



foto: Edu Dorland

**Foto 1.** Het toedienen van drinkwaterslib in kleinschalig veldexperiment in de buurt van Harderwijk.

# Hergebruik drinkwaterslib beoogt natuurontwikkeling op fosfaatrijke gronden

Natuurbeheerders zitten soms in hun maag met percelen die vanwege hun landbouwkundig verleden een hoge fosfaatlast kennen, omdat dit de ontwikkeling van waardevolle natuur belemmert. Afgraven is duur, uitmijnen tijdrovend, maar wat dan? Kan hergebruik van ijzerrijk drinkwaterslib uitkomst bieden? De eerste resultaten van veldproeven met dit restproduct van drinkwaterwinning zijn hoopgevend.

— E. Dorland, Y. Fujita (KWR), W.J. Chardon (Alterra), E.C.H.E.T Lucassen, A.J.P. Smolders (B-Ware), R. Ketelaar (Natuurmonumenten), A.L. de Jong (Reststoffenunie)

Op veel plaatsen in Nederland hebben natuurbeheerders te maken met de hoge fosfaatbeschikbaarheid in voormalige landbouwgronden die een natuurbestemming hebben gekregen. Uitmijnen met maïs of een ander snelgroeiend gewas is een optie. Het fosfaat laten zitten is ene tweede optie, en veel beheerders kiezen er voor om dergelijke fosfaatrijke gronden af te graven. Dit is echter niet alleen een dure maatregel, het is soms ook

niet mogelijk vanwege cultuurhistorische en/of archeologische waarden, of simpelweg omdat maaiveldverlaging tot ongewenste vernatting leidt. In een consortium (zie kader 1, pag. 4) van drinkwaterbedrijven, natuurbeheerders en kennisinstellingen, en met subsidie van Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI) Watertechnologie, onderzoeken we of op deze gronden het toepassen van drinkwaterslib een alternatieve maatregel kan zijn. Het idee hierbij is dat het aanwezige fosfaat in de bodem zich aan het ijzer uit het slib bindt en daardoor niet langer voor de vegetatie als voedselbron beschikbaar is.

Fosfaatbindend vermogen van drinkwaterslib  
 Drinkwaterslib ontstaat op locaties waar grondwater wordt gezuiverd tot drinkwater. Afhankelijk van de zuiveringsprocessen bestaat dit drinkwaterslib uit vrijwel volledig ijzerslib, uit kalkslib of uit een mengvorm van beide. Dat deze ijzeroxides fosfaat kunnen binden is bekend. Eerdere laboratorium experimenten door Alterra toonden aan dat fosfaat effectief in de bodem kon worden vastgelegd door er ijzerslib doorheen te mengen. Laboratorium proeven door B-Ware lieten vervolgens zien dat hierdoor de fosfaatbeschikbaarheid voor planten afnam en biomassa productie daalde. Een toepassing van drinkwaterslib in het natuurbeheer is echter nog niet eerder op deze manier geprobeerd. Er zijn uiteraard nog veel vragen over deze toepassing: hoeveel fosfaat kan op deze manier worden gebonden, hoe effectief is die binding, wat gebeurt er onder natte omstandigheden en hoe reageren flora en bodemleven op deze toepassing? Deze vragen zijn allemaal opgenomen in ons lopende onderzoek.

### Veldproeven

In navolging van een pilotexperiment dat in 2013 is gestart, zijn in 2015 drie nieuwe, kleinschalige veldexperimenten opgezet. Verspreid over Nederland zijn hiervoor locaties geselecteerd die verschillen in bodemtype en bodemvochtigheid (veen, klei op zand, lemig zand en zand). Op elke locatie is, na het verwijderen van de graszode, ijzerslib toegediend en vermengd met de bovenste circa 20 cm van de bodem (foto 1). We hebben deze diepte gekozen, omdat daar het grootste deel van de plantenwortels zich bevindt. Dit ijzerslib was afkomstig van een lokale winning. Op een locatie is aan drie extra proefvlakken ijzer-kalk slib

toegediend. We onderzoeken in welke mate het ijzerrijke slib er in slaagt het fosfaat vast te leggen en hoe de aanwezige vegetatie daarop reageert (foto 2). Daarnaast bekijken we op welke manier deze kleinschalige veldproeven zouden kunnen worden opgeschaald naar grotere oppervlakten. We hebben een eerste veldtest uitgevoerd met een op maat gemaakte injecteur waarmee in een bewerkinggang drinkwaterslib op de gewenste diepte kan worden ingebracht.

