

Verslag Workshop Lambertsühle II 24 februari 2005, Bonn

Aanleiding Lambertsühle project

De Lambertsühle is een historische watermolen vlak bij de plaats Burscheid. Omdat de molen te ver weg ligt om aangesloten te worden op de riolering was een zelfstandige waterzuivering nodig. Daarom is een nieuw afvalwaterconcept ontwikkeld en onderzocht. Doel van het project was om na te gaan welke risico's dit nieuwe concept met zich meebrengt in vergelijking met conventionele systemen.

Technische opzet

In de watermolen is een museumdeel dat voor publiek toegankelijk is, waar zich damestoiletten en herentoiletten bevinden. Op de eerste verdieping is een woonhuis waar ook nog een grijswaterstroom vandaan komt (douche en keuken).

In het Lambertsühle project worden verschillende behandelingen uitgevoerd op de deelstromen grijs water (douche/bad en keuken), geel water (urine) en bruin water (faecaliën), met als doel om daarna gebruik te maken van de voedingsstoffen in deze deelstromen.

De geel waterstroom (urine) wordt verzameld in urineseparatie toiletten en waterloze urinoirs en komt via de z.g. 'geel-water' leidingen in een opslag.

Het bruin water wordt als tweede deelstroom via de 'bruin-water' leiding afgevoerd naar een filtratie-unit en ook het grijze water gaat naar deze filtratie-unit. De vaste fase die wordt verzameld in het filter wordt vercomposteerd. De vloeibare fase gaat via een helofytenfilter naar oppervlaktewater.

Opzet onderzoek

In de eerste fase van het project (Lambertsühle I) is praktische ervaring opgedaan met dit systeem en zijn stofbalansen en specifiek onderzoek naar de deelstromen uitgevoerd. Het project kreeg een vervolg in Lambertsühle II omdat duidelijk werd dat de aanwezigheid van geneesmiddelen in urine en de mogelijke consequenties voor het (her)gebruik van deelstromen meer aandacht behoefde.

Daarbij is een aantal aspecten in beschouwing genomen:

- mogelijke afbraak van geneesmiddelen tijdens de urineopslag;
- opname van geneesmiddelen vanuit de bodem door planten;
- afbraak van geneesmiddelen in de bodem;
- compostering van fecaliën.

Afbraak geneesmiddelen tijdens opslag

Diverse proeven zijn uitgevoerd om na te gaan in hoeverre afbraak van geneesmiddelen plaatsvindt bij opslag onder verschillende zuurgraad (verblijftijd 11 maanden zonder daglicht, T = 15°C, pH=2, 4 of 9). Daaruit bleek dat alleen afbraak plaatsvond bij pH = 2. Afhankelijk van het geneesmiddel bedroeg de afbraak 20-40%. Hoewel dit op zich een aardige reductie is, is de methode niet geschikt om geneesmiddelen volledig uit urine te verwijderen.

Duidelijk bleek dat de analyse van geneesmiddelen in urine erg moeilijk is. Urine als matrix is nog lastiger dan RWZI effluent, wat ook al bekend staat als moeilijke matrix. Analysegrens in urine lag op het niveau van 1-10 µg/l. Veel van de onderzoeken zijn daarom met relatief hoge concentraties uitgevoerd.

Opname van geneesmiddelen door planten

De vraag was in hoeverre geneesmiddelen door planten worden opgenomen nadat urine, waarin zich deze geneesmiddelen bevinden, op het land is gebracht. Uit de studie bleek dat zowel het ontkiemen van gewassen (in dit geval voedergras), als ook de verdere groei belemmerd werden. Dit werd zowel veroorzaakt door het feit dat urine gebruikt was als voedingsstof, als door de aanwezigheid van geneesmiddelen in de urine. Ook werden bepaalde geneesmiddelen in het gewas zelf teruggevonden. De concentraties in de planten waren vergelijkbaar aan de concentraties in de bodem.

