



Projecttitel: Circulaire innovaties in de landbouwketen

1. Doel en uitkomst Circulair Ketenproject; noodzaak subsidie

1. Aanleiding voor het circulaire ketenproject.

Minister Schouten van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft in 2018 een visie uitgebracht voor een omslag naar kringlooplandbouw in 2030 (zie Visie: [visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden](#).) Bij kringlooplandbouw, circulaire landbouw, komt zo min mogelijk afval vrij, is de uitstoot van schadelijke stoffen zo klein mogelijk en worden grondstoffen eindproducten met zo min mogelijk verliezen benut. Voor kunstmest stelt de nota als doel : reductie naar nul in 2030. (pag. 23 van de nota, eerste alinea)

Bij het bodembeheer wordt toegewerkt naar het toepassen van bewerkte dierlijke mest en steeds minder kunstmest. Akkerland en weilanden krijgen zo hoogwaardige organische mest op basis van gewasresten of dierlijke mest. Daarmee neemt de nu nog belangrijke rol van kunstmest steeds verder af. Doordat een einde komt aan het gebruik van kunstmest op basis van fossiele schaarse grondstoffen (fosfaat, kalium, aardgas), worden ook broeikasgasemissies uit de productie van kunstmest verder teruggedrongen.

Daarna heeft de regering het Klimaatakkoord gepubliceerd om de klimaatdoelen, ook voor de landbouw, te bereiken. Precisiebemesting wordt als eerste belangrijke factor gezien om in de landbouwsector de klimaatemissies te beperken (zie:

<https://www.klimaatakkoord.nl/landbouw-en-landgebruik/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord-hoofdstuk-landbouw-en-landgebruik>).

Een derde aanleiding is de Stikstofcrisis, die in het najaar van 2019 naar voren kwam. De landbouw heeft een hoog aandeel in de emissies en staat in een slecht daglicht. Een groot deel van de emissies treedt op vanuit de drijfmest in de stallen, uit de opslag en bij het aanwenden van de drijfmest. En bij de productie en het gebruik van kunstmest, die wordt geproduceerd op basis van veel fossiele energie, die met veel emissies gepaard gaan (zie

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/09/25/eerste-advies-adviescollege-stikstofproblematiek>). De partners in dit project denken dat er nog veel verbeteringen door innovaties in de bedrijfsvoering van onze landbouwbedrijven mogelijk zijn om de emissies aanzienlijk terug te dringen. Daar zien we goede mogelijkheden voor onze bedrijven en voor de hele landbouwketen.

Het project richt zich dan ook op een innovatie om de dierlijke mest beter te benutten met minder emissies, zodat mede daardoor het kunstmestgebruik terug kan. Daarnaast beoogt het project het gebruik van kunstmest, geproduceerd op basis van fossiele energie te stoppen en te vervangen door circulaire meststoffen. Voorts voorziet het project in verdere reductie van de emissies door de korrelkunstmeststrooier te vervangen door te innoveren in een precisiebemester voor toediening van deze circulaire plantenvoeding. Het gaat om een innovatie in een lichte machine die de bodem niet verdicht om de kwaliteit van de bodem in stand te houden.

2. Het product, het proces, de dienst of het businessmodel, dat we circulair willen ontwerpen, produceren of organiseren

De innovaties zijn gericht op een twee-traps-aanpak:

- Het verder experimenteel ontwikkelen en uittesten van vloeibare zuurstoftoediening aan de drijfmest in de mestput voor minder emissies in de stal, uit de opslag en bij aanwending op het land. Zodat er ook een betere benutting van de mest van het eigen bedrijf gaat plaatsvinden, waardoor minder

kunstmest nodig is. Volgens de R-ladder van circulariteit (zie bijlage 3) is dat R1: Rethink, beter benutten van de eigen middelen) en Refuse (minder kunstmest)

- Een lichte precisiebemester verder experimenteel ontwikkelen en uittesten, waarmee, waar nog nodig, circulaire kunstmeststoffen volgens een precisieaanpak kunnen worden toegediend. Het gaat daarbij om een relatief kleine machine die voor individuele boeren of een coöperatie van boeren betaalbaar en goed kan worden gebruikt op elk gewenst moment. De precisiebemesting richt zich daarbij op de 4 J's van bemesting: de juiste meststoffen, op de juiste plaats, op het juiste tijdstip met vervolgens de juiste hoeveelheid. En met gebruik van, in Nederland breed beschikbare, circulaire kunstmeststoffen in plaats van de huidige kunstmest. Volgens de R-ladder is dat R2, Reduce (product kunstmest efficiënter fabriceren en efficiënter maken in gebruik) en R3; Recycle(het gebruiken van circulaire kunstmeststoffen). Het gaat daarbij om het verder experimenteel ontwerpen van de vloeistofpompen, die precies de vloeibare meststof kunnen toedienen (ontwerp door Landbouwcommunicatie B.V.), om het experimenteel bouwen van de lichte boerenversie van de precisiebemester met sectieafsluiting(door Mts van Vliet) en om het uittesten en innoveren bij de toepassing (uit te voeren door de Precisiebemestingscoöperatie van de drie boeren). De meeste circulaire kunstmestvervangers hebben ook nog het voordeel dat deze veel ammoniakale stikstof bevatten in plaats van nitraat-stikstof, die kan uitspoelen bij forse regenbuien.
- Toelichting bij de innovatie met vloeibare zuurstoftoediening aan de drijfmest. De drijfmest wordt als een groot probleem gezien i.v.m. emissies naar de lucht van stikstof, voornamelijk ammoniak. Door de menging van de vaste mest met de urine tot drijfmest gaan meer emissies en daarmee slechtere benutting optreden. Drijfmest is namelijk anaeroob (zuurstofloos), waardoor deze emissies meer gaan optreden. Er zijn al positieve ervaringen met het beluchten van de drijfmest, dus lucht (zuurstof) proberen toe te dienen om het richting aerobe (zuurstofrijke) toestand te brengen met minder emissies en betere benutting(zie <https://www.platformkringlooplandbouw.nl/initiatieven-en-inspiratie/drijfmestbenutter>)
De hoeveelheid zuurstoftoediening bij beluchting is echter maar beperkt door het geringe contactoppervlak van zo'n luchtbel met de mest en dan ook nog gedurende zeer korte tijd en met lucht waar een beperkte hoeveelheid zuurstof in zit. Vandaar zijn er ideeën opgekomen op een andere manier meer zuurstof in de drijfmest te krijgen. En wel met vloeibare zuurstof en dan in gestabiliseerde vorm om de werking langer te maken. Daar zijn in het buitenland al goede ervaringen mee en op beperkte schaal ook in Nederland door GLB B.V. Vloeibare zuurstof is een natuurlijk product dat bijvoorbeeld ook in regenwater zit (zie bijlage 1). Het mag ook door de biologische landbouw worden toegepast. De vloeibare zuurstof die in dit project zal worden toegepast (van Loxide) is niet gestabiliseerd met zware metalen, zoals vaak gebeurt bijvoorbeeld met zink. En het is atomair gemaakt om de zuurstofmoleculen 'in te pakken'. Naast deze vloeibare zuurstof zal melasse worden bijgemengd om de bacteriewerking in dit aerobe proces na de zuurstoftoediening te versnellen; de bacteriën hebben naast zuurstof ook energie nodig om hun werk te doen. Uit eerste voorlopige resultaten op kleine schaal van GLB B.V. is met eenvoudige meetmethoden gebleken dat er weinig emissies meer optreden, er geen verbranding van het gras optreedt, de effectiviteit van de stikstof en fosfaat in de mest met een factor van rond de 1,6 toeneemt en dat de graskwaliteit (dve/oeb-verhouding) verbetert. De verbetering van deze effectiviteit komt door minder emissies en doordat de behandelde drijfmest in de bodem meer zuurstof bevat, zodat de omzetting minder kost. Gewone, anaerobe, drijfmest onttrekt juist eerst zuurstof aan de grond om het omzettingsproces van drijfmest mogelijk te maken. En de effectiviteit van de mest verbetert omdat een deel van het langzaam beschikbare fosfaat in

organische vorm wordt omgezet in anorganische vorm, die nodig is voor opname door gewassen.

