

## DE BETEKENIS VAN COMPOSTMESTSTOFFEN VOOR DE TUINBOUW

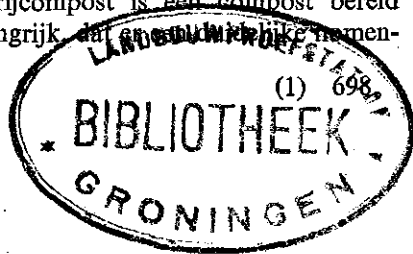
*The significance of compost for horticulture*

IR J. A. GROOTENHUIS

Er zijn weinig meststoffen, waarover de laatste tijd in ons land zoveel wordt gesproken als over compost. Trouwens niet alleen in ons land, ook in andere landen staat compost bij bepaalde categorieën in het middelpunt van de belangstelling. Het is de zeer agressieve compost-propagandist, wijlen SIR ALBERT HOWARD geweest, die in Engeland, maar ook in Australië, Nieuw-Zeeland en zelfs in de Verenigde Staten van Amerika de stoot heeft gegeven tot het oprichten van verschillende compost-clubs. De bekendste Engelse compost-club is de zgn. Soil Association (opgericht in 1939), een vrij grote vereniging, waarvan behalve boeren en tuinders ook allerlei andere niet rechtstreeks bij de land- en tuinbouw betrokken personen lid zijn. Bij hen staat vanzelfsprekend compost in het middelpunt; kunstmest beschouwt men als vergif.

Het zijn de boeken en geschriften van SIR ALBERT HOWARD geweest, die in ons land ir CLEVERINGA zeer sterk hebben beïnvloed. Het is niet mijn bedoeling in te gaan op de compost-geloofsleer van CLEVERINGA. Het gaat erom nuchter en exact vast te stellen wat de concrete waarde is van compost voor de praktijk. Er ligt op het gebied van de compost en van de organische meststoffen in het algemeen, nog heel wat wetenschappelijk terrein vrijwel braak. Wij weten bv. nog bitter weinig van de invloed van intensief gebruik van organische mest op het biologisch evenwicht in de grond en wat hiermee samenhangt. Het wordt hoog tijd, dat op dit terrein fundamenteel onderzoek wordt verricht, waardoor waarschijnlijk een veel beter inzicht zal worden verkregen in de werkelijke betekenis van compost en andere organische meststoffen voor de grond, de microflora, de plantengroei en plantenziekten.

Wat is compost? Hierover is men het niet helemaal eens. Meestal wordt eronder verstaan een meststof, die wordt verkregen door allerlei organische stof bevattende materialen een composterings- of fermentatieproces te laten ondergaan. Sommigen noemen een mengsel van allerlei organische stof bevattende materialen, dat geen fermentatieproces heeft doorgemaakt, ook compost. Er zijn tal van compostsoorten, met sterk uiteenlopende eigenschappen. Daarom is het noodzakelijk de verschillende compostsoorten goed te onderscheiden. Het eenvoudigste is een indeling te maken op grond van de materialen, waaruit de composten zijn bereid, temeer omdat deze materialen voor een belangrijk deel de kwaliteit van de eruit bereide compost bepalen. Een compost, bereid uit de grondstof huisvuil wordt huisvuilcompost genoemd. Huisvuilbeercompost is de naam voor een compost, die bereid is uit een mengsel van huisvuil en beer. Zuiveringslibcompost is een compost, die tenminste 50 % uitgerot rioolwaterzuiveringslib bevat. Tuinderijcompost is een compost bereid uit afval van tuinbouwbedrijven. Ik acht het belangrijk, dat men de volgende termen



clatuur voor de verschillende compostsoorten bestaat. Deze nomenclatuur is in het „Meststoffenbesluit” van 1 October 1948 bij de wet geregeld. Het is van groot belang dat bij de resultaten van proefnemingen met compostsoorten duidelijk en gedetailleerd wordt vermeld welke compostsoorten men heeft beproefd.

Voor de tuinbouw zijn vooral tuinderijcompost, huisvuilcompost en zuiverings-slibcompost van belang.

Tuinderijcompost is dus een compost, die wordt verkregen door allerlei bedrijfsafval uit het tuindersbedrijf te composteren, zoals wiedsel, dunsel, afgedragen plantenmateriaal enz. In de intensieve groententeelt heeft men jaarlijks aanzienlijke hoeveelheden bedrijfsafval. Er zijn maar heel weinig tuinders in ons land, die hun bedrijfsafvalstoffen systematisch composteren. De angst voor ziek plantenmateriaal is oorzaak, dat het gros van onze tuinders het eigen bedrijfsafval beschouwt als een gevaarlijk noodzakelijk kwaad. Men werpt al het afval ergens in een afgelegen hoek van de tuin op de rommelhoop.

