



ILVO



CCBT-project 2023-2024

Ammoniakreducerende maatregelen voor biologische herkauwers in beeld

Technische en economische haalbaarheid

Inhoud

Inleiding.....	3
Hoe ontstaat ammoniak in de veehouderij?	3
De rol van pH in ammoniakvorming	3
RUNDVEE	3
Beweiding als emissiereductiemaatregel	3
Beweiden in groep	3
Stalinfrastructuur.....	4
Loopvloer reinigen met mestschuif of mestrobot	4
Loopvloer reinigen met mestschuif/robot en water	4
Roostervloer voorzien van afdichtklepen	5
Overige technische maatregelen in de stal.....	5
Innovatieve technieken aan de horizon	6
Drollenraper: Innovatie voor biologische landbouw	6
Koetoilet: Innovatie op gedragsniveau.....	6
Afdekken vaste mest	6
Lavameel: Een natuurlijk additief	6
Zeoliet + Stro: Een veelbelovende combinatie	7
Ingrepen op dierniveau	7
Goede eiwitbenutting: Een biologisch fundament	7
Tannines: Natuurlijke bescherming van eiwitten	7
Saponines: De kracht van natuurlijke zeepstoffen	8
Geiten	9
Potstallen en zeoliet: Een combinatie voor stikstofbehoud	9
Blijje-geit-stal en mobiele composteerinstallatie	9
Aanplanting van hagen en boomrijen	9
Afdekken van mest met stro.....	9
Secundaire plantenstoffen.....	10
Voederhagen	10
Optimalisatie van eiwitbenutting in het rantsoen	10

Inleiding

In dit overzicht worden diverse voor de biologische landbouw beschikbare maatregelen voor het verminderen van ammoniakemissies in de veehouderij besproken. De verschillende maatregelen worden besproken en vergeleken op basis van werkingsprincipe, kosten, potentiële impact op de ammoniakemissie. Elke maatregel wordt geëvalueerd op basis van kosten per voerplaats per jaar en reductiepercentage.

Alle maatregelen die hier aan bod komen, worden letterlijk in beeld gebracht in 2 laagdrempelige films. De films kunnen hier bekeken worden:

<https://youtu.be/fbhcRL-rz6M> (rundvee)

<https://youtu.be/WyYckSEX30g> (melkgeiten)

Hoe ontstaat ammoniak in de veehouderij?

Ammoniak wordt in de veehouderij voornamelijk geproduceerd tijdens afbraak van stikstofhoudende verbindingen in mest, zoals ureum, mestproteïnen en urinezuur.

In de melkveehouderij is de omzetting van ureum in de urine van koeien naar ammoniak de grootste bronnen van stikstofemissie. Het proces verloopt als volgt: Koeien nemen stikstof op via hun voer (onder de vorm van eiwitten of eenvoudigere stikstofhoudende verbindingen). Een deel hiervan wordt niet benut en uitgescheiden via urine (als ureum) en mest. Het enzym urease, dat van nature aanwezig is in mest, breekt ureum af tot ammoniak (NH_3) en ammonium (NH_4^+). Wanneer ammoniak gevormd wordt in vochtige omstandigheden, zoals in mestkelders, ontstaat een evenwicht tussen ammoniak (NH_3 , een gas) en ammonium (NH_4^+ , een vloeistofgebonden ion).

De rol van pH in ammoniakvorming

Een cruciale factor in het gedrag van ammoniak is de pH-waarde. Dit bepaalt of ammoniak als gas vrijkomt of in vloeistof gebonden blijft als ammonium. Bij lage pH blijft bijna alle ammoniak gebonden als ammonium (NH_4^+) en ontsnapt het niet naar de lucht. Dit maakt zure omstandigheden gunstig voor het beperken van emissies. Bij hogere pH-waarden verschuift het chemische evenwicht, waardoor meer ammonium wordt omgezet in vluchtig ammoniakgas.

Rundvee

Beweiding als emissiereductiemaatregel

Beweiden in groep

Groepsbeweiding is een eenvoudige en kosteneffectieve maatregel die stikstofemissies kan verminderen met 5-27%. Koeien defeceren nooit terwijl zij plassen. Door koeien te laten grazen, komen mest en urine van elkaar gescheiden in de bodem terecht. Het enzym urease uit de mest krijgt niet de kans om het in de urine aanwezige ureum om te zetten naar ammoniak of ammonium.

