

# Brochure Ammoniumsulfaat



© Inagro



**NUTRICYCLE**  
VLAANDEREN



**Vlaanderen**  
verbeelding werkt

# OVERZICHT BROCHURE

<b>I. Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>II. Ammoniumsulfaat van chemische luchtwassers</b>	<b>3</b>
1. Productie	3
2. Eigenschappen	6
3. Gebruik	8
4. Economisch luik	15
5. Praktijkresultaten	17
6. Wetgeving	19
<b>III. Stripping-scrubbing</b>	<b>20</b>



# INLEIDING

Omwille van de steeds strengere luchtmissienormen, zijn er in de agrarische sector heel wat bedrijven die over een chemische luchtwasser beschikken. Daarbij wordt het ammoniak dat vrijkomt in stallen, bij gft- en composteringssites of bij het drogen van mest, met behulp van zwavelzuur uit de lucht gewassen. Het ammoniumsulfaat dat daarbij ontstaat is een waardevolle stikstof- (N) en zwavel (S)-meststof die bovendien als kunstmest is erkend.

Toch stellen we tot op vandaag vast dat het ammoniumsulfaat uit chemische luchtwassers onvoldoende zijn weg vindt als minerale meststof, ondanks dit een mooi voorbeeld is van circulaire economie. Nochtans werd in 2019 11.187 m<sup>3</sup> spuiwater geproduceerd op landbouwniveau en 4292 m<sup>3</sup> door be- en verwerkers. Met deze brochure willen we alle informatie over het gebruik van ammoniumsulfaat bundelen. Je vindt er informatie over de voorwaarden en aandachtspunten bij gebruik, over de wetgeving en de gebruikskosten.



# AMMONIUMSULFAAT VAN CHEMISCHE LUCHTWASSERS

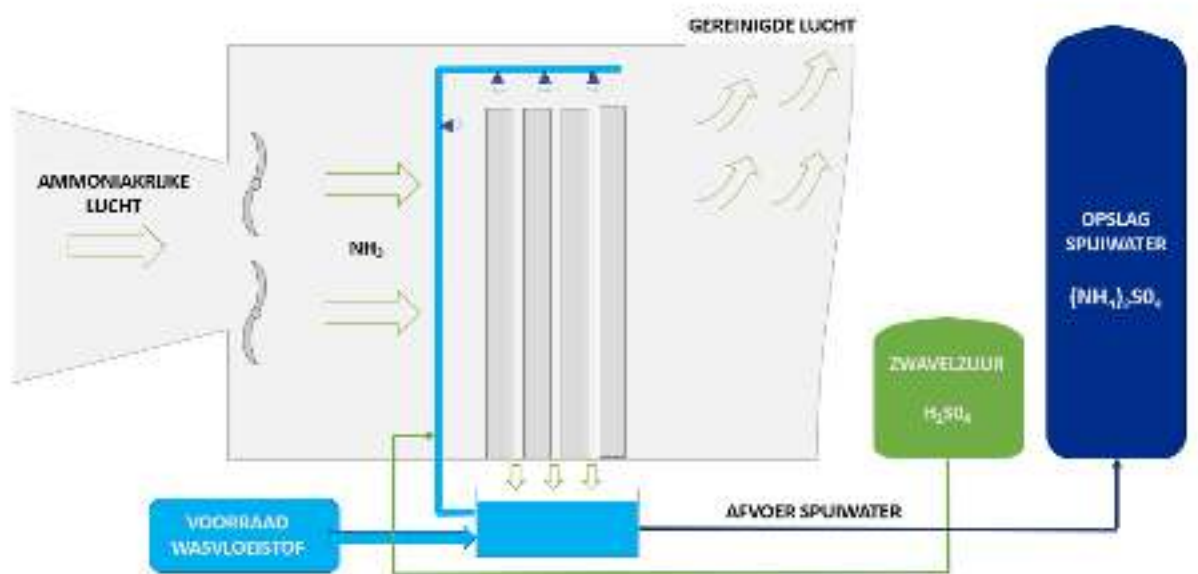
© Mlaco vzw - UNIR project

Ammoniumsulfaat kan op diverse manieren geproduceerd worden. In de agrovoedingssector wordt het geproduceerd in luchtwassers, die de met ammoniak vervuilde lucht van stallen of mestverwerkingsinstallaties wassen met zwavelzuur. Aangezien de varkensstallen geen vergunning meer zullen krijgen indien deze niet ammoniakemissievrij zijn tegen 2030, zal het aantal luchtwassers, en daarmee de ammoniumsulfaat productie, nog verder toenemen.