3. De gewenste uitkomst van het project

- Een effectieve en efficiënte methode om de emissies van drijfmest sterk te beperken met toevoeging van vloeibare zuurstof;
- Een lichte precisiebemester die haalbaar en betaalbaar is door boeren in plaats van loonbedrijven voor het precies toedienen van vloeibare, viscosere reststromen, die erkend zijn als meststoffen volgens de Meststoffenwet bijlage Aa, plaatsspecifiek kan toedienen op basis van taakkaarten, dus scherp begrensd met ontwijking van bijvoorbeeld mestflatten, urinebrandplekken, nesten van weidevogels;
- Een betere benutting van de eigen dierlijke mest ten koste van kunstmest. Met vervanging van de gangbare korrelkunstmest, die op basis van fossiele energie wordt geproduceerd;
- Waar nodig dus beperkt toedienen van overige circulaire meststoffen;
- Waardoor rendement toeneemt en emissies fors worden gereduceerd. En waarbij bemesting beter is te combineren met natuurinclusief boeren, omdat er alleen op die delen kan worden bemest waar gewenst en andere delen niet;
- Een betere kwaliteit van het geteelde product door de precisiebemesting met de juiste meststoffen;
- Voor de melkveehouderij zal dit ook betekenen betere diergezondheid door betere kwaliteit gras;
- Meer ruimte binnen de wettelijke Gebruiksnormen voor mest om meer organische stof toe te dienen voor een betere bodemkwaliteit.

4. Onderbouwing, wat de besparing van grondstoffen en reductie van CO₂ uitstoot zijn bij toepassing van de resultaten van het project.

Het project zal eerst de innovaties testen op de landbouwbedrijven van de coöperatie en daarna ook bij landbouwers in de omgeving. Verwacht wordt dat bij goede resultaten veel meer landbouwers deze innovatie kunnen gaan benutten. Dat vergt altijd tijd, maar verwacht mag worden, dat de adoptie van deze innovaties snel kan verlopen, gezien de aangekondigde maatregelen in het Klimaatakkoord en gezien de aanpak van de Stikstofcrisis. Stel dat er na 5 jaar een 20 % adoptie is van deze innovaties.

Minder CO₂-eq. in de vorm van CO₂, methaan en lachgas

Zoals aangegeven heeft een andere samenstelling van drijfmest en van circulaire meststoffen een positieve invloed op de eiwitsamenstelling van het gras en daarmee op de pens- en darmfermentatie van graasdieren. Zoals blijkt uit de grafiek in bijlage 5 vindt de methaanemissie hoofdzakelijk plaats bij de pens- en darmfermentatie van graasdieren en bij de opslag van dierlijke mest. En methaan heeft een hoge CO₂-equivalent. De emissie van lachgas vindt eveneens plaats bij de opslag van mest. Ook beweiding en de aanwending van mest en kunstmest veroorzaken emissies van lachgas. Bij toepassing van deze innovaties met vloeibare zuurstoftoevoeging en vervanging van vooral nitraatkunstmest door ammoniakale stikstof in circulaire meststoffen zal de methaan- en lachgasemissies mogelijk wel terug kunnen gaan met 15 tot 30 % op bedrijven die dit toepassen. Bij 20 % adoptie zal de methaan- en lachgasemissie wel kunnen teruglopen met $0,15 \text{ of } 0,3 * 0,2^*$ (6,4+13,5) CO₂ eq. = 0,6 tot 1,2 Mton CO₂ eq.

Daarnaast zal de vervanging van kunstmest door circulaire meststoffen per ha grasland, bij een gemiddelde huidige kunstmestgift van 129 kg stikstofkunstmest (zie bijlage 5) een daling van de CO₂-emissie betekenen van $129 * 8 \text{ kg CO}_2\text{-emissie per kg kunstmest} = 1032 \text{ kg}$. Bij 20% adoptie in de Nederlandse landbouw zou dit 355 mln kg CO₂-emissie minder zijn. Die 8 kg CO₂-emissie per kg stikstof is de emissie bij de productie en aanwending van de stikstofkunstmest die wordt geproduceerd met fossiele brandstof.

Minder ammoniakemissie.

De innovatie met toevoeging van vloeibare zuurstof heeft, volgens de eerste proeven, grote invloed op ammoniakemissie. De proeven moeten verder uitwijzen wat de invloed is op de betere benutting van de eigen dierlijke mest en daarmee op minder ammoniakemissie uit de dierlijke mest. We verwachten dat de ammoniakemissie wel minstens terug zal gaan met 30

% (we hopen meer) uit de opslag en bij aanwending. Bij 20 % adoptie van de innovatie zou de emissie dalen met $0,2 * 0,3 * (39 \text{ (emissie in stal en opslag)} + 57 \text{ (emissie bij aanwending)}) = 5,76 \text{ kton NH}_3$. Daarnaast zou er ook minder ammoniakemissie bij de aanwending van kunstmest zijn vanwege de emissiearme toediening van de circulaire alternatieve meststoffen bij gebruik van precisiebemesters. Bij 20 % adoptie zou dit $0,2 * 10 = 2 \text{ kton NH}_3$ -emissie zijn. Zie bijlage 5 voor de ammoniakemissie in 2017.

Koolstofopbouw in de bodem in plaats van CO2-emissie

De innovatie in de precisiebemester heeft niet allen het doel om preciezer circulaire meststoffen te gaan gebruiken in plaats van kunstmeststoffen. De precisiebemesting is ook bedoeld om minder meststoffen per ha te gaan gebruiken. Nu wordt de wettelijke gebruiksnorm voor stikstof en fosfaat in de melkveehouderij bijna geheel opgevuld met dierlijke mest en kunstmest, en is er geen ruimte om de bodem te verbeteren met meer organische stof. Door besparing door de precisiebemesting ontstaat er meer en gewenste ruimte om meer organische stof aan te bodem toe te dienen voor een betere kwaliteit van de bodem met meer bodemleven. Door meer organische stof in de bodem, die uit ongeveer 50 % uit C (koolstof) bestaat, wordt de koolstof in de bodem vastgelegd in plaats van dat deze stof emitteert als CO₂. Elke 0,3 procentpunt verhoging van het organische stofgehalte in de bodem legt 2000 kg C vast in de bodem en dat is 7340 kg CO₂ minder emissie naar de lucht. De verwachting is dat na 5 jaren deze verhoging van de organisch stofgehalte bij deze innovatie mogelijk is. Dus bij 20 % adoptie in Nederland is dat $0,2 * 7340 * (1.203.100 \text{ (ha grasland)} + 516.000 \text{ (ha akkerland)}) = 2.5 \text{ Mton CO}_2$

Minder nitaatuitspoeling

De hogere organische stof in de bodem draagt ook bij aan minder nitaatuitspoeling naar het grondwater en waarschijnlijk ook naar het oppervlaktewater. Op basis van de onderzochte relatie tussen nitraatconcentratie en organisch stofgehalte van de bodem (zie grafiek in bijlage 5) betekent een 0,3 procentpunt hoger organisch stofgehalte een vermindering van de nitraatconcentratie met 2,4 g/m³; of wel rond de 7,2 kg nitraat/ha.

Minder gebruik van fosfaatkunstmest in de akkerbouw.

In de akkerbouw is het nog toegestaan om fosfaatkunstmest te gebruiken. En dat gebeurt ook zoals in Bijlage 5 te zien is. Door toepassing van vloeibare zuurstof aan dierlijke mest bleek uit eerste proeven dat de fosfaatbenutting uit dierlijke mest toenam. De aanvoer van de grondstof kunstmestfosfaat kan dan lager.

Minder gebruik van aangekocht voer

Door de efficiëntere precisiebemesting en verbetering van de bodemkwaliteit door meer organische stofopbouw zal de kwaliteit en de hoeveelheid van de gewasproductie toenemen. Dan hoeft er op melkveebedrijven minder krachtvoer van elders, vaak uit het buitenland, te worden aangekocht. Dit leidt tot minder grondstoffeninvoer van elders.