Aangezien begrazing in de biologische veehouderij een evidentie is, zal er geen bijkomende kost verbonden zijn aan deze maatregel. Echter, de PAS schrijft voor dat er een registratiesysteem wordt opgezet om het aantal weide-uren van het vee te registreren. Onder

de 1400 weide-uren kan dit manueel in een logboek, daarboven moet er een digitaal registratiesysteem worden gebruikt. Dergelijke systemen die digitaal opvolgen welke dieren binnen of buiten zijn, kosten tussen 5.000 en 10.000 euro..

De emissiereductie zoals opgenomen in de PAS-lijst is afhankelijk van het aantal staluren/aantal weide-uren en of er in de stal een dichte vloer voorzien is. De referentie hierbij is het permanent opstallen in een traditioneel stalsysteem, wat voor de biologische sector geen optie zou zijn. De reductiecijfers variëren tussen 5% bij minimum 700 weideuren per jaar en een stal zonder dichte vloer tot wel 26% bij meer dan 2800 weideuren en een stal met een dichte vloer.

Stalinfrastructuur

Loopvloer reinigen met mestschuif of mestrobot

Regelmatig reinigen van loopvloeren bij stallen met een dichte of open (roosters) betonvloer met een mestschuif of mestrobot vermindert de ophoping van mest en urine. Alvorens de combinatie mest+urine op de roosters de kans krijgt om ammoniakgas te emitteren, wordt deze in de mestkelder geduwd. Door een beperktere luchtstroming (eventueel door afsluiting met kleppen) en een eventueel lagere pH wordt de ammoniakproductie in de kelder geremd tegenover op de roosters.

De PAS-lijst verdeelt de maatregel onder in twee opties: systemen waarbij de gehele vloer evenwijdig met de ligboxenrijen minstens 6 maal per dag worden gereinigd door de schuif, bedraagt de aangenomen reductie 10%, bij een frequentie van minstens 10 keer per dag bedraagt deze 15%.

Als mestschuif zijn er twee courante oplossingen: een vast opgestelde mestschuif of een mestrobot. Deze eerste kan worden aangeschaft voor een kost van 15.000 – 19.000 euro voor een stal van grofweg 160 dierplaatsen (2 gangen). Dit vertaalt zich in een investeringskost van 106 euro per dierplaats. Belangrijk hier is wel dat de inrichting van de stal geschikt is voor dergelijk systeem. De mestschuif kan geen hoeken maken, dus vereist rechte, uniforme gangen. Paden die verschillende gangen verbinden, worden niet gereinigd door de schuif.

Een mestrobot kan flexibeler worden ingezet. Naast het aankopen van de robot en het instellen van de rijpaden zijn geen andere opstartkosten van tel. Dergelijke robots kunnen derhalve beter overweg met oudere, minder aan een mestschuif aangepaste stallen. Robots geschikt tot middelgrote stallen kennen grofweg een kostprijs van 22.000 tot 28.000. Per dierenplaats gaat het voor een stal van 160 dieren over een kost van ±156 euro.

Loopvloer reinigen met mestschuif/robot en water

Het toevoegen van regenwater tijdens het reinigen van loopvloeren verhoogt de reductie naar 15-20%. Water verlaagt de pH-waarde (bij $pH \geq \pm 7$) en verdunt de drijfmest, waardoor minder gas ontsnapt naar de lucht. Bepaalde mestrobots hebben een waterreservoir bij zich, en kunnen zo zelf de stalvloer bedruppelen. Het debiet hiervan is te laag in vergelijking met de normen, en kan dus enkel beschouwd worden als manier om uitgedroogde mest makkelijker te doen verwijderen. Om aan het nodige debiet te komen, worden vast geïnstalleerde druppelinstallaties gebruikt.

De PAS-lijst voorziet voorwaarden rond het gebruik van dergelijke systemen. Net als bij het reinigen van de loopvloer met een mestschuif zonder bedruppeling, wordt er onderscheid gemaakt tussen situaties waar ≥ 6 of ≥ 10 keer per dag wordt gereinigd. Een minimaal debiet van 3l regenwater per m² met mest besmeurd oppervlak per dag wordt geeist. Naast verplichtingen rond onderhoud en administratie, moet een digitaal systeem de reinigingsmomenten registreren. Tegenover het enkel reinigen van de vloer zonder water wordt hier een bijkomende reductie van vijf procentpunten aangenomen, dus 15% bij ≥ 6 keek per dag reinigen of 20% bij ≥ 10 keer per dag reinigen.

