

Effecten van drijfmestinjectie op de bodembioologie

Drijfmest of verdrijfmest?

In Nederland zijn boeren al vijftientwintig jaar verplicht om drijfmest in de graszode te injecteren. Dit om de ammoniakuitstoot te beperken. Er komen steeds meer gegevens die erop wijzen dat mestinjectie in de zode nadelig is voor de bodemkwaliteit. Wordt het tijd om dit beleid te gaan herzien en alternatieven voor mestinjectie te ontwikkelen?

Door: Eline Keuning en Sytze Keuning

Over de auteurs:

Eline Keuning, MSc, adviseur Bioclear earth, ✉ e.a.keuning@bioclearearth.nl
Sytze Keuning, MSc, directeur Bioclear earth, ✉ keuning@bioclearearth.nl

De schaalvergroting in de melkveehouderij vanaf de jaren zeventig in de vorige eeuw is mede mogelijk gemaakt door een nieuw stal-systeem, waarbij de koe niet meer vast staat, maar vrij rond kan lopen in een loopstal. De loopstal heeft een voerhek, waaraan de koe naar behoefte kan vreten en ligboxen waarin kan worden gerust. De ligboxenstal of loopstal die in de jaren zeventig aan zijn opmars begon maakt gebruik van een drijfmestkelder, die is afgesloten door roosters, waarop de koeien lopen en waar de mest en de urine van de koe doorheen vallen. Daarmee begon ook de opmars van drijfmest in plaats van de bekende vaste mest, vermengd met stro die in de traditionele grupstal werd gewonnen, en waarbij de urine van de koe apart werd afgevoerd en bewaard in een gierkelder. Drijfmest wordt in grote hoeveelheden geproduceerd (circa 50 tot 70 liter per koe per dag) omdat het arbeids-technisch veel handiger en efficiënter is om zowel mest als urine door een roostervloer in een drijfmestkelder te laten verdwijnen, in plaats van het gescheiden te verzamelen. Een nadeel is dat de vermenging van mest en gier zorgt voor extra ammoniak. De urine van de koe bevat van zichzelf geen ammoniak, maar een organische stikstofverbinding: ureum. Wanneer de ureum in de urine door menging met vaste mest in contact komt met urease enzymen uit de vaste mest, maken die enzymen ammoniak vrij uit ureum, dat veel makkelijker vervliegt naar de lucht.

In Nederland zijn boeren al sinds 1994 verplicht om drijfmest in de graszode te injecteren in plaats van het over het land uit te rijden. Daarvoor werd de drijfmest over het grasland verspreid met de bekende giertank met ketsplaat die zorgt voor een egaal sproeipatroon. Het verspreiden van de drijfmest over het land zorgde volgens onderzoek voor teveel ammoniakemissie en droeg zo bij aan de verzuringsproblematiek en ook aan ongewenste stikstofdeposities in omliggende (natuur)gebieden. Daarom is destijds bedacht dat ammoniakemissies konden en moesten worden gereduceerd door de drijfmest direct in de zode te injecteren om zo het contact met de atmosfeer te minimaliseren.

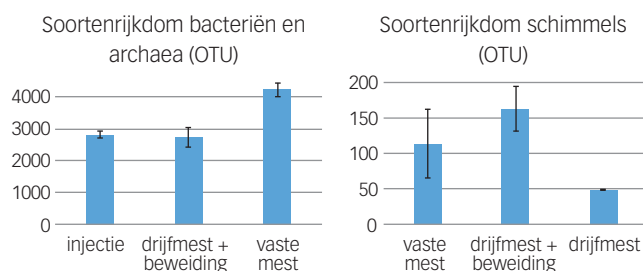
Nu ruim vijftientwintig jaar later kunnen we ons de vraag stellen: hoe goed is dit injecteren van drijfmest in de zode nu voor de bodemkwaliteit? Boeren die je ernaar vraagt zeggen vaak dat er met vaste mest meer bodemleven was. Vanuit de hoek van de vogelbescherming hoor je dat weidevogels in land waarin drijfmest wordt geïnjecteerd moeilijker aan wormen kunnen komen. Bij

elke mestinjectie worden lange sneden gemaakt in de zode, waardoor deze sneller verdroogt en harder wordt. De bekende vogel-trekdeskundige en hoogleraar Theunis Piersma noemt dit betonland. Onderzoeken van de RUG hebben recent aangetoond dat de wormenstand in weilanden waarin drijfmest wordt geïnjecteerd inderdaad sterk achteruit gaat. Vooral de rode wormen die pendelen tussen de ondiepe en diepere bodemlagen en organisch materiaal van het oppervlak mee naar beneden nemen, hebben te lijden van de drijfmestinjectie. Dat is jammer want deze rode wormen zorgen voor een betere bodemstructuur en zijn ook een belangrijke voedselbron voor weidevogels.

INVLOED VAN DRIJFMEST OP DE MICROBIOLOGIE

Hoe zit het met de microbiologie in de bodem, dus met de aantallen en soorten bacteriën en schimmels? Hieraan hebben wij onderzoek gedaan.