5. Onderbouwing waarom we financiële ondersteuning nodig hebben voor de uitvoering van het project.

Er zijn verdere innovaties en testen nodig om het project te realiseren. Innovaties kosten altijd tijd en brengen risico's en kosten met zich mee, die niet gecompenseerd worden door de baten van het project op het niveau van de individuele landbouwbedrijven. Toch zal op individuele bedrijven begonnen moeten worden opdat later vele bedrijven gaan profiteren van dergelijke innovaties. De maatschappelijke voordelen van minder emissies, meer circulaire landbouw en meer natuurinclusief boeren zijn aanzienlijk.

2. Samenwerkingsverband en eventuele derden

Penvoeder: Precisiebemestingscoöperatie "Rijnland": een groep van drie melkveehouders die zich richten op innovaties in precisiebemesting en kringlooplandbouw. Zij presenteren zich, jan 2020 Wassenaar via YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=QFkLJpisDFU>





Precisiebemestingscoöperatie Rijnland

Eerste Nederlandse Precisiebemestingscoöperatie, gevestigd te Wassenaar, opgericht 1 jan 2020

Secretariaat : A.A.N.T. den Hollander Ammonslaantje 40 2241 BR WASSENAAR

www.precisiebemestingscooperatie.nl

Bestuur

Voorzitter: Rinus Bos 'm.bos.jr@kpnplanet.nl' 0625083451
V.O.F. M.J. Bos Wassenaar *Rijksstraatweg 269 2245AB WASSENAAR*
Secretaris : Arnold den Hollander 'hollanderwassenaar@gmail.com' 0625200154
A.A.N.T. den Hollander *Ammonslaantje 40 2241 BR WASSENAAR*
Penningmeester: Peter Bogaards 'Peterbogaards@tele2.nl' 651062637
P. Bogaards *Raaphorstlaan 18 2245 BG WASSENAAR*
Adviseur: Herre Bartlema 'blc@precisiebemester.nl' 0651596092




Doelstellingen

- 1 aankoop en exploitatie van één of meer lichtgewicht precisiebemesters
- 2 aankoop, opslag en distributie van circulaire meststoffen ten behoeve van de leden
- 3 fungeren als voorbeeld- en experimenterorganisatie voor kringlooplandbouw
- 4 bijdragen aan de ontwikkeling van kritische prestatie-indicatoren voor kringlooplandbouw ten behoeve van een effectief, efficiënt en betaalbaar certificeringssysteem kringlooplandbouw
- 5 verrichten van metingen in bodem , water en lucht ten behoeve van beleid, wetenschap en praktijk

Rol van deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

De leden van de coöperatie stellen belangrijke randvoorwaarden waaraan de innovaties moeten voldoen, zowel t.a.v. de vloeibare zuurstoftoevoeging voor betere kwaliteit van de eigen mest als t.a.v. de ontwikkeling qua gebruikersgemak, zwaarte van de machine, e.d. van de te ontwikkelen precisiebemester. De drie leden voeren de gewenste bemesting met de verschillende meststoffen en precisiebemester uit en zullen een belangrijke rol hebben bij de demonstraties en andere kennisoverdrachtsactiviteiten. Ook zal er worden geëxperimenteerd met de juiste logistieke aanpak, met mobiele opslagen bijvoorbeeld.

De opbrengst voor deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Een aanpak voor veel betere benutting van de eigen dierlijke mest met minder kunstmest en gebruik van circulaire meststoffen. En daarmee een betere kwaliteit gewas, dat ook ten goede komt aan een betere diergezondheid. En een meer natuurinclusieve landbouw. Daarnaast zien we ook als belangrijke immateriële opbrengst dat collega-landbouwers ook kunnen gaan profiteren van deze innovaties.

Deelnemer 2. Mts. van Vliet

Mts van Vliet heeft een landbouwbedrijf en een constructiebedrijf. Wibe van Vliet is opgeleid als werktuigbouwkundige. De gewenste precisie in de bemesting tot op stoeptegelniveau valt alleen te realiseren met behulp van (remote) sensortechniek en computertechnologie voor de interpretatie van perceelsgegevens en het omzetten daarvan in instructies voor de

doseerunit op de bemester via een zogenaamde taakkaart. Het gaat met name om de aansturing van de secties van de te ontwikkelen precisiebemester.

De Mts van Vliet heeft kennis van zaken over dit alles als bouwer van een precisiebemester, die bekroond is met de innovatieprijs van het vakblad Boerderij en For Farmers BV in 2018. Om die reden maakt Mts van Vliet deel uit van het project door de bouw en levering van de precisiebemester aan de precisiebemestingscoöperatie Rijnland Oortjespad 2, 3471 HD Kamerik; K.v.K. Utrecht: 30276299

IBAN reknr. NL72RABO0331102536 ; Tel. 06-10882702 ;email: wibevanvliet@gmail.com

Rol van deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Het bouwen van de nieuwe precisiebemester met taakkaarten om de verschillende circulaire meststoffen optimaal te kunnen toedienen. Hij maakt daarbij gebruik van o.a. de verder te ontwikkelen doseerunits en kennis van Landbouwcommunicatie B.V., één van de andere deelnemers in dit project. En van vele andere materialen om een lichte machine te bouwen die geen verdichting van de bodem veroorzaakt.

De opbrengst voor deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Mts van Vliet zal als ontwikkelaar en bouwer van precisiebemesters profijt hebben van de ervaring die wordt opgedaan met de techniek benodigd voor het plaatsspecifiek bemesten van grasland met omzeiling van mestflatten, urinebrandplekken en natuurelementen

Deelnemer 3: Landbouwcommunicatie BV

Missie Landbouwcommunicatie BV

De vennootschap levert goederen en diensten ten behoeve van de precisiebemesting met circulaire plantenvoeding. Daarmee draagt zij bij aan de kringlooplandbouw, dat is *een wijze van agrarische productie die gebruik maakt van circulaire of hernieuwbare grond- en hulpstoffen en die par saldo geen negatieve externe effecten oproept.*

Historie

De onderneming is opgericht per 1 oktober 1989 als eenmanszaak en per 27 mei 2003 omgezet in een besloten vennootschap. Was de hoofdactiviteit bij de oprichting het controleren en afstellen van kunstmeststrooiers, heden ten dage ligt het zwaartepunt van de activiteiten bij productie en verkoop van slangenpompen ten behoeve van de precisiebemesting met vloeibare plantenvoeding. Dit type pomp maakt, al dan niet computergestuurd, op een eenvoudige wijze **juiste plaatsing** van plantenvoeding in de wortelzone mogelijk en dat op het **juiste moment**, in de **juiste vorm** en in de **juiste afgepaste dosering**.

Organisatie van onafhankelijk voorlichting

Sinds 2010, toen Landbouwcommunicatie BV in deelnam in het Programma Precisielandbouw als *initiatiefnemer*, heeft de onderneming zich ingespannen voor de bevordering van onafhankelijke voorlichting gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek aangaande plantenvoeding conform de eisen en mogelijkheden van de 21^e eeuw, dus circulair, met precisie en zonder negatieve externe effecten. Met de stichting van het Nederlands Centrum voor de Ontwikkeling van de Kringloopprecisiebemesting in oktober 2019 is voor die onafhankelijke voorlichting een structurele voorziening gecreëerd in samenwerking met Duport BV en van der Stelt BV.

Rol in transitie naar circulaire landbouw

Landbouwcommunicatie BV heeft daarvoor het initiatief genomen op grond van de visie, dat het bedrijfsleven een hoofdrol dient te spelen bij de *transitie naar een circulaire landbouw*, niet alleen door productie van goederen en diensten, maar ook door de organisatie van onafhankelijke voorlichting. De stichting werkt samen met vele partijen, waaronder het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer, diverse POP3- demonstratieprojecten zoals bijvoorbeeld www.precisiebemestingzuidholland.nl en het onderwijs, bijvoorbeeld via www.circularfarmingplatform.nl.