Bovenop de robot of de mestschuif, dient voor dergelijke bedruppelsysteem een kost van 5.000 tot 8.000 euro in rekening gebracht te worden. Per dierenplaats in een stal met 160 dierenplaatsen gaat het hier om een kost van ± 40 euro.

Een aandachtspunt is of de mestopslagcapaciteit voldoende groot is om het grotere mestvolume op te slaan. Ook kan het aangewezen zijn om op analyse mest uit te rijden in plaats van op forfaitaire basis, omwille van de verdunde mestsamenstelling. Hier zijn extra (beperkte) kosten aan verbonden. Door het grotere mestvolume zijn er ook meer transportbewegingen nodig om de mest uit te rijden. Hier zijn ook extra kosten aan verbonden, en meer uitstoot van diesilverbranding.

Roostervloer voorzien van afdichtklepen

Er zijn diverse types van stalroosters, zowel met betonnen als rubberen oppervlak, die een systeem bevatten om de mestkelder af te sluiten door middel van rubberen of plastic kleppen. Het principe hierachter is dat het emitterend oppervlak wordt verkleind, doordat ammoniak wordt geblokkeerd van door de spleten van een roostervloer in de lucht terecht te komen.

De PAS-lijst voorziet voor het gros van deze types vloeren een reductiepercentage van 25% indien gecombineerd met een mestschuif of mestrobot. Bij bepaalde types kan men nog verder gaan tot 30% door toevoeging van bedruppeling (zie hoger). Vaak worden hogere frequenties van het schuiven van de mest vereist.

Nieuwe roosters inclusief dergelijke klepsystemen hebben een kostprijs van ongeveer 130 a 180 euro per vierkante meter. Systemen die achteraf op bestaande betonroosters kunnen worden gemonteerd, kosten grofweg 110 a 130 euro per m². Bij een stal met 800 m² roostervloer komt de kost voor het nieuw installeren van deze vloeren op ongeveer 750 euro per dierplaats. Bij een prijs van 50 euro per m² voor roosters zonder kleppen bedraagt de meerkost gemiddeld 500 euro per dierplaats.

Overige technische maatregelen in de stal

Gelijkaardig aan voorgaande besproken maatregelen, zijn verschillende specifieke maatregelen die zich richten op de emissies uit de opslag van vloeibare mest beschikbaar. Het gaat hier om onder meer systemen die urine en vaste mest scheiden door vloeren met kleine perforaties, dichte vloeren met een mestschuif, etc. Erkende emissiereducties zijn gelijkaardig aan hetgeen hoger besproken.

Innovatieve technieken aan de horizon

Drollenraper: Innovatie voor biologische landbouw

De drollenraper is een apparaat dat bijzonder goed zou passen bij de principes van de biologische landbouw. Een apparaat kamt de bedding voor vaste mest, omhuld door een laag beddingmateriaal. Urine wordt afgevoerd door perforaties in de bodem van de vloer. Het scheiden van urine en vaste mest voorkomt ammoniakvorming. Runderen staan op een zachte bedding van houtkrullen, vlaslemen of dergelijk, wat perfect past bij de biologische principes. De apart opgevangen urine is stikstofrijk, en kan zo als een soort geconcentreerde meststof worden aangewend.

De mechanische verwerking van mest met behulp van een drollenraper zou geïntegreerd kunnen worden in kleinschalige systemen, wat vooral gunstig is voor gemengde en grondgebonden bedrijven. Ondanks het potentieel is deze technologie nog niet erkend als PAS-maatregel, maar ze biedt wel perspectief om biologische veehouderijen verder te verduurzamen.

Koetoilet: Innovatie op gedragsniveau

Het koetoilet van Hanskamp agrotech biedt een slimme oplossing die inspeelt op de natuurlijke reflexen en gedragingen van koeien. Deze techniek kan in de toekomst waardevol zijn in de biologische landbouw.

Het systeem vangt urine direct op na via een reflex de koe te simuleren te plassen. Door het gescheiden opvangen van vaste mest en urine wordt ammoniakvorming voorkomen. De scheiding van urine en vaste mest maakt dat meer specifiek kan worden bemest door de verhouding van beiden meststoffen op een bepaald perceel te sturen. Echter, gezien de prille aanwezigheid op de markt is deze maatregel momenteel niet als PAS-maatregel erkend.

