

DE STEDELIJKE AFVALSTOFFEN ALS BRON
VAN ORGANISCHE STOF VOOR DE LANDBOUW

IR J. A. GROOTENHUIS

Landbouwprefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. ¹

1. KORT HISTORISCH OVERZICHT

a. *Het begin*

Het is niet met zekerheid te zeggen wanneer men in de West Europese landen is begonnen met het gebruik van stadsafval voor bemestingsdoeleinden. Waarschijnlijk heeft men reeds in de middeleeuwen hier en daar op beperkte schaal stadsafval als mest gebruikt. Uit geschiedkundige gegevens van die dagen valt te reconstrueren dat de meestal nog niet verharde straten in de steden er meer als mestvaalten dan als behoorlijk begaanbare wegen hebben uitgezien. De afvalstoffen uit de huizen met inbegrip van de menselijke uitwerpselen kwamen eenvoudig uit de huizen op straat terecht. In verschillende steden heeft deze weinig hygiënische toestand voortgeduurd tot omstreeks het einde van de zeventiende eeuw en dat niet alleen in de kleinere steden. Nog in 1697 beklagde de burgemeester van Parijs er zich over dat de vaste en vloeibare menselijke uitwerpselen door de burgerij veelal nog uit de ramen op straat werden gegooid, tot groot ongerief van voorbijgangers, die nogal eens van ongewenste decoraties werden voorzien.

Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn, dat de materie welke in de middeleeuwen en ook daarna de straten in de steden bedekte zeer goed als meststof gebruikt kon worden. Men had niet anders te doen dan deze afval van de straten af te graven en als meststof te gebruiken. Deze meststof kreeg in verschillende steden hier te lande de zeer toepasselijke naam van stratendrek; een naam die de practijk ook thans nog hier en daar gebruikt voor stadsvuilbeercompost.

In de zeventiende eeuw begon men in verschillende steden ordenend op te treden op het gebied van de stadscompostmakerij en de compostafzet. Algemeen bekend is het voorbeeld van de stad Groningen. In de loop van ongeveer drie eeuwen zijn de zgn. oude Groningse veenkoloniën met behulp van de Groningse stadsvuilbeercompost ontgonnen tot een welvarend land- en tuinbouwgebied.

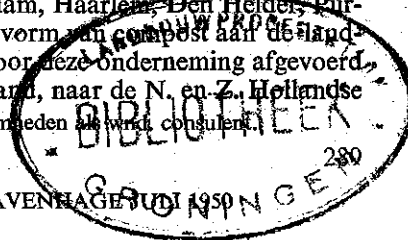
b. *De stadsbeercompost*

Het hoogtepunt van de stadscompostmakerij werd in ons land bereikt omstreeks het midden van de vorige eeuw. In die tijd trof men bij of in vrijwel elke stad een zgn. belt- of vaaltterrein aan waarop uit de aangevoerde stadsafvalstoffen (huisvuil, stadsvuil, markt- of straatvuil, menselijke faecaliën en grachtenbagger) de stadscompost werd bereid.

Men maakte laagsgewijs opgebouwde hopen of stalen van vaste afvalstoffen. Elke laag werd doordrenkt met beer en soms ook met bagger uit de grachten. Na een broei-proces van circa twee maanden was de compost in de stalen rijp om als meststof te worden gebruikt.

Er heeft zelfs in die tijd een grote particuliere compostonderneming bestaan, nl. de Amsterdamse Landbouw en Mestcompagnie (opgericht in 1846 door de Amsterdammer Dr S. SARPHATI). Deze onderneming heeft tot omstreeks 1880 het stadsvuil en de beerstoffen van negen steden (Amsterdam, Delft, Edam, Haarlem, Den Helder, Purmerend, Roermond, Wormerveer en Zaandam) in de vorm van compost aan de land- en tuinbouw afgeleverd. Zeer veel stadscompost is door deze onderneming afgevoerd naar de dalgrondontginningen in het N.O. van ons land, naar de N. en Z. Hollandse

¹ De auteur verdiepte zich in deze materie bij zijn werkzaamheden als werktuigkundig ingenieur en als landbouwkundig adviseur.



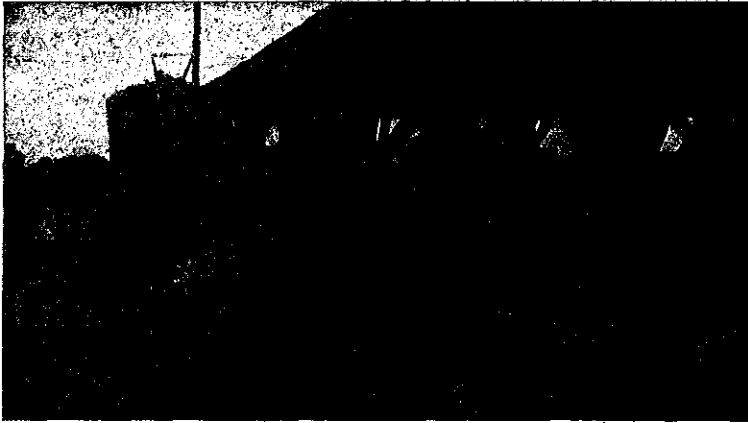


FIG. 1. DE VEROUDERDE STADSCOMPOSTBEREIDING KOMT, GELUKKIG BIJNA NIET MEER VOOR

droogmakerijen, het Hollands-Utrechts veenweidegebied en naar het W. Brabantse en Zeeuwse kleigebied. Dat de stadsvuilbeercompost in het midden der vorige eeuw in hoog aanzien stond, bewijzen b.v. diverse pachtcontracten uit die tijd. Hierin werden de pachters verplicht jaarlijks een zeker kwantum stadsvuilcompost op hun bedrijven aan te wenden.