## 1. Productie

Chemische luchtwassers worden regelmatig geplaatst in varkensstallen, mestverwerkings- en composteerinstallaties, als luchtbehandelingstechniek om de ammoniakemissies naar de buitenomgeving te beperken. De luchtwassers zuigen de stallucht aan. Deze lucht gaat door een filter die continu vochtig wordt gehouden met een door zwavelzuur aangezuurde wasvloeistof. De ammoniak van de stallucht reageert met het zwavelzuur en vormt ammoniumsulfaat. Bij een goed afgestelde luchtwasser reageert alle in de nevel aanwezige zwavelzuur met ammonium, en krijg je een waterige oplossing met een (licht) zure pH. Per kg ammoniak die je uit de stallucht wilt halen, is er circa 1,5 liter zwavelzuur nodig. Voor een goede werking van de wasser moet het geproduceerde ammoniumsulfaat regelmatig afgevoerd worden. Het afvoeren van dit ammoniumsulfaat heet 'spuien', waardoor er ook vaak wordt verwezen naar spuiwater wanneer men het over ammoniumsulfaat heeft.





Bij opstart van de installatie, of wanneer de luchtwasser niet goed afgesteld is, kan het voorvallen dat niet al het zwavelzuur reageert met ammoniak. In dergelijke gevallen kan de pH van het spuiwater ook een stuk lager liggen. Om de goede werking van luchtwassers op te volgen, werd in het luchtbeleidsplan beslist een elektronisch monitoringsysteem op nieuwe luchtwassers te voorzien.

### Tips

1. Zorg voor een nauwgezette opvolging voor een goede werking van de wasser en bijgevolg een constante samenstelling van het spuiwater.
2. Verhoog de frequentie van de pH controles bij heropstart van de installatie na stilstand.

Graag meer technische informatie over luchtwassers?

Bekijk dan de VEMIS brochure 'Een luchtwasser, wat nu?'



# Praktijkervaringen

Doorheen de brochure komen verschillende landbouwers, loonwerkers en eigenaars van een chemische luchtwasser aan het woord omtrent hun ervaringen met de productie en het gebruik van ammoniumsulfaat. Zo worden ook tips en uitdagingen vanuit de praktijk aangehaald.

## **Jacob Van den Borne** - Akkerbouwer

*Jacob heeft een akkerbouwbedrijf te Reusel in Nederland, aan de grens met België. Een groot deel van de percelen ligt dan ook in België. Aardappelen is de hoofdteelt, maar ook suikerbieten en maïs worden geteeld.*

## **Guido Lammerant** - Akkerbouwer

*Bio-ingenieur Guido heeft sinds 1983 een akkerbouwbedrijf te Wulpen waar voornamelijk aardappelen geteeld worden, maar ook tarwe, gerst en suikerbieten. Al sinds het begin van zijn loopbaan zet hij in op duurzame bemesting en het behoud van organische stof en deelt hij die kennis via cursussen in het naschools onderwijs. Daarnaast zetelt Guido ook in de raad van bestuur van Inagro.*

## **André Schelfhout** - Zaakvoerder Biogas Bree

*André is zaakvoerder van Biogas Bree waar ook een chemische luchtwasser staat. Daarnaast is hij ook al meer dan 25 jaar zaakvoerder van Schelfhout graszoden.*

## **Sander Verhelle** - Loonwerker

*Sander is sinds 2009 loonwerker in Pittem. Hij heeft een ruim aanbod aan machines voor diverse loonwerken in land- en tuinbouw. Via het Agreon project, heeft hij een rijenfrees ontwikkeld om ammoniumsulfaat te kunnen toepassen in de preiteelt.*

## **Jeroen Hindryckx** - varkensbedrijf en akkerbouwer

*Jeroen heeft een varkensbedrijf en is ook akkerbouwer te Koekelare. Hij ontwikkelde zelf een spuiwatersproeier om ammoniumsulfaat van zijn luchtwasser te kunnen toepassen op zijn akkers. Voor het toepassen van ammoniumsulfaat werkt hij ook als loonwerker met deze aangepaste machine.*

