

Factsheet 4.4 – Het terugwinnen van water via natuurlijke processen



SUWANU EUROPE is een H2020-thematisch netwerk die de inzet van teruggewonnen water in de landbouw wil bevorderen door de stimulatie van de effectieve uitwisseling van kennis, ervaringen en vaardigheden tussen de verschillende eindgebruikers en relevante actoren. Deze factsheet maakt samen met 4 andere factsheets deel uit van het "Info-pakket 4" dat gericht is op wateringenieursbureaus en verschillende terugwinningstechnologieën beschrijft die een behandeld effluent kunnen leveren dat voldoet aan de normen voor irrigatie in de landbouw.

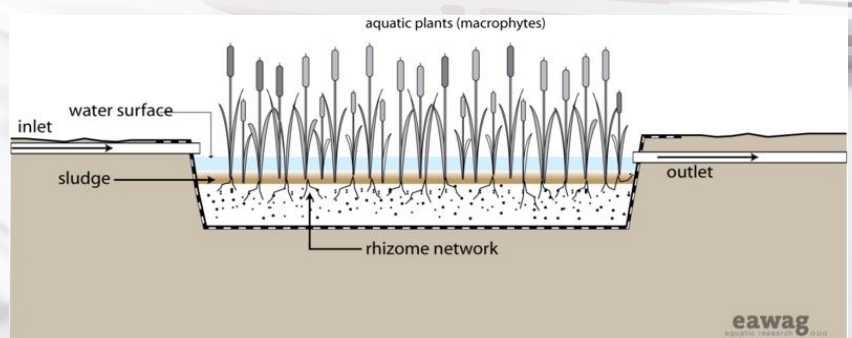
1. Introductie:

Zoals de Europese Commissie stelt, worden de op natuurlijke processen gebaseerde oplossingen (NBS) gedefinieerd als "oplossingen die geïnspireerd en ondersteund worden door de natuur, die kosteneffectief zijn, tegelijkertijd milieu-, sociale en economische voordelen bieden én helpen bij het opbouwen van veerkracht" [1]. Hoewel het verzachten van de gevolgen van de klimaatverandering of het vergroten van de biodiversiteit enkele van hun meest voorkomende voordelen zijn, zijn er bepaalde NBS die bijdragen aan het waterbeheer en de waterveiligheid. In die zin wordt erkend dat NBS een groot potentieel hebben als waterbehandelings- en -hergebruikssystemen [2]. De effectiviteit van dergelijke oplossingen zal afhangen van de gekozen technologie, de kwantiteit en kwaliteit van het te behandelen water en de lokale omstandigheden (bijv. klimaat, neerslagpatronen, enz.). Voorbeelden van NBS voor waterterugwinning zijn geconstrueerde wetlands, rietvelden, groendaken of duurzame stedelijke drainagesystemen (SUDS).

2. Geconstrueerde drasland:

Geconstrueerde drasland (GD) zijn waarschijnlijk de meest voorkomende NBS voor waterzuivering en hergebruik. Ze bestaan uit een groot grind- en zandbekken beplant met wetlandvegetatie. Terwijl het water door het bassin stroomt, filtert het filtermateriaal deeltjes en breken micro-organismen de organische stoffen af. Deze oplossing kan worden gebruikt voor regenwaterzuivering, gecombineerde zuivering van overstorten, grijswaterzuivering en het polijsten van het effluent van bestaande afvalwaterzuiveringsinstallaties (d.w.z. geavanceerde zuivering na secundaire of tertiaire zuivering). GD kunnen tot 88% van de TSS (totale zwevende deeltjes), 92% van het BZV (biologisch zuurstofverbruik) en 83% van het CZV (chemisch zuurstofverbruik) verwijderen, zelfs na meer dan 20 jaar gebruik. Met betrekking tot voedingsstoffen wordt geschat dat 46-90% van TP (totaal fosfor) en 16-84% van TN (totaal stikstof) kan worden verwijderd, afhankelijk van het gekozen systeem [2]. Ook wordt gemeld dat GD organische en anorganische verontreinigende stoffen zoals pesticiden, zware metalen en CEC (contaminants of emerging concern) kan verwijderen. De doeltreffendheid van GD voor de verwijdering van diverse farmaceutische producten is ook aangetoond in Oekraïne, evenals in andere studies op proefschaal [3]. De verwijdering berust op de opname door planten, microbiële afbraak, adsorptie en de daaropvolgende sedimentatie, en ook fotodegradatie. Enkele van de meest voorkomende GD-systemen zijn: vrije-wateroppervlak GD, horizontale subsurface flow GD en verticale flow GD [4].

Mits de GD goed ontworpen en onderhouden is, kan het resulterende behandelde water geschikt zijn voor hergebruik. Het Spaanse Centrum voor nieuwe watertechnologieën (CENTA) heeft ruime ervaring met R&D en innovatie toegepast op CW als oplossing voor waterterugwinning [5].