Tegen het einde van de vorige eeuw begon de stadsvuilbeercompost in discredit te geraken.

c. De oorzaken van de verminderde betekenis

Het zijn in de eerste plaats de kunstmeststoffen geweest, die het gebruik van stadsvuilbeercompost sterk deden verminderen. Het bleek weldra dat men in de praktijk met een kunstmestbemesting aanmerkelijk goedkoper kan mesten dan met compost. Bovendien verkreeg men met een goed gekozen kunstmestgift belangrijk hogere opbrengsten dan door bemesting met een stadsvuilbeercompost.

De compost zelf begon ook in kwaliteit te verminderen. In de meeste steden werden de closets met beertonnen meer en meer vervangen door W.C.'s met waterspoeling die aangesloten werden op rioleringsstelsels. Voor de compostbereiding kwam daardoor geleidelijk minder beer beschikbaar.

De plantenvoedende werking van de stadsvuil-beercompost, speciaal de stikstof en fosfaatwerking, werd voor een aanzienlijk deel bepaald door de hoeveelheid beer die in de compost was verwerkt (beer uit beertonnen bevat ongeveer 0,7 % stikstof en 0,3 % gemakkelijk opneembare fosfaat).

Naast een vermindering van de beschikbare hoeveelheid beer nam de hoeveelheid huisvuil sterk toe. Dit als gevolg van een aanzienlijke toename van het aantal stadsbewoners met bovendien een sterke stijging van de hoeveelheid huisvuil welke gemiddeld per inwoner per jaar werd geproduceerd (aanmerkelijk verhoogd welvaartspeil van de stadsbevolking).

Al deze factoren droegen er toe bij dat de stadscompostmakerij grote financiële verliezen ging opleveren voor de steden.

Tegen het einde van de vorige eeuw nam de stadscompostmakerij in snel tempo af. Het overgrote deel van de stadsafvalstoffen werd (en wordt) niet meer voor bemestingsdoeleinden gebruikt.

In enkele steden waar men over voldoende closets met beertonnen beschikt wordt

ook thans nog stadsvuilbeercompost gemaakt b.v. te Harlingen, Meppel, en Tiel. Binnen afzienbare tijd is de stadsvuilbeercompost gedoemd praktisch geheel te verdwijnen. Immers men mag aannemen dat op den duur in alle steden de closets met beertonnen zullen zijn vervangen door W.C.'s met waterspoeling, lozend op rioleringsstelsels. Hierdoor zal in de steden een algeheel gescheiden afvoer van de vaste en vloeibare afvalstoffen een voldongen feit zijn. Uit een hygiënisch oogpunt is dit toe te juichen.

d. Huidige toestand

In ons land vindt thans ongeveer tien procent van de totale hoeveelheid stadsafvalstoffen een landbouwkundige bestemming. Er zijn altijd practici en landbouwkundigen geweest, die deze gang van zaken hebben betreurd. Sommige legden hierbij de nadruk op het aanzienlijke nationale kapitaal dat jaarlijks in de stadsafvalstoffen verloren gaat. Anderen knoopten min of meer natuur-filosofische beschouwingen vast aan het niet landbouwkundig gebruiken van de stedelijke afvalstoffen. Zij zien hierin een verbreken van de natuurlijke kringloop van de materie, in het bijzonder van de organische stof. Zij gaan uit van de grondgedachte dat men aan de akker alles terug moet geven wat die akker heeft voortgebracht. Doet men dat niet dan zal op den duur de bodemvruchtbaarheid teruglopen, ook wanneer men voldoende minerale meststoffen in de grond terugbrengt. Een enkele extremist meent zelfs te weten dat allerlei ziekten worden bevorderd door het gebruik van kunstmeststoffen, waarbij in sterke mate van een wel uiterst zwakke bewijsvoering uit het ongerijmde gebruik gemaakt wordt. Compost, biologisch bereid uit plantaardige en dierlijke afvalstoffen, wordt dan beschreven als wondermiddel dat werkzaam is tegen alle ziekten van plant, dier en mens. Een klein voorbeeld kan hier misschien verhelderend werken. Op een gemengd bedrijf van de Cultuurmaatschappij Loverendale bij Dinteloord wordt reeds twintig jaar de zgn. biologisch dynamische landbouwmethode toegepast. D.w.z. er wordt bemest met eigen bereide compost en groenbemesting, kunstmest werd er nooit gebruikt. Op dit bedrijf heeft men vrij kort geleden de gehele melkveestapel moeten afschaffen, doordat alle koeien leden aan besmettelijk verwerpen. Bietenmoeheid is geen onbekend verschijnsel op dit bedrijf. Voorjaar 1949 kreeg het gezin van de bedrijfsboer griep tijdens de griep-epidemie. Najaar 1949 was ook het veldmuizenlegioen rijkelijk vertegenwoordigd op dit bedrijf. Opgemerkt moet worden dat de structuur van deze kleigrond goed is. Het bietenland heeft tijdens de hevige storm van begin April 1949 niet gestoven, terwijl dit wel het geval was op alle bedrijven in de omgeving.

Dit voorbeeld laat zien dat men bij het beoordelen van de praktische betekenis van compost met beide benen op de grond moet blijven staan.

Niettemin verdient het intensiever gebruiken van organische meststoffen veel meer belangstelling dan in de laatste decennien in de practijk het geval is geweest. Er zijn heel wat grondsoorten en bodemtypen waarbij een betere voorziening van de grond met organische stof zal leiden tot groter oogstzekerheid, hogere opbrengsten en misschien ook tot producten van betere kwaliteit (b.v. organische stof-arme zandgronden, slempige zavelgronden, stugge moeilijk bewerkbare kleigronden enz.). Meststoffen bereid uit stedelijke afvalstoffen zouden hierbij een belangrijke rol kunnen spelen. Immers de stedelijke afvalstoffen vormen een aanzienlijke bron van organische stof.

