

## ➤ ACHTERWAARTS DENKEN

---



➤ Freek Kramer, projectdirecteur voor de Dutch Water Refinery

---

**Op het terrein van de rwzi Terwolde, gebeurt iets bijzonders. In een loods naast de beluchtingstank staat een proefopstelling die de blauwdruk vormt voor een compleet nieuw soort rioolwaterzuivering: de waterfabriek. In deze fabriek wordt niet (biologisch) gezuiverd en afgebroken, maar gescheiden, geraffineerd, gerecycled en geproduceerd. Het geheim? ‘Achterwaarts denken’, aldus Freek Kramer, projectdirecteur voor de Dutch Water Refinery (zie kader) die het project samen met waterschap Vallei en Veluwe uitvoert.**

---

Op een mooie lentedag is het vanuit Deventer een klein kwartiertje fietsen naar het terrein van de rwzi Terwolde. De zuivering ligt wat verscholen onderaan de IJsseldijk, net buiten de stad. Freek Kramer wacht me op bij de poort. Zijn enthousiasme werkt aanstekelijk, ook op anderhalve meter afstand. Hij steekt van wal, ruim voor ik de kans heb gehad pen en papier uit mijn rugzak te halen. ‘Ik woon hier vlakbij. Ik vind het fantastisch wat er vlakbij mijn huis gebeurt. Hier legt waterschap Vallei en Veluwe de basis voor de waterzuivering van de toekomst.’ Dat zit zo: het waterschap sprak enkele jaren geleden de ambitie

uit om in 2050 volledig circulair te zijn. Maar het bleef niet bij mooie woorden alleen; men ging er werk van maken. Programmamanager Henry van Veldhuizen van het waterschap zegt daarover: ‘We zijn gaan nadenken over de vraag hoe circulariteit - niets vernietigen, alles terugwinnen en hergebruiken - er concreet uit zou moeten zien voor de rioolwaterzuivering. Uiteindelijk kwamen we tot de conclusie dat we daarvoor terug naar de tekentafel moesten voor een heel nieuw zuiveringsconcept. Dat werd de Waterfabriek.’

## GROOTSPRAAK

Het huzarenstukje van waterschap Vallei en Veluwe en de samenwerkende partners bleef niet onopgemerkt. Wereldwijd bestaat er al veel belangstelling voor het 'EU LIFE Water Factory project', zoals het officieel heet. Het project won niet voor niets Vernufteling 2019, de prijs van de branchevereniging van Nederlandse ingenieurs. De jury sprak van een 'paradigmashift in zuiveringsland'. In gewone mensentaal: een compleet andere kijk op zuiveren. Freek Kramer legt me in een mobiele kantoorunit naast de loods met de proefinstallatie haarfijn uit wat ze daarmee bedoelen. 'Bij een normale rioolwaterzuivering denk je van voor naar achter. Je hebt aan de voorkant afvalwater van een bepaalde samenstelling. Via een aantal biologische stappen komt het er aan de achterkant 'loosbaar' uit. Die biologische processen maken het water zover schoon dat het geloosd kan worden. Het nadeel is dat je hierbij heel veel nuttige en (her)bruikbare stoffen vernietigt en waarbij broeikasgassen vrijkomen. Vandaar dat we met het waterschap, daartoe geïnspireerd door concepten als duurzaamheid en circulariteit, achterwaarts zijn gaan denken: welke waardevolle stoffen kunnen we uit het rioolwater halen, welke processen heb je daarvoor nodig en hoe koppelen we die slim aan elkaar voor het grootste rendement en grootste circulaire waarde?'