De meeste tuinders zullen er wel niet toe overgaan het tuinafval in een goed opgezette composthoop zelf te gaan composteren zolang niet onomstotelijk is bewezen, dat allerlei ziek plantenmateriaal na een goede compostering een ziektekiemvrije compost oplevert. Ik ben van mening, dat bij goed bereide compost het gevaar voor besmetting van de grond door ziek plantenmateriaal zeer gering is. Veel groter is daarentegen het gevaar, dat de grond besmet wordt met sporen van schadelijke schimmels, die vanaf de open rommelhoop vrij over de tuin uitwaaien. Wat het besmettingsgevaar van compost betreft kan men veel leren van de anthroposofen, die de biologisch-dynamische landbouwmethode volgen. Zij composteren b.v. elk jaar hun tomatenafval in een speciale composthoop. Deze tomatenafvalcompost gebruiken zij elk jaar weer uitsluitend voor het bemesten van tomaten. Als er dus kans is op besmetting van de grond door compost, dan zou dit bij de anthroposofisch geteelde tomaten in de eerste plaats moeten blijken. Een feit is echter, dat deze gewassen kern-gezond zijn. In een goed opgezette composthoop van bedrijfsafval treedt broei op, waardoor allerlei ziekteverwekkers worden gedood. Ik acht het verder ook niet uitgesloten, dat in een composthoop door antibiotische werkingen verschillende ziektekiemen onschadelijk worden gemaakt. Niettemin is het van groot belang, dat serieus wordt onderzocht of goed gecomposteerd ziek plantenmateriaal een besmettingsgevaar oplevert. Mocht onverhoopt wel besmetting optreden, dan moet verder worden onderzocht welk ziek plantenmateriaal wél en welk niet in een composthoop mag worden verwerkt.

De oplossing van dit probleem kan een niet onaanzienlijke winst aan goede organische mest in eigen bedrijf betekenen. Uit eigen bedrijfsafval kan een compost van uitstekende kwaliteit en met een sterk grondverbeterende werking worden bereid. Bij de behandeling van de practische waarde van verschillende composten kom ik hierop nog terug.

Ook op het gebied van het composteren van tuinafvalstoffen is onderzoek gewenst.

Het is van belang uit te maken welke composteringssystemen voor onze omstandigheden het beste zijn. De Indore-methode van HOWARD zou bv. beproefd kunnen worden. Ook de

Quick Return-methode van de Engelse Miss BRUCE acht ik beproevenswaard. Miss BRUCE ent de composthopen met preparaten van plantaardige origine, in de geest van de biologisch-dynamische preparaten. Het is best mogelijk dat deze preparaten niet slechts humbug zijn en dat zij groeistoffen bevatten, die een stimulerende werking op de activiteit van de micro-organismen uitoefenen, waardoor het composteringsproces sneller verloopt. In Engeland worden de preparaten van Miss BRUCE in de praktijk veel gebruikt.

### HUISVUILCOMPOST

Huisvuil is het vaste afval uit de woningen. Het bestaat hoofdzakelijk uit kachelas, papier, groentenaafval, stofzuigervuil, etensresten enz. Al deze bestanddelen zijn nuttige grondstoffen voor de compostbereiding. De kachelas om haar gehalte aan mineralen (Ca, K, Mg en sporenelementen), de overige genoemde bestanddelen zijn van belang door hun organische-stofgehalten. Wanneer huisvuil alleen bestond uit de genoemde bestanddelen, zou de verwerking van huisvuil tot compost geen grote moeilijkheden opleveren. Er komen echter ook scherven van glas en aardewerk in voor, evenals scherpe metalen, bv. scheermesjes. Deze harde scherpe bestanddelen bemoeilijken in hoge mate de verwerking van huisvuil tot goede, overal bruikbare compost. *Goede huisvuilcompost dient scherpvrij te zijn.*

Tot dusver is er in ons land nog geen absoluut scherpvrije huisvuilcompost. Wel valt er bij de V.A.M.-compost een verbetering in die richting te constateren. V.A.M.-compost is de huisvuilcompost, die te Wijster in Drenthe wordt gemaakt uit het Haagse huisvuil door de N.V. Vuilafvoer Maatschappij (vandaar de naam V.A.M.-compost). In het kort komt het V.A.M.-procédé op het volgende neer. Het Haagse huisvuil wordt na bevochtiging aan een maandenlang composteringsproces (broeiproces) onderworpen. Als de vuilmassa voldoende kort is geworden, wordt het verbroeiende vuil mechanisch gezeefd, electromagnetisch ontijzerd en gedeeltelijk vermalen tot de zgn. V.A.M.-compost. Tot op heden is de V.A.M.-compost de enige compostsoort, die in ons land met behulp van technische middelen uit huisvuil wordt gefabriceerd. Jaarlijks wordt circa 90 000 ton V.A.M.-compost geproduceerd.