Landbouwcommunicatie B.V., Hendrik van Poelwijcklaan 209, 6721 PL BENNEKOM
Mobiel 0651596092; bhc@precisiebemester.nl , www.precisiebemester.nl ,
KvK Arnhem 09078081

Rol van deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Betreft : Ontwikkelen van een doseerunit op basis van peristaltische pompsecties, die viscose reststromen , die erkend zijn als meststoffen volgens de Meststoffenwet bijlage Aa,

plaats specifiek kan toedienen op basis van taakkaarten in grasland, dus scherp begrensd met ontwijking van bijvoorbeeld mestflatten, urinebrandplekken, nesten van weidevogels, e.d. Onderzoek naar de juiste dimensionering van de pompsecties door bouwen verschillende proefmodellen. Onderzoek naar de juiste kwaliteit slangen voor de peristaltische voortstuwing van de diverse reststromen. Ontwikkelen van de aansturing op basis van taakkaarten. Daarvoor zijn materialen nodig als: kunststof platen, rvs buizen en assen, lagers, verbindingsmateriaal rvs, slangmateriaal, elektrische kranen, stuurcomputer. Daarnaast zal deze deelnemer ook betrokken worden bij de monitoring en evaluatie van de proeven en de communicatieactiviteiten.

De opbrengst voor deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Verder ontwikkelde innovatieve doseerunits voor meerdere circulaire meststoffen, die breder inzetbaar zijn op precisiebemesters. Daarmee kan de markt worden vergroot en kunnen meer circulaire meststoffen in plaats van kunstmeststoffen worden ingezet voor een circulaire economie. De kennis die in dit project wordt opgedaan zal deze deelnemer ook breed gaan verspreiden.

Deelnemer 4: GLB B.V.

GLB B.V., George Laan is internationaal specialist in ontwikkeling van bemestingstechnieken en materialen. Zoals het ontwikkelen van een precisiebemester die in zowel grasland als in bouwland kan bemesten. En het systeem van de precisiebemester met aanvoerslang over de trekker o.a. om de druk op de banden goed te verdelen, zodat het systeem zelfs op 0.5 bar kan rijden om verdichting van de bodem te voorkomen en toch steeds te kunnen rijden (het zgn. precisiebemestingssysteem 0.5). Daarnaast is de systeem van de "mestkeuken" ontwikkeld. De mestkeuken is het pompunit om verschillende meststoffen en met water te combineren en in de juiste constante samenstelling te kunnen doseren naar de bemester. Deze systemen worden gebouwd en in de markt gezet door Van den Broek Mechanisatie en Machinebouw B.V. te Moordrecht. Zie bijvoorbeeld voor het precisiebemestingssysteem 0.5,, de Slurry Swivel: <https://broekbv.nl/>. In het zoekproces naar nieuwe bemestingstechnieken en materialen is ook het contact ontstaan met de Jong, de ontwikkelaar van de vloeibare gestabiliseerde zuurstof als o.a. toevoeging aan de dierlijke mest (het product Loxyste).

GLBB.V.; George Laan, Oud-Bodegraafseweg 109, 2411HZ Bodegraven, tel. 0623435496, mail: glb10@kpnmail.nl

Rol van deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

Het onderzoek zal bestaan uit testen op de drie melkveebedrijven van de penvoeder in dit project. De behandeling van de mest zal plaatsvinden met 1 kg vloeibare zuurstof (=0,8 liter) op 10 kuub mest. Eén kg geeft 16,5 liter zuivere zuurstof per kuub of wel totaal 165 liter zuivere zuurstof in de 10 kuub mest. Dat komt overeen met ongeveer 800 liter lucht. Dus in plaats van anearobe mest toe te dienen, die eerst zuurstof uit de bodem onttrekt om benutbaar te zijn, wordt er zuurstof in de grond gebracht, zodat de werking van de drijfmest sneller en beter zal zijn. GLB B.V. zal de opzet en de middelen leveren van de proeven met de vloeibare zuurstof. De begeleiding van de proeven bij de drie melkveehouders, de monitoring van de effecten met o.a. apparatuur om de ammoniakemissie te meten, de evaluatie van de resultaten en de communicatie van de resultaten zullen door de procesbegeleider en Landbouwcommunicatie B.V. worden uitgevoerd. De drie melkveehouders voeren de gewenste bemesting met de verschillende meststoffen en precisiebemester uit en zullen een belangrijke rol hebben bij de demonstraties en andere kennisoverdrachtsactiviteiten.

De opbrengst voor deze deelnemer in het samenwerkingsverband.

3. Procesbegeleider

1. De beschrijving van de procesbegeleider.

Wim de Hoop; veel ervaring in leiderschap van grote projecten en secties rond thema als ondernemerschap, duurzaamheid, milieubeleid, keten samenwerking, e.d.

Van 1986 – 1999 LEI Wageningen UR Den Haag

Hoofd van de sectie Agrarisch Management. Een team onderzoekers met als belangrijkste onderwerpen agrarisch management, landbouw- en milieubeleid. De aanpak was er steeds op gericht om met en voor ondernemers en beleidsmakers te zoeken naar oplossingsrichtingen in interactie met de maatschappij. Dat vergde een andere aanpak om te komen van een tot dan toe nogal intern gerichte landbouw naar een extern en op innovatie, interactie en duurzaamheid gerichte landbouw en ondernemerschap. Zo startte ik in 1992 als voorloper het praktijknetwerk met melkveehouders "Management Duurzame Melkveehouderij", dat later een vervolg kreeg in Koeien & Kansen en Praktijkcijfers. Maar ook heb ik, met anderen, een Wageningen UR-breed netwerk Agro Center voor Duurzaam Ondernemerschap opgericht, waarin experts vanuit alle sectoren participeerden. Met thema's rond ondernemerschap in bedrijf, keten en regio.

2000 - 2009 LEI Wageningen UR Den Haag

Hoofd van de sectie Bedrijf & Beleid. Dezelfde type sectie als voor 2000 maar met een uitgebreider takenpakket, waarbij er een goede synergie optrad tussen kennis van het beleid en van het ondernemerschap.

2010 – 2012 LEI Wageningen UR Den Haag

Manager Business Development voor heel LEI Wageningen UR.

Ontwikkeling van grote onderzoeksprogramma's. Het waren programma's met een verscheidenheid aan thema's als Duurzame Zuivelketen, Regionale ontwikkeling & Duurzame Landbouw, Mestbeleid & Monitoring, Duurzaam Bodembeheer en Bemesting, Biobased Economy.

April 2012- heden Eigen bedrijf: Kennis Center voor Groene Groei (KCGG).

Het bedrijf is gericht om overheden, boeren, agrobedrijven en regio's te adviseren bij hun knelpunten t.a.v. economisch groei en verduurzaming. Er zijn al meerdere adviezen gegeven, b.v. aan FrieslandCampina over de verduurzaming van de keten. Medetrekker van een breed programma t.a.v. precisiebemesting in open teelt, optimale benutting van gras, sluiten van (regionale) kringlopen; ook in combinatie met producten uit mestverwerking. Projectleider van projecten als Zo Groen als Gras voor betere benutting van vers gras en beweiden; van Ruwvoerteelt & Precisiebemesting; van SPA-Water en SPA-Bodem, Klimaat en Water, twee trainings- en demonstratieprojecten rond Bodem & Bemesting en rond Optimaal vers gras voeren; een trainings- en demonstratieproject Bodem in Beeld; basis voor Groene Groei; van Precisiebemesting in de open teelten, Precisiebemesting met circulaire meststoffen en van Samen innoveren voor emissieloze onkruidbestrijding. Tevens is er samenwerking met bedrijven over het ontwikkelen van nieuwe machines en tools voor het precisie-meten van de bodemkwaliteit, voor precisiebemesting en beter voeren van melkvee. Met steeds ook een aanpak om een brede toepassing te krijgen, mede met een nieuwe gedrags-economische benadering.