2. DE SAMENSTELLING VAN DE STEDELIJKE AFVALSTOFFEN

Verreweg de grootste massa van de vaste stedelijke afvalstoffen wordt gevormd door het huisvuil. Dit is het afval dat in de huizen in de vuilnisemmers wordt gedeponeerd. Daarnaast komt nog wat straatveegsel, marktafval en industrieafval terecht in de vaste stadsafvalstoffen.

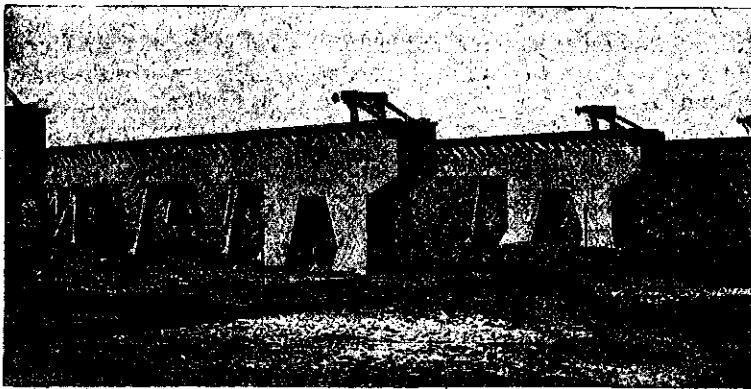


FIG. 2. DE VIADUCTEN OP HET TERREIN TE WIJSTER (DR)

De vloeibare stadsafvalstoffen bestaan hoofdzakelijk uit het rioolwater. In de riolering komt o.m. terecht het afvalwater uit de huizen (W.C.'s, keukenafvalwater, was- en badwater) en het afvalwater van diverse industrieën.

Zowel in de vaste, als in de vloeibare stedelijke afvalstoffen komen jaarlijks grote hoeveelheden organische stof en nuttige minerale bestanddelen terecht.

TABEL 1. HOEVEELHEDEN MESTSTOF WELKE IN DE NEDERLANDSE STEDELIJKE AFVALSTOFFEN (AFKOMSTIG VAN VIJF MILLIOEN MENSEN) TERECHT KOMEN (IN TONNEN PER JAAR)

Meststof	Vast	Vloeibaar	Totaal
Organische stof	200.000	200.000	400.000
Stikstof (N)	7.000	22.000	29.000
Fosfaat (P_2O_5)	6.000	7.000	13.000
Kali (K_2O)	4.000	10.000	14.000
Kalk (CaO)	40.000	22.000	62.000
Magnesium (MgO)	4.000	13.000	17.000

Uit deze tabel blijkt dat jaarlijks vooral grote hoeveelheden organische stof, stikstof en kalk in de stedelijke afvalstoffen terecht komen.

Ongeveer 90 % van de totale hoeveelheid stadsafvalstoffen vindt momenteel in ons land een niet landbouwkundige bestemming. Landbouwkundig bezien gaat dus jaarlijks een groot nationaal kapitaal verloren. Het is dan ook ongetwijfeld belangrijk dat getracht wordt aan meer afvalstoffen een landbouwkundige bestemming te geven en dat het nodige onderzoek op dit gebied plaats vindt.

3. DE VASTE STEDELIJKE AFVALSTOFFEN

a. De landbouwkundige verwerking

De verwerking van de vaste stadsafvalstoffen, om deze geschikt te maken voor bemestingsdoeleinden is een niet eenvoudig op te lossen *technisch* vraagstuk.

Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de aard van de afvalstoffen. Huisvuil b.v. bevat allerlei bestanddelen die niet geschikt zijn om deel uit te maken van een meststof. De samenstelling van huisvuil is niet constant. Er is een groot verschil tussen Winterhuisvuil en Zomerhuisvuil zoals uit tabel 2 blijkt.

Uit deze tabel blijkt dat zomerhuisvuil aanzienlijk rijker aan organische stof is dan winterhuisvuil. Winterhuisvuil bevat veel kachelas (rijk aan sporenelementen). De zachte organische bestanddelen groter dan 1 cm en de fijne bestanddelen kleiner dan 1 cm zijn geschikte grondstoffen voor de compostbereiding. De harde bestanddelen

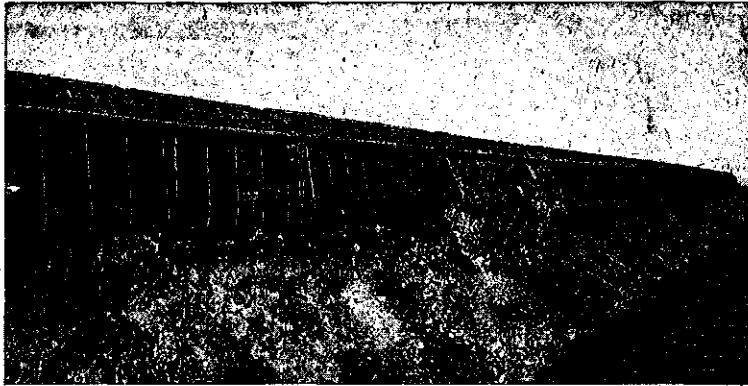


FIG. 3. DE VUILNISTREIN STORT HET VUIL TUSSEN DE VIADUCTEN

TABEL 2. DE BESTANDELEN VAN WINTER- EN ZOMERHUISVUIL

Materiaal groepen	Winterhuisvuil	Zomerhuisvuil
	gewichts % van totaal	gewichts % van totaal
<i>Zachte organische bestanddelen groter dan 1 cm</i>		
Carton, papier, groentenafval, plantenresten, etensresten enz.	15-25 %	35-60 %
<i>Fijne bestanddelen kleiner dan 1 cm</i>		
Kachelas, zand, klei, stof enz.	40-60 %	20-35 %
<i>Harde bestanddelen groter dan 1 cm</i>		
Cokes en sintels	5-20 %	-
Metalen, glas, scherven, puin enz.	5-15 %	10-25 %

groter dan 1 cm, welke 10-35 gewichtsprocenten van het huisvuil kunnen uitmaken, vormen voor de compost-bereiding een technisch moeilijk op te lossen probleem.

