



ER ZIT MEER IN MEST DAN JE DENKT

In het Tetra-project Biosorb wordt onderzocht of organische reststromen uit onze maatschappij kunnen worden omgevormd naar biochar en actieve kool met een concurrentiële toepassing in afvalwaterzuivering. – Naar: KU Leuven, UHasselt & UCLL

Actieve kool kent vandaag verschillende industriële toepassingen op het vlak van zuivering van gassen en vloeistoffen, voornamelijk voor de verwijdering van organische moleculen. Global Industry Analysts Inc voorspelt voor alle toepassingen dat de vraag naar actieve kool zal groeien tot een totale hoeveelheid van 2,4 miljoen ton tegen 2020. Momenteel wordt de commerciële actieve kool gemaakt van kokosnootschalen, turf, bruinkool en steenkool. Behalve kokosnootschalen zijn dit echter allemaal eindige grondstofbronnen. De kokosnootschalen zijn dan weer niet lokaal beschikbaar en vragen veel transport. Beide zijn uiteraard niet duurzaam op lange termijn. Daarom focust het project Biosorb zich op andere potentiële grondstoffen voor het produceren van actieve kool. Zoals algemeen bekend is er in onze regio een mestoverschot door de intensieve veeteelt. Exacte cijfers zijn moeilijk te vinden, maar voor ruwe varkensmest werd onder bepaalde hypothesen van het Vlaams Coördinatiecentrum Mestverwerking (VCM) de totale productie in 2015 geschat op 5,6 miljoen ton mest voor

Vlaanderen. Daarvan is vorig jaar ongeveer 2,8 miljoen ton Vlaamse en geïmporteerde varkensmest verwerkt in de Vlaamse verwerkingsinstallaties. Uiteraard is mest niet het enige product waarvan er een overschot is. Daarom wordt in het onderzoek ook gekeken naar andere organische reststromen van verschillende oorsprong. Naast runder-, varkens- en leghennenmest wordt binnen het project ook actieve kool gemaakt van

bijvoorbeeld snoeihout, biologisch slib en zeefgoed afkomstig van rioolwaterzuiveringsinstallaties.

Productieproces

Door organisch materiaal te verhitten tot temperaturen van 450 tot 550 °C, in afwezigheid van zuurstof, zal het materiaal verkolen en wordt het omgezet naar biochar. Dit proces noemt men pyrolyse. Het pyrolyseproces kan worden gevolgd



Diverse vormen van organisch materiaal kunnen door ze te verhitten tot temperaturen van 450 tot 550 °C, in afwezigheid van zuurstof, verkolen en worden omgezet naar biochar.

door een verdere verhitting tot 800 à 950 °C met stoom. Hierdoor wordt biochar geactiveerd en vormt zich actieve kool. Zowel biochar als de geactiveerde vorm ervan kennen door hun goede adsorptie-eigenschappen veel toepassingen. Het Biosorbproject focust op het gebruik als adsorbens voor het verwijderen van metaalionen of organische pollutanten uit industrieel afvalwater. De industrie staat namelijk voor de uitdaging van een steeds strenger wordende reglementering inzake afvalwaterzuivering en is dus vragende partij voor goedkopere alternatieven om hun afvalwater te zuiveren. De oorsprong van het te pyrolyseren materiaal zal echter wel bepalen welke stoffen het best worden geadsorbeerd. Uit de eerste testresultaten blijkt dat biochar op basis van varkensmest een goed presterende biochar oplevert voor het zuiveren van water dat verontreinigd is met restconcentraties metaalionen van bijvoorbeeld cadmium, koper, zink, nikkel, lood en chroom (III). Biochar op basis van snoeiafval gaf goede resultaten voor het verwijderen van organische pollutanten uit afvalwater. Wanneer de

.....
Actieve kool op basis van varkensmest werkt beter dan ionenuitwisselingsharsen.

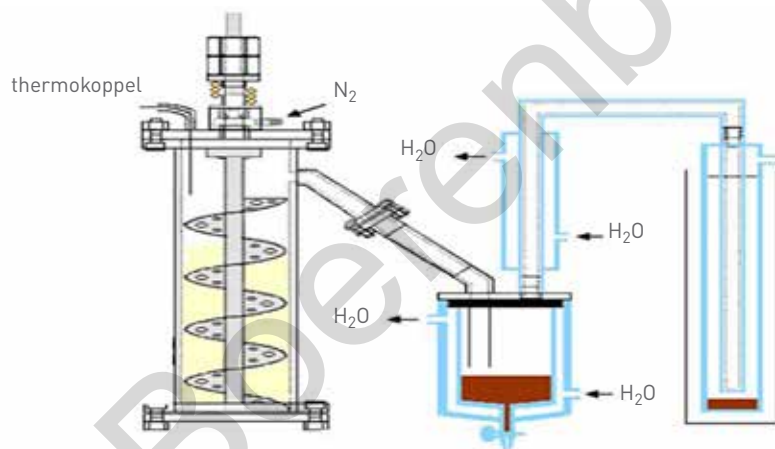
biochar van varkensmest werd omgezet naar actieve kool, verbeterden de prestaties voor de verwijdering van kationen aanzienlijk en presteerde deze zelfs beter dan de ionuitwisselingsharsen die hier gewoonlijk voor gebruikt worden.