Ten opzichte van de hoeveelheid huisvuil die in onze steden jaarlijks wordt ingezameld, betekent deze 90 000 ton V.A.M.-compost slechts weinig. Wanneer alle huisvuil van onze stadsgemeenten tot compost zou worden verwerkt, zou men op minstens 1 000 000 ton huisvuilcompost per jaar kunnen rekenen. Bij een bemesting met 50 ton compost per ha zou men dus per jaar circa 20 000 ha cultuurgrond met deze compost kunnen bemesten. Het is dan ook alleszins verantwoord dat de nodige aandacht aan de verwerking van huisvuil tot compost wordt besteed. Hierbij is het vooral van belang te onderzoeken op welke wijze uit huisvuil de beste compost kan worden gemaakt. Hierop kom ik nog nader terug.

Een derde soort compost die voor de tuinbouw van belang is, is de zgn. zuiverings-slibcompost. Om duidelijk te maken wat dit voor compost is, moet in het kort iets verteld worden van het rioolwater en de zuivering daarvan.

Van 5 000 000 Nederlandse stadsbewoners komen per jaar ongeveer de volgende hoeveelheden waardevolle meststoffen in het rioolwater terecht:

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Organische stof . . . . . | 200 000 ton |
| Stikstof . . . . .        | 22 000 ton  |
| Fosforzuur . . . . .      | 7 000 ton   |
| Kali . . . . .            | 10 000 ton  |
| Kalk . . . . .            | 22 000 ton  |
| Magnesium . . . . .       | 13 000 ton  |

Voor het terugwinnen van vaste meststoffen uit rioolwater zijn er zeer belangrijke toekomst-mogelijkheden. Deze vinden hun oorsprong in de bouw van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Uit hygiënische overwegingen zijn in verschillende steden van ons land reeds vóór de oorlog enkele kapitale rioolwaterzuiveringsfabrieken gebouwd met het doel het rioolwater in gezuiverde toestand (d.w.z. vrij van aan rotting onderhevige bestanddelen) te kunnen lozen op openbare wateren. Gewoonlijk worden daarbij eerst de bezinkbare stoffen uit het rioolwater bezonken in bassins, waarin het rioolwater bijna volkomen tot stilstand komt. Het daardoor verkregen slib heet voorreinigingsslib. Het voorbezonden water wordt vervolgens belucht, d.w.z. men perst of roert er lucht (zuurstof) doorheen. Hierdoor ontwikkelt zich een zeer actieve aerobe bacteriënflora in het rioolwater. Een deel van de opgeloste verontreinigingen van het rioolwater (suikers) wordt hierbij ontleed, evenals een klein deel van de er in zwevende organische stof (eiwitten, koolhydraten). Na vrij korte tijd (vier à vijf uur) vormen zich bezinkbare vlokken van bacteriënlichamen en zwevende bestanddelen. Deze vlokken laat men bezinken en zo verkrijgt men het z.g. actief slib. De twee bezonden slibsoorten worden tezamengebracht in grote, van de lucht afgesloten gistingstanks. Wekenlang laat men dit slibmengsel gisten, waarbij veel methaangaas en koolzuurgas wordt gevormd en veel organische stof wordt afgebroken. Het slibresidu, dat na het uitgisten of uitrotten overblijft, heet uitgerot of uitgegist slib. Dit uitgerotte slib (dat ongeveer 5 % droge stof en dus 95 % water bevat) wordt op gedraineerde droogvelden gebracht. Na een maandenlang drogingsproces in de open lucht heeft het slib een vochtgehalte van 75—85 %, dus van dezelfde orde van grootte als goed verteerde oude stalmest. Het slib is dan steekvast, maar vaak erg klef en daardoor moeilijk strooibaar. Teneinde er een goed strooibare organische stof van te maken kan men het vermengen met fijngemalen turfstrooisel of fijngemalen laagveen van goede kwaliteit. Een firma te Katwijk past dit laatste procédé toe bij de verwerking van Amsterdams en Leids uitgerot slib. Tevens wordt door het slib vlieg-as gemengd (vlieg-as is zeer fijne as, die rijk is aan sporenelementen). Dit slib-laagveen-vliegasmengsel bevat 50 % uitgerot slib, 30 % vermalen laagveen en 20 % vlieg-as. Het mengsel wordt onder de benaming zuiveringsslibcompost, merk A en P, in de handel gebracht.

Een tweede zuiveringsslibmest wordt door een Amsterdamse firma onder de merknaam Dedco in de handel gebracht. Het vochtgehalte van deze Dedco slibmest kan vrij sterk schommelen (afhankelijk van de weersgesteldheid van 50—70 %).

