Docnr13

Managementmaatregelen melkvee	Beschrijving	Kosteninidicatie	Effect op emissie	Inpasbaarheid	Bronnen	Conclusie
Overzicht van maatregelen/alleenen					https://edepot.wur.nl/427911 https://edepot.wur.nl/366826	
Bewelden	Bij bewelden komt urine en feces gescheiden op de grond, waardoor emissie reductie mogelijk is. Echter ca. 90% van de mest komt toch in de stal terecht.	Kosten die hier spelen: arbeid bij ophalen dieren, machinerie om versgras te weren, mestopslag	In Vlaanderen geldt reductie van 9%. In Nederland is 2% berekend bij 720 uur weidegang.	Weidegang is op vele bedrijven inpasbaar, maar is wel sterk afhankelijk van de bedrijfsgrootte en van de verkaveling. In NEr is in best veel gevallen daarom sprake van continue opstallen. Weidegang wordt gestimuleerd (met premies etc) door de zuivelbedrijven. Bij continue opstallen zijn stalmaatregelen beter in te passen dan bij openstaande stallen, waar de vloeren ook kortwonning kunnen vertonen vanwege de droging als er geen dieren in de stal zijn.	https://www.vmbel.nl/SiteCollectionDocuments/Mestbeleid/Emissiearme_stallen/Systeemjuf/Wet_4.11_Beweiden_in_emissi_nap2_0.pdf https://edepot.wur.nl/462994	Weidegang geeft geringe emissiereductie. Wordt door certificering al gestimuleerd. In het kader van deze studie weinig efficient om dit uit te werken.
Minder jongvee houden	Voor een individueel bedrijf kan dit effectief zijn om de mestproductie op het bedrijf te verlagen en dus minder emissie te veroorzaken. De emissie komt dan echter wel elders tot stand. Effectiever is om minder jongvee aan te houden en dus de leeftijd van de veestapel te verhogen. Dit raakt aan gezondheid/welzijn dier.		geen eenduidig % reductie gemeten	Is op bijna alle bedrijven inpasbaar. Er zijn speciale jongveeopfokkers met voldoende grond.		Is een heel diffuse maatregel, moeilijk in regelste vangen. Prikkels liggen op een andere plek: Fiwetgeving, veeteelttrg, gezondheid dier. Emissie komt elders vrij.
Aanzuren van mest in mestkelder	De techniek van aanzuren is bekend: pH verlagen werkt theoretisch zeer goed ter reductie van de ammoniakreductie. Bij een lage zuurgraad wordt ook de methaanemissie tegengegaan. In Denemarken wordt de mest ook buiten de stal aangezuurd en weer teruggeost in de mestkanalen.	Dit geeft ook hoge zuurkosten vanwege het bufferend vermogen van de mest.	Aanzuren met sterk zuur heeft significant effect op de ammoniakemissie.	Bij aanzuren met sterk zuur is er gevaar van schuimen. En gevaar van aantasting beton. Bijkomend negatief aspect is de S-bemesting op grasland, dat dan weer geneutraliseerd moet worden.	https://www.wkmnet.nl/upload/mediabank/3914137613_Kosten-aanzuren.pdf	Hoge kosten en bijkomende negatieve effecten.
Biologisch aanzuren van mest	Bij biologisch aanzuren wordt melasse aan de mest toegevoegd en wordt de mest goed gemengd. Hierbij zorgen de melkzuurbacterien voor een pH van ca. 5.5-6. Er is onderzoek gedaan naar biologisch aanzuren van varkensmest en rundermest.	Aanschaf melasse, pompen, sturing, borging.	Biologisch aanzuren heeft minder significant effect op de ammoniakemissie en de emissie moet nog eenduidig worden vastgesteld.	Het vraagt echter in de stal wel sturing en borging: het blijft een biologisch proces.	https://edepot.wur.nl/572030 https://edepot.wur.nl/44983	Deze techniek noemen we alleen bij de integrale systemen met monovergisters. Het kan een voorbehandeling zijn om de mest minder snel te laten afvoeren en de biogasproductie wat te verhogen. Verder is nog veel onbekend. Lastig te sturen in praktijksituaties.