Pyrolyseren van varkensmest

Omdat ruwe varkensmest een drogestofgehalte (DS) heeft van slechts 5 à 9% kan je het niet rechtstreeks pyrolyseren. De mest moet een groot aantal voorbereidingsstappen doorlopen. Eerst wordt de dikke fractie van de mest gescheiden. De dikke fractie van de varkensmest moet daarna gedroogd worden tot een DS-gehalte van 70% om het vlot maling om het vlot te kunnen malen en het pyrolyseproces optimaal te laten verlopen. De vermalingsstap is nodig om een goede korrelgrootte van de mest te verkrijgen zodat het pyrolyseproces heel gecontroleerd kan gestuurd worden. Kleinere korrels zorgen verder voor een betere warmteverdeling met een kwalitatief hoogstaander eindproduct als gevolg. Na deze voorbehandeling kan de pyrolyse

worden uitgevoerd. Alleen voor de opstart van het pyrolyseproces is er energie nodig. Tijdens dit proces wordt geen extra energie gebruikt omdat naast het biochar, ook bio-olie en biogas gevormd worden. Deze nevenproducten hebben een zekere energie-inhoud en kunnen deels worden aangewend als energiebron binnen het pyrolyseproces. In het geval van varkensmest blijft ongeveer 50% (conversiefactor) van de massa van de DS achter als biochar. Indien deze biochar geactiveerd wordt, blijft er nog 50% van de massa van de biochar over als geactiveerde biochar. Hoeveel biochar er dan uiteindelijk kan geproduceerd worden uit 1 ton gedroogde varkensmest (ongeveer 10 ton ruwe

het interessant om zijn mest af te zetten bij een speler die de mest omvormt tot actieve kool. Ook voor bedrijven is het aantrekkelijk om (actieve) biochar te gebruiken in plaats van bijvoorbeeld ionuitwisselingsharsen. In het Biosorbproject voert men daarom een uitgebreide techno-economische analyse uit. Uit de eerste resultaten en onder de gemaakte veronderstellingen blijkt dat de totale kosten voor het produceren van biochar (inclusief voorbehandeling) tussen de 800 en 1000 euro per ton liggen. Voor de productie van de geactiveerde kool lopen de kosten op tot meer dan 2000 euro per ton. Binnen het project wordt daarom nagegaan of de prestaties



Figuur 1 Schematisch overzicht van een pyrolyse reactor (op p. 30 bovenaan staat een laboratoriumversie) - Bron: KU Leuven

varkensmest) kan je afleiden uit volgende berekening; 1 ton gedroogde varkensmest x 70% DS x 50% (conversiefactor varkensmest) = 350 kg biochar; 350 kg biochar x 50% (conversiefactor biochar voor actieve biochar) = 175 kg actieve kool. De jaarlijks in België geproduceerde ruwe varkensmest zou 98.000 ton actieve kool kunnen opleveren.

Kosten-batenanalyse

Naast de technische analyses om de technische prestaties van de verkregen biochar en actieve kool na te gaan, is het belangrijk dat we ook een inschatting maken van de kosten en baten van het volledige proces. We nemen hier de volledige waardeketen in beschouwing, vanaf het punt dat de mest beschikbaar komt bij de landbouwer tot die als actieve kool kan worden ingezet door de industrie. Dit is belangrijk om enerzijds na te gaan of de volledige waardeketen economisch interessant is, maar ook om te zien of elke speler afzonderlijk baat heeft bij deze vernieuwde waardeketen. Met andere woorden, voor de landbouwer is

van het geactiveerde kool in voldoende mate beter zijn om de toename in kosten te verantwoorden. Voor de niet-geactiveerde vorm is het proces, rekening houdend met de huidige marktwaarden van biochar en de huidige mestafzetsprijzen, economisch reeds haalbaar.

Veelbelovende eerste resultaten

De eerste resultaten stellen de onderzoekers hoopvol dat organische reststromen een interessant alternatief kunnen vormen voor het verwijderen van restconcentraties aan metaalionen en organische pollutanten uit afvalwater en dat alle spelers in de keten, inclusief de landbouwer, hiervan kunnen mee profiteren. ■

[Biosorb wordt uitgevoerd met de financiële steun van Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen \(Vlaio\).](#)

[Aan dit artikel werkten mee: Kristel Sniegowski & Jeroen Spapen \(KU Leuven\); Jan Yperman & Miet Van Dael \(UHasselt\); Jan Van Dierdonck \(UCLL\).](#)