

Onderzoek naar het potentieel van biochar als adsorbens voor de verwijdering van organische pollutanten bij end-of-pipe waterzuivering

Rick Segers

Master IW chemie

Situering

Hoewel tegenwoordig gekend is hoe schadelijk organische pollutanten zoals pesticiden en geneesmiddelen zijn, worden er nog steeds allerlei van deze stoffen aangetroffen in het water. Deze pollutanten zijn afkomstig van industriële en gedelokaliseerde bronnen zoals landbouw, transport en huishoudens, vanwaar ze via het afvalwater worden afgevoerd. Dit afvalwater zal vervolgens uitmonden in het oppervlaktewater waar de organische pollutanten vrijkomen in het ecosysteem. Het is dan ook noodzakelijk ze uit het afvalwater te zuiveren. Het probleem hierbij is echter dat deze zuivering zeer kostelijk kan zijn.

Doelstelling

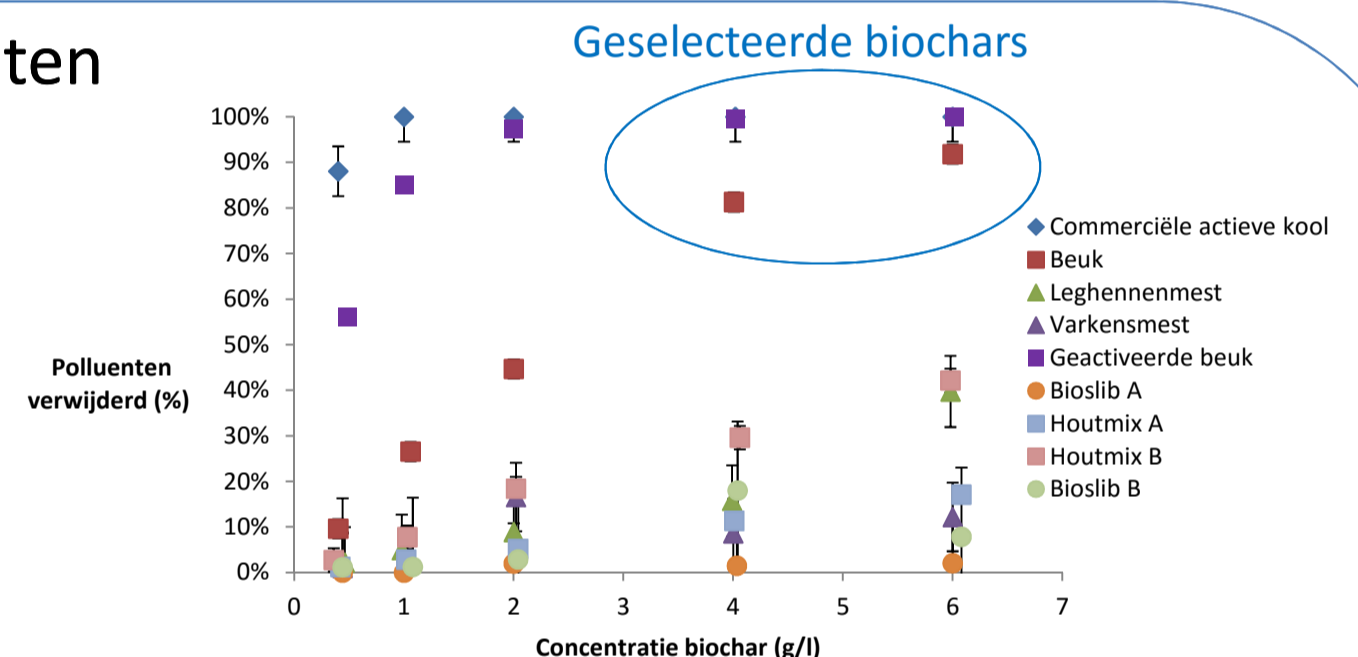
Biochar is een goedkoop en hernieuwbaar adsorbens geproduceerd uit organische afvalstromen via pyrolyse. Deze biochar kan worden ingezet voor de quaternaire zuivering van afvalwater met organische pollutanten als alternatief voor actieve kool. Over welke soorten biochar geschikt zijn en de efficiëntie waarmee ze werken is echter onvoldoende geweten. Om dit te bepalen wordt de verwijderingsefficiëntie en de adsorptiecapaciteit van verschillende soorten biochar onderzocht. De soorten die onderzocht worden zijn varkensmest, leghennenmest, twee soorten bioslib, twee houtmixen, beuk en geactiveerde beuk.

