

Waarom poep de kassa doet rinkelen

De kostbare meststof fosfaat wordt nu als afval verbrand. Een vinding maakt hergebruik mogelijk.

RYPKE ZEILMAKER

De meststof fosfaat, die Nederlanders uitpoepen en die in de rioolwaterzuiveringsinstallaties belandt, wordt nu nog als afval verbrand. Volgens schattingen van de Wageningse landbouwgeleerde Bert Smit verdwijnt in Nederland ruim twaalf miljoen kilo van deze nuttige meststof in de vuilverbranding.

Vervolgens wordt de as gebruikt in wegenbouw. Ook wordt het gedumpt in zoutmijnen. Mogelijk komt daar al dit jaar een einde aan nu onderzoekers en slibverwerkingsbedrijf SNB een manier hebben gevonden om zuiver fosfaat te scheiden van verbrand rioolslib. Een doorbraak, vindt het bedrijf.

“We zijn het laboratoriumstadium al voorbij,” vertelt voormalig manager Leon Korving van de slibverwerker. Hij vervulde vorige maand het bedrijf voor wateronderzoeksinstelling Wetsus.

“De volgende stap is een commerciële fabriek die het fosfaat terugwint. Dan kan in principe de helft van alle fosfaat uit Nederlands rioolslib worden verwerkt, bijvoorbeeld tot kunstmest. SNB maakt nu de keus welke van de drie beschikbare methodes hiervoor zal worden gebruikt.

Eén ervan komt van de Belgische chemicus Mohamed Takhim. Hij heeft zijn labfaciliteiten bij de Ka-



De fosfaat die in de waterzuivering belandt, wordt in de toekomst niet meer als afval verbrand.

FOTO HOLLANDE HOOGTE

tholieke Universiteit Leuven ondergebracht. Hij vroeg in 2008 patent aan op een methode die met een oplossing van tien procent zoutzuur fosfaat van verbrand rioolslib scheidt. De vrijkomende grondstof fosforzuur – die ook in cola zit – kan verwerkt worden tot kunstmest.

Problematisch bij hergebruik van verbrand ‘rioolfosfaat’ was tot nu toe dat er zware metalen achterbleven. Dat maakt verwerking tot kunstmest onmogelijk, omdat metalen als cadmium, lood en koper bij lage concentraties al een toxi-

sche werking hebben voor dieren en planten. Maar Takhims methode weet met een combinatie van zoutzuur en toevoeging van calcium dit probleem te voorkomen. De precieze werking die geeft zijn bedrijf Eco-phos niet prijs. Takhim heeft al een proeffabriek in Bulgarije, die uit rioolslib teruggewonnen fosfaat verwerkt tot grondstof voor veevoer.

Het verbrande rioolslib kan dienen als vervangend fosfaaterts van iets lagere kwaliteit dan wat uit de mijnen in Marokko en China komt. De belangstelling voor die lagere

kwaliteit fosfaaterts neemt toe door de prijsstijging van fosfaaterts. Sinds 2009 stappen veel fabrikanten over op het goedkopere alternatief, bijvoorbeeld voor tabletten voor afwasmachines.

“Ook al zijn die tabletten zonder fosfaat minder werkzaam,” aldus Cees Buisman, directeur van Wetsus, dat zich richt op onderzoek naar waterzuivering. De instelling sloot in oktober met staatssecretaris Joop Atsma een verbond om binnen enkele jaren zoveel mogelijk fosfaat uit afval terug te winnen.

“Scheiding van de verschillende slibsoorten is een logistieke nachtmerrie,” stelt Buisman. “Wij zoeken naar manieren om fosfaat beschikbaar te maken in hogere concentraties. Bij hoge concentraties is het economisch haalbaar fosfaat terug te winnen als meststof. Het fosfaat kun je dan terugsturen naar de landen waar je nu het veevoer van soja en tapioca (en dus fosfaat) vandaan haalt. In een ideaal geval is de voedingsstoffenkringloop zo weer een beetje meer gesloten.”