# Praktijkervaring

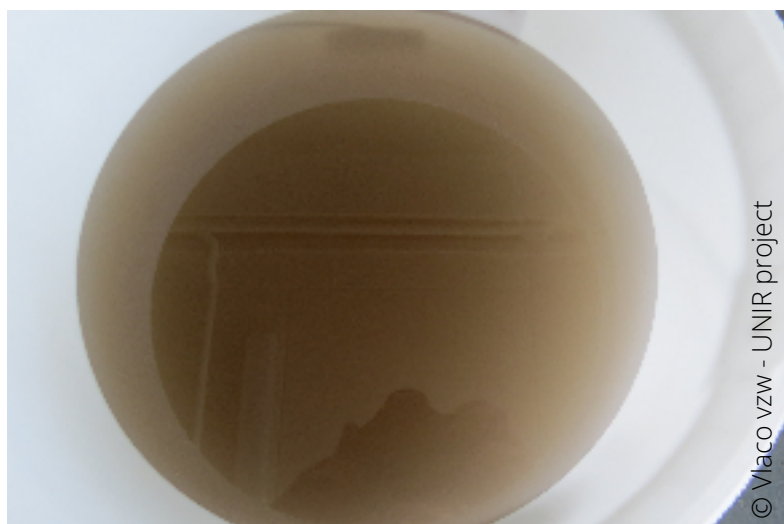
## - Productie ammoniumsulfaat -

**André:** Bij de productie van ammoniumsulfaat met het oog op veldtoepassing, moet opgelet worden voor vervuiling. Eventuele onzuiverheden in het product kunnen verstoppingen veroorzaken in de machines waarmee wordt toegepast. Om deze verontreiniging eruit te halen, hebben we verschillende zaken getest. Een eerste was een zeef, maar deze verstopte snel en werkte niet voldoende waardoor het product nog steeds niet zuiver genoeg was. Een andere test werd gedaan door een aantal druppels flocculant toe te voegen, op die manier wordt het organisch materiaal gescheiden van het spuiwater. Daarnaast is het ook goedkoop. Uiteindelijk hebben we gekozen voor een bezinkingstank, maar flocculant werkt ook zeer goed. Naast vervuiling moet ook kristallisatie vermeden worden. Dit kan door de pH en EC meter goed op te volgen en te spuien zodra de benodigde EC behaald wordt.

## 2. Eigenschappen

### Ammoniumsulfaat

De samenstelling wordt beïnvloed door de sturing en opvolging van de luchtwasser, maar ook door het bedrijfstype en verschillende installaties onderling. Dit product kan eigenlijk het best vergeleken worden met zwavelzure ammoniak, wat in de handel verkrijgbaar is als kunstmest.



### Ammoniumsulfaat<sup>1,2</sup>

<b>Formule</b>	<b>(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>
<b>Vorm</b>	<b>Vloeibaar</b>
<b>N</b>	<b>4 - 7 %</b>
<b>S</b>	<b>12 - 18 %</b>
<b>pH</b>	<b>1.5 - 6.5</b> <sup>3</sup>

<sup>1</sup> <https://nutriman.net/faq-nl/739>

<sup>2</sup> [https://biogasbree.be/images/biogasbree/Unir\\_project.pdf](https://biogasbree.be/images/biogasbree/Unir_project.pdf)

<sup>3</sup> Belangrijk te vermelden is dat er een grote variatie zit op de pH, deze ligt voornamelijk tussen 3 en 6 en is afhankelijk van de afstelling van installatie. De pH ligt idealiter tussen 5 en 6.

## Stikstof- en zwavelmeststoffen

Gezien spuiwater of ammoniumsulfaat afkomstig van een chemische luchtwasser zowel stikstof (N) als zwavel (S) bevat, is het inzetbaar als N- en S-meststof. Zwavel is een essentieel nutriënt voor de plant en steeds meer Vlaamse akker- en weilanden vertonen een verarming aan zwavel, vooral deze percelen waar minder organisch bemest wordt. Zwavel speelt in de plant een rol in de ontwikkeling van eiwitten, aminozuren en vitaminen en stimuleert de werking van stikstof in de plant. Een zwaveltekort kan dus leiden tot een te lage N-benutting. Het is belangrijk om steeds de goede praktijk te handhaven en overbemesting van zwavel en stikstof te vermijden.

Al naargelang het gewas kan zwavel de beperkende factor worden bij gebruik van spuiwater. Hoewel een overmaat aan S niet direct opnameproblemen van andere nutriënten veroorzaakt, wordt een teveel aan S afgeraden omdat sulfaat makkelijk kan uitspoelen.<sup>4</sup>

Aangezien spuiwater minder N bevat dan bijvoorbeeld KAS, moet er dus meer spuiwater toegepast worden om dezelfde N hoeveelheid toe te passen op het veld dan bij KAS. Hierdoor moet er langzamer gereden worden bij toepassing van spuiwater of moet er meerdere keren worden toegepast. Vandaar dat dit product vooral interessant is in combinatie met andere meststoffen zoals urean of als bijbemesting.

## Zwavelbehoefte<sup>5</sup>

Spuiwater is uitermate geschikt voor gebruik bij gewassen die ook een zwavelbehoefte hebben, zoals koolgewassen, uien, selder, granen, suikerbieten, enz. Hiernaast enkele voorbeelden van de zwavelbehoefte voor bepaalde gewassen.

Gewas	SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -behoefte (kg/ha)
Mais	tot 30
Granen	ong. 50
Prei	60
Gras	75 - 100
Bloemkool	125
Koolzaad	50 - 100
Spruitkool	125 - 200

<sup>4</sup> <https://www.vlaco.be/sites/default/files/generated/files/page/09112020-unir-webinar-integraal.pdf>

<sup>5</sup> <https://www.vcm-mestverwerking.be/pdfconversion/Page-2726-637430155144911322.pdf>



### 3. Gebruik

De dosis spuiwater wordt afgestemd door analyse van de bodem en de N- en S-behoefte van het gewas na te gaan.



