Biochar van varkenmest als waardevol alternatief voor verwijdering van restmetalen en organische polluenten uit afvalwater

31 mei 2018

Binnen het recent afgewerkte VLAIO-TETRA project “BIOSORB” werd de haalbaarheid van pyrolyse van mest en de kwaliteit van de gevormde biochar, onderzocht.

Doel was een goedkoper en milieuvriendelijker alternatief te vinden voor de verwijdering van restconcentraties van metaalionen uit afvalwater. Van alle geteste biomassastromen gaf biochar van mest veelbelovende resultaten, waarbij de biochar van varkensdrijfmest het meest geschikt was voor verwijdering van restmetalen. Hieruit volgt de conclusie dat pyrolyse van varkensdrijfmest zowel technisch als economisch haalbaar blijkt te zijn.

Voor de productie van biochar worden biomassa’s via een thermische proces gepyrolyseerd. Hierbij maakt men meestal gebruik van trage pyrolyse omdat dit voor de hoogste biochar opbrengst zorgt in vergelijking met snelle pyrolyse en vergassing. In het BIOSORB project werden verschillende types mest (naast andere biomassastromen) getest: leghennenmest, varkensmest, dikke fractie digestaat, runderdrijfmest, runderstalmest en as van digestaat leghennenmest (na verbranding).

Uit de technische analyses kon geconcludeerd worden dat mest een goed werkende biochar oplevert en dat biochar op basis van varkensdrijfmest de hoogste hoeveelheid metaalionen kon verwijderen. Daarnaast is voornamelijk varkensmest als verwerkingsstroom ruim beschikbaar in Vlaanderen, waardoor dit als een geschikt mesttype voor pyrolyse werd aanzien.

Enkele belangrijke parameters waaraan de inputstroom moet voldoen, zijn de deeltjesgrootte en het drogestofgehalte. Om de verspreiding van de warmte-energie binnen in de pyrolysereactor zo gelijkmatig mogelijk te laten verlopen, is het best dat de toegevoegde biomassa een uniforme korrelverdeling heeft die niet te groot en ook niet te klein is. Daarnaast is het droge stof gehalte bij voorkeur hoger dan 70%, waarbij in de meeste gevallen eerst een droging nodig is. Afhankelijk van de eigenschappen van de biomassa inputstroom kan dus een voorbehandeling nodig zijn. Voor varkensmest was een voorbehandeling van centrifugaal scheiden, droging en maling nodig.

Naast een technische analyse werd in het project ook een economische analyse uitgevoerd. Hiervoor werd in het project een case uitgewerkt waarbij 240.000 ton varkensmest werd verwerkt tot ongeveer 7000 ton biochar of 3500 ton actieve biochar wanneer de biochar nog geactiveerd werd. Activatie van de biochar van varkensmest kan voor een lichte stijging in verwijderingscapaciteit betekenen, alhoewel er moet afgewogen worden of het economisch interessant is om deze stap uit te voeren.

De totale investeringskosten voor dergelijke case bedragen 20 miljoen euro. De operationele kosten waren geschat op jaarlijks ongeveer 5 miljoen euro en zijn lager dan de opbrengsten van jaarlijks bijna 8 miljoen euro wanneer een gate fee in rekening gebracht wordt voor de verwerking van varkensmest en wanneer een verkoopprijs voor de actieve biochar gerekend wordt van 1200 €/ton.

De projectpartners besloten dat voor dergelijke grootschalige installatie het mogelijk zou moeten zijn om biochar en actieve biochar te produceren aan markt-competitieve prijzen. Voor actieve biochar zien we dat voor een verkoopprijs van 1000 €/ton (voor niet-geactiveerd biochar is dit de helft) een minimum gate fee van mest van 20 €/ton nodig is. Vanaf een verkoopprijs van 2500 €/ton is geen gate fee meer nodig om toch een haalbare economische investering te hebben. Hierbij werden geen transportkosten in rekening gebracht alsook geen kosten voor REACH-registratie van biochar.

De productie van (geactiveerde) biochar aan een markt-competitieve prijs is dus niet de grootste bottleneck, maar wel het wetgevend kader vormt op dit moment een belangrijk aandachtspunt. Pyrolyse valt namelijk volgens de wetgeving onder de definitie van verbranding. Daarnaast moet pyrolyse volgens de Europese richtlijn voor industriële emissies als een afvalverbrandings- of biomassaafvalverbrandingsinstallatie vergund worden. De rubriek waaronder de installatie vergund wordt, bepaalt de emissiegrenswaarde waaraan de rookgassen van de verbranding van de gasfractie dient te voldoen. Het is dus belangrijk om samen met de bevoegde instanties te kijken hoe pyrolyseprocessen het best opgezet kunnen worden.

Het consortium wil de mogelijkheden verder onderzoeken om biochar in te zetten als waterzuiveringstechniek door pilootinstallaties op te starten bij bedrijven. Hierbij zal biochar van mest zeker verder getest worden.

Dit project werd uitgevoerd door de onderzoekspartners KULeuven, UHasselt en UCLL, met financiering van VLAIO en ondersteuning van een gebruikersgroep, waaronder VCM.