Opgemerkt dient te worden dat de studies met zeer hoge concentraties zijn uitgevoerd. In de praktijk zullen de concentraties aanzienlijk lager zijn en heeft ook neerslag een belangrijke invloed op de opname van geneesmiddelen door de planten. Desalniettemin kan opname van geneesmiddelen door gewassen niet worden uitgesloten.

Afbraak in de bodem

De afbraak in de bodem is onderzocht tijdens bovengenoemd gewasonderzoek en met proefopstellingen waar aan vier verschillende typen bodem geneesmiddelen waren gedoseerd. Uit beide studies bleek dat geneesmiddelen waarvan bekend staat dat zij relatief goed afbreken (o.a. ibuprofen) ook in enige mate afbreken in de bodem. Tevens werd duidelijk dat de geneesmiddelen ook uitspoelen. Concentratie in het water dat uitspoelde was vergelijkbaar aan de concentratie in de bodem en de planten.

Compostering van fecaliën

De fecaliën werden uit het filter gehaald en tot compost gemaakt. Dit proces verliep goed en de compost was qua kwaliteit en microbiologische samenstelling gelijk aan andere soorten compost.

Ook is nagegaan in hoeverre anaërobe nabehandeling van de fecaliën zou kunnen plaatsvinden. Dit bleek lastig omdat voor een dergelijk proces een continue toevoer gewenst is. In het project Lambertsühle vindt echter zeer gefragmenteerde belasting plaats (grote belasting in hoogseizoen en op weekenddagen).

Benadrukt werd dat het leeghalen van een dergelijk filter voor de reguliere gebruiker op esthetische en wellicht hygiënische problemen zal stuiten en daarom door een gespecialiseerd bedrijf dient te worden uitgevoerd.

Overig

Als laatste werd een presentatie gewijd aan de mogelijkheden om zeoliet in te zetten voor de verwijdering van stikstof en geneesmiddelen uit de urine. Dit blijkt zeer effectief en de meeste geneesmiddelen werden grotendeels verwijderd, met uitzondering van tetracycline. Het proces is echter praktisch niet haalbaar omdat op jaarbasis per persoon 140-560 kg zeoliet nodig zou zijn, hetgeen niet reëel is.

Nader onderzoek gaat worden verricht naar de mogelijkheden om via uitwisseling de geneesmiddelen uit het zeoliet te verwijderen, zodat gecontroleerde verwerking kan plaatsvinden.

Slotbeschouwing

Er zijn tot op heden geen technische problemen geweest met de afvalwaterverzameling en de urineseperatie. Wel is het uitnemen en legen van de filtereenheden lastig en voor de gebruiker niet wenselijk. Dit dient door gespecialiseerde bedrijven te worden gedaan.

Ook is de acceptatie van een ander type toilet door de gebruiker een punt van aandacht.

Dit betreft meer de technische aspecten van het toilet, er zijn geen geurproblemen opgemerkt. Daarnaast is er nog weinig ervaring met het langdurig gebruik van een dergelijk systeem op grote schaal.

Geneesmiddelen kunnen door urineseperatie goed afgevangen worden. Bij het gebruik van deze urine in de landbouw worden de geneesmiddelen op de bodem gebracht. Voor een deel spoelen geneesmiddelen vervolgens uit, een ander deel wordt door planten opgenomen, hetgeen de groei negatief beïnvloed. Enige afbraak van geneesmiddelen in de bodem kan plaatsvinden, maar is sterk afhankelijk van het type bodem en soort geneesmiddel.

Al met al is duidelijk geworden dat urineseperatie leidt tot een aanzienlijke reductie van de belasting van het afvalwater met geneesmiddelen en stikstof. Hoe vervolgens de urine verwerkt of afgevoerd dient te worden, is een probleem dat nadere studie behoeft.

Margreet Mons
25 februari 2005