Op zoek naar een aanbieder van spuiwater in uw buurt? Op de website van het VCM kunnen producenten zich registeren en kun je alle contactinformatie terugvinden.

#### Richtlijnen voor toepassing van spuiwater op het veld

1. Doordat de samenstelling van spuiwater kan variëren is het belangrijk de samenstelling van het product te kennen. Vraag aan de leverancier een analyseverslag. Op basis van het N- en S-gehalte van het product, de reeds aanwezige concentraties in de bodem en het gewastype kan vervolgens de correcte dosering berekend worden. Meestal wordt dit toegepast in combinatie met andere meststoffen zoals urean of wordt uitgegaan van bijbemesting, wat in de buurt komt van 750 liter per hectare.

2. Geef de voorkeur aan technieken die het ammoniumsulfaat rechtstreeks tot bij de bodem/plantbasis brengen (zoals bv. spaakwielbemesting). Bij toepassing van spuiwater is het aanbevolen om ammoniumsulfaat zo dicht mogelijk bij de wortels van het gewas toe te dienen. Zo kan vervluchtiging en verbranding voorkomen worden. Veldtesten hebben aangetoond dat bij het toepassen van spuiwater met een pH van 5 of hoger geen verbrandingsverschijnselen optreden.

3. Pas ammoniumsulfaat bij de start van het groeiseizoen toe. Doordat de N in het product aanwezig is als ammonium, moet dit nog worden omgezet naar nitraat vooraleer de plant dit kan opnemen. Bij voldoende hoge buitentemperatuur wordt het ammonium door de aanwezige micro-organismen in de bodem in nitraat omgezet. Terwijl ammonium niet uitspoelt, moet wel opgepast worden met sulfaat. Pas het spuiwater dus niet te vroeg toe om uitspoeling van sulfaat te voorkomen. Wanneer het ammonium omgezet is naar nitraat, kan ook nitraat uitspoelen bij hevige en grote neerslaghoeveelheden, vooral wanneer de bodem voldoende vochtig is en er nog onvoldoende plantopname is (vroeg voorjaar).

4. Als de N/S verhouding de N-behoeften van de plant onvoldoende invult, kan het N-gehalte verhoogd worden door opmenging met een ammonium meststof (bv. urean). Let hierbij wel bij op dat dit ook verzurend kan werken.



5. Veldproeven hebben aangetoond dat de lage pH van het spuiwater geen impact heeft op de pH van de bodem. De bodem heeft namelijk een buffercapaciteit, bepaald door het organische stofgehalte en het kleigehalte in de bodem die plotse pH-schommelingen tegengaat. In een optimaal bodembeheer, onderhoudt de landbouwer zijn bodem-pH, bijvoorbeeld door bekalking. Dit moet uiteraard afzonderlijk worden toegepast van het spuiwater.

6. Spuiwater stimuleert de P-opname door het zuurder milieu in de wortelzone. Aangezien P de wortelontwikkeling stimuleert, is dit een extra voordeel van de toepassing van ammoniumsulfaat in de directe nabijheid van plantenwortels.<sup>6</sup>

## Praktijkervaring

### - Gebruik en toepassing op het veld -

**Jacob:** Voor een proef in het kader van Nutri2Cycle, werd de toepassing van ammoniumsulfaat vergeleken met normale bemesting. Resultaten zijn nog niet beschikbaar, maar wat opviel is dat de stikstof in het loof van de aardappelen schiet. Daarnaast heb ik ook vijf jaar lang een product uit de handel gebruikt dat bestaat uit ureaan opgemengd met ammoniumsulfaat, waardoor het een goedkoper product is en daarnaast ook nog eens zwavel bevat. Deze bemesting werd vijf jaar lang gebruikt in de aardappelen en leverde goede resultaten op. Uiteindelijk zag ik wel een impact in de opbrengst door verzuring aan de wortels.

**André:** Spuiwater heeft zeker een kans op slagen, maar is nog niet voldoende gekend en vertrouwd bij landbouwers. Zeker in de aardappelteelt is dit een mooi product door de zwavel dat het bevat. De uitdaging ligt vooral bij de lage concentratie aan N en de lage pH, maar ook bij de organisatie gezien een aangepaste machine nodig is voor toepassing. Uit ervaring blijkt ook dat spuiwater best wordt toegepast tijdens regen. Ofwel op droog gewas met voorspelling op regen de dagen nadien.

**Sander:** Spuiwater is nog niet voldoende bekend. Het product op zich is niet slecht en het is goedkoop. De uitdagingen liggen vooral bij de variatie in samenstelling van het spuiwater afkomstig van verschillende landbouwers. Daarnaast is het product niet altijd zuiver.