#### DE PRACTISCHE WAARDE VAN COMPOSTMESTSTOFFEN

Zoals ik reeds eerder heb opgemerkt, bestaan er aanzienlijke verschillen in kwaliteit en eigenschappen tussen de verschillende compostsoorten. Het schijnt dan ook voor de hand liggend een kwaliteits- of bruikbaarheidsindeling te maken op basis van de verschillende compostsoorten. Zulk een klassificatie is voor de praktijk echter nog verre van voldoende. Er valt n.l. een belangrijk verschil in kwaliteit te constateren tussen composten van dezelfde soort. Er is b.v. goede en slechte huisvuilcompost, evenzo goede en slechte zuiveringsslibcompost. Het is dan ook zeer gewenst betrouwbare maatstaven te hebben, waarmee a priori de kwaliteit van een partij handelscompost kan worden bepaald. Voor sommige ongewenste eigenschappen van een handelscompost is beoordeling op het oog mogelijk. Zo b.v. van een partij huisvuilcompost die te veel scherp bevat of van een zuiveringsslibcompost, die veel te vochtig is. Een kwaliteitsbeoordeling op het oog kan echter zeer onbetrouwbaar en soms zelfs misleidend zijn, speciaal bij zuiveringsslibcomposten en baggercomposten. Een innige vermenging van een betrekkelijk klein percentage gemalen zwartveen door allerlei vrijwel waardelooze rommel, zoals fijn baggerzand en klei, kan een mooie rulle compost lijken, maar in werkelijkheid is dit een vrijwel waardeloos product. Men dient zijn compost (speciaal zuiveringsslibcompost en baggercompost) alleen van bona fide firma's te betrekken. Telkens weer worden pogingen in het werk gesteld om in verschillende streken van het land met zeer twijfelachtige compostproducten op de markt te komen.

In dit verband ligt de vraag voor de hand of men op grond van een analyse-rapport van een chemisch onderzocht compostmonster voldoende wordt ingelicht omtrent de praktische waarde van een compost. Dit is momenteel nog slechts zeer ten dele het geval. Een uitvoerig analyserapport kan ons wel enkele inlichtingen verschaffen omtrent de te verwachten plantenvoedende werking van die compost, evenals over de aanwezigheid van schadelijke bestanddelen (b.v. een te hoog Cl-gehalte). Het kan ons echter niet vertellen of de betreffende compost een goede of praktisch geen structuurverbeterende werking zal uitoefenen op een bepaalde grondsoort. Men is geneigd te veronderstellen, dat een hoog gehalte aan organische stof in een compost zal wijzen op een goede structuurverbeterende werking. Dit behoeft echter helemaal niet het geval te zijn. Het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht geeft in een analyserapport het organische-stofgehalte van een monster compost op als gloeiverlies. Steenkoolgruis en onverbrande kooldeeltjes uit kachelas vindt men in een analyse-rapport van huisvuilcompost bij het gehalte aan organische stof, dat door vaststelling van het gloeiverlies wordt bepaald <sup>1)</sup>. Met werkelijke organische stof heeft dus een hoog percentage gloeiverlies in winterhuisvuilcompost weinig te maken. Ook in ander opzicht kan een analyserapport van een compostmonster zeer misleidend zijn, speciaal wat de N- en P-werking van een compost betreft.

In de tabel zijn drie groepen van meststoffen weergegeven, nl. groep A: uit huisvuil bereide producten, groep B: uit rioolwaterzuiveringslib bereide producten en groep C: gecomposteerd tuinderijbedrijfsafval. Onder D is dan nog een analyse van een circa 4 maanden oude stalmest weergegeven. Hierbij moet direct opgemerkt worden dat deze analysegegevens betrekking hebben op aparte monsters van bepaalde partijen meststof. Het zijn dus geen gemiddelde gehalten van een groot aantal monsters. Niettemin blijkt dat er tussen de verschillende meststoffen grote verschillen zijn.

A<sub>1</sub> en A<sub>2</sub> hebben betrekking op vermalen vers Amsterdams huisvuil en wel resp. zomervuil en wintervuil. Direct valt op dat er een groot verschil bestaat tussen het karakter van de stoffen die het gloeiverlies in zomervuil en wintervuil bepalen. Bij het zomervuil blijkt 46% van het gloeiverlies niet uit koolstof te bestaan, bij het wintervuil is dit 24%. Verder blijkt zomervuil rijker aan stikstof en kali te zijn dan wintervuil. Daarentegen is zomervuil armer aan fosforzuur, kalk en magnesium dan wintervuil. Deze vrij grote verschillen worden veroorzaakt door het grote verschil in kachelasgehalte bij deze twee huisvuilsoorten.

