoor het als stro mest kan worden uitgereden en opgeslagen.

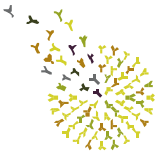
### *Zand*

Zand is een anorganisch materiaal dit bind geen stikstof, het heeft geen effect op uitstoot. Maar wat doet het op de vloer? Gaan de urine doorlatende gaatjes dichtzitten, slijt of reinigt het de vloer? En wat doe je als het zand in de kelder komt?

### *Koe-matras*

In verschillende soorten en maten zijn er sterke en comfortabele koe-matrassen of waterbedden te verkrijgen, deze worden geplaatst op een betonen box. Dit is een bewezen goed systeem.

Matrassen zijn gemakkelijk schoon te houden en kunnen met een minimale hoeveelheid strooisel toe. De aanlegkosten zijn relatief hoog maar er zijn weinig dagelijkse kosten en arbeid aan verbonden.



Opmerking hierbij is dat het kunststoffen betreft, hoe milieuvriendelijk/duurzaam zijn deze, doelend op eventuele vervuiling in het milieu door kleine stukjes kunststof.

## Hoofdstuk 4 Gescheiden opslag mest en urine

Bij een mest scheidende stal hoort vanzelfsprekend ook een gescheiden opslag, hier ligt een grote uitdaging met name het gebied van opslag van het vaste deel. Je kan wel een "uitstootloze" stal bouwen, maar als het alleen een probleemverplaatsing naar de opslag is heeft het niet zoveel zin. Je merk dat er verschillend over de opslag gedacht wordt, dit heeft voor een groot deel te maken met hoe boeren denken over het uitrijden van de mest.

### *Opslag Gier*

Iedereen die met een mestscheiding wil werken geeft ook aan daarbij de gier in een kelder onder de stal te willen verzamelen. Verschillende boeren geven aan dat ze het eventueel willen en kunnen verdunnen met water, dit zou een positief effect kunnen hebben op de uitstoot en met het uitrijden is het wat minder geconcentreerd. Waardoor de mestgift beter gestuurd kan worden en emissies mogelijk verminderen.

Er liggen kansen om de gier als kunstmestvervanger of \*Renure te gebruiken, de hoeveelheid stikstof en organische stof is dan van belang. Met kunstmest strooi je geen fosfaat mee, dus daar moet je wel rekening mee houden.

\*Renure (Recovered Nitrogen from manUre) zit tussen mest en kunstmestvervanger in.

### *Opslag Mest*

De meeste deelnemers geven aan dat ze de opslag van de mest overdekt is maar niet in luchtdichte containers. 2 deelnemers geven aan dat ze de mest willen gaan behandelen als compost, dus met beluchting en lage temperatuur.

8 van de 11 deelnemers hebben er idee bij om de mest gaan mengen met organisch materiaal waardoor er een stapelbaar soort ruige mest ontstaat. (uit ervaring blijkt zo'n 4 kilo organisch materiaal per dier per dag nodig)

De gescheiden mest is zo weer drijfmest als er regenwater bij komt en dat is gemiddeld zo'n 800 millimeter per jaar. Onderdak mest opslaan is veel beter.

**'Ideaal is een overdekte opslag waarin stapelbare mest kan worden opgeslagen met een minimum verlies aan broeikasgassen'.**

### *Denkrichtingen voor opslag.*

- Composteren, lucht toevoegen. Composteringsdoek laat je geen water door maar wel zuurstof. Dit bindt de stikstof, minimum verlies op het moment van uitrijden.
- fermenteren; bijvoorbeeld onder plastic in een silo en er Bokashi van maken.
- De bult onderdak open laten liggen maar zo droog mogelijk.
- In een bult onderdak met organisch materiaal gemengd, oude metingen geven wel methaan uitstoot, maar ook veel stikstof kan worden gebonden aan het organisch materiaal.
- In een luchtdichte opslag waarin het methaan (vormt onder anaerobe omstandigheden), wordt afgefakkeld of omgezet via een bodemfilter.
- Dikke fractie verdunnen met (regen)water en in een aparte mestkelder opslaan.



Tijdens de bijeenkomst op 9 dec jl. in het Fries Landbouwmuseum met onderzoekers Herman de Boer (WUR), Paul Galama (WUR) en de deelnemende groep boeren kwam naar voren dat mengen met organisch materiaal waarschijnlijk altijd tot meer uitstoot gaat leiden, tenzij het gelijk gefermenteerd wordt zoals bij bokashi gebeurt. Hiervan is bekend dat het goed is voor het bodemleven. Dit zou dus meerder doelen kunnen dienen.

#### *Dikke fractie uitrijden als ruige mest of als drijfmest.*

Aanwenden van mest was eigenlijk geen onderdeel van deze sessie maar onlosmakelijk verbonden met het stalsysteem, daarom beknopt beschreven.

De mest tijdens het uitrijden mengen met ruw materiaal, en het geheel uitrijden als ruige mest is een goede optie om uitstoot te voorkomen. Dit kan met bokashi of compost ook. De mest verdunnen met (regen)water en als "drijfmest" uitrijden kan ook. Maar dan wel bovengronds verspreid. De vezelrijkdom van de vaste mest zal blijven bestaan. Het zal dicht op de oppervlakte komen te liggen en niet in kluiten waardoor opname waarschijnlijk beter verspreid is en het gewas het beter kan opnemen. De vaste fractie met water verdunnen vraagt wel veel kelderruimte onder de stal.

#### *Onderzoek*

(Info van Paul over onderzoek op D.C.) In oktober 2020 is een onderzoek gestart op Dairy Campus naar drie principes van mestscheiding. Een keuze na gesprekken met geïnteresseerde adviseurs, onderzoekers en melkveehouders. Het betreft:

##### 1. *Koetoilet*

Een directe scheiding van feces en urine onder de staart geeft de beste scheiding van NPCK; NK vooral in urine en PC vooral in feces. Ca. 20% tot 40% van de urine kan worden opgevangen in een krachtvoerbox. Modelberekeningen laten zien dat minder urinelozingen en/of een kleiner urinevolume tot minder ammoniakemissie kan leiden. Mogelijk zal daarnaast door minder urine in de drijfmest de pH van de mest dalen en de ammoniakemissie van deze fractie opgeslagen in de kelder worden beperkt.

##### 2. *Rubberen vloer met mestscheiding*

Het materiaal zorgt voor een goede beloopbaarheid en er zijn aanwijzingen dat de ureaseactiviteit lager kan liggen dan op een betonoppervlak. Er zijn verschillende typen rubberen vloeren die al een emissiefactor hebben of een voorlopige. De hellende rubber Opti-Cow Floor met primaire afscheiding en eindafstort heeft een emissiefactor van 8 kg ammoniak per dierplaats per jaar. De rubberen V3 groove vloer heeft een voorlopige emissiefactor van 7.1 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar. Het voorstel is de opvolger van V3 versie met scheiding van urine via gaten in de sleuven en afvoer van de urine naar de kelder verder te onderzoeken.

##### 3. *Doorlaatbare kunststofvloer ("Tegelvloer")*

De "Tegelvloer", merknaam ZeraFlex, is een doorlaatbare vloer in de vorm van tegels of elementen die je op een roostervloer kunt leggen of eventueel op een dichte ondergrond die urine afvoert. Het idee spreekt aan omdat het simpel is en zorgt voor goede beloopbaarheid van de vloer.