Volgens Buisman is hergebruik hard nodig, omdat er nog voor ongeveer 100 tot 150 jaar aan fosfaatvoorraden zouden zijn.

‘De volgende stap is een commerciële fabriek die fosfaat terugwint’

Mijnbouwingenieur Charles Hendriks van de TU Delft stelt dat er bij nieuwe mijnbouwtechnieken nog vijfhonderd jaar voorraad is. De eindigheid van grondstoffen is volgens hem een rekbaar begrip, omdat nieuwe technieken steeds nieuwe voorraden winbaar maken.

Fosfaathergebruik is hoe dan ook hot. De Stichting Toegepast Onderzoek Water Beheer experimenteert al met gezuiverd rioolwater, waarin fosfaat achterblijft voor de kweek van algen voor biobrandstoffen.

Verbrand afval dient al vaker als ‘erts’. Ook metalen als bijvoorbeeld zink en silver komen in verbrand huisafval in grotere concentraties voor dan ze in sommige mijnen worden gedolven.

Spijkerschrift: het betere monnikenwerk

Vier generaties geleerden hebben eraan gewerkt: het Assyrische woordenboek. Duizenden kleitabletten hebben ze bestudeerd. Onlangs verscheen deel 21, het slot. Maar eigenlijk is het werk nooit af.

JOOST VERMEULEN

‘Toen men in 1921 in Chicago aan dit project begon, had men wel een vermoeden dat het een langdurig proces zou worden. Maar dat het zo lang zou duren, dat heeft niemand voorzien.”

Wilfred van Soldt, hoogleraar assyriologie aan de Universiteit van Leiden, werkte een halfjaar aan dit mammoetproject mee. Dat het zo lang duurde, komt vooral doordat deze spijkerschrifttaal in de meer dan tweeduizend jaar waarin hij werd gebruikt heel veel verandering heeft ondergaan, zowel in schrijfwijze als in de betekenis van woorden.

Ruim drieduizend jaar voor het begin van de christelijke jaartelling werd in het zuiden van het huidige Irak het schrift uitgevonden. Deze eerste schriftvorm maakte gebruik van gestileerde pictogrammen, aangevuld met losse tekens, nodig om syntactische wendingen of werkwoordsvormen te kunnen

weergeven. De meeste teksten werden geschreven op (nog natte) kleitabletten, waarop men met een rietstengel wig- en spijkervormige inkepingen maakte.

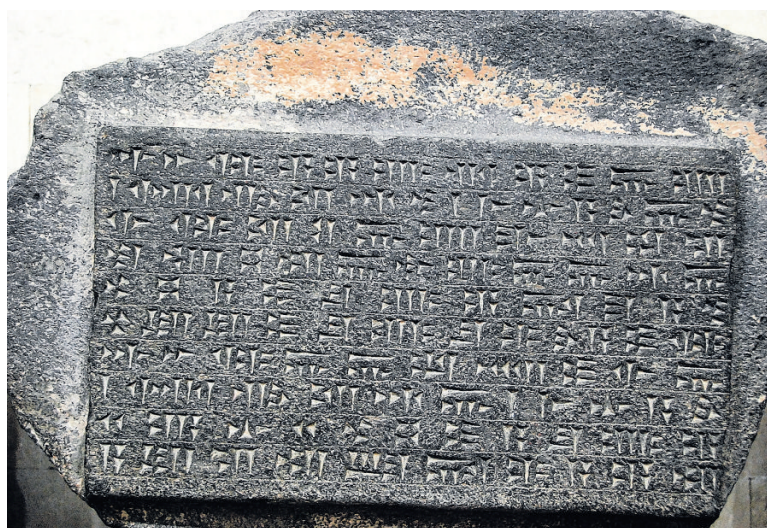
De eerste in dit schrift geschreven taal, het Soemerisch, werd vernoemd naar de belangrijkste vindplaatsen van de in die taal geschreven bronnen: de landstreek Soemer, gelegen in het zuiden van Irak.