Vroeger was men algemeen van oordeel dat voor de bereiding van compost uit de vaste stedelijke afvalstoffen, de toevoeging van beerstoffen noodzakelijk was.

Prof. Ir J. HUDIG en Ir T. VAN MAANEN hebben omstreeks 1927 aangetoond dat het composteren van huisvuil zonder toevoeging van beer heel goed mogelijk is, mits voldoende water aan het vuil wordt toegevoegd.

b. De verwerking tot compost te Wijster (Dr.)

VAN MAANEN (destijds Adj. Directeur v. d. Ned. Heide Mij) kan beschouwd worden als de geestelijke vader van het stadsvuil-composteringsbedrijf van de N.V. Vuilafvoer Maatschappij (een semi overheidslichaam) te Wijster. De verwerking van Haags huis- en straatvuil tot stadsvuilcompost geschiedt daar als volgt. Het stadsvuil wordt aangevoerd in vuilnistreinen (fig. 3), waarvan de wagons speciaal voor dit doel zijn gebouwd. De vuilnistreinen worden te Wijster op circa 6 m hoge viaducten (waarvan er 4 aanwezig zijn) (fig. 2) automatisch gelost. Tijdens en na het lossen wordt het tussen de viaducten gestorte vuil kunstmatig beregend. Wanneer de ruimte tussen twee viaducten is volgestort, maakt de vuilmassa een broeiproces door (fig. 4) waarbij temperaturen optreden van 70-80 °C. Wintervuil laat men circa vier maanden broeien, zomervuil ongeveer acht maanden. De gebroeide vuilmassa wordt gezeefd, magnetisch ontijzerd en vermalen tot de zgn. stadsvuilcompost VAM (fig. 5 en 6).

Aangezien het stadsvuil geen constante samenstelling heeft, heeft ook de stadsvuilcompost VAM geen constante samenstelling.

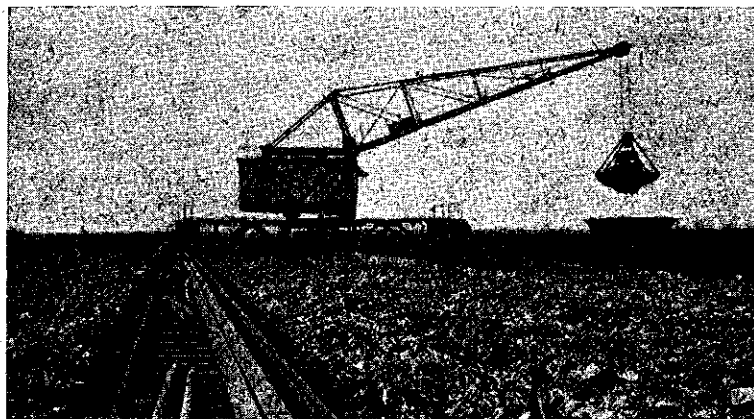


FIG. 4. MECHANISCH WORDT HET VUIL IN KLEINE WAGONS VERLADEN OM TE WORDEN VERWERKT

De belangrijkste bestanddelen in stadsvuilcompost VAM schommelen tussen de volgende grenzen (in % van totaal):

Vocht	20-35	%	
Werkelijke organische stof	3-12	%	
Totaal stikstof (N)	0,3-0,6	%	
Totaal fosfaat (P_2O_5)	0,3-0,5	%	(oplosb. in mineraalzuur)
Kali (K_2O)	0,15-0,35	%	(oplosb. in water)
Totaal kalk (CaO)	2,0-3,5	%	(oplosb. in mineraalzuur)
Totaal magnesium (MgO)	0,2-0,4	%	(oplosb. in mineraalzuur)

Onder werkelijke organische stof wordt verstaan het gehalte aan gloeiverlies (minus CO_2 en water) verminderd met de hoeveelheid huisbrandkool. In wintervuilcompost is de hoeveelheid huisbrandkool niet onbelangrijk. Zomervuilcompost is rijker aan werkelijke organische stof en kali dan wintervuilcompost.

Zomervuilcompost is minstens even rijk aan kalk als wintervuilcompost. Ongeveer 10 % van de totale hoeveelheid stikstof in stadsvuilcompost VAM komt in de grond beschikbaar voor de plantwortels. 10-15 % van de totale hoeveelheid fosfaat in huisvuilcompost VAM komt tot werking in het jaar van aanwending, terwijl ook in het tweede jaar nog een fosfaat-nawerking werd geconstateerd, en het verder zeker niet uitgesloten is dat er zo langzamerhand nog meer fosfaat ontsloten wordt.

Kali, kalk en magnesia zijn in stadsvuilcompost VAM volwaardig.

Behalve de bovengenoemde bestanddelen bevat stadsvuilcompost VAM diverse sporenelementen (o.a. koper, mangaan, borium en zink).

c. Het gebruik van stadsvuilcompost VAM in de praktijk

Aanvankelijk werd stadsvuilcompost VAM vrijwel uitsluitend gebruikt op pas ontgonnen en jonge zand- en dalgronden. Men geeft in de praktijk giften van 30-70 ton/ha; in de fruitteelt en grove tuinbouw geeft men zelfs giften van 100 ton/ha of nog meer.

De laatste tijd begint het gebruik van stadsvuilcompost VAM toe te nemen op oudere bouwgronden, evenals op grasland en in de fruitteelt. De laatste jaren is de vraag aanzienlijk groter dan de totale jaarproductie, die circa 90 duizend ton bedraagt. Hieruit valt te concluderen dat in de praktijk de belangstelling voor het gebruik van stadsvuilcompost toeneemt. Een bemesting met stadsvuilcompost VAM is vooral op zijn plaats op grondsoorten die aan de zure kant zijn.

