

## Vragen en antwoorden uit het webinar Waterfabriek 16 oktober 2020 november 2020

### **Wat is het verwachte stroomverbruik van de Waterfabriek Wilp en hoe gaat dit opgewekt worden?**

Volgens het voorlopig ontwerp van de Waterfabriek is het geïnstalleerde vermogen ongeveer 800 kW. Op jaarbasis zou dit resulteren in een elektriciteitsverbruik van circa 7 MWh. Het daadwerkelijke verbruik is echter afhankelijk van de aangevoerde hoeveelheid water. In de praktijk zal het verbruik lager uitkomen, omdat de maximale capaciteit (en dus het totale geïnstalleerde vermogen) maar zeer beperkt nodig zal zijn. De verwachting is dat het verbruik circa 3,0 MWh per jaar zal zijn. Volgens het beleid van het waterschap zal zo veel mogelijk duurzaam opgewekte stroom worden gebruikt.

### **Het ontrafelen en hergebruiken van de reststoffen is een uitdaging. Hoe gaat 'Wilp' dat oplossen?**

Door in eerste instantie één straat te bouwen en in bedrijf te nemen. Daarna kan nader onderzoek uitgevoerd worden op deze reststromen. Afhankelijk van de reststroom zullen aanvullende raffinage technieken nodig zijn om stoffen uit de reststromen te halen. Onderzoek zal dan uitwijzen of deze technieken er zijn en of dat in potentie haalbaar is.

### **Vergeten we niet dat heel veel kennis toch uit het bedrijfsleven komt?**

Er zijn veel partijen betrokken bij het ontwikkelen van Waterfabriek Wilp. Daaronder bevinden zich zeker ook bedrijven. Denk hierbij aan ingenieursbureaus en leveranciers die hun kennis inbrengen.

### **Hoe wordt de veiligheid van de materiaalstromen/waterstromen voor hergebruik gecontroleerd/gegarandeerd? Zowel voor mens/gebruiker als milieu?**

Afhankelijk van de toepassing zullen specifieke eisen worden gesteld, waaraan de te gebruiken grondstoffen moeten voldoen. In principe zijn die niet anders dan waaraan ook andere gebruikte grondstoffen aan moeten voldoen.

### **Is het Wilp-concept wel het meest geschikt voor lozing op Twellose beek (oppervlakte water)? Is het niet zonde van de hoge kwaliteit water, en zijn er geen beter passende concepten?**

Eerste doel is vast te stellen of de techniek (het concept van fysisch chemisch zuiveren) ook op grotere schaal werkt. Mogelijk zijn er ook andere concepten die tot hetzelfde resultaat leiden, maar deze worden nu niet beproefd.

### **Wat is de kleinste schaal waarop je het concept van Wilp zou kunnen toepassen?**

De schaal van de pilot (2,5 m<sup>3</sup>/h ruw rioolwater) is al geschikt gebleken. De duurste onderdelen zijn modulair van opzet en kunnen ook op kleine schaal worden toegepast. Ook de beter schaalbare processtappen uit de voortrein blijken bij deze capaciteit al toepasbaar en haalbaar. 2,5 m<sup>3</sup>/h komt ongeveer overeen met een schaal 300 personen, ca 130 woningen (wijkniveau).

## **Hoe kijken jullie naar het waterverdelingsvraagstuk: beek vs. landbouw/industrie?**

Dat is een complex vraagstuk en qua verdringsreeks wordt aangesloten bij die van RWS.

## **Hoe noodzakelijk is de EC eigenlijk. Moet niet het ultieme doel zijn zonder dosering te werken?**

Inderdaad, we streven naar zo min mogelijk toevoegingen aan het water. En vanuit de duurzaamheidsbenadering minimaal chemicaliëngebruik. In het fysisch-chemisch proces zal voor vlokvorming vooraf aan DAF (de beschermingsstap voor de NF) echter altijd een coagulant nodig zijn, evenals voor de precipitatie van fosfaat; hetzij als EC hetzij als metaalzoutdosering.