Rond 2400 voor Christus kwam heel Mesopotamië – het grote halvemaaanvormige gebied tussen de grote rivieren Eufraat en Tigris – onder het gezag van de heersers van Akkad, een stad waarschijnlijk niet ver van Babylon. Hun taal, het Akkadisch, nam in de geschreven bronnen al snel de plaats in van het Soemerisch. Deze verandering van taal bracht echter geen verandering van schrift: de nieuwe heersers bleven gewoon het inmiddels vertrouwde spijkerschrift gebruiken.

Het Akkadisch, onderdeel van de semitische taalfamilie waartoe ook het latere Arabisch en Hebreeuws

‘Dit woordenboek is niet bedoeld als laatste woord, we blijven bezig’

behoren, bleef 2500 jaar in allerlei varianten en dialecten, zoals het Assyrisch en het Babylonisch, de belangrijkste geschreven taal in Mesopotamië, in delen van de Levant, en



Kleitablet met tekst in Neo-Assyrisch spijkerschrift.

FOTO RÉNIE VAN DER PUTTE

in grote delen van het huidige Iran en Turkije.

Van Soldt: “Dat dit woordenboek desondanks nog steeds het Assyrisch woordenboek heet en niet het Akkadisch woordenboek, komt vooral doordat het meeste materiaal dat men in 1921 tot zijn beschikking had, afkomstig was uit ‘Assyrische’ bronnen, zoals de opgravingen bij Nineve en Assur.”

Daarnaast heerste op dat moment in de academische wereld de opvatting, gebaseerd op de verwijzingen in het Oude Testament, dat de term ‘Assyrisch’ bruikbaar was voor alle semitische talen in de oudheid. Dit misverstand maakt ook dat het hele terrein van de bestudering van de antieke culturen en talen van Meso-

potamië vaak nog de assyriologie genoemd wordt.

Het belang van dit nieuwe woordenboek kan volgens Van Soldt niet onderschat worden. “Het gebied waar deze taal werd geschreven, vormt in veel opzichten de bakermat van onze beschaving. Denk aan de rechtspraak: de beroemde wetten van Hammurabi zijn geschreven in het Akkadisch. Maar denk ook aan wiskunde of de astrologie. Kennis van de oude culturen is onmisbaar voor een beter begrip van onze eigen geschiedenis. Het nieuwe woordenboek vormt hierbij een onmisbaar hulpmiddel.”

Voor het eerst is ook de historische context van de woorden terug te vinden; een extra voordeel voor toe-

komstige onderzoekers. Zo vindt de gebruiker onder het lemma ‘ardu’ (in deel II) niet alleen de primaire betekenis ‘slaaf’, maar ook vele pagina’s die gewijd zijn aan het fenomeen slavernij. Daarbij komen alle slavernijaspecten aan de orde, van rechtspraak en koopcontracten tot morele vraagstukken.

Hoewel met het verschijnen van het 21ste deel het woordenboek formeel is afgesloten, wordt het werk voor de taalgeleerden er niet minder om. Dr. Martha Roth, die de eindverantwoordelijke voor het woordenboek is, zei het tijdens de boekpresentatie zo: “Dit woordenboek is nooit bedoeld als het laatste woord en hoewel ik er voorlopig echt nog niet aan moet denken, zouden we morgen opnieuw kunnen beginnen.”

Wilfred van Soldt bevestigt dat. “Want telkens als er bij één van de vele honderden opgravingen die nu nog in het Midden-Oosten plaatsvinden teksten gevonden worden, komen daarin nieuwe woorden voor of blijken bestaande woorden nieuwe betekenissen te hebben.”

Zelf trof hij afgelopen zomer een nieuw woord aan op een in het noorden van Irak opgegraven kleitablet. “En die tekst bestond slechts uit twee regels.”

Het complete woordenboek kost in gedrukte versie 1995 dollar (1500 euro). Het is ook gratis te downloaden: <http://oi.uchicago.edu/research/pubs/catalog/cad/>