## MEEST ZUIVERE VORM

Om dan ook maar aan het einde te beginnen: er wordt het schoonst mogelijk water met een zo hoog mogelijke concentratie ammoniumproduct geproduceerd. Zo kan het ammonium in zijn meest zuivere vorm worden geoogst, bijvoorbeeld voor de productie van circulaire kunstmest. Dat gebeurt in een ionenwisselaar, de laatste 'productiestap' van de fabriek. Om dat mogelijk te maken, worden in de eraan voorafgaande productiestappen zo veel mogelijk andere stoffen afgescheiden. Kramer doceert: 'Direct voor de ionenwisseling vindt nanofiltratie plaats. Een prachtige techniek, waar je op moleculair niveau kunt scheiden. 'Van alle gebruikte technieken is nanofiltratie wel het meest kostbaar en innovatief, aldus Kramer. De twee technieken die eraan voorafgaan zorgen ervoor dat de filtratie vlekkeloos verloopt. 'Via Elektro Coagulatie klonteren fosfaat, organische stoffen en zware metalen samen, waarna de deeltjes via luchtbelletjes (Dissolved Air Flotation) naar het oppervlak worden getransporteerd waar we ze afscheiden.' Beide technieken scheiden een zeer geconcentreerde stroom af die, zegt Kramer een beetje gekscherend, 'alle elementen van het periodiek systeem bevatten'. 'De uitdaging is om deze geconcentreerde stroom verder te ontrafelen in afzonderlijke stoffen. Maar

de stoffen hebben we niet vernietigd, zoals dat gebeurt op een gewone zuivering.' Het onderzoek naar het verder scheiden van deze stroom in afzonderlijke stofstromen voert waterschap Vallei en Veluwe uit met onder meer AquaMinerals BV.



Voorafgaande aan deze stappen, vinden nog enkele stappen plaats die meestal ook op een gewone rwzi plaatsvinden: de grofvuilverwijdering en de zandvang. Toegevoegd is een fijnzeef om cellulose af te scheiden: 'cellulose wordt nu al voor uiteenlopende doeleinden gebruikt. We onderzoeken ook of we hiermee actief kool kunnen maken, waarmee je weer medicijnresten kunt verwijderen.' Het gezuiverde effluent wordt samen met regenwater door een speciaal zuiveringsmoeras geleid om het water te 'ecologiseren'. Henry van Veldhuizen van het waterschap: 'We maken er in deze fase weer echt levend oppervlaktewater van, dat we in de toekomstige waterfabriek in Wilp willen gebruiken voor de voeding van de Twellose beek, om te voorkomen dat die in de zomer droogvalt. Zo draagt het waterschap niet alleen bij aan de circulariteitsdoelstelling, maar levert het ook een bijdrage aan het tegengaan van de effecten van klimaatverandering. Want de beek dreigt zomers nu steeds vaker droog te vallen, wat funest is voor de beeknatuur.'

## AARDVERSCHUIVING

Ook STOWA is nauw betrokken bij het pilot project in Terwolde en de eerste installatie op praktijkschaal in Wilp. De verantwoordelijke programmamanager Cora Uijterlinde noemt het zelfs één van de belangrijkste circulariteitsonderzoeken waar STOWA op dit ogenblik bij betrokken is. 'De Waterfabriek is een aardverschuiving op het gebied van zuiveringstechnologie. We stappen af van het lineair zuiveren van afvalwater en het lozen van ervan inclusief alle bruikbare stoffen die er nog inzetten. Ook de emissie van broeikasgassen worden hierbij aangepakt. We starten met het circulair terugwinnen van grondstoffen uit gebruikt water. Daarbij brengen we deze grondstoffen weer terug in de samenleving, inclusief het water zelf. Dat vraagt een totaal ander, veel complexer ontwerp van de zuivering, met veel meer procesonderdelen die heel goed op elkaar afgestemd moeten zijn. We investeren nu flink om de werking van zo'n hele nieuwe en de daarin te doorlopen processtappen met bijbehorende technieken, onder de knie te krijgen. Die investering is echt nodig als we, ook als waterschappen, serieus werk willen maken van

een circulaire samenleving. En over pak om beet 25 jaar echt circulair willen zijn.'