Bij de VAM fabriek heeft men met het oplossen van het vraagstuk voor scherp

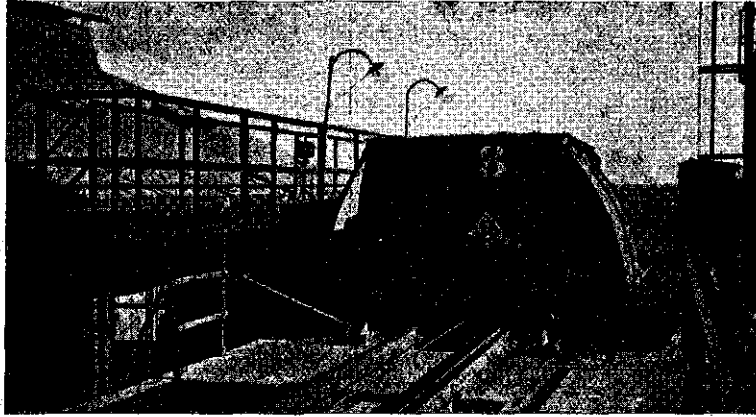


FIG. 5. EEN TRANSPORTWAGON VOOR VERGISTE VUIL OP HET ZEEFGEBOUW

in de compost de laatste tijd belangrijke vorderingen gemaakt. Het laat zich aanzien dat het scherp in de VAM compost geen overwegend bezwaar meer zal vormen.

Een ander belangrijk punt vormt het opvoeren van het gehalte aan werkelijke organische stof in de stadsvuilcompost. Hieraan wordt momenteel bij de VAM de nodige aandacht besteed.

d. Stadsvuilcompost bereid uit oude vuilnisbelten

Bij verschillende steden treft men grotere of kleinere oude belten aan van gestort stadsvuil. In de oorlog is een aantal van deze belten gezeefd. De fijn uitgezeefde compost van deze belten werd verkocht voor bemestingsdoeleinden. Het is in de oorlog wel gebleken dat van deze oude vuilnisbelten compost van behoorlijke kwaliteit kan worden verkregen. De kwaliteit kan echter zeer uiteenlopen. Sommige oude vuilnisbelten bestaan vrijwel geheel uit stadsvuil; de hier uitgezeefde compost kan van behoorlijke kwaliteit zijn mits de compost voldoende fijn is gezeefd en dus weinig scherpe bestanddelen bevat. Andere belten zijn laagsgewijze opgebouwd, waarbij lagen vuil worden afgewisseld met lagen schraal zand. Bij het uitzeven van deze belten verkrijgt men partijen compost die sterk vermengd zijn met arm wit zand en daardoor van slechtkwaliteit zijn.

Door een paar particuliere firma's wordt momenteel gezeefde stadsvuil-beltcompost in de handel gebracht o.a. afkomstig van belten bij Drentse Punt, Hilversum, Montfoort en Zeist.

d. De landbouwkundige verwerking van stadsvuil in verse toestand

Bij de door de V.A.M. te Wijster toegepaste methode van compostbereiding uit stadsvuil vindt het zeven en vermalen plaats nadat de vuilmassa een broeiproces heeft doorgemaakt. Men kan ook omgekeerd te werk gaan d.w.z. het stadsvuil in verse toestand verkleinen en daarna het verkleinde verse vuil wel of niet (of min of meer) een fermentatieproces laten doormaken. Uitgaande van dit laatste idee zijn verschillende systemen van vers vuil-verwerking uitgedacht. Het bekendste buitenlandse systeem op dit gebied is het Deense DANO systeem.

1. Een DANO-installatie voor de verwerking van stadsvuil bestaat in hoofdzaak uit een grote ronddraaiende mengtrommel en een ronddraaiende maal-zeeftrommel. Het verse stadsvuil wordt in de liggende mengtrommel gedurende enige tijd langzaam rondgedraaid. Hierdoor wordt de vuilmassa in de trommel goed gemengd en verkrijgt tevens

een gelijkmatige vochtigheid. Het gemengde vuil wordt met een transportband in de liggende maal-zeeftrommel gebracht. In de maalzeeftrommel bevinden zich o.a. een aantal stalen kogels, die door de ronddraaiende beweging van de trommel een vergruizende en vermalende werking op het vuil uitoefenen.

De verkleinde delen uit het vuil komen buiten de trommel door gaatjes in de trommelwand. Grote harde bestanddelen (die de kogels niet fijn kunnen malen) komen afzonderd van het verkleinde vuil uit de trommel.

2. Een voorbeeld van een in Nederland uitgedacht systeem van vers vuil-verwerking is het systeem van Ir WESTSTRATE (sinds kort Directeur van N.V. Vuilafvoermaatschappij VAM). Dit raspmlen-systeem bevindt zich nog in een proefstadium. Het bestaat uit een grote ronde horizontale ijzeren rasplaat met een groot aantal rasppuntjes en zeefgaatjes.

Boven deze rasplaat bevinden zich vier of meer zware metalen armen. Deze armen kunnen boven de plaat langzaam ronddraaien. Het op de plaat gebrachte verse vuil schuurt als het ware, voortgedreven door de ronddraaiende armen over de rasplaat. De fijngeraspte delen vallen door de gaatjes van de rasplaat en worden afgevoerd. Het niet fijngeraspte materiaal uit het vuil wordt mechanisch van de plaat afgevoerd. Te Amsterdam is met de raspmlen geëxperimenteerd.