<sup>6</sup> <https://www.vlaco.be/sites/default/files/generated/files/page/09112020-unir-webinar-integraal.pdf>

**Guido:** Bij toepassing met zuiver urean treedt toch behoorlijk wat vervluchtiging op. Daarom ging ik op zoek naar een oplossing om dit toe te passen tijdens het rijenfrozen. Zo kwam ik in Nederland terecht bij iemand gespecialiseerd in precisielandbouw en heb ik ook spuiwater ontdekt. Dit was toen verkrijgbaar in de handel gemengd met urean (17% stikstof). Het zorgt voor een snellere opkomst van het loof en dus ook het sneller afsterven, waardoor de teeltperiode een beetje verschuift. Hierdoor kan sneller geroid worden voor het weer omslaat. Dit is een gevolg van de lage pH van spuiwater dat ervoor zorgt dat fosfaat sneller wordt opgenomen en de plant zo een betere start krijgt.<sup>7</sup> De eerste twee jaar heb ik dit aangekocht, maar nu haal ik dit spuiwater zelf op en kost mij dit niets. Gezien 1000 l/ha gebruikt wordt, heb ik een citerne geplaatst voor opslag. Het product kan variëren, maar er zijn geen grote schommelingen. Als er een sneltest zou komen, dan zou dat wel helpen.

**Jeroen:** Spuiwater wordt het best toegepast in het vroege voorjaar. Meestal doen we dit voor het ploegen, behalve bij gras. In grasland wordt het toegepast tijdens regen om verbranding te voorkomen. Lichte verbranding kan optreden in gras vooral waar je hebt gereden omdat het gras daar beschadigd is. Door de lage pH van spuiwater moet opgelet worden voor verzuring en wordt best maar één keer per jaar toegediend. Het is een goedkoop product.

## Toepassingstechnieken

Voor de toepassing van spuiwater zijn verschillende technieken beschikbaar zoals:

- Spaakwielbemester
- Rijenbemester
- Spuitmachine

### 1. Spaakwielbemester



© Inagro

- Bodeminjecties van 4 tot 8 cm diep.
- Minder kans op vervluchtiging en gewasverbranding.
- Uniforme verdeling, aangezien de holle pennen op een vaste afstand van 16cm staan.
- Nadelen zijn de beperkte werkbreedte (max 15m) en de kostprijs van de installatie t.o.v. de alternatieven.

<sup>7</sup> Bij Jacob is de verzuring negatief, terwijl Guido dit ervaart als een positief gegeven. Mogelijks heeft dit te maken met het feit dat Jacob werkt in zandgronden en Guido met een bodem waar meer organische stof aanwezig is.



## 2. Rijenbemester



- Makkelijk te installeren op plant- en zaaimachine, schoffel, etc.
- Diverse uitvoeringen met bijvoorbeeld drukregeling met spuitdoppen, hogedrukinjecties of volumeregeling via slangenpomp.
- Plaatsspecifieke toepassing met nauwkeurige dosering.

## 3. Spuitmachine



- Bladbehandeling
- Grove druppels en lage druk.
- Bij voorkeur op een droog gewas bij valavond.
- Op groeiende gewassen die niet afgezien hebben.
- Spleetdoppen kunnen gebruikt worden (hogere druk en fijnere druppels) maar enkel in regenachtige periode om verbranding te voorkomen.

### ○ Vermijd verbranding bij bladbehandeling!

Bij een bladbehandeling met een spuitmachine moet opgelet worden dat schade aan het gewas vermeden wordt. Hou dan ook steeds rekening met onderstaande tips:

- Vermijd gewastoepassing bij winderig en zonnig weer, zeker op zandgronden. Wind kan immers zorgen voor vervluchtiging. Terwijl bij zonnig weer verbranding kan optreden doordat de huidmondjes van de plant open staan.
- Vermijd sproeien op planten waarvan de waslaag is beschadigd.
- Gewasbehandelingen zijn vooral gunstig in in droog weer, bij bewolkt weer of valavond (geen zonnig weer) en bij windstilte te bemesten met sproei- (regen-, spleet-) doppen met grove druppels en verlaagde druk (< 1,5 kg/cm<sup>2</sup>).





## Opgelet!

Niet alle materialen zijn geschikt voor de toepassing met ammoniumsulfaat! Staallegeringen, kunststoffen (PVC, nylon, PE, Polyester), spuitdoppen (keramisch, kunststof of RVS) zijn zeker geen probleem. Materialen zoals koper, brons, zink en gegalvaniseerd ijzer zijn niet geschikt voor de toepassing van ammoniumsulfaat.

## Praktijkervaring - Toepassingstechnieken -

**André:** Voor de toepassing van spuiwater moet met een loonwerker gewerkt worden aangezien een aangepaste machine nodig is. Doordat korrelmeststof makkelijk tussendoor zelf toe te passen is voor een landbouwer en deze vertrouwd is met deze methode, wordt dit nog vaak verkozen boven toepassing van spuiwater. Daarnaast is de organisatie om een loonwerker te regelen en alles in te plannen vaak tijdrovend en dit is een kost die niet wordt meegenomen. Deze punten samen zorgen ervoor dat spuiwater toch nog vaak links gelaten wordt door vele landbouwers.