### Heterogeniteit in bodem en slib

Het onderzoek is nog in volle gang. De eerste resultaten van de verschillende veldproeven stemmen hoopvol want de fosfaatbeschikbaarheid werd door het inbrengen van ijzerslib en ijzer(kalk)slib inderdaad verlaagd. Maar de bevindingen roepen ook nieuwe vragen op. Zo constateerden we dat de fosfaatconcentraties in de bodem sterk verschillen van plek tot plek, ook op korte afstand (< 1 m) van elkaar al. Deze heterogeniteit maakt het moeilijk om vooraf een juiste dosering van de hoeveelheid toe te passen drinkwaterslib te berekenen. Een te lage dosering verlaagt de fosfaatbeschikbaarheid onvoldoende, terwijl een te hoge dosering mogelijk zelfs kan leiden tot een gebrek aan beschikbaar fosfaat voor de aanwezige vegetatie.

Een andere complicerende factor is dat de samenstelling van drinkwaterslib sterk varieert tussen de verschillende locaties waar drinkwater wordt geproduceerd. Niet al het slib is geschikt voor deze toepassing. Slib dat zelf een ongunstige verhouding tussen ijzer en fosfaat heeft, zal niet in staat zijn om in het veld voor een gunstige verhouding te zorgen. Ook kunnen de concentraties aan zware metalen in het slib te hoog zijn om

toepassing in het veld mogelijk te maken. Onderdeel van ons onderzoek is om met informatie van de waterbedrijven en Reststoffenunie inzichtelijk te maken welke locaties geschikt drinkwaterslib kunnen leveren. Wat milieuwetgeving betreft: drinkwaterslib kan in overleg met het bevoegd gezag toegepast worden, mits wordt aangetoond dat er geen schadelijke gevolgen zijn voor mens en milieu (zorgplicht).

Omdat er in de tijd enige variatie mogelijk is in het drogestof gehalte van het slib van één locatie, is het noodzakelijk om voorafgaand aan de toepassing in het veld het drogestof gehalte van het beoogde slib te bepalen. Op basis van deze samenstelling en de hoogte van de gemiddelde fosfaatbeschikbaarheid in het te behandelen perceel, kan de juiste dosis slib worden berekend. In onze veldproeven verlaagde de berekende dosis drinkwaterslib inderdaad de fosfaatbeschikbaarheid en wel tot uit de literatuur bekende streefwaarden voor ontwikkeling van schrale natuur (direct beschikbaar fosfaat < 10 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/L grond en verhouding tussen fosfaat en oxalaat-extraheerbaar ijzer en aluminium < 0.1).

### KADER 1

#### Deelnemende organisaties:

##### Drinkwaterbedrijven:

Brabant Water

Vitens

Waterbedrijf Groningen

##### Contractpartij levering ijzer-(kalk)slib:

Reststoffenunie Waterleidingbedrijven B.V.