3. Een ander Nederlands systeem voor vers vuil-verwerking is het JAFFA systeem (ook wel JAFFA VAM systeem, of JAFFA DORR systeem genoemd). Dit systeem is genoemd naar de N.V. Machinefabriek JAFFA te Utrecht. Het bestaat eigenlijk nog alleen op papier. Met het eerste gedeelte, de horizontale ronddraaiende zeefmengtrommel is in de oorlog te Delft geëxperimenteerd.

Het JAFFA systeem wordt als volgt gedacht. Het verse vuil wordt in de ronddraaiende zeefmengtrommel gebracht. Het fijne materiaal uit het vuil valt door zeefgaatjes in de trommelwand en wordt onder de trommel opgevangen en afgevoerd. Dit materiaal is geschikt om in al of niet gefermenteerde toestand als compost te worden gebruikt. Het grovere materiaal wordt uit de zeefmengtrommel met een transport-sorteerband (voorzien van magneetrol) in een slagmolen gebracht. Het door de slagmolen verkleinde vuil wordt door een trilzeef nagezeefd. Het fijne materiaal, dat door de trilzeef valt, kan al of niet gefermenteerd als compost worden gebruikt (eventueel vermengd men het eerst uitgezeefde fijne vuil).

Tot nog toe is er in ons land nog geen vers vuil-verwerkingsinstallatie in bedrijf. Waarschijnlijk zal een raspinstallatie te Schiedam worden gebouwd door de N.V. VAM.

Het is denkbaar dat men uit verkleind vers stadsvuil een compost met meer organische stof en van betere kwaliteit kan bereiden dan die bij de werkwijze te Wijster wordt verkregen. Op dit gebied wordt momenteel onderzoek verricht in samenwerking tussen het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen, het Rijks-tuinbouwconsulentschap voor Bodemaangelegenheden te Bennekom en de N.V. Vuilafvoer Maatschappij V.A.M. te Wijster.

4. DE VLOEIBARE STADSAFVALSTOFFEN

a. *Het landbouwkundige gebruik*

Zoals reeds werd opgemerkt komt in de steden practisch al het afvalwater uit de huizen en fabrieken terecht in de riolering. De meest voor de hand liggende methode om het rioolwater voor bemestingsdoeleinden te gebruiken schijnt te zijn bevloeiing van cultuurgrond met afvalwater. Men treft hiervan een voorbeeld aan bij Tilburg. Met een deel van het Tilburgse rioolwater wordt een complex stuifzandgronden systematisch bevloed. Men bevloedt daar zowel grasland als bouwland. De verkregen resultaten met rioolwater-bevloeiing zijn buitengewoon goed. Door deze zogenaamde landbehandeling verkrijgt men enorme opbrengsten op een stuifzandgrond waar van nature nauwe-

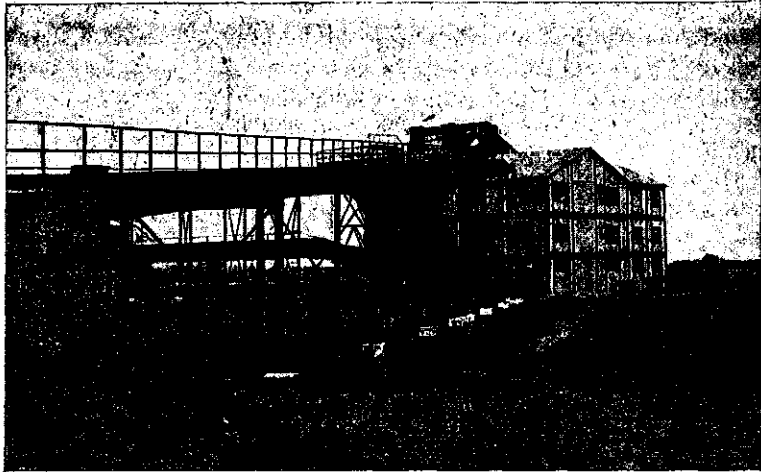


FIG. 6. HIER WORDT HET VERGISTE VUIL GEZEEFD, ONTIJZERD EN GEMALEN.

lijks heide wil groeien. Opbrengsten van 90.000 kg winterwortelen per ha vormen geen zeldzaamheid. Het bevoeien met rioolwater is echter niet algemeen in de praktijk toe te passen. In de eerste plaats lenen alleen goed doorlatende zandgronden zich voor deze bevoeiing en in de tweede plaats kan men bij de meeste cultuurgewassen slechts bevoeiing toepassen gedurende bepaalde perioden van het jaar. Bovendien kleven aan het bevoeien met rioolwater hygiënische bezwaren. Men moet ook niet de oppervlakte onderschatten die men voor bevoeiing met alle rioolwater nodig heeft, voor een stad als Amsterdam minstens 8000 ha.

b. De winning van organische meststoffen uit het rioolwater

Voor tal van steden in ons land zijn of worden plannen gemaakt voor het bouwen van kostbare installaties voor het zuiveren van rioolwater. Deze installaties bieden belangrijke perspectieven voor het terugwinnen van grote hoeveelheden organische meststoffen (in vaste vorm) uit het rioolwater. Bij de tot nu toe in ons land toegepaste systemen van rioolwaterzuivering heeft men er zich op ingesteld zo min mogelijk organische stof uit het rioolwater terug te winnen door deze biologisch te vernietigen (voor 70 %-80 %). Het gevaar is groot dat binnen niet al te lange tijd de Landbouw voor het feit wordt geplaatst dat in de steden de organische stof en stikstof uit het rioolwater voor het overgrote deel voorgoed voor de Landbouw verloren gaan. Door het toepassen van de zgn. totaal actiefslib-reinigingsmethode is het mogelijk ongeveer 90 % van de oorspronkelijke organische stof uit het rioolwater in vaste vorm terug te winnen en 70 % van de hoeveelheid stikstof. In de Verenigde Staten van Amerika wordt deze methode reeds lang toegepast. Duizenden tonnen kunstmatig gedroogd actief slib worden jaarlijks in de Amerikaanse land- en tuinbouw gebruikt. Deze meststof bevat ongeveer 6 % stikstof, 3 % fosfaat, 60 à 70 % organische stof en minder dan 10 % vocht.