Afdekken vaste mest

Biologische landbouwbedrijven maken vaak gebruik van vaste mest, die rijk is aan organische stoffen en essentieel is voor bodemvruchtbaarheid. Het afdekken van mest met stro past perfect binnen deze werkwijze en voorkomt stikstofverliezen door vervluchtiging. Deze methode is eenvoudig, betaalbaar en sluit aan bij de natuurlijke kringloop van biologische veehouderij.

Hoewel het afdekken van mest met stro effectief is gebleken, ontbreekt tot nu toe een officiële erkenning als PAS-maatregel. Dit belemmert de bredere toepassing, ondanks dat de techniek zowel milieuvriendelijk als economisch aantrekkelijk is voor biologische boeren.

Lavameel: Een natuurlijk additief

Lavameel, een natuurlijk vulkanisch mineraal, wordt steeds vaker gebruikt in stallen om ammoniak te binden en stikstofverliezen te beperken. Voor biologische veehouderijen, waar de nadruk ligt op natuurlijke en milieuvriendelijke oplossingen, biedt lavameel een eenvoudige en doeltreffende methode om de uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen.

Lavameel kan direct worden toegevoegd aan de stalbedekking of ligboxen en is eenvoudig in gebruik. Ondanks deze voordelen is lavameel nog niet erkend als PAS-maatregel, waardoor het gebruik vooral afhangt van de eigen initiatieven van biologische veehouders.

Zeoliet + Stro: Een veelbelovende combinatie

Zeoliet, een kleimineraal met een sterke affiniteit voor ammonium, biedt samen met stro een innovatieve oplossing voor biologische veehouderijen. Het gebruik van zeoliet zorgt ervoor dat stikstof beter behouden blijft in de mest, wat belangrijk is voor biologische boeren die streven naar een efficiënte nutriëntenkringloop. Bovendien stimuleert zeoliet de compostering van mest, wat bijdraagt aan een betere bodemstructuur en bodemleven.

Hoewel er veelbelovende resultaten zijn behaald met zeoliet in combinatie met stro, is de techniek nog niet opgenomen als PAS-maatregel. Voor biologische veehouderijen biedt ze echter een betaalbare en natuurlijke manier om stikstofverliezen te beperken.

Ingrepen op dierniveau

Goede eiwitbenutting: Een biologisch fundament

Een goede eiwitbenutting is een essentieel onderdeel van de biologische veehouderij. Door een uitgebalanceerd rantsoen te voeren dat rekening houdt met seizoensgebonden verschillen in voedermiddelen en gras, kunnen biologische veehouders de penswerking optimaliseren en stikstofverliezen beperken.

Het gebruik van vlinderbloemigen zoals klaver en luzerne speelt hierin een cruciale rol, omdat deze gewassen stikstof uit de lucht binden en hoogwaardige eiwitten leveren. Daarnaast is het belangrijk om tekorten aan essentiële aminozuren te voorkomen door gerichte voedermiddelen te gebruiken die bovengemiddeld veel van bepaalde aminozuren bevatten. In combinatie met technieken zoals toasting, die eiwitten bestendiger maken, kunnen biologische bedrijven zorgen voor een efficiënte stikstofbenutting. Dit draagt niet alleen bij aan een betere productie, maar sluit ook perfect aan bij de principes van kringlooplandbouw en duurzaamheid. Alle stikstof die door het dier benut wordt onder de vorm van opbouw van spieren of het produceren van melk, zal niet uitgescheiden worden via de urine of mest, en zal dus zo niet de kans krijgen om te vervluchtigen tot ammoniak.

Tannines: Natuurlijke bescherming van eiwitten

Tannines, secundaire plantenstoffen die onder meer in klaver en wilde chicorei voorkomen, spelen een belangrijke rol in het verbeteren van de eiwitbenutting bij dieren. Door eiwitten in het voer te binden en minder afbreekbaar te maken in de pens, zorgen tannines ervoor dat meer stikstof in het dier wordt benut en minder als ammoniak verloren gaat. Dit proces draagt direct bij aan een efficiënter gebruik van voedermiddelen en een lagere stikstofuitstoot. Voor biologische veehouders zijn tannines een waardevolle toevoeging aan het rantsoen, omdat ze gebruik maken van natuurlijke processen zonder chemische interventies. De introductie van tanninerijke gewassen in de teelt kan daarom een effectieve strategie zijn om stikstofverliezen verder te beperken.