Bij onderlinge vergelijking van V.A.M.-compost uit zomervuil en uit wintervuil (A<sub>3</sub> en A<sub>4</sub>) blijkt dat het niet uit koolstof bestaande gedeelte van de organische stof in beide nagenoeg gelijk is, nl. ongeveer 15%. Dit is dus aanzienlijk lager dan bij A<sub>1</sub> en A<sub>2</sub>. Het totale stikstofgehalte van het gecomposteerde huisvuil is ook belangrijk lager dan dat van vers huisvuil. In de praktijk wordt nog al eens de fout gemaakt dat men het totale N-gehalte van huisvuilcompost beschouwt als werkzame stikstof. Slechts ongeveer 10 % van de totale hoeveelheid in V.A.M.-compost aanwezige stikstof is opneembaar. Het is opvallend dat in gecomposteerd huisvuil veel minder vrij gemakkelijk aantastbare stikstof aanwezig is dan in niet gecomposteerd huisvuil. Deze verschillen wijzen er op dat bij het composteren van huisvuil een aanzienlijke hoeveelheid organische stof en vooral ook veel aantastbare stikstof verloren gaat. De vraag rijst of het niet beter is in plaats van huisvuil te composteren, het huisvuil in verse toestand te vermalen en dit kort gemaakte verse huisvuil als grondverbeteringsmiddel te gebruiken. In elk geval heeft men dan een product met een maximum aan organische stof en stikstof. Verschillende veldproeven met vermalen vers huisvuil zijn dit jaar op verschillende grondsoorten en bodemtypen, ter vergelijking met gecomposteerd huisvuil, aangelegd. Onder A<sub>5</sub> is een analyse van kachelas weergegeven. Opvallend is het buitengewoon hoge gloeiverlies en koolstofgehalte van dit asmonster. Met werkelijke organische stof heeft hier het gloeiverlies weinig te maken. Het blijkt dat de minerale gehalten van deze kachelas van dezelfde orde van grootte zijn als die in huisvuil, wat niet verwonderlijk is, daar steenkool van plantaardige oorsprong is. Deze kachelas is het vorige jaar aangewend op een paar proefvelden, ter vergelijking met V.A.M.-compost uit wintervuil. Hierbij bleek dat op zand-

<sup>1)</sup> Op verzoek worden deze gehalten bepaald door het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht.

CHEMISCHE SAMENSTELLING VAN DIVERSE COMPOSTSOORTEN EN AFVALSTOFFEN

| Vocht  | Organische stof (gloeiverlies) | Totaal koolstof (C) | Niet uit koolstof bestand per-centage van de organische stof | Totaal sikstof | Aantastbare sikstof | Totaal fosforzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Aantastbaar fosforzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Kali oplosbaar in water (K <sub>2</sub> O) | Totaal kalk (CaO) | Totaal magnesium (MgO) | pH  | Gehalten in procenten van totaal   |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
|--|--------------------------------|---------------------|--|----------------|---------------------|--|---|--|-------------------|------------------------|-----|--|--------------------------------|---------------------|--|----------------|---------------------|--|---|--|-------------------|------------------------|
|  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |     | Vocht  | Organische stof (gloeiverlies) | Totaal koolstof (C) | Niet uit koolstof bestand per-centage van de organische stof | Totaal sikstof | Aantastbare sikstof | Totaal fosforzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Aantastbaar fosforzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | Kali oplosbaar in water (K <sub>2</sub> O) | Totaal kalk (CaO) | Totaal magnesium (MgO) |
| <b>A. Uit huisvuil bereide producten</b>                 |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |     |  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 46,6   | 27,5                           | 14,9                | 46   | 0,85           | 0,45                | 0,30   | —   | 0,35                                       | 1,9               | 0,2                    | 6,6 | 1. Vermalen vers Amsterdams zomerhuisvuil (systeem WESTSTRATE)               |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 33,6   | 35,2                           | 26,6                | 24   | 0,65           | 0,35                | 0,55   | 0,30  | 0,20                                       | 2,8               | 0,4                    | 6,9 | 2. Vermalen vers Amsterdams winterhuisvuil (systeem WESTSTRATE)              |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 27,7   | 20,1                           | 16,8                | 16   | 0,45           | 0,05                | 0,40   | 0,10  | 0,25                                       | 2,9               | 0,3                    | 7   | 3. Zomerhuisvuil V.A.M.-compost  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 29,4   | 27,7                           | 23,6                | 15   | 0,35           | 0,05                | 0,35   | 0,10  | 0,20                                       | 2,6               | 0,3                    | 7   | 4. Winterhuisvuil V.A.M.-compost   |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 7,0  | 47,1                           | 45,3                | 4  | 0,40           | —                   | 0,35   | —   | 0,20                                       | 3,2               | 0,6                    | 7   | 5. Kachelas (anthraciet + eierkolen) uit Groningen                           |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 48,0   | 17,0                           | —                   | —  | 0,60           | —                   | 0,55   | —   | 0,40                                       | 2,1               | 0,4                    | 7   | 6. Huisvuil-beercompost uit Meppel   |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 52,0   | 13,1                           | —                   | —  | 0,55           | —                   | 0,30   | —   | 0,15                                       | 1,2               | 0,1                    | 8   | 7. Huisvuil-zuiveringslibcompost uit Amersfoort                              |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| <b>B. Uit rioolwater-zuiveringslib bereide producten</b> |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |     |  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 6,7  | 62,1                           | —                   | —  | 5,50           | —                   | 8,20   | —   | 0,80                                       | 2,2               | 1,0                    | 6,0 | 1. Kunstmatig gedroogd actief slib uit Amsterdam-W.                          |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 84,8   | 8,4                            | —                   | —  | 0,80           | —                   | 0,80   | —   | 0,05                                       | 0,9               | 0,05                   | 7,0 | 2. Uitgerot zuiveringslib van een droogbed uit Amsterdam-W.                  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 63,2   | 24,8                           | 16,6                | 33   | 0,60           | 0,20                | 0,40   | 0,20  | 0,15                                       | 2,3               | 0,10                   | 7,3 | 3. Zuiveringslib-laagveen-vliegascompost uit Katwijk                         |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| <b>C. Gecomposteerd groentetuinafval</b>                 |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |     |  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 57,9   | 23,8                           | 13,2                | 44   | 1,10           | 0,65                | 0,40   | 0,20  | 0,95                                       | 2,1               | 0,4                    | 7,2 | 1. Bedrijfsafvalcompost van de Proeftuin te Sloten                           |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 14,9   | 4,8                            | —                   | —  | 0,20           | 0,10                | 0,20   | —   | 0,20                                       | 0,6               | 0,1                    | 7,2 | 2. Biologisch-dynamisch bereide tuinafvalcompost van Huis te Lande, Rijswijk |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |
| 81,7   | 13,2                           | 6,9                 | 48   | 0,45           | 0,30                | 0,25   | 0,25  | 0,35                                       | 0,3               | 0,1                    | 7,0 | D. Rotte stalmest (oud ± 4 maanden)  |                                |                     |  |                |                     |  |   |  |                   |                        |