## **De belofte van Wilp zou zijn dat je alle reststromen goed kan hergebruiken. Hoe ver is de bewijsvoering daarover nu gevorderd? De reststroom uit de DAF lijkt me toch erg lastig te valoriseren.**

De doelstelling is om door rigoureuze concentratie en extractie (d.m.v. coagulatie, DAF en NF) kleine reststromen over te houden: cellulose, organisch concentraat, metaal precipitaat en ammoniumconcentraat. Hoe kleiner en geconcentreerder de stroom, hoe effectiever de verwerking ervan. Dit staat los van de complexiteit van dat proces. Wij zijn ons uiteraard terdege bewust dat dit inderdaad nog ontwikkeling van toepassingsroutes vergt. Waterschap Vallei en Veluwe en Dutch Water Refinery onderzochten al met AquaMinerals en WUR duurzame afzetroutes. Zo is DAF-flotaat en cellulose opgewerkt tot bitumen, biochar en 'duurzaam' actiefkool. Momenteel wordt met STOWA een verdiepingsonderzoek naar hergebruik uitgevoerd. De bewijslast is dus in ontwikkeling.

## **Welke eisen worden er gesteld aan gietwater voor hergebruik. En wat zijn wensen voor ammonium(sulfaat) als gebruik van meststof?**

Voor eisen aan gietwater, zie dit [document](#). Wat de wensen zijn voor ammoniumsulfaat willen we nader verkennen met lokale agrariërs. Wanneer een agrariër in de huidige handel ammoniumsulfaat bestelt, krijgt hij deze in vaste vorm. Het ammoniumsulfaat uit Wilp is in de vloeibare vorm en nog met een lage concentratie. Indikken kan, maar dat kost veel energie en geld. De vraag is daarom of deze vloeibare vorm (denk aan uitdagingen m.b.t. opslag en transport) en lage concentratie (groot volume doseren) wel kan. En zo niet: welke aanpassingen moet er op de zuivering gebeuren om het wel passend te krijgen.

## **Hoe is dit concept (deze combinatie van technieken) tot stand gekomen? Zijn ook andere technieken overwogen?**

In een verkennende fase is een twaalftal varianten opgesteld en met elkaar vergeleken op haalbaarheid, robuustheid, kosten en duurzaamheid van een breed pallet aan technieken gebaseerd op industriewater-, drinkwater- en rioolwaterbehandeling (incl. omgekeerde osmose, voorwaartse osmose, verschillende afscheidingstechnieken, verschillende natuurlijke systemen). Hierbij is een scala aan technieken de revue gepasseerd en zijn schetsontwerpen opgesteld op basis van back-forward design. Het waterfabriek Wilp concept is vervolgens in een Referentieontwerp uitgewerkt, waarna vervolg van pilot en voorontwerp plaatsvond

### **Wat is de recovery die bereikt wordt met de Nano filtratie stap?**

Voor de momentane recovery in de NF wordt uitgegaan van 70 tot 75%.

### **Op welke locaties zou je, als de Waterfabriek goed schaalbaar blijkt en financieel haalbaar, willen toepassen (binnen V&V)? En op basis van welke criteria? Of is Wilp juist een plek waar dit goed past (vanwege droogvallende beek)?**

Op alle. Voor onze leefomgeving is het van belang dat veel meer milieuvreemde stoffen uit het water gehaald worden. Onze leefomgeving moet schoner worden. In basis zou het wenselijker zijn om de bron aan te pakken, maar end of pipe lijkt op dit moment meer haalbaar dan bron aanpak.

### **Je ontvangt nu 55 euro per VE, wat net uit kan met de huidige zuiveringstechnieken en de afzet van slib etc. Wat kost de waterfabriek per verwijderde vervuilingseenheid? Afzet van reststromen zal (nog) niet gaan tegen een positief bedrag?**

Wat de kosten per VE zullen zijn met een zuivering volgens het concept Waterfabriek is op dit moment nog niet goed in te schatten.