##### Bedrijven:

Groot Zevert Loon- en grondverzetbedrijf BV

Wolterink machinebouw

##### Natuurbeheerders:

Natuurmonumenten

Stichting Het Drentse landschap

Stichting Het Utrechts Landschap

Stichting Het Noordbrabants Landschap

Stichting Het Groninger Landschap

##### Kennisinstellingen:

KWR

Alterra

B-WARE

##### Provincies:

Gelderland

Noord-Brabant

### KADER 2

#### Het onderzoek vanuit de blik van de terreinbeheerder: Natuurmonumenten

Natuurmonumenten verzorgt een aantal van de proeflocaties voor dit onderzoek en brengt haar kennis in. Dat doet ze omdat de omgang met overmatige voedingsstoffen uit het landbouwverleden de meeste hoofdbreken oplevert bij de inrichting van nieuwe natuur. Het toevoegen van ijzer(slib) zou in een aantal situaties een alternatief kunnen zijn voor maaiveldsverlaging. En als toevoegen van ijzer inderdaad leidt tot duurzame fosfaatimmobilisatie, dan kan het wellicht ook worden toegepast bij de ontwikkeling van bloemrijke graslanden op historische landgoederen (waar maaiveldsverlaging om cultuurhistorische, archeologische of geomorfologische redenen nadelen kent). Een belangrijke voorwaarde is wel dat het vastleggen van fosfor duurzaam is: er mag geen risico zijn dat de voorraad in de toekomst toch weer vrijkomt voor de plantengroei. Dat zou gunstige ontwikkelingen in de vegetatie weer teniet doen. Tegelijk met dit onderzoek vindt vanuit Kennisnetwerk OBN een ecologische evaluatie plaats van de verschillende strategieën om de beschikbaarheid van overmatige voedingsstoffen te verlagen. De resultaten van deze evaluatie komen dit jaar beschikbaar. Samen moet dat leiden tot nieuwe handreikingen voor de inrichting van nieuwe natuur. Er zijn namelijk nog duizenden hectaren voormalige landbouwgrond in te richten de komende jaren en deze onderzoeken kunnen daar mogelijk een flinke kwaliteitsimpuls voor betekenen.

foto: Edu Dorland



### Zode eerst verwijderen?

Parallel aan deze veldproeven doen we onderzoek naar de manier van opbrengen van het drinkwaterslib. Bij de pilot bleek de dosis ijzerslib tijdens het uitrijden toegenomen te zijn. We ontwikkelen een aangepaste injecteur die, ongeacht het drogestof gehalte, het drinkwaterslib met een constante dosis in de bodem kan inbrengen. Een andere interessante vraag is wat te doen met de zode, de bovenste circa 5 cm van de bodem. In het pilot-experiment hebben wij het ijzerslib ingebracht (geïnjecteerd in proefvlakken waarvan de zode wel of niet verwijderd was. In de proefvlakken waar de zode niet was verwijderd was, werd weliswaar de fosfaatbeschikbaarheid verlaagd, maar raakte de kale bodem na de behandeling al weer snel volledig begroeid. De gunstige kiemings- en vestigingsmogelijkheden voor doelsoorten van schrale graslanden op de kale bodem zijn dan slechts van korte duur. Wanneer de zode wel was verwijderd, bleven kale plekken tot ruim een jaar na de behandeling aanwezig en daarmee de kansen op vestiging

van doelsoorten. Een nadeel van het verwijderen van de zode zijn uiteraard de kosten van het afschrappen en afvoeren van de zode. De noodzaak of de wenselijkheid van het verwijderen van de zode gaan we in het lopende onderzoek nader bekijken. In de kleinschalige veldproeven hebben we er voor gekozen om de zode te verwijderen. In het onderzoek naar de techniek van opbrengen richten we ons ook op de mogelijkheid om de zode te doorsnijden en het drinkwaterslib direct onder de zode te injecteren.

### Vervolg en implicaties voor beheer

Zoals bij veel (ecologische) veldproeven is de reactie van de vegetatie op ingrepen binnen de korte looptijd van de proeven beperkt. In de eerder ingezette pilot is wel een aantal trends zichtbaar. Zo leidde de toepassing van drinkwaterslib tot een verlaging van de verhouding tussen grassen en kruiden, een lagere biomassa-productie en een hoger aantal soorten per proefvlak. In een van de nieuwe veldproeven hebben wij maaisel van een schraalland opgebracht om zo hopelijk sneller conclusies over de effecten op kieming en vesti-

ging van (doel)soorten te kunnen trekken. We hebben dus nog onvoldoende gegevens om al duidelijke conclusies te kunnen trekken over het succes van de veldproeven. Eerdere laboratoriumexperimenten toonden aan dat drinkwaterslib goed in staat was om fosfaat vast te leggen in de bodem. Dit effect lijkt in het veld ook waarneembaar. De effecten op de vegetatie zijn in het pilot experiment minder duidelijk en vereisen nader onderzoek. Komend jaar herhalen we de metingen aan de bodemchemie en vegetatie in alle veldproeven. Ook zullen we de werking van de injecteur optimaliseren. Dit zal ons de informatie opleveren om aanbevelingen voor de praktische toepassing op grotere schaal te kunnen formuleren.<

*Edu.Dorland@kwrwater.nl*



**Foto 2. Overzicht veldproef nabij Liempde, Noord-Brabant. Ijzerslib is gemengd met bovenste bodemlaag nadat zode was verwijderd. In delen van behandelde proefvlakken is strooisel uitgelegd dat afkomstig was van soortenrijk schraal grasland.**