en dalgrond (volgens onderzoek door dr PEERLKAMP) een gift van 20 ton kachelas per ha structuurverbeterend had gewerkt, terwijl daarentegen een gift van 50 ton V.A.M.-compost per ha op deze proefvelden geen merkbare structuurverbetering had veroorzaakt.

Ten slotte zijn onder A<sub>6</sub> en A<sub>7</sub> een paar analyses van huisvuilbeercompost en huisvuilzuiverings-slibcompost weergegeven. De huisvuilbeercompost is gedoemd binnen afzienbare tijd te verdwijnen, door het algemeen invoeren van W. C.'s met waterspoeling. Misschien kan in de toekomst huisvuil-zuiverings-slibcompost een waardige vervanger van huisvuilbeercompost worden. Tot op heden wordt dit product in ons land nog slechts alleen in Amersfoort gemaakt. Hoewel deze compostsoort veel vochtiger is dan pure huisvuilcompost, is wel reeds gebleken, dat met huisvuilslibcompost uitstekende structuurverbeterende resultaten zijn te verkrijgen, speciaal op zware gronden. Helaas bevat deze Amersfoortse compost thans nog veel scherpe bestanddelen.

Het onder B<sub>1</sub> vermelde kunstmatig gedroogd actief slib uit Amsterdam is afkomstig van slib-droogproeven. Dit is een meststof met een zeer hoog gehalte aan organische stof, dat voor een belangrijk deel uit bacteriëneiwit bestaat, terwijl ook het hoge stikstof- en fosfaatgehalte opvalt. Ik acht het alleszins verantwoord dat een wetenschappelijk onderzoeker wordt belast met een grondige experimentele bestudering van het drogingsprobleem van actief slib. Als het mogelijk is dit slib op economisch verantwoorde wijze te drogen, wat tot heden toe nog niet is gelukt, zal dit een grote wijziging in de bouw van rioolwaterzuiveringsinstallaties hier te lande teweegbrengen. Het zal hierdoor mogelijk zijn ongeveer 70% van de totale hoeveelheid organische stof die in het rioolwater aanwezig is, in vaste vorm terug te winnen. Het thans hier te lande algemeen toegepaste systeem van slibuitrotting, waarbij hoogstens 30% van de totale hoeveelheid organische stof die in het oorspronkelijke rioolwater aanwezig is, wordt gewonnen, is dan overbodig.