Resultaten

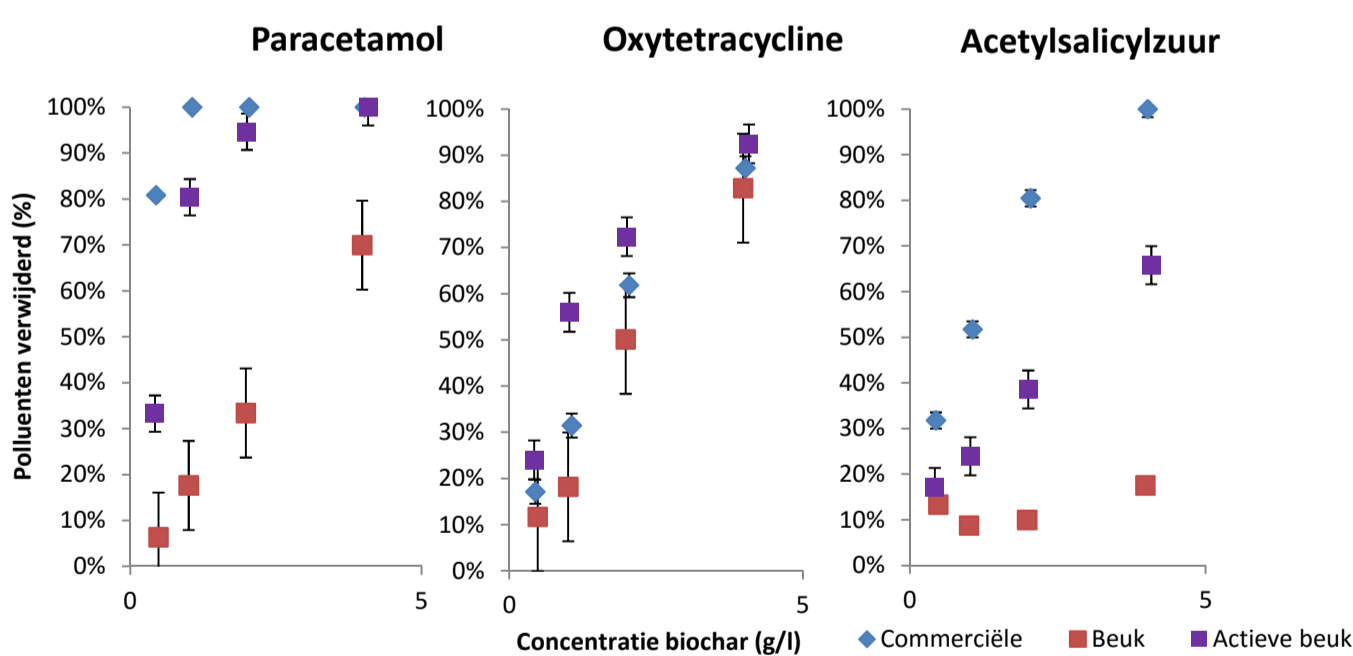


Figuur 1 : Biochar

Batch experimenten voor de screening van de biochars met de modelcomponent fenol



Grafiek 1 : Verwijderingsefficiëntie van 15 mg/l fenol na 24 u bij verschillende concentraties biochar



Grafiek 2 : Verwijderingsefficiëntie van biochar voor probleemcomponenten in een matrix

Batch experimenten voor het bepalen van de verwijderingsefficiëntie van de drie geselecteerde biochars voor de probleemcomponenten: paracetamol, oxytetracycline en acetylsalicylzuur uit reëel afvalwater.

Totale adsorptiecapaciteit (mg/g) berekend op basis van verwijderingsefficiëntie

Commerciële (mg/g)	Afzonderlijk	Gemixt
Paracetamol	35,47	26,34
Oxytetracycline	1,60	4,69
Acetylsalicylzuur	12,47	12,62
Totale		43,65
Beuk (mg/g)	Afzonderlijk	Gemixt
Paracetamol	4,94	1,91
Oxytetracycline	5,66	2,93
Acetylsalicylzuur	5,08	4,87
Totale		9,71
Actieve Beuk (mg/g)	Afzonderlijk	Gemixt
Paracetamol	13,08	11,36
Oxytetracycline	4,51	6,89
Acetylsalicylzuur	4,17	7,17
Totale		25,42

Tabel 1 : Adsorptiecapaciteit van de biochars voor de probleemcomponenten afzonderlijk en gemixt in reëel afvalwater na 16 u bij concentraties van 15 mg/l oxytetracycline, 15 mg/l paracetamol en 15 mg/l acetylsalicylzuur indien gemixt en 15 mg/l oxytetracycline, 15 mg/l paracetamol en 15 mg/l acetylsalicylzuur indien afzonderlijk

Conclusie

Uit de batchtesten blijkt dat biochar op basis van beukenhout het efficiëntst organische pollutanten verwijderd. Het activeren van deze biochar verbetert de efficiëntie significant waardoor deze de efficiëntie van het commerciële product benadert. Ondanks het potentieel van deze biochar, is verder onderzoek nodig om te bepalen of deze biochar geschikt is voor de praktijk.

Promotoren / Copromotoren: dr.ir. Kristel Sniegowski
ing. Jeroen Spapen

- 1) www.iksr.org/nl/themas/vervuiling/microverontreinigingen/index
- 2) STOWA „Humane geneesmiddelen in de waterketen,” 2013
- 3) Desotec, <http://www.desotec.com/nl>