Figuur 1: Vrij wateroppervlak geconstrueerd drasland



3. Rietvelden:

Deze systemen op basis van waterplanten laten bacteriën, schimmels en algen toe om het organisch materiaal dat in het afvalwater aanwezig is, te verteren. Het effluent sijpelt door de zand- en grindlagen in een afgesloten bed dat aëroob werkt om vervuilde stoffen af te breken, waaronder het omzetten van giftige ammoniak in nitraten.

Een horizontaal stromingsbed zou een verticale stroming volgen en anaëroob werken waarbij nitraten omgezet worden in stikstofgas. Extra behandelingsstappen, zoals een wilgenbed, zouden een extra zuivering kunnen opleveren en de kwaliteit van het finale effluent verbeteren [6]. Studies tonen aan dat de verwijderingsefficiëntie van verontreinigingen zoals TSS, TDS, BOD, CZV, enz. varieert met het type waterplanten dat wordt gebruikt [7]. Rietvelden worden daarom beschouwd als een effectieve en betrouwbare secundaire en tertiaire behandelingsmethode die een interessante opportuniteit biedt voor het hergebruik van water wanneer oppervlakte geen grote belemmering vormt.

Figuur 2: rietveld

4. Groendaken:

Deze systemen op basis van waterplanten laten bacteriën, schimmels en algen toe om het organisch materiaal dat in het afvalwater aanwezig is, te verteren. Het effluent sijpelt door de zand- en grindlagen in een afgesloten bed waarin vervuilde stoffen aëroob worden afgebroken, waaronder ook het omzetten van giftige ammoniak in nitraten. Een horizontaal stromingsbed zou een verticale stroming volgen en anaëroob werken waarbij nitraten worden omgezet in stikstofgas. Extra behandelingsstappen, zoals een wilgenbed, zouden een bijkomende zuivering kunnen opleveren en de kwaliteit van het finale effluent verbeteren [6]. Studies tonen aan dat de verwijderingsefficiëntie van verontreinigingen zoals TSS, TDS, BOD, CZV, enz. varieert met het type waterplanten dat wordt gebruikt [7]. Rietvelden worden daarom beschouwd als een effectieve en betrouwbare secundaire en tertiaire behandelingsmethode die een interessante opportuniteit biedt voor het hergebruik van water als oppervlakte geen grote belemmering vormt.



Figuur 3: Groendak

5. Duurzame stedelijke drainagesystemen (SUDS):

SUDS zijn afvoersystemen die het regenwater tegenhouden terwijl ze de vervuiling behandelen en het effluent langzaam afvoeren zonder de waterloop of de riolering te overbelasten [11]. SUDS kunnen TSS, NH₄+N en COD effectief verwijderen in combinatie met met gras begroeide ondiepe kanalen. De verwijderingssnelheid is gerelateerd aan de hydraulische verblijftijd en het adsorptievermogen van de plantenwortels. Een innovatief en slim kader [12] werd ontwikkeld, uit een combinatie van doorlaatbare verhardingen waardoor het water in de grond kan filteren, met "slimme" regenwaterreservoirs voor het opvangen van regenwater, waar een intelligent overstromingsbewakingssysteem met behulp van stroom/rioleringbewakingcamera's die realtime beelden van de waterverspreiding opleveren. Deze innovatieve aanpak stelt gemeenten in staat om water te hergebruiken voor landbouw- en landschapsirrigatie.



Figuur 4: SUDS

Referenties/Verdere literatuur

(1) European Commission (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Directorate-General for Research and Innovation Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials. ISBN 978-92-79-46051-7. (2) Oral, H.V. et al. (2020). A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature. Blue-Green Systems, 2(1), pp.112-136. (3) WWAP/UN-Water (2018). The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Paris, UNESCO. (4) Tilley, E. et al. (2008). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Eawag: The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland. (5) Martín, I. et al. (2009). Experimental plant of Carrión de Los Céspedes (Seville): model of technological transfer in international cooperation about sustainable solutions for wastewater treatment. Options Méditerranéennes, 88, pp.163-170. (6) Ribadiya, B.M. and Mehta, M.J. (2014). Treatment of municipal and industrial wastewater by reed bed technology: A low cost treatment approach. Int J Eng Res Appl, 12, pp.15-18. (7) Centre for Alternative Technology (2020). Water and Sanitation - Sewage Treatment. (8) Browder, G. S. et al. (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC: World Bank and World Resources Institute. (9) Masi, F., Rizzo A., and Bresciani R. (2015). Green architecture and water reuse: examples from different countries. Sustainable Sanitation Practice. Issue 23/2015. (10) Pradhan, S., Al-Ghamdi, S., & Mackey, H. (2018). Greywater recycling in buildings using living walls and green roofs: A review of the applicability and challenges. Science of The Total Environment. 652. 10.1016/j.scitotenv.2018.10.226. (11) URBAN GreenUP (2017). D1.1: NBS Catalogue - New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP. (12) Karatzas, S., Chondrogianni, D. & Saranti, P. (2018). Intelligent Sustainable Urban Drainage Systems (I-SUDS): A Framework for Flood Mitigation and Rainwater Reuse.

CONTACT:

Cöördinator

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustín Heredia nº18 1ª4 Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

CONTACT:

Verantwoordelijke voor factsheet

Gerardo González

BIOAZUL S.L. | Website | www.bioazul.com