In de Verenigde Staten is men er destijds wel in geslaagd het actief slib op economisch verantwoorde wijze te drogen. Zo produceert de grote installatie te Milwaukee jaarlijks duizenden tonnen kunstmatig gedroogd actief slib. Deze meststof wordt onder de merknaam Melorganite door heel Amerika verkocht en vooral in de fruitteelt veel gebruikt.

Onder B<sub>2</sub> is een analyse van op droogbed tot steekvast ingedroogd uitgerot zuiverings-slib van de zuiveringsinstallatie te Amsterdam-W. weergegeven. Dit slib bevat nogal wat stikstof en fosforzuur; ongeveer  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{3}$  van de stikstof komt gemakkelijk beschikbaar voor de plantenvoeding,  $\frac{1}{3}$  tot de helft van het fosforzuur is opneembaar.

Dit slib is arm aan kali, wat begrijpelijk is. De oplosbare kalizouten zijn in het gereinigde rioolwater achtergebleven. Onder B<sub>3</sub> vindt men een analyse van Katwijkse zuiverings-slibcompost.

Onder rubriek C zijn twee analyses van bedrijfsafvalcompost weergegeven. C<sub>1</sub> heeft betrekking op een monster van bedrijfsafvalcompost van de proeftuin te Sloten. Uit deze analyse valt op te maken dat zowel het gehalte aan organische stof als het gehalte aan stikstof, fosforzuur en kali aanzienlijk hoger is dan in de onder D vermelde analyse van stalmest. Hieruit blijkt nogmaals, dat het composteren van eigen bedrijfsafval zeer de moeite waard is. Men kan gerust zeggen dat de productiekosten van 1 ton goede bedrijfsafvalcompost minstens even hoog mogen zijn als de prijs van 1 ton goede oude stalmest.

De biologisch-dynamisch bereide compost van Mevr. CASPARÉ op Huis te Lande (C<sub>2</sub>) blijkt over de gehele linie veel lagere gehalten te bezitten dan de compost van de proeftuin te Sloten. Dit wordt hoofdzakelijk veroorzaakt doordat deze compost zeer veel zand bevatte. Toch blijkt de onderlinge verhouding van de verschillende bestanddelen bij deze twee composten (behalve in het fosforzuurgehalte) ongeveer gelijk te zijn (de gehalten aan C<sub>2</sub> moeten met 5 worden vermenigvuldigd).

## DE GRONDVERBETERENDE WERKING VAN COMPOST

Een compost moet in de allereerste plaats een goed grondverbeteringsmiddel zijn, dus een gunstige beïnvloeding van de grond — water-luchtverhouding — bewerkstelligten. Voor de N.P.K.-werking koopt of maakt men geen compost, als is het vanzelfsprekend een gunstige nevenomstandigheid, wanneer een compost naast een goede grondverbeterende werking ook nog een plantenvoedende werking bezit, waardoor men op de kunstmestgiften kan besparen. Het al of niet gunstig beïnvloeden van de bodemstructuur hangt echter niet alleen van de compost zelf af, maar ook van de grondsoort of het bodemtype waarop die compost wordt aangewend. Een bepaalde

compost kan op de ene grond wel, op een andere grond geen structuurverbeterende werking vertonen.

In 1946 heb ik V.A.M.-compost beproefd op een zandgrond en op een dalgrond in Drenthe. Bij onderzoek door dr PEERLKAMP bleek dat de structuur van de dalgrond aanmerkelijk slechter was dan die van de zandgrond. Men zou dan ook verwachten dat de gebruikte V.A.M.-compost speciaal op de dalgrond structuurverbeterend zou werken. Later bleek echter door onderzoek van dr PEERLKAMP dat bij de betreffende dalgrond in het geheel geen structuurverbetering was teweeggebracht. Daarentegen bleek dat de compost de structuur van de zandgrond, die van nature reeds tamelijk goed was, nog belangrijk had verbeterd. Zelfs drie jaar na de compost-aanwending viel op deze zandgrond nog duidelijk de structuurverbetering te constateren.

Er zal door het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. te Groningen getracht worden een bruikbare laboratoriummethode uit te werken, waarmede van te voren kan worden bepaald of de structuur van een bepaalde grond door een bepaalde compost al of niet zal kunnen worden verbeterd.

V.A.M.-compost blijkt stimulerend te werken op de microflora in de grond, zoals mij bij een oriënterend onderzoek is gebleken. Bij dit onderzoek was de V.A.M.-compost in de nawinter aangewend op dalgrond. Begin December van hetzelfde jaar zijn bacteriënplaattellingen verricht in een gram grond afkomstig van een gemiddeld grondmonster van wel en niet met V.A.M.-compost bemeste grond. Door een gift van 100 ton V.A.M.-compost per ha bleek het aantal microben per gram grond te zijn gestegen van 10 miljoen tot 19 miljoen.