### **Wie is er bereid om de eindproducten (bv. ultra puur water) van dit concept te gaan afnemen? MAW is er een markt voor dit concept in het gebied van Vallei en Veluwe?**

Het verkopen van grondstoffen is geen doel voor het waterschap. Het is onze primaire taak om schoon water maken. Het is onze ambitie om ervoor te zorgen dat reststromen weer kunnen worden ingezet als grondstoffen en bij te dragen aan een circulaire economie.

### **Hoe foulings-gevoelig is de Nano filtratie? Wat voor fluxen waren er haalbaar?**

Door beperkingen van de modules kon de maximaal haalbare flux niet getest worden. Wellicht dat permeabiliteit een betere indicatie is; we konden een permeabiliteit van ca 4,5 l/m<sup>2</sup>.h.bar continu stabiel handhaven.

### **Verwijdert de capillaire Nano filtratie voldoende medicijnresten Is 70% verwijdering gidsstoffen haalbaar? Of dragen andere stappen aan bij?**

Het totale concept laat zien dat voldoende verwijdering mogelijk is. Nader onderzoek moet plaatsvinden naar de bijdrage van de individuele procestappen.

### **Op welke manier wordt Waterfabriek Wilp straks van stroom voorzien als het gebruik zo hoog wordt?**

De waterfabriek wordt aangesloten op het openbare elektriciteitsnet, net als iedere bestaande rwzi.

## **Ik blijf de vraag houden: hoe veilig zijn de producten/afvalstromen met betrekking tot pathogenen en microverontreinigingen?**

Zeefgoed: heeft dezelfde kwaliteit als zeefgoed uit een conventionele rwzi, en is hygiënisch onbetrouwbaar en bevat microverontreinigingen.

Flotaat: heeft (ongeveer) dezelfde kwaliteit als ingedikd primair slib en is eveneens hygiënisch onbetrouwbaar en bevat veel microverontreinigingen

Effluent: is praktisch gedesinfecteerd en is na remineralisatie, qua chemische samenstelling waarschijnlijk vergelijkbaar met drinkwater

Magnesium-/Calciumchloride (IX1) en Ammoniumsulfaat (IX2): is praktisch gedesinfecteerd. Eén van beide of beide bevatten waarschijnlijk ook microverontreinigingen."

## **Niet zo lang geleden hebben we een STOWA project gedaan met fysisch-chemische scheiding (idee Andre Hamminga) die al snel niet haalbaar bleek (energieverbruik). Het waren vooral de membranen. Wat maakt dat het nu wel kan? De andere technieken?**

We hebben vooral naar de technische haalbaarheid en stabiliteit van procesvoering gekeken. De energieprestaties zijn afgemeten aan de prognoses uit het Referentieontwerp, en (veel) beter gebleken. De wijze waarop de flotaat stroom in volume wordt geminimaliseerd, draagt in belangrijke mate bij aan haalbaarheid.

## **Wat is m3 prijs (netto) bij schaal 5 m3/h?**

Op basis van de huidige data uit de pilotfase en de samenstelling van de pilotinstallatie kunnen we geen goede inschatting maken van de m3 prijs.

## **Ik hoor over twee vervolotrajecten: 1. EC-DAF 2. Opwerking reststroom DAF. Hoe gaan die eruit zien?**

Eén traject is het bedrijfszeker inzetten van de EC, waardoor de hoeveelheid chloor die toegevoegd wordt in het zuiveringsproces wordt beperkt. Het tweede traject is om de reststroom die uit de DAF komt zo hoog mogelijk te hergebruiken. Echter, het is een zeer divers samengestelde stroom waaruit het niet eenvoudig zal zijn om deze te ontrafelen in aparte stofstromen die individueel herbruikbaar zullen zijn. De eerste stap zal zijn te kijken naar toepassingen die meer zijn dan vergisting van de stroom en gebruik van het ontstane biogas.