Adres: Melvill van Carnbeelaan 59, 3971 BB Driebergen; KvK nr: 54582202

Telefoon: +31 650512170; e-mail: dehoop@kcg.nl

Resultaten van projecten staan op diverse websites, o.a.:

www.precisiebemestingzuidholland.nl

2. Onderbouwing dat de procesbegeleider aantoonbare kennis en ervaring heeft op het gebied van circulaire economie en ten minste een jaar ervaring heeft met het begeleiden van ondernemingen op het vlak van circulaire economie.

Zoals bij a) aangegeven heeft de procesbegeleider zeer veel ervaring rond de opzet en het leiden van grote projecten rond ondernemerschap en duurzaamheid, rond kringlooplandbouw; en daarmee rond circulaire economie.

3. Bestaat er betrokkenheid tussen de procesbegeleider en één of meer ondernemers in het circulair ketensamenwerkingsverband. Zo ja: welke maatregelen heeft u genomen om belangenverstrengeling te voorkomen?

We zijn onafhankelijke organisaties. We werken in diverse projecten wel samen. In die projecten merken we dat we goed en innovatief kunnen samenwerken en als organisaties elkaar buitengewoon goed aanvullen in innovaties en kennisverspreiding.

4. Beschrijving van de activiteiten van de procesbegeleider. Met het gehanteerde tarief?

De procesbegeleider draagt zorg voor leiding bij het tijdig en goed uitvoeren van het project. Waarbij elke partner wordt gecoacht en er gezamenlijk projectoverleg wordt georganiseerd. De procesbegeleider zal, mede gezien zijn expertise, de proeven in het veld begeleiden bij het uittesten, evalueren van de innovaties en het rapporteren/publiceren van de resultaten. Het tarief dat de procesbegeleider vraagt is 100 euro per uur.



4. Plan van aanpak en kosten

Fase	Activiteit	Resultaat	Begin-/einddatum	Uitvoerder(s)
1. Experimenteel onderzoeken van de juiste toediening van vloeibare zuurstof aan drijfmest	1.1 experimenteren met verschillende samenstelling, tijdstip van toediening, hoeveelheid van de toediening	Keuze van de juiste samenstelling en tijdstip van toediening.	Juni 2020 - augustus 2021	GLB B.V.
	1.2 experimenteren op proefpercelen met verschillende grondsoorten	Resultaten op de proefpercelen	Febr. 2021- mei 2022	Precisiebemestings-coöperatie
	1.3 Meten van de effecten met apparatuur, gewasanalyses, opbrengstmetingen en evaluatie van de effecten op groei, benutting, ammoniakemissie, kwaliteit van het gewas, op diergezondheid van de koe	Beschrijving van de innovatie en resultaten	Nov. 2020 – mei 2022	Precisiebemestings-coöperatie KCGG, GLB B.V.
2. Experimentele ontwikkeling van de precisie-bemester voor circulaire meststoffen	2.1 Ontwikkelen van een doseerunit op basis van peristaltische pompsecties, onderzoek naar de juiste dimensionering van de pompsecties, onderzoek naar de juiste kwaliteit slangen voor de peristaltische voortstuwing van de diverse reststromen, ontwikkelen aansturing op basis van taakkaarten	Juiste vloeistofpompen	Juni 2020-juli 2020	Landbouwcommunicatie B.V.
	2.2 Experimentele ontwikkeling van de precisie-bemester	Een lichte precisie-bemester voor toepassing door boeren	Augustus 2020- febr. 2021	Mts van Vliet
	2.3 Experimenteren op proefpercelen, monitoren en evaluatie. Met experimenteren van de optimale logistieke aanpak.	Beschrijving van de innovatie en resultaten	Febr. 2021 – mei 2022	Precisiebemestings-coöperatie KCGG
3. Communicatie en procesbegeleiding	3.1 Communicatie en procesbegeleiding	Brede communicatie in vakbladen, brochures, rapportage, video's en via demo's. Een goed uitgevoerd project.	Juni 2020 – mei 2022	KCGG, Precisie-bemestings-coöperatie, GLB B.V., Mts van Vliet, Landbouwcommunicatie B.V.

Heeft u alle onderdelen van het projectplan beschreven?

Uitsplitsing van de totale kostenⁱ per deelnemer tussen de kosten voor de procesbegeleider en de andere kosten die de deelnemer maakt.

Begroting project: Circulaire innovaties in de landbouwketen

Wie	Kosten exclusief procesbegeleider					Kosten voor procesbegeleider		Totaal
	uren arbeid	tarief per uur	arbeids-kosten	kosten apparatuur	kosten materialen	uren	Kosten	
Penvoerder: Bemestingscoöperatie Rijnland	360	60	21600	2000	2500	64	6400	32500
Deelnemer 1: Mts van Vliet	400	60	24000		8800	24	2400	35200
Deelnemer 2: Landbouwcommunicatie B.V.	374	60	22440		14500	24	2400	39340
Deelnemer 3: GLB B.V.	88	60	5280	4000	5500	144	14400	29180
Totaal	1222		73320	6000	31300	256	25600	136220



5. Vervolg /Toepassen resultaten project

Hoe gaat u de resultaten van het project na afloop van het project toepassen of op de markt brengen? Maak dit zo concreet mogelijk.

De aanpak van deze innovaties zal verder worden toegepast bij de leden van de Precisiebemestingscoöperatie. En door de brede communicatie en de demonstraties zullen andere landbouwers deze aanpak gaan volgen. Gezien de vele aandacht hiervoor en door de vele beleidsmatige aandacht voor klimaat en stikstofcrisis verwachten we dat de adoptie van een dergelijke aanpak snel zal toenemen. Verwacht wordt ook dat dergelijke machines op grotere schaal door mechanisatiebedrijven zullen worden gebouwd en steeds verder ontwikkeld. Daar zijn al wel gesprekken over. Ook verwachten we dat de dierlijke mest op vele landbouwbedrijven efficiënter en met minder emissies zal worden benut door gebruik van de vloeibare gestabiliseerde zuurstof. Deze markt zal verder worden ontwikkeld in samenspraak met de huidige leverancier.

6. Openbare samenvatting

Het project Circulaire innovaties en de landbouwketen richt zich op innovaties voor betere benutting van de dierlijke mest met minder emissies en om de eventueel extra gewenste kunstmest te vervangen door circulaire meststoffen, die met maximale precisie plaatsspecifiek toegediend worden met een nieuw te ontwikkelen precisiebemester voor betere benutting met minder emissies en om natuurinclusief te kunnen werken. Het voordeel van deze innovaties is ook dat er dan meer ruimte ontstaat om de bodemkwaliteit te verbeteren met meer organische stofopbouw in de bodem.

Deze innovaties staan hoog op de R-ladder van circulariteit en dragen bij aan een circulaire landbouwketen.

Bijlage 1.

Foto's van prototypes van een lichte precisiebemester voor vloeibare circulaire kunstmeststoffen



Bijlage 2. Gestabiliseerde vloeibare zuurstof (waterstofperoxide). <https://www.loxyde.com/>

Hydrogen peroxide is a natural product that can be found in rainwater, its produced by the human body to fight against disease, plants also manufacture it in small doses.... Its only downside is that it is extremely unstable. So we fixed that using only safe ingredients and no heavy metals and made it even better!

Loxide is an incredibly versatile product. It can be used as a disinfectant / biocide, technical aid to hyper-oxygenate (irrigation/process) water, neutralise ammoniac in liquid dairy manure, remove and prevent Biofilm, help with health issues when used at low dosages and so the list goes on.

Our focus is on quality products and technical support. We have over 28 years of experience with various types of stabilised hydrogen peroxide and their numerous applications. We know what we are talking about and will, no matter what, always give you the solution that is suitable to your situation. Our customers are worldwide and we produce high quality products made fresh on every order.

