

Terugwinning en hergebruik van bestanddelen van huisvuil*

door F. J. COLON en J. H. VAN DER VELDEN

Centraal Technisch Instituut TNO, Apeldoorn

De werking van een door het Centraal Technisch Instituut TNO met industriële steun ontwikkeld systeem voor het droog scheiden van huisvuil wordt uiteengezet. In het bijzonder wordt ingegaan op de terugwinning van papier uit huisvuil en op de gebruiksmogelijkheden van een afgescheiden fijne, overwegend uit organisch materiaal bestaande, huisvuilcomponent voor de fabricage van keramische licht-gewichtprodukten voor de bouwnijverheid.

Recycling of components of domestic waste

The principle of a system for dry separation of domestic waste, developed by the Central Technical Institute TNO with support from industry, is discussed. Special attention is paid to the recycling of paper from domestic waste and to the possibilities of using a separated component consisting of fine mainly organic waste for the manufacture of ceramic light-weight products for the building trade.

Vele stoffen worden afval, doordat uit de in gebruik zijnde stoffen een mengsel is ontstaan, dat als zodanig niet meer voor het oorspronkelijke doel gebruikt kan worden. Indien men er in zou slagen de ongewenste bijmengsels te scheiden van de bruikbare produkten, zouden twee vliegen in een klap worden gevangen, namelijk vermindering van de hoeveelheid afvalstoffen en vergroting van de hoeveelheid grondstoffen. Het onderwerp werd vijf jaar geleden in studie genomen door de afdeling Fysische- en Chemische Technologie van het Centraal Technisch Instituut TNO. Deze afdeling is al sedert vele jaren bezig geweest op het gebied van scheidingstechnieken.

Een van de voornaamste stromen afval is afkomstig uit het huishouden. In Nederland worden per jaar ongeveer vier miljoen tonnen huisvuil in emmer of plastic zak gedeponneerd. Papier is hiervan het belangrijkste bestanddeel. Afhankelijk van de aard van de woonplaats en van het jaargetijde schommelt het papiergehalte tussen 20 en 30%.

Uit gegevens van het Vezelinstituut TNO was het duidelijk, dat de papier- en kartonindustrie in West-Europa in de toekomst moeilijkheden kon verwachten door een tekort aan grondstoffen. Ingezameld oud papier en karton neemt reeds een belangrijke plaats in het grondstoffenpakket in; 40% van de produktie wordt hiermee gedekt.

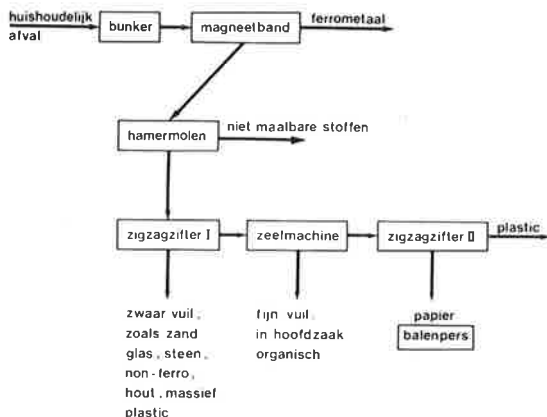
Het terugwinnen van papier en karton uit huisvuil zou een waardevolle bijdrage kunnen leveren. Hiertoe zou een scheidingssysteem moeten worden ontwikkeld, geschikt voor het verwerken van huisvuil. De zuiverheid van het afgescheiden papier zou vergelijkbaar moeten zijn met die van de huidige soorten bont oud papier. De werkgroep Afvalstoffenverwerking in het Centraal Technisch Instituut TNO kreeg tot taak een dergelijk systeem te ontwikkelen.

Gekozen werd voor een droog scheidingssysteem met lucht. Na een aantal oriënterende proeven op laboratoriumschaal met verschillende soorten windziften en zeven werd tot het bouwen van een scheidingsinstallatie besloten.

Een schema van het gekozen systeem is weergegeven in de figuur. Het huisvuil wordt ontijzerd door het onder een sterke elektromagneet door te voeren. Voor

* Dit artikel geeft een samenvatting van een voordracht die de heer Colon op 14 november 1975 onder de titel 'Het scheiden van huishoudelijke afvalstoffen' te Utrecht voor de Nederlandse Keramische Vereniging heeft gehouden. De tekst is met een aantal gegevens over de vervaardiging en de eigenschappen van een licht bouw materiaal aangevuld.

een scheiding in een zifter mogen de afmetingen van de stukken niet te zeer uiteenlopen. Grofmalen is daarom noodzakelijk. Het gemalen huisvuil wordt toegevoerd aan een zifter, een zig-zagvormig geknikte buis, waardoor van onder naar boven lucht wordt gezogen. Hout, stenen, glas en dergelijke vallen tegen



Schema van een scheidingsysteem voor huishoudelijk afval.

de luchtstroom in naar beneden. Papier, plastic, stof en gras gaan met de lucht mee naar boven. Na het afscheiden van de lucht wordt het materiaal in een zeefmachine geleid. Hier wordt dusdanig gezeefd, dat een in hoofdzaak uit papier en plastic bestaande grove fractie wordt verkregen. De fijne fractie bestaat voor een groot deel uit composteerbaar materiaal. Om nu papier en plastic van elkaar te scheiden, wordt het mengsel in een tweede zig-zagfilter geleid. De omstandigheden in deze filter zijn aangepast aan de valsnelheden van papier en plastic. Papier verlaat de zifter aan de onderzijde, plastic aan de bovenzijde.