Om de invloed van drijfmestinjectie te onderzoeken hebben we op verschillende percelen waar drijfmest wordt geïnjecteerd de bodem bemonsterd en geanalyseerd. Deze hebben we vergeleken met een perceel dat vaste mest ontvangt. Vervolgens zijn met behulp van de moleculaire techniek Next Generation Sequencing van DNA de populaties bacteriën, archaea en schimmels in kaart gebracht. Met deze DNA techniek is het mogelijk om te onderzoeken welke micro-organismen voorkomen en daarmee de diversiteit, soortenrijkheid van bodems zichtbaar te maken. Uit de eerste resultaten blijkt dat de soortenrijkdom bij bacteriën en archaea (de oerbacteriën) veel lager is bij drijfmestinjectie. Wanneer we kijken naar de soortenrijkdom van schimmels ontstaat een wat complexer beeld. Het perceel wat zowel drijfmest ontvangt als wordt beweide heeft de hoogste soortenrijkdom, het perceel dat alleen drijfmest ontvangt de laagste. De relatie tussen het voorkomen van schimmels en het type bemesting lijkt dus ingewikkelder. Wel is wederom de soortenrijkdom het laagst bij percelen, waarbij alleen drijfmest wordt geïnjecteerd.



FIGUUR 1: AANTAL GEÏDENTIFICEERDE OTU'S (OPERATIONAL TAXANOMIC UNIT) BIJ EEN PERCEEL MET ALLEEN DRIJFMEST, EEN PERCEEL WAT ZOWEL DRIJFMEST INJECTIE ONTVANGT ALS VASTE KOEIENMEST DOOR BEWEIDING EN EEN PERCEEL WAT ALLEEN VASTE MEST ONTVANGT.



Deze eerste resultaten laten zien dat drijfmestinjectie grote invloed heeft op de bodemmicrobiologie. Behalve het aantal soorten dat lijkt te dalen is het ook van belang om in kaart te brengen welke soorten er voorkomen en welke functies deze kunnen uitvoeren. Micro-organismen spelen een belangrijke rol in het ecosysteem van de bodem. Zo maken ze bijvoorbeeld voedingsstoffen beschikbaar voor planten, beschermen tegen pathogenen en leggen stikstof vast. Wanneer populaties veranderen door bodembeheer veranderen dus mogelijk ook de functies die worden uitgevoerd door de microbiologie. Om dit te onderzoeken hebben we gekeken naar welke verschillende functies de gevonden micro-organismen kunnen uitvoeren. Een opvallend verschil tussen de bodem die vaste mest ontvangt en een bodem die drijfmest ontvangt, is het aantal bacteriën waarvan bekend is dat ze stikstof kunnen vastleggen. Stikstoffixatie door bacteriën is een belangrijk onderdeel van de stikstofkringloop, waarbij stikstofgas in de vorm van N_2 uit de lucht wordt omgezet tot ammonium, vervolgens wordt het door andere bacteriën omgezet tot het door de plant opneembare nitraat. Bacteriën die hier toe in staat zijn treffen we minder aan op de percelen die drijfmestinjectie ontvangen.

Daarnaast valt op dat er meer archaea die methaan kunnen produceren aanwezig zijn in de percelen die met drijfmest geïnjecteerd zijn. Of dit ook tot gevolg heeft dat deze bodems methaan uitstoten is niet bekend, maar op basis van deze gegevens is het zeker de moeite waard om dit te onderzoeken.

We hebben ook gekeken of er organismen zijn die je wel vindt in een bodem die vaste mest ontvangt maar niet tot nauwelijks in een bodem waar drijfmest wordt geïnjecteerd. De eerste re-

sultaten wijzen uit dat er bepaalde groepen organismen zijn die alleen of vooral worden gevonden in de bodems die vaste mest hebben gekregen. Het gaat hier bijvoorbeeld om bacteriën uit de klasse Ktedonobacteriën, een groep bacteriën die onder andere in staat zijn om net als schimmels myceliumdraden te vormen. Een bacterie uit deze groep, waarvan het complete genoom in kaart is gebracht, laat een grote variëteit aan genen zien. Deze bacteriën worden dan ook aangemerkt als mogelijk

Mestinjectie is nadelig voor de kwaliteit van de bodem

interessante bronnen van secundaire metaboliëten, zoals antibiotica. De Ktedonobacteriën kunnen dus bijdragen aan de structuur van de bodem en mogelijk ook aan de ziekteverendigheid. Deze resultaten wijzen erop dat mogelijke gunstige bodemmicro-organismen verdwijnen of sterk verminderen door het gebruik van mestinjectie.

Ons onderzoek laat zien dat naast al bekende effecten op de wormen, de vogels en de bodemstructuur ook de microbiologie beïnvloed wordt door mestinjectie. Inmiddels kan dus gesteld worden dat mestinjectie nadelig is voor de kwaliteit van de bodem. Na 25 jaar mestinjectie is het volgens ons dan ook tijd om op zoek te gaan naar alternatieven die het bodemleven en daarmee de biodiversiteit juist stimuleren en beschermen.