**Guido:** De toepassing van ammoniumsulfaat moest gebeuren tijdens het rijenfreesen en zo kwamen we uiteindelijk tot een oplossing waarbij een slangenpomp werd gebruikt op de rijenfrees. Met de eerste machine werd een vat vooraan de tractor geplaatst en de toepassing was ook niet snelheidsafhankelijk. Het tweede jaar heb ik zelf pompen aangekocht en op de machine gemonteerd met een loopwiel om de dosis per ha te regelen. Op die manier wordt meer toegepast als je sneller rijdt. Dit moet goed in de gaten gehouden worden, maar heeft niet veel gekost. Nu hebben we net een nieuwe rijenfrees aangekocht die GPS gestuurd is en voor 3000 euro kan je een pomp installeren die snelheidsafhankelijk is. Dit is nauwkeuriger, maar ook duurder. Door de lage pH van spuiwater, schuimt het snel. Daarom moet je voorkomen dat het product overloopt omdat het corrosie van de machine veroorzaakt. Op de hoek van het veld staat een citerne en de tank op de tractor kan 1300 liter vullen waarmee ongeveer één hectare kan behandeld worden. We mengen dit nog steeds met urean om de hoeveelheid N te verhogen. Dus wanneer een hectare per uur gedaan wordt, dan moet er ook elk uur bijgevuld worden. Dit brengt meer daguren met zich mee, maar de N en S zijn gratis en de P is sneller beschikbaar.

**Sander:** De rijenfrees die gebruikt wordt om spuiwater toe te dienen in de preiteelt werd uitgerust met kunststof of inox. Met de rijenfrees spuiwater toedienen is enkel mogelijk wanneer geplant wordt met een plantmachine en niet bij ruggenteelt (50% ruggenteelt en 50% plantmachine). Daarnaast moet ook opgelet worden voor verbranding. Het spuiwater is afkomstig van varkensboeren, maar is vaak verontreinigd waardoor de machine ook voldoende filtercapaciteit moet hebben om makkelijk te kunnen werken en de filter moet regelmatig gereinigd worden. Ook het transport is een nadeel. Kunstmest strooien is het makkelijkst, dit moet je maar één keer vullen om het volledige veld mee te sproeien. Ondanks dat spuiwater bijna altijd wordt opgemengd met urean, moet nog steeds een groot volume worden toegepast om voldoende stikstof te bemesten.

**Jeroen:** Wij hebben op ons bedrijf een polyester tank van 60 m<sup>3</sup> voor opslag van het spuiwater dat uit onze eigen chemische luchtwasser komt. Daarnaast passen we ook spuiwater toe in de buurt met onze aangepaste sproeimachine. Deze machine werd zelf gebouwd door een tweedehands inox tank van 6500 liter te monteren en gebruik te maken van sproeidoppen die bestand zijn tegen de corrosieve werking van spuiwateren die een voldoende grote opening hebben om verstopping te voorkomen. Spuiwater kan namelijk vervuild zijn door vliegen of stof. Met een standaard sproeimachine zit elke 1000 liter de filter ook nog eens vol met vliegen. We kunnen ongeveer 3 ha/uur uitvoeren aan 1500 liter/ha. We passen ook altijd zuiver spuiwater toe, dus niet opgemengd met urean.



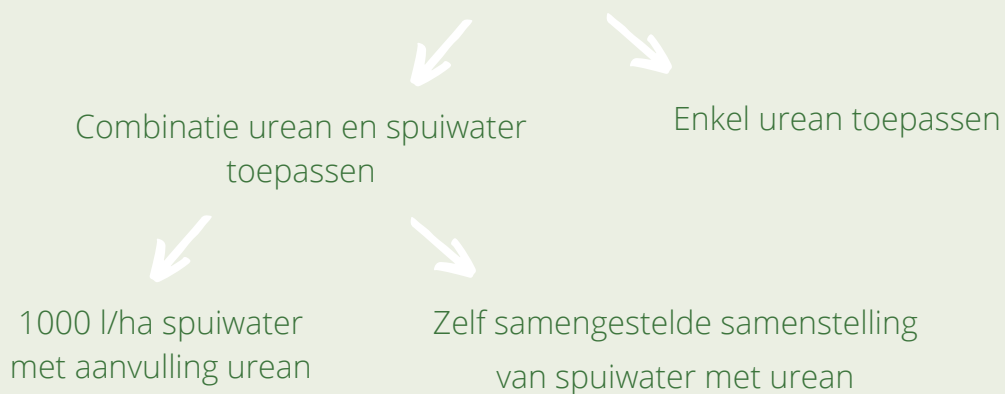
**Jacob:** Voor de proef met spuiwater werd vergeleken met standaard bemesting. Er moest dus een groot volume (2000 l/ha) worden toegepast door de lage concentratie N in spuiwater. Aangezien niet alle materialen kunnen gebruikt worden voor de toepassing van spuiwater, werd een loonwerker ingeschakeld. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een spaakwielbemester. Spuiwater is niet geschikt om de bemesting volledig te vervangen omdat het product onvoldoende geconcentreerd is en ook wat te zuur.