Saponines: De kracht van natuurlijke zeepstoffen

Saponines, van nature aanwezig in veel plantensoorten zoals luzerne, bieden interessante mogelijkheden voor stikstofreductie. Deze zeepstoffen hebben de unieke eigenschap om urease-enzymen te remmen, wat leidt tot een vermindering van ammoniakvorming in de mest.

Daarnaast kunnen saponines ammoniak gedeeltelijk binden, waardoor stikstofverliezen verder worden beperkt. Voor biologische landbouwbedrijven, die vaak gebruik maken van luzerne en andere gewassen rijk aan saponines, is dit een goede manier om stikstofbenutting te verbeteren. Onderzoek wijst ook in de richting van een bijkomend voordeel van saponines, namelijk dat ze de methaanproductie in de pens zouden verminderen, wat de ecologische voetafdruk van de veehouderij verkleint.

Geiten

Potstallen en zeoliet: Een combinatie voor stikstofbehoud

Potstallen, een veelgebruikte stalvorm in de biologische geitenhouderij, bieden een uitstekende basis voor het verbeteren van de stikstofbenutting. Door aanpassingen in de koolstof-stikstofverhouding van de mest kan stikstof beter organisch gebonden blijven. Een innovatieve toevoeging binnen deze context is het gebruik van zeoliet.

Dit natuurlijke kleimineraal heeft een sterke affiniteit voor ammonium en kan dagelijks in kleine hoeveelheden (10 gram per geit) aan de stal worden toegevoegd. Onderzoek heeft aangetoond dat zeoliet niet alleen de uitstoot van ammoniak vermindert, maar ook gifstoffen in het lichaam van geiten bindt en vasthoudt, waardoor hun lever minder wordt belast en hun levensduur wordt verlengd. Bovendien wordt de ureumwaarde in melk verlaagd, wat bijdraagt aan een betere kwaliteit van de mest.

Zeoliet is een kosteneffectieve maatregel, met een jaarlijkse uitgave van ongeveer €2.000 voor een stal van 280 geiten. Door regelmatig strooien blijft ammoniak in de mest gebonden, wat resulteert in betere compostering en een verbeterde bodemstructuur. Dit maakt zeoliet een ideale oplossing voor biologische geitenhouders die streven naar een duurzame en efficiënte stikstofcyclus.

Blije-geit-stal en mobiele composteerinstallatie

Een innovatie uit Nederland, de "Blije-geit-stal", combineert het welzijn van geiten met een efficiënte mestverwerking. Deze stallen hebben betonnen verdiepingen waarop urine van geiten afloopt naar een drainagesysteem, terwijl vaste mest apart wordt verzameld door een mestschuif. De scheiding van de dunne en dikke fractie vermindert de vorming van ammoniak drastisch.

De verzamelde vaste mest kan vervolgens bijvoorbeeld worden verwerkt in een mobiele composteerinstallatie, die speciaal is ontworpen voor kleine tot middelgrote biologische bedrijven. Het gebruik van een composteerinstallatie biedt geitenhouders de mogelijkheid om hoogwaardige compost te produceren die kan worden gebruikt als bodemverbeteraar. Dit draagt niet alleen bij aan een betere bodemvruchtbaarheid, maar stimuleert ook de natuurlijke weerstand van gewassen tegen ziektes en plagen.

Aanplanting van hagen en boomrijen

Naast aanpassingen in de stal biedt de aanplanting van hagen en bomen rondom geitenstallen een natuurlijke manier om ammoniakemissies te beperken. Hagen en boomrijen fungeren als een soort natuurlijke filter, waarbij ammoniak in de lucht wordt tegengehouden en de kans krijgt om neer te slaan. Hoewel deze maatregel geen directe invloed op de aanmaak van ammoniakgas is, vermindert het wel de impact van emissies op de omgeving. Dit maakt het een aantrekkelijke oplossing voor biologische geitenbedrijven, waar integratie van biodiversiteit en landschapsbeheer vaak essentieel is.

Afdekken van mest met stro

Na het uitmesten van potstallen is het essentieel om stikstofverliezen tijdens de opslag van mest te minimaliseren. Het afdekken van mest met een laag stro biedt hier een eenvoudige en

doeltreffende oplossing. Stro voorkomt vervluchtiging van ammoniak en zorgt ervoor dat stikstof in de mest gebonden blijft. Stikstof die organisch gebonden blijft zorgt voor een geleidelijke vrijstelling ervan na toediening op het veld, wat bijdraagt aan een gezondere bodem. Voor biologische geitenbedrijven, die vaak afhankelijk zijn van organische meststoffen, is deze techniek zowel betaalbaar als effectief.