## **De verwijdering van medicijnresten in de ionenwisselaar: is dat misschien niet een heel tijdelijk effect dat bij langere stand tijden verdwijnt?**

Het totale concept laat in de pilotopstelling zien dat voldoende verwijdering mogelijk is. Nader onderzoek moet plaatsvinden naar de bijdrage van de individuele procestappen.

**Ammoniumsulfaat: stuur het naar GMB in Zutphen, waar ze geconcentreerdere vorm hebben vanuit hun proces luchten van de Bi compostering tunnels (of pas dat principe toe bij jullie zelf, indien je transport wilt beperken).**

Dank voor de tip. We nemen contact met ze op.

**Biochar wordt toegepast als bodemverbeteraar en voor mestverbetering en in droge sanitatie Ammoniumwater in papierproductie**

Dank voor de tip. De route bodemverbeteraar wordt verkend. We nemen contact op met de papierindustrie.

**Wordt iets vergelijkbaars als Wilp de toekomst voor alle afvalwaterzuiveringen of zal dit toch niet zomaar gaan?**

De verwachting is dat in de toekomst vergelijkbare technieken zullen worden ingezet voor de productie van zoetwater en geconcentreerde reststromen die dan met andere technieken efficiënter kunnen worden gezuiverd/ingezet. De grootste en belangrijkste reststroom is schoon zoetwater waarvan het tekort alleen maar zal toenemen.

**Hoe moeilijk was het de juiste harsen te vinden voor ionenwisseling?**

Op basis van gesprekken met leveranciers en literatuurstudie is een keuze gemaakt.

**Is er een LCA (levenscyclus analyse) gedaan over het volledige proces?**

In het referentieontwerp is een overall CO<sub>2</sub>-equi-emissie berekening en een GER (Gross Energy Requirement) uitgevoerd op elektra, chemicaliën, reststromen en bouwmaterialen waarin bleek dat de totale emissie (ook rekening houdend met 3c hogere elektriciteitsvraag) lager is van een conventionele rwzi door toedoen van de verwaarding van de reststromen en de waarde van het schone water (als vervanging van grondwateronttrekking). Een gehele LCA is niet uitgevoerd. Met de inzichten uit het pilotonderzoek (lager energieverbruik dan in referentieontwerp, maar wel andere soorten en verhoudingen van chemicaliën) dient de CO<sub>2</sub>-equ emissie berekening wel geüpdate te worden, en eventueel met een LCA verbeterd te worden.

**Hoe regenereer je de harsen nu?**

Met zoutzuur (IX1) en zoutzuur of zwavelzuur (IX2).

**Energieverbruik moet je afzetten tegen het product dat maakt. Maar wie wil die producten hebben?**

We werken aan een circulaire economie en zoeken nog naar afnemers van de reststoffen. Mogelijk is er een afzet bij onze partner Schoneveld Breeding voor het schone water en het ammoniumsulfaat.



### **Hoe schoon wordt nu het effluent? Is het ook voor nutriënten beter dan biologische zuiveringen?**

Er worden meer nutriënten verwijderd dan met biologische zuiveringen. Voor lozen op gevoelige oppervlakte wateren is dit noodzakelijk. Met het concept kunnen zeer lage waarden aan fosfaat en ammonium worden behaald.

### **Wat gebeurt er met het flotatieslib? Worden daaruit ook grondstoffen gewonnen?**

Flotatieslib wordt in eerste instantie vergist en deels omgezet in biogas. De zoektocht naar passende toepassingen is onderwerp van onderzoek.

### **En concurreert dit niet met Nereda/Kaamera? Of is de toekomst toch hybride?**

Nereda/Kaamera zijn onderdeel van een biologische zuivering. Waterfabriek Wilp is een fysisch chemische zuivering. Dus als het gaat om de keuze welke type zuivering, is er een onderscheidende afweging. Als het gaat om de vrijkomende stoffen uit beide type zuiveringen is geen sprake van concurrentie. De specifieke eigenschappen van de materialen zijn totaal verschillend, en dus ook de mogelijke toepassingen.