#### MINDSET

De Waterfabriek omvat overigens veel meer dan de techniek alleen. Het vraagt volgens Henry van Veldhuizen, een compleet andere mindset van het waterschap: 'Een waterfabriek is een productielocatie. We krijgen te maken met een keten van afnemers van onze producten. Die gaan eisen stellen, bijvoorbeeld ten aanzien van kwaliteit en te behalen volumes. Wij moeten de aandacht verleggen van het interne proces naar externe afnemers. Bovendien werken we met hele andere technieken en andere optimalisatievragen. We hebben als waterschap hier wel wat ervaring mee opgedaan. Maar we zullen hier ook nog echt stappen in moeten zetten.' Van Veldhuizen benadrukt de zoektocht van de Waterfabriek: 'We hebben nu keuzes gemaakt ten aanzien van de grondstoffen die we gaan produceren. Het kan best zo zijn dat we in de toekomst onze aandacht moeten verleggen naar andere grondstoffen, omdat de markt daarom vraagt. We zullen dus ook veel flexibeler moeten gaan opereren. Een geweldige uitdaging.' De huidige keuze voor eindproduct ammonium heeft te maken met het feit dat direct naast de toekomstige waterfabriek in Wilp een hele grote plantenveredelaar zit (Schooneveld Breeding) die het graag wil afnemen ten behoeve van kunstmest.



### THE DUTCH WATER REFINERY

Bij de ontwikkeling van de Waterfabriek werkt waterschap Vallei en Veluwe samen met twee gerenommeerde ingenieursbureaus: Witteveen+Bos en Royal HaskoningDHV. Die hebben zich verenigd onder de naam The Dutch Water Refinery. Best bijzonder, want normaal gesproken zijn beide bureaus vaak met elkaar in competitie. Aanvankelijk ook dit keer. Maar het liep anders, zegt Paul Roeleveld, procesmanager Samenwerking & Innovatie van Royal HaskoningDHV: 'In de voorbereidingen van de aanbesteding hoorde ik om mij heen mensen zeggen: waarom komen jullie niet gezamenlijk met een aanbidding? Ik realiseerde me dat we er alleen maar sterker van zouden worden. Witteveen+Bos met zijn schat aan fysisch-chemische kennis en expertise van zuiveringsprocessen; wij met onze ervaring in het doorontwikkelen en in de markt zetten van technologische innovaties.'

#### MAATSCHAPPELIJKE WAARDE

Henry van Veldhuizen stipt tot slot een punt aan waarover veel mensen struikelen: de kosten van een Waterfabriek. Op dit ogenblik kost het bouwen en runnen van zo'n fabriek meer dan een gewone zuivering. 'Als je er als een gewone businesscase naar kijkt, ben je snel uitgepraat. Maar kijk je verder, dan zie je bijvoorbeeld dat de emissie van broeikasgassen van de hele keten van de waterfabriek een stuk lager ligt dan van een gewone zuivering. Het gaat in de Waterfabriek niet louter om kosten, het gaat ook en vooral om maatschappelijke waarde.'

Tot slot nog een keer terug naar Freek Kramer. Aan het einde van ons gesprek, als we al weer buiten de poort van de rwzi staan, is Kramer reëel genoeg om te stellen dat er nog wel het een en ander moet gebeuren voor de wereld vol waterfabrieken staat. Maar waterschap Vallei en Veluwe zal in Wilp, een kilometer of tien verderop, echt zo'n fabriek gaan bouwen. 'Er is een onafhankelijke groep afvalwater en drinkwaterexperts waarmee we regelmatig de resultaten doorspreken en die ons kritisch volgen. Uiteindelijk hebben we - mede op hun advies - besloten om een tussenstap in te lassen. We starten met één productiestraat van de vier die we uiteindelijk willen realiseren. Maar de fabriek komt er echt.' De waterfabriek moet in 2023 operationeel zijn.

**Meer weten over dit onderwerp? Neem contact op met Cora Uijterlinde van STOWA.**

Uiteindelijk heb ik de telefoon gepakt. Bij waterschap Vallei en Veluwe waren ze ook direct enthousiast over de voorgenomen samenwerking, omdat ook zij zagen dat ze het beste van twee werelden kregen.'

Beide partijen hebben grote plannen met de Waterfabriek, aldus Roeleveld: 'Uiteindelijk willen we de Waterfabriek wereldwijd naar de markt brengen, net als bijvoorbeeld Nereda®. Als je dat alleen doet, ben je een kleine speler, ook al ben je dan groot in Nederland. Samen sta je veel sterker. We proberen hiervoor het intellectueel eigendom te beschermen via patenten. Maar daarbij willen we het publieke en het commerciële belang wel met elkaar te verbinden. Want zonder waterschap Vallei en Veluwe als initiatiefnemer en *launching customer* en STOWA als kennispartner van de waterschappen, is dit niet mogelijk.'