Beperken ventilatie en dakisolatie	In de melkveehouderij worden meestal open stallen gebouwd met natuurlijke ventilatie. Er zijn wel windgordijnen aangebracht waarmee enige sturing mogelijk is. In koudere maanden 's avonds diegordijnen dichter zetten om temperatuurschommelingen en luchtstromen te beperken.Dakisolatie houdt 's zomers de stallentperatuur lager, waardoor de emissie beperkt kan worden.		Beperken van de windinvloeden over het mestoppervlak op de roosters en in de mestkelder beperkt de ammoniakemissie, maar er is geen eenduidig % reductie gemeten.	Prima inpasbaarm, behoort eigenlijk tot de goede landbouwpraktijk.		Moeilijk om de maatregel eenduidig te formuleren en er een reductie% aan te hangen.
Koelen van mest	Koelen is effectief voor de reductie van ammoniak en methaanemissie. In de varkenshouderij zijn koelsleksystemen toegepast. In rundveehouderij zijn plots onderzocht waarbij koelbuizen in de mestkelder zijn aangebracht. En een onderzoek waar de mest buiten de stal werd gekoeld en weer teruggeost in de mestkelder.		Bij koelbuizen: 9% reductie indicatief gemeten, maar in sommige perioden was de emissie bij koelen zelfs hoger, dus niet eenduidig. Bij extern koelen was de emissiereductie 2%.	De temperatuur van rundveemest met open stallen is al redelijk laag, dus het extra effect van koelen valt ook te betwijfelen. Daarbij moeten enorme hoeveelheden gekoeld worden wat veel energie vraagt. Extern koelen vraagt ook op enorme extra containers op het bedrijf en pompenergie.	https://edepot.wur.nl/401507	Nog geen perspectief
Schoon houden van vloeren	Ammoniak ontstaat zodra urine en mest met elkaar in aanraking komen. Regelmatig schoonmaken voorkomt deze reactie en verlaagt de emissie direct. Het gebruik van een mestschuif (b.v. één keer per uur) zorgt ook voor minder urineplassen op de roosters. Zo worden mest en urine snel verwijderd en is er minder ureatting van ureum naar ammoniak. Veel emissiearme stalvloeren zijn gebaseerd op dit principe.	schuf of robot	Veel emissie arme stalvloeren werken niet goed. Vooral de urineplassen moeten worden verwijderd. Wisselende resultaten voor de ammoniakemissie.	Eenvoudig in te passen.		Niet effectief als zelfstandige maatregel, maar is wel een voorwaarde voor onderstaande maatregelen als spreaen met water of ureaseremmers toevoegen.