### **Ga je ook iets doen met de plastics in het afvalwater?**

Plastics worden uit het rioolwater verwijderd en komen terecht in de verschillende reststromen (grofvuil, zeefgoed en het flotaat van de DAF).

### **Het concentraat van de NF verdwijnt, inclusief de aanwezige medicijnresten? Het fosfaat wordt niet meer terug gewonnen, maar verdwijnt in het flotatie residu.**

Fosfaat kan, zoals in vele andere gevallen, uit de asrest/flotaatstroom teruggewonnen worden. Het concentraat kan het systeem alleen verlaten via flotaat of drain. De drain is voor dit doel tijdens de pilot niet in gebruik geweest.

### **Het is wel erg technologisch. Op zich is afvalwater ook zonder technologische bewerking een goede grondstof voor bemesting of bodemverbetering. Dat kan ook direct in de nabijheid worden toegepast. Kunnen we ons daar niet beter op richten?**

Dit zou mogelijk zijn als we veel strikter zijn als het gaat om wat er op het riool wordt geloosd. Naast menselijke uitwerpselen en regenwater, gaan er namelijk (onder andere) ook schoonmaakmiddelen, kunststof vezels van kleding uit de wasmachine en afwasmiddelen het riool in. Daarnaast kunnen in menselijke uitwerpselen pathogene en medicijnresten zitten. Dat wil je uiteraard niet op het land hebben, tot die tijd zijn verschillende zuiveringsstappen nodig.

**Is bij het energieverbruik bij het terugwinnen van ammonium ook rekening gehouden met de energie voor het produceren van chemicaliën voor regeneratie van de ionenwisseling?**

In de GER en CO<sub>2</sub>-emissieberekening van het referentieontwerp is rekening mee gehouden met gebruik (en energie input; GER en CO<sub>2</sub>) van chemicaliën. Maar in de specifieke elektraberekening van de pilot niet. Een update van de CO<sub>2</sub>-emissie/GER/LCA berekeningen is nuttig om te doen met de inzichten vanuit de pilot.

**Is er een alternatieve route mogelijk om ammonium af te scheiden? Ammoniak is een energiedrager. Eventueel om te zetten in een brandstofcel.**

Interessante optie!

**EC is relatief onbekend. Zijn er alternatieven? Of specifieke (ijzer)producten die kunnen helpen?**

Het alternatief ijzerchloridedosering hebben we getest. Daarnaast zijn er nog andere coagulanten en precipitanten denkbaar. Ook zijn er verschillende uitvoeringsvormen van EC. Een marktverkenning en nadere verkenning voor huishoudelijk rioolwater is wenselijk.

**Fe is ook niet echt schaars.**

Klopt, is ook een van de redenen om hiervoor te gaan.

**Hoeveel soorten chemicaliën zijn er nodig om deze plant in de lucht te houden?**

Er zijn 4 a 5 verschillende chemicaliën nodig. Dat is vergelijkbaar met installaties zoals UPW Emmen, of waterhergebruiksinstallaties.

**Kunnen we ook aangeven welke waarde we creëren met de producten die we maken in Wilp? Dus opbrengsten met kosten vergelijken?**

Daar is het voor de meeste stoffen nog echt te vroeg voor. Uiteraard is de inzet om de economische waarde van de teruggewonnen grondstoffen te maximaliseren, tegen zo laag mogelijke kosten en zo laag mogelijke milieu impact.

**Is de impact die we hebben op onze maatschappij niet een maatstaaf voor acceptabele kosten of acceptabel energieverbruik?**

Als dat inhoudt dat er niet naar de toekomst gekeken mag worden, en het huidige economische model wordt gehanteerd waarin de kosten van de impact van producten op onze leefomgeving veelal niet of zeer beperkt zijn meegenomen, dan komen we altijd uit op onacceptabel.