Literatuur:

Choice of disinfectant crucial for optimal hygiene

https://02e3f595-1520-4534-a7ee-85f4428375c9.filesusr.com/ugd/49fc55_24a9b4f16eb64da1835e9170f04f5892.pdf

The importance of oxygen in drip irrigation systems for optimising crop production

https://02e3f595-1520-4534-a7ee-85f4428375c9.filesusr.com/ugd/49fc55_77db37ea3a464702972e360dbe2b2568.pdf

More on Biofilm

https://02e3f595-1520-4534-a7ee-85f4428375c9.filesusr.com/ugd/49fc55_f5af842b47784ae98d1a8ef59d405909.pdf

Rose propagation with Loxyde at Ludwig's Roses in South-Africa.

https://02e3f595-1520-4534-a7ee-85f4428375c9.filesusr.com/ugd/49fc55_da9eed27846644a1932855c3a5f3fd57.pdf

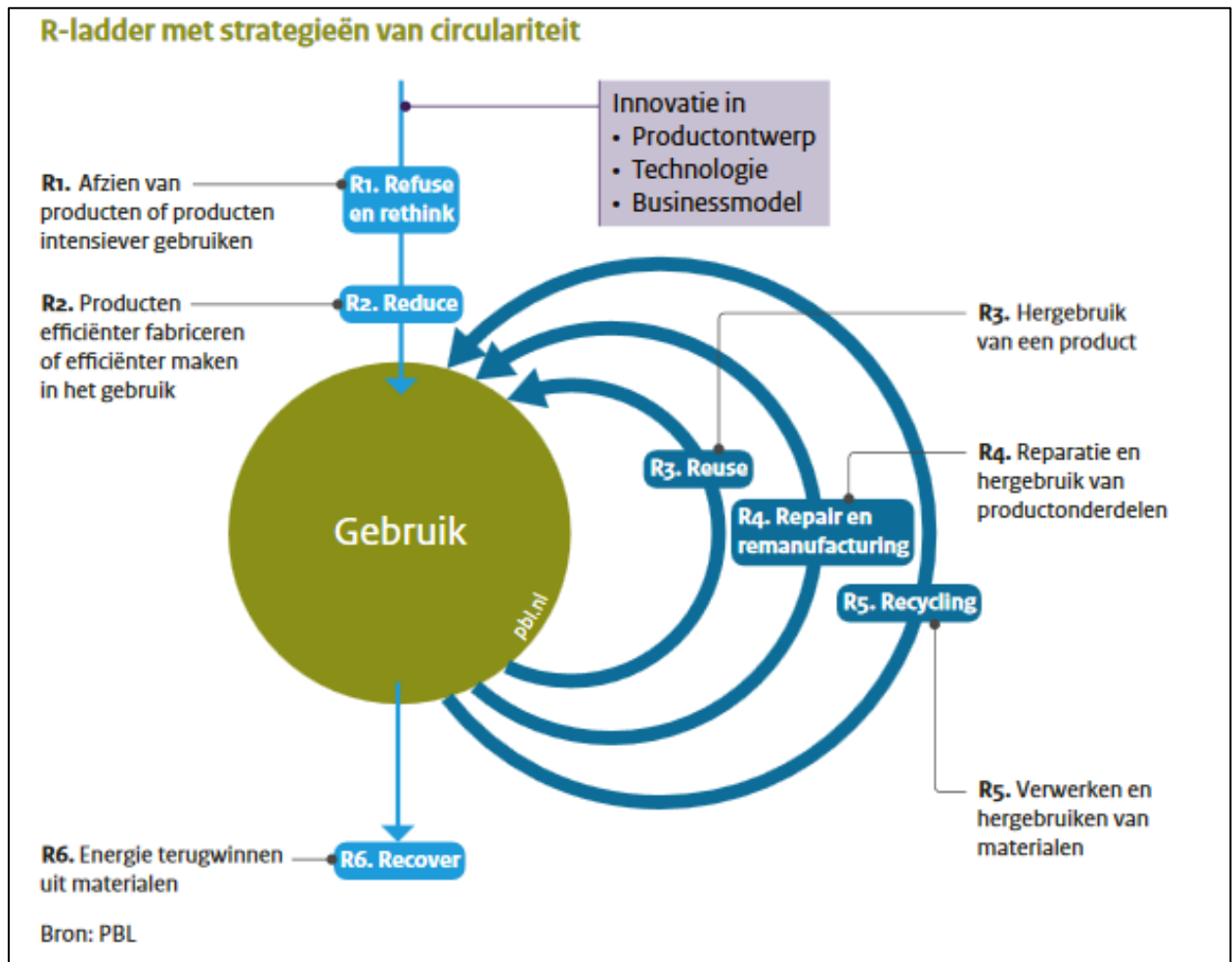
Continual dosage of Loxyde in strawberries.

https://02e3f595-1520-4534-a7ee-85f4428375c9.filesusr.com/ugd/49fc55_b28e08dd5bcc423296d2648e780066b3.pdf

Bijlage 3 R-ladder van strategieën van circulariteit.

Uit: Circulaire economie in kaart© PBL Planbureau voor de Leefomgeving Den Haag, 2019PBL-publicatienummer: 3401

<https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-circulaire-economie-in-kaart-3401.pdf>



Bijlage 4. Uit het Klimaatakkoord; C4 Landbouw en Landgebruik

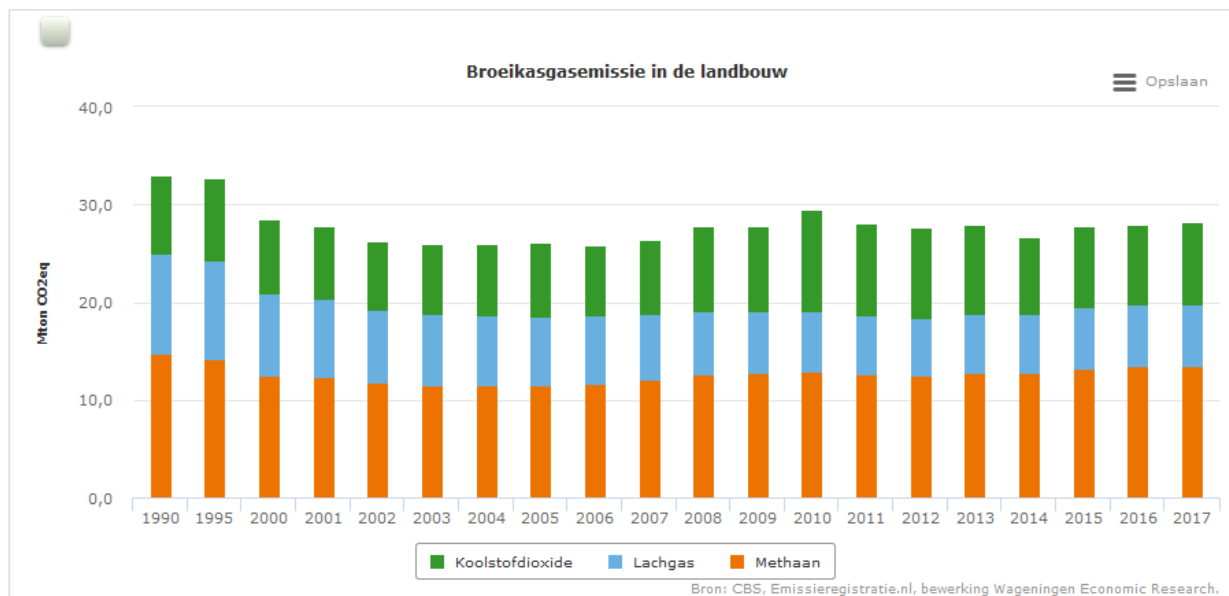
Tabel C4.2.1 Overzicht maatregelen, emissiereductie en financiering