Spoelen van de roosters met water	In twee opeenvolgende jaren is op Dairy Campus onderzoek gedaan naar het effect van gebruik van water in combinatie met het regelmatig schuiven van de vloer op de ammoniakemissie uit melkveestallen met een roostervloer. Water is toegediend op twee manieren: "spoelen" en "spoelen en schuiven". Alleen frequent schuiven van de roostervloer droog met extra bij aan de emissiereductie. De reductie door het frequent spoelen van de roosters wordt veroorzaakt door het tijdens ammoniumrijke vloeistof op de vloer en in de toplaag van de mest in de kelder. Theoretisch is het bekend dat de bi concentratie verlaging recht evenredig is met emissieverlaging. Het water werd toegediend met een sproeisysteem (buizen met nozzles) dat onder het voerhek net boven de roostervloer was gemonteerd. Sproeien werkt vooral goed in de zomer.	aanleg sproeisysteem, schuiven, meer mestopslagcapaciteit, automatisering, water, meer mest uitrijden	De emissie reductie is afhankelijk van de hoeveelheid water. Ca 60% van de emissie in reguler stallen komt van de roostervloeren en ca. 40% vanuit de mestkelder. Gebruik van water verlaagt de ammoniakemissie significant. mits dit water regelmatig over de vloer verspreid wordt. De behaalde emissiereductie was 37% voor "Spoelen" en 40% voor "Spoelen en schuiven" tijdens de hele behandelperiode ten opzichte van een referentiestelling waar geen water werd gebruikt.	Dit kan vrij eenvoudig worden geinstalleerd en gestuurd wat betreft watergiftte, sproeifrequentie etc. Belangrijke gegevens aanleveren is mogelijk. Bij de luchtwasserfabrikanten is de techniek aanwezig om te loggen, te controleren, sproeitijdstippen te installeren etc. Er is wel een goede controle nodig op de nozzles vanwege het verstoppingsgevaar. Er zijn 3 opties mogelijk: 1. Sproeisysteem waarbij de leidingen aan de achterrand van de fijkbox of onder het voerhek, vlak boven de roosters zijn gemonteerd 2. Druppelsysteem waarbij leidingen op een hoogte van ca. 4 meter boven de roosters hangen; en 3. Sproeisysteem geintegreerd op de mestschuf of robot (dus in 1 werkgang).	https://edepot.wur.nl/344640	40% emissiereductie is mogelijk met een inpasbaar systeem, dus meenemen. Zie voorbeeld (aanpassen) 250 euro extra kosten/40% reductie van 13 kg = 50 euro per kg NH3 gereduceerd
Verdunnen van mest met water in de kelder	N concentratieverlaging is recht evenredig met emissieverlaging. Emissie uit de mestkelder is ca. 40% van de totale emissie.		Bij verdunnen van 1:1 water: mest dus reductie mogelijk van 20%. Dan moeten echter grote hoeveelheden water worden toegevoegd (ongeveer gelijk aan de mestproductie per dag). Bovendien is onderzoek op Dairy Campus aan dat er snel weer korstvorming optreedt als er water in de kelder wordt gepompt. De samenstelling van de emitterende bovenlaag verandert daardoor niet en het emissiereducerende effect wordt dan weer teniet gedaan. Als al het water in één keer in een vrijwel lege kelder wordt gebracht daalt de emissie echter nauwelijks (7%).	Toevoeging van water kan ook bij uitrijden van de mest verdere emissiereductie geven maar vraagt wel extra technische voorzieningen.	https://edepot.wur.nl/344640	Onderzoek toonde aan dat door het eenmalig toedienen van water in de kelder de ammoniakemissie niet significant wordt verlaagd. Extra water in de mestkelder pompen vraagt veel extra opslagcapaciteit en het emissiereducerende effect wordt snel weer teniggedaan door korstvorming. Daarom in deze studie niet meenemen als BBT maatregel.
Besproeien van de vloer met ureaseremmers	Ureum uit de urine wordt omgezet in ammonium onder invloed van het enzym urease. Urease remmers zijn daarom effectief.	sproeisysteem met verdeelsysteem	Er is onderzoek gedaan met EOW (geelektrolyseerd water, kan eenvoudig bereid worden uit stroom en keukenzout), maar de emissie-effecten waren sterk afhankelijk van het type rooster, de vloerbevuiling etc.	Er is een aanmaakstation nodig waar de ureaseremmer en een sproeisysteem over de roosters. Er is gewerkt aan een sproeisysteem i.c.m. een mestschuf. Op Dairy Campus was een sterke chloorlucht te ruiken in de afdeling met EOW.	https://edepot.wur.nl/121012 https://edepot.wur.nl/274634	Ureaseremmers kunnen de emissie verminderen, alleen de resultaten in het onderzoek zijn nog te wisselend en te afhankelijk van roostertype, mestslag etc. Urease remmers kunnen op den duur wel een optimalisatie zijn bij het spoelen van de roosters met water.