Het hoofdprobleem voor ons land is de vraag op welke wijze het zeer natte actief slib (met ± 97 % water) op zo economisch mogelijke wijze kan worden gedroogd.

Onderzoek op dit gebied is dringend gewenst.

Bij het hier gebruikelijke systeem van rioolwaterzuivering met slibuitrotting houdt men uitgerot zuiveringsslib over met hoogstens 30 % van de oorspronkelijke hoeveelheid organische stof en 20 % van de oorspronkelijke hoeveelheid stikstof. Het is dit zuiveringsslib dat door enkele particuliere firma's in ons land in de vorm van zuive-

ringsslibcompost in de handel wordt gebracht en gedeeltelijk wordt verwerkt in potgrond voor de tuinbouw. Zuiveringsslib bevat ongeveer 50 % organische stof en 3 % stikstof (op droge stof berekend). Het steekvaste zuiveringsslib (met ongeveer 80 % water) is meestal klef en daardoor moeilijk strooibaar. Door voornoemde firma's wordt het slib mechanisch vermengd met fijngemalen laagveen of turfmolm om het beter strooibaar te maken.

De afzet van dit zuiveringsslib als meststof vindt vrijwel uitsluitend plaats naar de intensieve tuinbouw.

5. DE GEZAMENLIJKE VERWERKING VAN VASTE EN VLOEIBARE STEDELIJKE AFVALSTOFFEN TOT COMPOST.

De „ouderwetse" wijze van stadsvuil-beercompost bereiding is een voorbeeld van de gezamenlijke verwerking van vaste en vloeibare stadsafvalstoffen. Het is jammer, gezien zijn goede kwaliteit, dat deze soort compost binnen afzienbare tijd gedoemd is te verdwijnen.

Misschien dat in de toekomst in enkele steden stadsvuil-beercompost een waardevolle vervanger zal krijgen in de vorm van stadsvuil-zuiveringsslib compost. Het enige Nederlandse voorbeeld van gezamenlijke compostering van stadsvuil en zuiveringsslib treft men te Amersfoort aan. Het initiatief hiertoe is uitgegaan van de heer HUFFELS, Directeur van de Amersfoortse Gem. Reinigings en Ontsmettingsdienst. Op het terrein van de Amersfoortse Reinigingsdienst worden grote stalen gemaakt bestaande uit afwisselende lagen van stadsvuil en opgespoten zuiveringsslib. Na een fermentatieproces van 2 à 3 maanden is de compost in de stalen rijp om als meststof te worden gebruikt. Tijdens het opstellen van de stalen wordt het vuil grof met de greep gesorteerd. Het is jammer dat deze compost eigenlijk niet voor algemeen gebruik geschikt is doordat de compost te veel scherpe bestanddelen bevat. Het is stellig mogelijk de bereiding van stadsvuil-zuiveringsslib compost technisch en hygiënisch aanzienlijk te verbeteren.

Het Amersfoortse product wordt hoofdzakelijk gebruikt in de fruitteelt op de Utrechtse rivierkleigronden. Men kan daar uitstekende grondverbeterings- en bemestingsresultaten van deze compost constateren. De bereiding verdient veel meer aandacht dan thans het geval is. In de eerste plaats zal de nodige aandacht besteed moeten worden aan het praktisch scherpvrij maken van deze compost. Het is niet uitgesloten dat men door gezamenlijke compostering van stadsvuil en zuiveringsslib een compost kan verkrijgen van betere kwaliteit dan een compost die alleen uit stadsvuil wordt bereid. Dit betreft zowel de grondverbeterende werking als de N- en P-werking.

Onderzoek op dit gebied is gewenst.

6. HET BEOORDELEN VAN COMPOST KWALITEITEN

De laatste tijd wordt hier en daar in den lande geleurd met compostmeststoffen van twijfelachtige kwaliteit en soms van bedenkelijk hoge prijs.

Voor de praktijk is het dan ook van groot belang over betrouwbare maatstaven te beschikken, waarmee de kwaliteit van compost kan worden bepaald. Enkele kwaliteitseigenschappen van een compost kan men op het oog beoordelen, zoals het scherpgehalte van stadsvuilcompost en een te hoge vochtigheid van zuiveringsslibcompost.

De kwaliteitsbeoordeling van een compost op grond van een chemische analyse is tot op heden slechts zeer ten dele mogelijk en kan zelfs zeer misleidend zijn. Zo zegt het totale gehalte aan stikstof en fosfaat niets omtrent de werkzaamheid van deze bestanddelen van de compost. Op reclame-folders maakt men daarmee graag reclame. In verschillende soorten compost komt niet meer dan 10 à 15 % van de er in aanwezige totale hoeveelheid stikstof en fosfaat in de grond beschikbaar voor de plantenwortels. Ook het gehalte aan organische stof dat een compost bevat is nogal eens een misleidende

maat voor het beoordelen van de kwaliteit, vooral wanneer dit gehalte bepaald is als gloeiverlies. Bij stadsvuilcompost (speciaal wintervuilcompost) kan b.v. wel 80 % van het gloeiverlies worden veroorzaakt door onverbrande steenkoolresten uit het huisvuil.

Het kopen van handelscompost is een zaak van vertrouwen. Men dient alleen compost te betrekken van bonafide compostfabrikanten en handelaren. Men moet altijd weten uit welke grondstoffen een compost is bereid en waar deze grondstoffen vandaan komen.