Thema	Maatregelen	Beoogde emissiereductie (Mton CO ₂ -eq)	Financiering 2020-2030 (mln. €)
Veehouderij	Precisiebemesting melkveehouderij Emissiearme melkveestallen en varkensstallen Levensduurverlenging en selectie melkvee Geïntegreerde aanpak uitstoot methaan en ammoniak Onderzoek nitrificatieremmers Varkenshouderij duurzame stalsystemen Warme sanering varkenshouderij Kunstmestvervanging Kennis en ontwikkeling	1,2 – 2,7*	252
Veehouderij rondom Natura2000-gebieden	Maatregelen ter versterking van natuurwaarde in Natura2000-gebieden Maatregelen voor de veehouderijsector		100
Veenweidegebieden	Impuls aanpak veenweiden Pilots en demo's Uitrol maatregelen Maatregelen (agrarische) natuur Ontwikkelen verdienmodellen	1,0	276
Landbouwbodems en vollegrondsteelt	Pilots, kennisverspreiding, technische innovaties, opleiding adviseurs	0,4 – 0,6	28
Bomen, Bos en Natuur	Bossenstrategie Verminderen ontbossing in N2000 Klimaatslim beheer Inrichting rijksgronden landschapselementen	0,4 – 0,8	51
Glastuinbouw	Intensivering programma Kas als Energiebron EG-regeling Kas als Energiebron Extra geothermie Restwarmte Elektrisch verwarmen	1,8 – 2,9	250
Voedselverspilling, reststromen en biomassa	Advisering ondernemers over kringlooplandbouw Tegengaan voedselverspilling	0,0	13

* waarvan tenminste 1 Mton CO₂-eq aan emissiereductie methaan (conform regeerakkoord)

Bijlage 5: Uitgangspunten voor de berekeningen bij 4. Herkomst van broeikasgassen

De emissie van koolstofdioxide (CO₂) is vooral afkomstig van de verbranding van fossiele brandstoffen. De glastuinbouw heeft hier een belangrijke bijdrage in. De emissie van de overige broeikasgassen is vooral afkomstig uit de veehouderij. Methaanemissie vindt hoofdzakelijk plaats bij de pens- en darmfermentatie van graasdieren en bij de opslag van dierlijke mest. De emissie van lachgas vindt eveneens plaats bij de opslag van mest. Ook beweiding en de aanwending van mest en kunstmest veroorzaken emissies van lachgas. Het gaat om directe emissies vanuit de bodem naar de lucht en indirecte emissies die ontstaat bij de depositie van ammoniak en bij de uit- en afspoeling van stikstof naar grond- en oppervlaktewater.



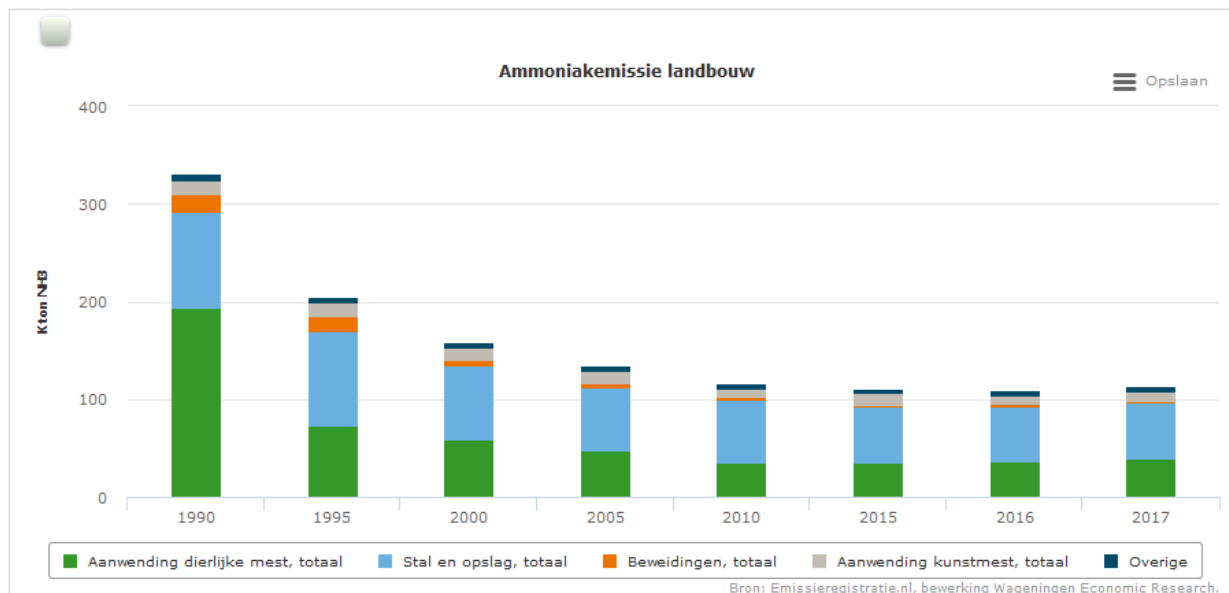
Bron:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2279&indicatorID=2024>

Cijfers 2017;

- CO₂ = 8,4 Mton CO₂-eq
- Lachgas = 6,4 Mton CO₂ eq.
- Methaan = 13,5 Mton CO₂ eq.

De ammoniakemissie is sinds 2010 vrijwel stabiel op een niveau van 110 à 115 mln. kg NH₃. De rundveehouderij heeft in 2017 met 65 mln. kg uit dierlijke mest het grootste aandeel, gevolgd door de varkenshouderij met 20 mln. kg en de pluimveehouderij met 10 mln. kg.

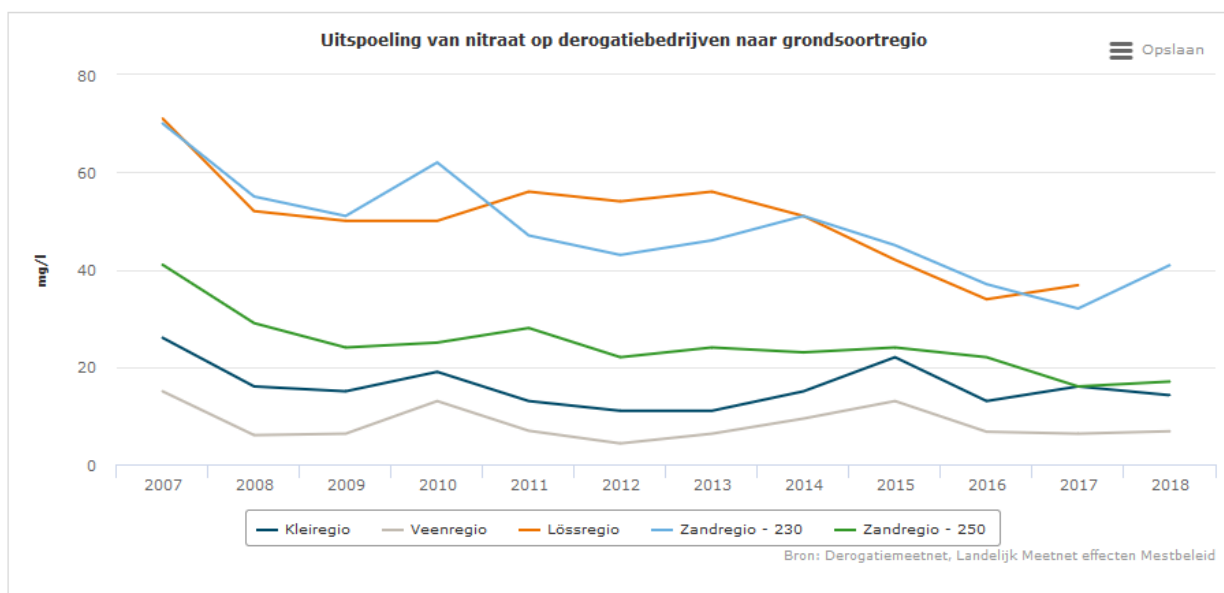


Bron:

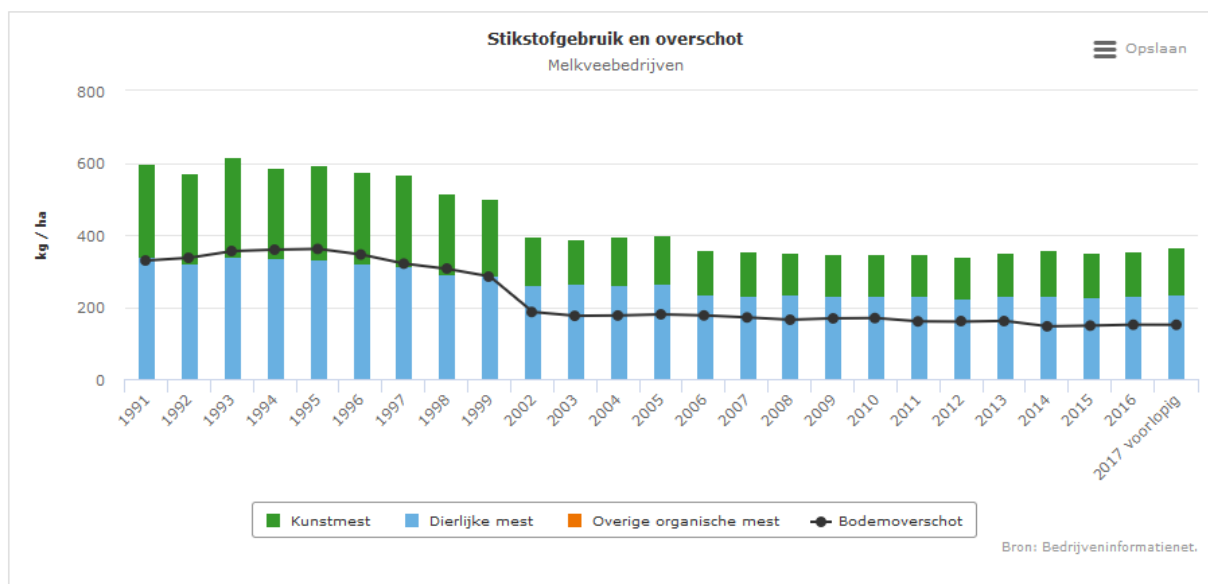
<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=2007>

Cijfers van ammoniakemissie in 2017:

- Aanwending dierlijke mest totaal: 39 kton NH3
- Stal en opslag: 57 kton NH3
- Beweidingen: 2 kton NH3
- Kunstmest: 10 kton NH3
- Overige: 6 kton NH3
- Totaal: 114 kton NH3

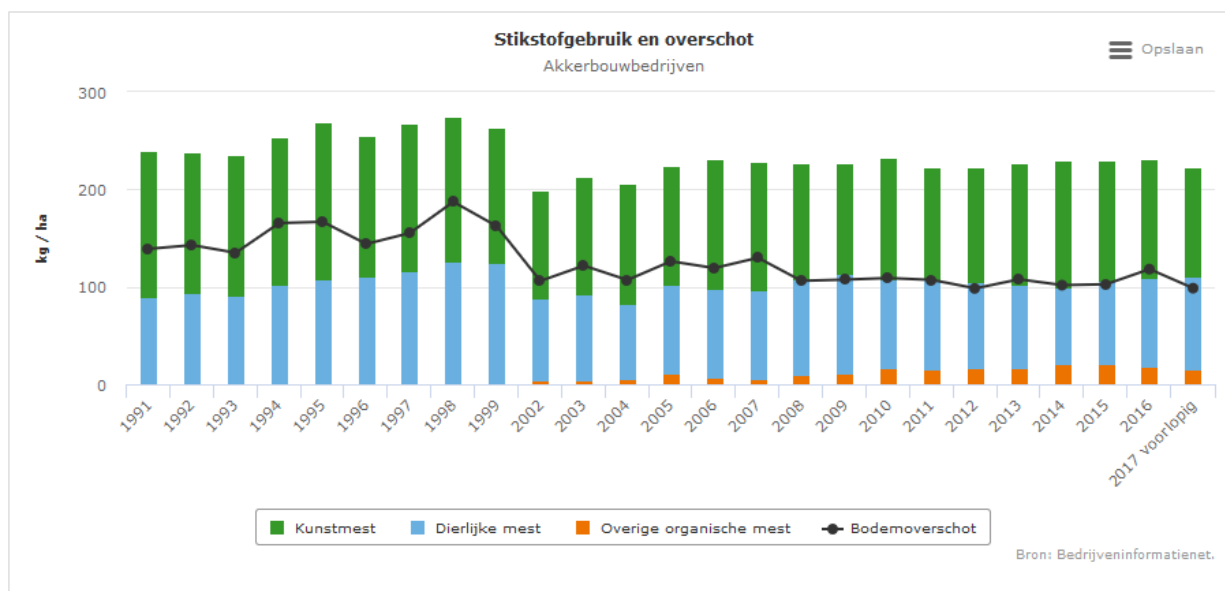


<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=3553>



In 2017 was, zoals bovenstaande figuur aangeeft de volgende verdeling:

- Kunstmest: 129 kg/ha
- Dierlijke mest: 236 kg/ha
- Overige organische mest: 1 kg/ha
- Bodemoverschot: 151 kg/ha

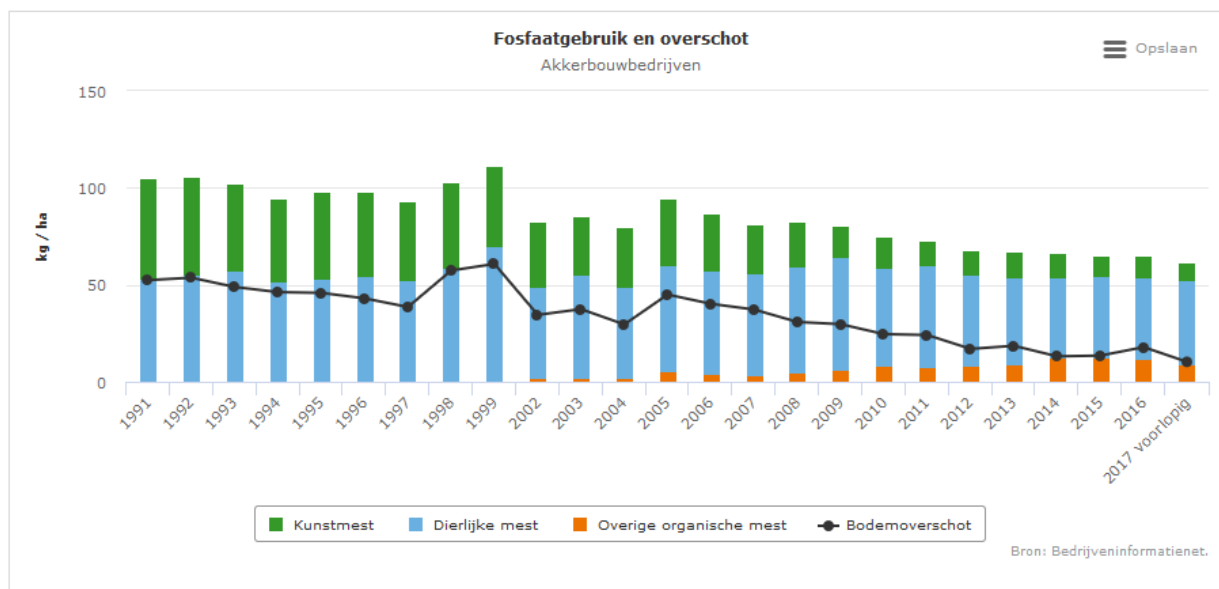


Bron:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=2023§orID=2233>

In 2017 was in de akkerbouw, zoals bovenstaande figuur aangeeft de volgende verdeling:

- Kunstmest: 113 kg/ha
- Dierlijke mest: 95 kg/ha
- Overige organische mest: 16 kg/ha
- Bodemoverschot: 99 kg/ha



Bton:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2282&indicatorID=2023§orID=2233>

In 2017 was in de akkerbouw, zoals bovenstaande figuur aangeeft de volgende verdeling:

- Kunstmest: 9 kg/ha
- Dierlijke mest: 44 kg/ha
- Overige organische mest: 9 kg/ha
- Bodemoverschot: 10 kg/ha

Tabel 1 Agrarisch grondgebruik (1.000 ha), 2000-2018 ^a

	2000	2010	2016	2017	2018
Grasland en voedergrassen	1.249,5	1.232,9	1.210,70	1.206,80	1.203,10
Waarvan grasland	1.036,7	995,3	994,8	991,6	987,1
snijmais	205,3	230,8	206,9	205,3	205,6
Akkerbouw	634,4	542,1	503,7	509,2	516

Bron:

<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2286&indicatorID=2911>