De in het apparatenpark van het Centraal Technisch Instituut aanwezige zifter en zeven waren geschikt voor proeven met een debiet van enkele honderden kilogrammen per uur. Met deze apparaten werd een kleine hoeveelheid papierfractie gemaakt, die door het Vezelinstituut TNO op bruikbaarheid werd onderzocht. Het oordeel over de papierkwaliteit was gunstig, zodat besloten werd een scheidingsinstallatie met een capaciteit van 1000 kg per uur te ontwikkelen. Deze werd begin 1974 in samenwerking met een Nederlandse machinefabriek in een C.T.I.-hal in Apeldoorn gebouwd. De beproeving verliep succesvol. Een groot probleem bleek de aan- en afvoer van huisvuil. Een meer geschikte plaats van onderzoek moest worden gevonden. De Gemeente Reinigingsdienst van Haarlem bood TNO een unieke kans het scheidingsysteem onder praktijkomstandigheden te toetsen. Deze dienst beschikt over een maalinstallatie, die alle huisvuil van Haarlem verwerkt en gaf toestemming de scheidingsinstallatie in haar vuilverwerkingsfabriek in te bouwen. In enkele duurproeven werd circa tien ton papierfractie gemaakt. Aan de hand van een in samenwerking met de Nederlandse papierfabrieken uitgevoerd toepassingsonderzoek werd de bruikbaarheid van deze fractie voor de kartonfabricage vastgesteld. De uitkomsten van het onderzoek waren van dien aard, dat na een schaalvergrotingsonderzoek een installatie met een capaciteit van 15 t/h werd ontworpen en gebouwd. Deze wordt thans beproefd.

Intussen werd op laboratoriumschaal onder meer ook nagegaan in hoeverre

de fijne, hoofdzakelijk organische fractie bruikbaar zou kunnen zijn voor de fabricage van poreuze keramische produkten voor de bouwnijverheid. (Deze fractie bezit een overwegend vezelachtige structuur en maakt circa 30% uit van de totale hoeveelheid huisvuil). Dit oriënterend onderzoek werd onder auspiciën van de Nederlandse Baksteen- en Dakpanindustrie uitgevoerd door de werkgroep Grofkeramiek van het C.T.I. in Apeldoorn.

Monsters van het vochtige fijne vuil (deeltjesgrootte 10 mm en kleiner) werden in een planeetmenger in gevarieerde verhoudingen achtereenvolgens gemengd met enkele gangbare Nederlandse kleisoorten. Uit de gemengde massa's werden, onder meer door extrusie en door gebruikmaking van bezande vormbakken, proefstukken gevormd. De droging vond plaats onder verschillend gekozen droogcondities. De gedroogde proefstukken werden in een met gas gestookte laboratoriumoven in een oxiderende atmosfeer gebakken. Het bakgedrag werd beoordeeld. Van de gebakken proefstukken werden enkele kenmerkende eigenschappen vastgesteld.

De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

Het is mogelijk de fijne huisvuilfractie te gebruiken voor de fabricage van poreuze keramische bouwelementen.

Vette kalkarme zee- of rivierkleiën blijken het best als basisgrondstof te voldoen. Door de grote verschillen in aard en volumieke massa van het fijne vuil enerzijds en de klei anderzijds, moeten aan doseer- en mengapparatuur bijzondere eisen worden gesteld.

Ofschoon vormgeving met een vormbak mogelijk is, verdient extrusie waarschijnlijk de voorkeur. Afmetingen en vorm van de produkten kunnen in dat geval op relatief eenvoudige wijze worden gevarieerd.

Met een grondstoffenmengsel, dat ongeveer 2/3 kg vochtig fijn vuil per kg droge klei bevat, kan een gebakken produkt met een volumieke massa van 1100 kg/m³ worden vervaardigd. Voor een extrusie van dit mengsel bij een consistentie overeenkomende met 21 mm Pfefferkornreesthoogte bedraagt het vormgevingswatergehalte 44 gewichtsprocenten van de droge massa, indien als basisgrondstof een vette zeeklei (fractie < 10 μ m: circa 50%) wordt gebruikt.

Niettegenstaande het gebruik van vette klei bezit het verse halffabriekaat goede droogeigenschappen. Dit moet worden toegeschreven aan de overwegend vezelachtige structuur van de toeslagstof. Ook het bakproces levert geen bijzondere moeilijkheden op, mits tijdens de opwarming een voldoende lange oxidatieperiode wordt ingelast. Tijdens het droog- en bakproces ondergaat het produkt een totale lineaire krimp van 8 à 10%. Onder deze omstandigheden is voor het verkrijgen van een maatvast produkt een goede procesbeheersing noodzakelijk. Grote bouwelementen zullen na het bakproces op maat gezaagd dienen te worden.