**Nog steeds niet gehoord wat deze technieken gaan kosten. Wel veel redematies om het onderwerp heen, zoals opbrengsten, etc. Maar wat kost dit concept zoals het nu gepresenteerd wordt?**

Op basis van de data uit de proefnemingen in de pilotinstallatie is geen goede inschatting van te geven van kosten.

**In de USA wordt 9 tot 10 log eenheden aan verwijdering geëist voor microbiologie. Wat wordt hier behaald?**

Dat is niet als zodanig gemeten. We vermoeden dat log 10 verwijdering makkelijk haalbaar is door inzet van NF en de voorbehandeling. Goede suggestie om nog eens te testen.

**Wat gebeurt er als het rioolstelsel erg lang is, dus lange HRT en meer vetzuren?**

In warme perioden zal het persleidingstelsel dan fungeren als hydrolysereactor. Organische stoffen worden afgebroken in lagere vetzuren die door de Nano membraan heen kunnen. Deze worden dan aangetroffen in het effluent van deze installatie.

**Zijn er ideeën over de afzet brijn NF en ionenwisseling?**

Ja, hoewel er nog weinig tot wasdom is gekomen. Een positieve uitzondering zijn de fulvine zuren die Vitens terugwint en vermarkt. Een ander idee is om bepaalde minerale terug te winnen en deze in te zetten bij het remineraliseren van het gezuiverde water.

**Wat gebeurt er met het concentraat van de HF-NF membranen en het regeneratiewater van de IX?**

De concentraatstroom werd in deze pilot gerecirculeerd over de gehele installatie. Uiteindelijk is het niet noodzakelijk gebleken om het concentraat (brijn) separaat af te voeren. Via de afvoer van flotaat bleek dat er zich geen concentratieproblemen hebben voorgedaan in de NF.

Voor wat betreft de IX, deze bestaat uit twee stappen in de eerste ionenwisselaar wordt het water onthard. Bij de tweede wisselaar wassen we de stikstof (NH<sub>4</sub>) uit de wisselaar. Deze laatste stroom is te doen en willen we lokaal kwijt of opwaarderen tot een hogere concentratie.

Onderzoek moet bepalen of de eerste stroom bruikbaar is voor de remineralisatie van de permeaat stroom."

**Hoe staan jullie tegenover het verwerken van groente - en fruitafval? Kan deze stroom ook behandeld worden via dit Wilp-concept?**

Deze stroom komt grotendeels in het zeefgoed terecht en zal het gehalte aan cellulose doen dalen en deze route minder aantrekkelijk maken. Dit is in basis een 'schone stroom' die je niet op moet mengen met een vuilere stroom, die vervolgens dan weer moet worden schoon gemaakt (gelijke redematie als hemelwater afvoeren via het vuilrioolstelsel).



**Ik bedoel concurreren de concepten niet met elkaar als ze straks opgeschaald en uitgerold worden? Of is Nereda een tussenstap waar nog wordt geoxideerd?**

Biologische processen gaan uit van afbraak van organische stoffen tot CO2 en water, dat vervolgens weer moeten worden gemaakt. Het eerder hergebruiken van stoffen is energetisch efficiënter dan steeds weer van nul af aan beginnen.

**Verwerken in een helofytenfilter dat biochar.**

De biochar komt waarschijnlijk als poeder vrij en is daardoor wellicht minder geschikt.

**In de vorige sessie vastgesteld dat er bioactief kool tekort is. Valt de biochar daar toe omgewerkt te worden?**

Mogelijk is de activering van het biochar tot AK een optie om dit tekort aan te vullen. Dit zal nader onderzocht moeten worden om deze potentie vast te stellen.

**Biochar: helaas wordt P gebonden. Anders wegebouw? Of is dat een te laagwaardige toepassing?**

Of iets hoog- of laagwaardig is moeten we nog doorrekenen. Wegbouw wordt daarom op voorhand niet uitgesloten.