Voor stadsvuilcompost verkregen door uitzeven van oude vuilnisbelten is waarschijnlijk een goede kwaliteits-meter het percentage CaO dat deze compost bevat. Blijkt bij chemisch onderzoek van deze compost het gehalte aan CaO (berekend op totaal gewicht) belangrijk beneden de 2 % te liggen, dan kan men gevoegelijk aannemen dat deze compost te veel zand bevat en dus van slechte kwaliteit is.

7. DE FINANCIËLE ZIJDE VAN HET BEMESTEN MET COMPOSTEN BEREID UIT STEDELIJKE AFVALSTOFFEN

Men zal zich in de praktijk direct afvragen, wat een compostbemesting mag kosten. Deze vraag is moeilijk te beantwoorden. Immers de landbouwkundige waarde van een compost en dus ook het bedrag dat men voor een compostbemesting redelijker wijs mag betalen hangt af van verschillende factoren.

In de eerste plaats speelt hierbij de kwaliteit een belangrijke rol.

Hierover is reeds het een en ander medegedeeld. Het kan misschien nuttig zijn op te merken dat men voorzichtig moet zijn met voetstoots te „geloven” dat een bepaalde compost goed is en dus die compost zijn geld wel waard is. Achteraf kan dan wel eens blijken dat men zijn „goede geloof” veel te duur heeft betaald.

Naast de kwaliteit van de compost is het vooral van belang op welke grond de compost zal worden aangewend. Op gronden die in uitstekende cultuurtoestand verkeren zal een compostbemesting al gauw te duur uitkomen. Het zijn de slechtere gronden die in de eerste plaats voor een compostbemesting in aanmerking komen, zoals gronden waarop de gewassen spoedig last van droogte krijgen, gemakkelijk slempende klei- en zavelgronden, moeilijk bewerkbare stugge kleigronden enz.

De ervaring zal moeten leren wat in elk afzonderlijk geval een bepaalde gift van een bepaalde compost mag kosten. Meer onderzoek op dit gebied is stellig gewenst. Voor landbouwgronden die positief gunstig reageren op een bemesting met stadsvuilcompost zou men bij wijze van globale richtlijn kunnen stellen dat een bemesting met deze compost tegen minstens 40 ton/ha ongeveer f 300,—/ha mag kosten (inclusief transport en uitstrooi-kosten). Dit bedrag is gebaseerd op opbrengstvermeerderingen welke werden verkregen op proefvelden met stadsvuil-compost VAM op zand- en dalgronden in Drente.

De transportkosten spelen dikwijls een belangrijke rol bij het compost-gebruik in de landbouw.

LITERATUUR

1. Commissierapport van de Ned. Ver. v. Reinigingsdirecteuren „Het vuilverwijderingsvraagstuk”, A'dam, Maart 1944, Uitgave N.V. Kosmos.
2. DEGENS, Jr., Dr Ir P. N. „De samenstelling van huisvuil in verband met de verwerking ervan voor de Land- en Tuinbouw.” Haarlem, April 1948. Rapport met bijlage.
3. DEGENS, Jr., Dr Ir P. N. „Vuilverwijdering door vuilverwerking ten behoeve van de land- en tuinbouw.” Rapport, aangeboden a.d. Commissie v.h. „Vuilverwijderingsvraagstuk”. Haarlem, Februari 1949.
4. DEGENS, Jr., Dr Ir P. N. en RIEMENS, Ir J. „Rapport betreffende de aanwending van stedelijke afvalstoffen ter vervanging van paardenbroeimest in de tuinbouw (met medewerking van verschillende instanties).” 1949.
5. GROOTENHUIS, Ir J. A. „V.A.M. compost op zand- en dalgronden.” *Maandblad Landbouw Voorlichtingsd.* Juli, 1948.

6. GROOTENHUIS, Ir J. A. „Het toekomstig gebruik van huisvuil voor bemesting en grondverbetering." *Technisch Maandbl. Gem. Reinig. Ontsmet.* Dec. 1948, 6 p.
7. GROOTENHUIS, Ir J. A. „De betekenis van compostmeststoffen voor de tuinbouw." *Meded. Directeur Tuinb.* Aug./Sept. 1949.
8. HUDIG, Prof. Ir J., - J. GOODJK en Ir T. VAN MAANEN. „Bemestingsproeven met stadsvuil dat aan een Beccarigisting is onderworpen." *T. Ned. Heidemij.* Maart 1929.
9. HUFFELS, G. „De gezamenlijke verwerking van stadsvuil met rioolwaterslib." *Techn. Maandbl. Gem. Reinig. Ontsmetting.* Nov./Dec. 1948.
10. KALIS, Ir K. P. „De landbouwkundige zijde der rioolwaterzuivering." Stencilrapport Dep. v. Landb. Oct. 1942.
11. KORTLEVEN, Ir J. „Richtlijnen van het composteringsonderzoek." *T.N.O. Nieuws.* Maart 1949.
12. MAANEN, Ir T. VAN. „De afvoer, verwerking en het gebruik der vaste afvalstoffen der Gemeente 's-Gravenhage." *T. Ned. Heidemij.* 1931.
13. ROWAAN, Dr P. A. „De werking als meststof van verschillende compostsoorten." *Maandbl. Landbouw Voorlichtingsd.* Maart 1946.
14. ROWAAN, Dr P. A. „Stadsvuilcompost als meststof." *Maandbl. Landbouw Voorlichtingsd.* Mei 1949.
15. VENEMA, Ir K. C. W. Eerste rapport inzake Microbiologische bereidingsproeven met actief slib (tweede verbeterde opstelling). Dep. v. Landb. Mei 1944.

FIGUREN

Fig. 1, 2, 3 en 6 zijn overgenomen uit „Het vuilverwijderingsvraagstuk". Behandeld door een Commissie ingesteld door de Ned. Ver. van Reinigingsdirecteuren. Uitgevers-Mij „Kosmos" A'dam.
 Fig. 4 en 5 foto's van de N.V. VAM.

Utrecht, April 1950