## 4. Economisch luik

Ook voor de portemonnee is ammoniumsulfaat interessant. Via de geüpdatete rekentool spuiwater van VCM kan je na gaan welke combinatie voor de toepassing van spuiwater het voordeligst is voor jouw situatie. Als we verschillende scenario's bekijken in deze rekentool, dan zien we over het algemeen dat spuiwater t.o.v. KAS of Urean een besparingspotentieel heeft van om en bij 20 à 30 € per hectare.

### Wat zijn de mogelijkheden van de rekentool?

#### Toepassen van product



#### Opslag en uitrijmogelijkheden spuiwater



In deze rekentool kunnen bepaalde velden aangepast worden naar jouw situatie, zoals:

- Te bemesten oppervlakte
- Benodigde bemesting
- %N spuiwater
- Kostprijs spuiwater
- Kostprijs transport spuiwater
- N-hoeveelheid urean
- Kostprijs urean
- Analysekost
- Kostprijs loonwerker
- Kostprijs zelf uitrijden

## Voorbeeld (geen eigen opslag)

### Enkel kunstmest

Zelf toepassen

**31,78 €/ha**

Door loonwerker

**61,78 €/ha**

### Enkel spuiwater

Zelf toepassen

**6,67 €/ha**

Door loonwerker

**41,67 €/ha**

### Combinatie spuiwater en kunstmest

Zelf toepassen

**6,67 €/ha**

Door loonwerker

**41,67 €/ha**

# 5. Praktijkresultaten

In 2019 en 2020 werden veldproeven uitgevoerd in het kader van het project 'UNIR' dat beoogt ammoniumsulfaat (spuiwater uit chemische luchtwassers) te laten doorbreken als vervanger van chemische meststoffen, in maïs en andere teelten. Dit project werd uitgevoerd in samenwerking met Agropolis, André Schelfhout (maïsteler), Bodemkundige Dienst België, Vlaco vzw, Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking vzw, Broekx Landbouw- en grondwerken en Boerenbond.



© Vlaco vzw - UNIR project

Veldproeven		
	2019	2020
<b>Proefopzet:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spuiwater versus 0-bijbemesting</li><li>• Spuiwater in bemestingstrappen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spuiwater versus 0-bijbemesting</li><li>• Spuiwater versus bijbemesting met KAS/urean</li></ul>
<b>Opvolging:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NO<sub>3</sub>- en NH<sub>4</sub>-gehalte bodem in voorjaar</li><li>• NO<sub>3</sub>- en NH<sub>4</sub>-gehalte bodem in najaar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NO<sub>3</sub>- en NH<sub>4</sub>-gehalte bodem in voorjaar</li><li>• NO<sub>3</sub>- en NH<sub>4</sub>-gehalte bodem na oogst</li><li>• Opbrengst (landbouwer)</li></ul>

Algemeen kan uit de proeven gesteld worden dat:

- Er nauwelijks problemen waren met verbranding. Enkel bij maïs-bijbemesting in 2020 was er tijdelijke verbranding doordat druppels door onzorgvuldig manoeuvreren rechtstreeks op de plant terecht waren gekomen tijdens toediening.
- Het bemestingseffect van bijbemesting met ammoniumsulfaat is aangetoond.



- De N-opname uit spuiwater van chemische luchtwasser is evenwaardig aan die bij bijbemesting met KAS of Urean.
- Bijbemesting volgens advies (500 à 1000 l/ha) is zinvol. Op basis van de proeven binnen UNIR adviseren we een standaard bijbemesting van maximaal 750 l/ha.

In het UNIR-rapport wordt verder nog geduid:

- Een beperkte spuiwater-bijbemesting ( $< 1\text{m}^3/\text{ha}$ ) leek doorheen UNIR veelal de meest aangewezen spuiwater-strategie ook om de maximale zwavel-dosis niet te overschrijden.
- Het in UNIR gebruikte ammoniumsulfaat van Biogas Bree had een vrij hoge en stabiele N-S-inhoud. Het is voor een juiste bemesting steeds belangrijk om te beschikken over een recente analyse.
- Het 'juiste' tijdstip van bemesting met spuiwater is in UNIR afhankelijk gesteld van zowel het gewas als de van bijbemesting na een initiële basisbemesting. Globaal genomen wordt spuiwater best vroeger in het groeiseizoen toegepast vermits de stikstof aanwezig is als ammonium en nog omgezet moet worden naar nitraat. Anderzijds mag het spuiwater ook niet te vroeg of overmatig worden toegepast om zwavel-verlies door het gemakkelijker uitspoelbare sulfaat te vermijden.