In brandstofeconomisch opzicht is het fabricageproces aantrekkelijk, aangezien voor het drogen en bakken van het produkt gebruik gemaakt kan worden van de stookwaarde van het huisvuil (circa 10 MJ per kg droog vuil).

Tengevolge van een slechts ten dele afwasbare grijswitte uitslag heeft het gebakken produkt een onaantrekkelijk uiterlijk. Bij voortgezet onderzoek zal de speciehechting beoordeeld dienen te worden. Na een bewaarperiode van enkele weken in een normaal binnenklimaat vertoonden de meeste gebakken proefstukken kleine oppervlaktebeschadigingen, veroorzaakt door de kristaldruk van kalkpitjes, die zich in het huisvuil bevonden.

De kubusdruksterkte van gebakken proefstukken met een volumieke massa van 1100 à 1150 kg/m³ varieerde tussen 3 en 5 kN/mm². De betreffende bepalingen werden verricht aan luchtdroge monsters na een opslag van drie maanden in een normaal binnenklimaat. De proefstukken bleken zaag- en spijkerbaar.

Verwacht mag worden, dat andere voor een bouwmetaal van belang zijnde fysische eigenschappen weinig zullen afwijken van die van nagenoeg alle produkten uit gebakken Nederlandse kleien.

Te denken valt aan:

- een van het vochtgehalte onafhankelijke uitzettingscoëfficiënt van slechts circa $6 \cdot 10^{-6} K^{-1}$
- het ontbreken van nakrimp en een geringe vochtadsorptiedilatatie
- een evenwichtswatergehalte, dat tot hoge luchtvochtigheden relatief laag is.

Uiteraard dient een en ander nader op juistheid te worden gecontroleerd.

Bij industriële belangstelling voor de fabricage van deze warmte-isolerende lichtgewicht binnenwandelementen, verdient voortzetting van dit onderzoek aanbeveling. Het zal dan tevens kunnen worden gericht op gebruiksmogelijkheden van andere afvalstoffen met een vezelachtige structuur.

Berichten uit binnen- en buitenland

Grote aardewerktentoonstelling in Maastricht

Toen Petrus Regout in 1836 zijn aardewerkfabriek stichtte — een fabriek die later zou uitgroeien tot een industrie die voor een groot deel bepalend werd voor het sociale en economische leven van Maastricht — kon hij niet vermoeden, dat zijn produkten honderd veertig jaar later zo de moeite waard bleken, dat ze in diverse Nederlandse musea getoond zouden worden. Dat zijn initiatief door anderen zou worden overgenomen — Société Céramique, Bosch, Mosa, Rema, Frederik Regout — waardoor Maastricht een keramisch centrum zou worden, zal eveneens zijn voorstellingsvermogen te boven zijn gegaan.

Al verschillende keren zijn er tentoonstellingen geweest van Maastrichts aardewerk. De tentoonstelling echter, die van 14 februari tot 28 maart 1976 in het Bonnefantenmuseum gehouden wordt, laat al deze exposities in omvang, kwaliteit en presentatie ver achter zich.

Onder de titel 'Maastrichts aardewerk uit de collectie van de N.V. Koninklijke Sphinx' worden in het Bonnefantenmuseum te Maastricht rond 8.000 stuks aardewerk getoond, produkten van de N.V. Koninklijke Sphinx, de vroegere 'Regout-fabriek' en van de Société Céramique.

Landelijke Coördinatiecommissie Ontgrondingen geïnstalleerd

Minister Westerterp van Verkeer en Waterstaat heeft op 27 januari i.l. in Den Haag de Landelijke Coördinatiecommissie Ontgrondingen geïnstalleerd. De commissie heeft tot taak de minister te adviseren over een samenhangend beleid op het gebied van de ontgrondingen. Doel is te komen tot een duidelijker totaal overzicht van de behoefte aan bepaalde bodemmateriaal in ons land, naar tijd, plaats en hoeveelheid. Ook zal de commissie regels moeten voorstellen, waaraan het beleid moet voldoen om de behoefte te kunnen dekken.

Volgens de Ontgrondingswet zijn de provinciale besturen verantwoordelijk voor het ontgrondingsbeleid in hun eigen gebieden en de minister van verkeer en waterstaat voor een aantal gebieden die onder zijn beheer staan. De provincies hebben volgens de ontgrondingswet eigen verordeningen opgesteld, waarvoor in deze wet voorwaarden zijn genoemd.

In de commissie hebben zitting vertegenwoordigers van de provinciale besturen en van Rijkswaterstaat. Voorzitter is drs. J. Kars, hoofd van de Hoofdafdeling financieel-economische en planologische zaken van Rijkswaterstaat.