Secundaire plantenstoffen

Uit recent onderzoek bij runderen blijkt dat secundaire plantenstoffen zoals saponines en tannines een belangrijke rol kunnen spelen in het verbeteren van de stikstofefficiëntie en het verminderen van broeikasgasemissies. Saponines, natuurlijke zeepstoffen aanwezig in gewassen zoals luzerne, hebben de unieke eigenschap om het enzym urease te remmen, dat verantwoordelijk is voor de omzetting van ureum in ammoniak. Hierdoor blijft stikstof beter gebonden en wordt de uitstoot van ammoniak aanzienlijk gereduceerd. Bovendien tonen tests aan dat saponines ook een effect hebben op het verminderen van methaanproductie in de pens, wat bijdraagt aan een lagere ecologische voetafdruk.

Tannines, die in gewassen zoals wilde chicorei en klaver voorkomen, verbeteren de stikstofbenutting door eiwitten in het voer te binden en ze minder afbreekbaar te maken in de pens. Dit zorgt ervoor dat meer stikstof in het dier wordt benut voor groei en productie, terwijl er minder stikstof via mest en urine verloren gaat.

Door deze stoffen in te zetten op een natuurlijke manier, bijvoorbeeld via voederhagen, -bomen, of specifieke gewassen, kunnen geitenhouders profiteren van een verbeterde stikstofefficiëntie, terwijl tegelijkertijd de uitstoot van ammoniak wordt beperkt. Deze aanpak biedt niet alleen milieuwinst, maar draagt ook bij aan de gezondheid van de dieren en de kwaliteit van de mest. Verdere onderzoek en toepassing bij geiten kan dit potentieel verder verkennen en benutten.

Voederhagen

Voederhagen, bestaande uit struiken zoals hazelaar, afgewisseld met bomen, bieden een natuurlijke en voedzame aanvulling op het rantsoen van geiten. Deze planten bevatten secundaire stoffen zoals tannines en saponines, dewelke een invloed kunnen hebben op eiwit-efficiëntie en ammoniakuitstoot.

De integratie van voederhagen in biologische geitenhouderijen is eenvoudig en biedt tal van voordelen. Naast de directe stikstofreductie creëren de hagen ook schaduw en beschutting voor de dieren, wat hun welzijn verbetert.

Optimalisatie van eiwitbenutting in het rantsoen

Een goede balans tussen energie en eiwitten in het voer is cruciaal om stikstofverliezen bij geiten te beperken. Biologische geitenhouderijen kunnen dit bereiken door het gebruik van vlinderbloemigen zoals klaver en luzerne, die stikstof uit de lucht binden en hoogwaardige eiwitten leveren. Het rantsoen kan verder worden uitgebalanceerd door tekorten aan essentiële aminozuren, zoals lysine of methionine, aan te vullen met specifieke voedermiddelen zoals soja, raapzaad of zonnebloemen.

Daarnaast dragen technieken zoals toasting bij aan een betere benutting van eiwitten in de pens. Hierdoor wordt meer stikstof in het lichaam van de geit opgenomen en minder uitgescheiden via mest en urine. Dit draagt niet alleen bij aan een efficiëntere productie, maar sluit ook aan bij de principes van biologische kringlooplandbouw.

Rundveehouderij

Maatregel	Aanschafkosten(€)	Jaarlijkse kosten (€)	Afschrijvingstermijn (jaren)	Totale jaarlijkse kosten (€)
Beweiding	5000	200	10	1000
Mestrobot	22000	500	10	2700
Mestschuif	15000	500	15	1500
Mestrobot met water	22000 + 6500	750	10 + 15	3383
Roostervloer met afdichtkleppen (nieuwbouw bijkomende kost)	80000	0	20	4000

* gebaseerd 160 dierenplaatsen

Geitenhouderij

Maatregel	Aanschafkosten (€)	Jaarlijkse kosten (€)	Afschrijvingstermijn (jaren)	Totale jaarlijkse kosten (€)
Zeoliet toevoegen	0	7.14 ²	n.v.t.	7.14
Voederhagen aanplanten (1 km)	4300	0	20	215

* gebaseerd op 280 dierenplaatsen