**Biochar: al actief kool in je eigen proces gebruiken**

Mogelijk is de activering van het biochar tot actief kool een optie om dit tekort aan te vullen. Dit zal nader onderzocht moeten worden om deze potentie vast te stellen.

**Combinatie van kunstmest en organische mest voor particulier en/of agrarisch gebruik?**

Interessante route die we verkennen. De vraag is of het aan de eisen voldoet en wat we nog moeten 'tunen' om het aan de eisen te laten voldoen.

**Is biochar toepasbaar als bodemverbeteraar (verhoging organische stofgehalte) en bemester of zitten er te veel reststoffen in die je niet in de bodem wilt hebben**

Dat is een interessante route die we verkennen. Inderdaad is de potentieel grootste showstopper de aanwezigheid van vervuilingen in de biochar die je niet op of in de bodem wilt hebben.

**Biochar zo behandelen dat het actieve kool kan vervangen?**

Mogelijk is de activering van het biochar tot AK een optie om dit tekort aan te vullen. Dit zal nader onderzocht moeten worden om de potentie vast te stellen.

**Hoe schoon is de geproduceerde biochar? Dat is natuurlijk belangrijk voor de mogelijke inzet van de biochar.**

Dit zal onderzocht moeten worden. Eerste doel was of de slurry gebruikt kan worden voor de productie van biochar.

**Biochar voor verbeteren eigenschappen biopolymeren.**

Dank voor de tip, gaan we onderzoeken/verkennen.

**Is regeneratie met salpeterzuur (NO<sub>3</sub>) overwogen? NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> lijkt een waardevoller product. Veiligheidsrisico?**

Inderdaad vanwege de ATEX en veiligheid is deze nu niet meegenomen.

**Ammonium is toch ook een energiedrager?**

Klopt! Wellicht dat dit een interessante route wordt bij verdere toepassing van het regeneraat.

**Hoe ver zou je willen gaan met raffineren/producttreinen?**

De mate van raffineren is afhankelijk van welke producten eruit kunnen komen en of dit nog rendabel is. Dit zal dus afhankelijk zijn van de schaarste aan terug te winnen stof(fen)

**Ammoniumsulfaat inzetten als meststof of ammonium omzetten in energie via elektrochemie.**

De route als meststof verkennen we. De lage concentratie is mogelijk een probleem. De energieroute kennen we nog niet. Dank voor de tip.

**Ammonium terugwinning is niet echt interessant, omdat energie en dus ook slikstofbinding altijd goedkoper is geworden, ten minste de afgelopen 200 jaar.**

We willen het bij voorkeur direct inzetten, inderdaad met minimaal gebruik van chemicaliën en energie.

**NH<sub>4</sub> gebruiken voor N-bron bij zuivering van industrieel water met een tekort aan N.**

Dank voor de tip!

**Acceptatie bij potentiële klanten van afvalwater als bron voor een product valt niet te onderschatten.**

We gaan graag met ze in gesprek! Acceptatie stijgt bij het kunnen laten zien dat het product betrouwbaar is.



### **Wat gebeurt er met het concentraat van de NF?**

In dit concept werd het retentaat gerecirculeerd over de verschillende processtappen en bleek het 'bleeden' van de NF niet noodzakelijk. Via de flotaatstroom bleek het mogelijk om de concentratie ophoging binnen de perken te houden.

### **Zijn er relatief simpele manieren om de ammonium te concentreren?**

We onderzoeken of daarbij aangesloten kan worden bij bestaande technieken. Met de inzet van IX heeft een concentratie stap plaatsgevonden. Door deze concentratiestap in de IX worden de concentratietechnieken nu wel inzetbaar.

### **Kan een waterfabriek ook kleinschalig werken en heel lokaal ingezet worden bijvoorbeeld bij een ziekenhuis om met name medicijnresten eruit te halen?**

Ja, dat kan. Maar dat zal net als bij de waterfabriek alleen zinvol zijn als het water ter plekke wordt hergebruikt. Zo niet, dan is verwijdering op een centrale rwzi efficiënter.