## 6. Wetgeving

Ammoniumsulfaat afkomstig van chemische luchtwassers is sinds 2009 in Vlaanderen erkend als kunstmest. Dit betekent dat het bovenop de 170 kg N/ha (uit dierlijke mest) kan toegediend worden. Omdat stikstof wordt omgezet naar kunstmest, kunnen hiervoor mestverwerkingscertificaten (MVC) verkregen worden. Voor gebruik op eigen grond is geen grondstofverklaring nodig en ook voor gebruik op grond van derden is geen FOD-ontheffing en geen mestafzetdocument (MAD) nodig.<sup>8</sup>

Vergeet niet dat vanaf 1 januari 2020 spuiwater in een apart kunstmest-register aangegeven dient te worden door handelaars, producenten en gebruikers. Het gaat dus zowel over de hoeveelheid toegepast voor eigen gebruik, afvoer naar derden, hoeveelheid opgeslagen spuiwater, maar ook hoeveel geproduceerd werd o.b.v. debietmeterstanden.



### Opgelet!

#### Meng nooit spuiwater met dierlijke mest!

- Ten eerste omdat dit mengsel het statuut krijg van dierlijke mest (mestcode 740).
- Ten tweede omdat hierdoor het gevaarlijke H<sub>2</sub>S kan ontstaan. Dit gas is toxisch en kan reeds in lage concentraties dodelijk zijn voor mens en dier.

<sup>8</sup> <https://www.vlm.be/nl/themas/Mestbank/bemesting/aanwenden-van-mest/aanwenden-van-specifieke-meststoffen/Paginas/default.aspx#2>

# STRIPPING - SCRUBBING

Naast het ammoniumsulfaat van chemische luchtwassers, wordt er ook ammoniumsulfaat geproduceerd door stripping-gaswassing, ook wel stripping-scrubbing genoemd, van vloeibare digestaat- en meststromen. Dit ammoniumsulfaat is qua samenstelling en toepassingswijze sterk vergelijkbaar met het ammoniumsulfaat van chemische luchtwassers maar is momenteel nog niet erkend als kunstmest. Als product van mestverwerking, wordt het dus nog steeds als dierlijke mest beschouwd en valt het m.a.w. onder de beperking van 170 kg N uit dierlijke mest/ha.<sup>9</sup> Mogelijk komt hier in de toekomst wel verandering in door het SafeManure-onderzoek. In afwachting van de erkenning als kunstmest, vormt dit statuut een concurrentieel nadeel t.o.v. de kunstmeststoffen.

Met behulp van stripping-gaswassing kan ammoniak gerecupereerd worden uit de vloeibare fractie van mest, digestaat of andere vloeibare afvalstromen met meer dan 0,1% ammoniakale stikstof. Afhankelijk van het gebruikte tegenzuur (zwavelzuur of salpeterzuur) wordt respectievelijk ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat geproduceerd. Stripping-gaswassing is een energie-efficiënte en economisch interessante technologie om lokaal een zuivere stikstofmeststof te produceren.

<sup>9</sup> <https://www.vcm-mestverwerking.be/nl/nieuws/126/finale-conclusies-safemanure>

Na mechanische scheiding van de ruwe mest of digestaat wordt de vloeibare fractie verpompt naar de stripper/gaswasser. Door de pH en temperatuur aan te passen, kan de verhouding van ammoniak/ammonium worden verhoogd zodat de ammoniakale stikstof sneller vervluchtigt. Door lucht in te blazen, wordt de vluchtige ammoniak uit de vloeibare fractie verwijderd waardoor de stikstof (N) kan worden gerecupereerd. De met ammoniak verrijkte lucht van de stripper wordt vervolgens in de gaswasser met zwavelzuur of salpeterzuur behandeld waarbij ammoniak chemisch gebonden wordt en aldus ammoniumsulfaat of ammoniumnitraat wordt gevormd. De concentratie aan ammoniumnitraat of -sulfaat is afhankelijk de instellingen van de installatie maar als richtwaarde kan een concentratie van 9 % en een pH van 6 worden gehanteerd. Dit product is dus een geconcentreerde versie van het ammoniumsulfaat uit luchtwassers. Het kan dus op dezelfde manier worden toegepast en biedt het voordeel dat er minder grote volumes nodig zijn.

# Colofon

Deze brochure werd uitgegeven door Nutricycle Vlaanderen.

Volg ons:



@NutricycleVlaanderen



Nutricycle Vlaanderen



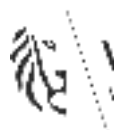
nutricycle.vlaanderen@ugent.be

Datum:

December 2020

*Vermenigvuldiging of overname van gegevens zijn toegestaan mits expliciete bronvermelding. Deze brochure werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. In geen geval zullen de verantwoordelijke uitgever of de auteurs aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie.*

Deze brochure kwam tot stand met de ondersteuning van:



**Vlaanderen**  
verbeelding werkt



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773682.