De voorziening van de grond met diverse sporenelementen kan eveneens als een grondverbeterende werking van een compost worden beschouwd. Speciaal voor de fruitteelt kan dit van groot belang zijn. Vooral huisvuilcompost is rijk aan sporenelementen. Ook zuiveringsslibcompost waar vliegias door is gemengd, bevat diverse sporenelementen.

Tenslotte is ook de kalkwerking van een compost een grondverbeterend effect. Huisvuilcompost is rijk aan kalk; men constateert op zure gronden na aanwending van huisvuilcompost een belangrijke stijging van de pH. Het zijn vooral de kalkarme gronden waar men uitstekende resultaten verkrijgt met huisvuilcompost.

#### AANWENDING EN HOEVEELHEID BENODIGDE COMPOST

Evenals voor de aanwending van stalmest geldt ook voor compost dat deze niet diep ondergespit of ondergeploegd mag worden. Rioolwaterzuiveringsslibcompost en bedrijfsafvalcompost dient men zo goed mogelijk door de eerste steek te vermengen (schijveneggen, infrezen of schuin in de steek spitten).

Overbemesten met huisvuilcompost kan worden beschouwd als mulchen met compost. Ik ben van mening dat dit mulchen vooral van belang kan zijn voor fruitbedrijven waar men de grond in de zomermaanden zwart houdt (zoals in Zeeland veelal gebruikelijk is). Een compostmulchlaag van b.v. 1 cm dikte (dit is een gift van 75—100 ton per ha) kan in zekere zin optreden als oppervlakkige vochtreguleator.



Aan de ene kant wordt de verdamping uit de grond afgeremd, terwijl aan de andere kant dit compostlaagje het opnemen en doordringen van regenwater in de grond bevordert. Dit jaar zijn o.a. in Zeeland mulchproeven aangelegd met V.A.M.-compost ter vergelijking met vermalen vers huisvuil.

In de intensieve groenteteelt en in de bollencultuur is men aangewezen op scherp-vrije compost. Huisvuilcompost is hiervoor minder geschikt doordat het altijd nog vrij veel scherp bevat.

In de grove tuinbouw, b.v. in het gebied van Hollandscheveld (Dr.) wordt vrij wat V.A.M.-compost gebruikt. Men past daar giften toe van 60—100 ton per ha.

Naar schatting wordt in het Westland momenteel circa 15 000 ton zuiveringslibcompost per jaar aangewend. Men geeft hiervan ongeveer 70 ton per ha. Vooral sla, tomaten, bieten, wortelen, vroege aardappelen en koolsoorten zijn dankbaar voor een compostbemesting. Ook bij druiven evenals bij perziken en pruimen onder glas zijn in het Westland goede resultaten met zuiveringslibcompost verkregen.

Huisvuilcompost stimuleert de aanslag van vlinderbloemige groenbemestingsgewassen. Dit gunstig effect, dat vooral voor de fruitteelt van belang kan zijn, wordt gedeeltelijk veroorzaakt door een hoger vochtgehalte in de bouwvoor (dus gunstige voorwaarden voor het ontkiemen van zaad), wat zelfs meer dan een jaar na de compostaanwending in de eerste steek nog kan worden geconstateerd. Dit is mij gebleken bij een V.A.M.-compostproefveld in Drenthe in de droge zomer van 1947, waar het vochtgehalte van de bouwvoor medio Juli 1947 op de niet met compost bemeste objecten gemiddeld 11,5 % bedroeg, terwijl bij de objecten die in het voorjaar van 1946 50 en 100 ton V.A.M.-compost per ha hadden ontvangen, de vochtgehalten resp. 12,7 en 14,1 % waren.

Behalve het veroorzaken van een hoger vochtgehalte van de grond kunnen ook andere eigenschappen van de compost een gunstige invloed uitoefenen op de ontwikkeling van vlinderbloemige groenbemestingsgewassen (b.v. de elementen borium en molybdeen). Op gronden die aan de zure kant zijn is vooral de kalkwerking van huisvuilcompost van belang voor deze gewassen.

Merkwaardig is dat bonen (bruine en witte bonen) dikwijls ongunstig reageren op een voor het poten gegeven huisvuilcompostbemesting.

Op de vraag na hoeveel tijd men op bepaalde grondsoorten of bodemtypen weer terug moet komen met een bepaalde compostgift is nog geen goed gefundeerd antwoord te geven. Een uitgebreid onderzoek dat zich over vele jaren uitstrekt, is hiervoor nodig; hiermede is reeds een begin gemaakt. Uit eigen gegevens van proefvelden met V.A.M.-compost op lichte gronden, evenals uit praktijkervaringen krijg ik de indruk dat het meerjarig nawerkingseffect van een éénmalige huisvuilcompostgift en dientengevolge ook de periode waarna men met een bepaalde compostgift moet terugkomen, zeer uiteenloopt. Ik acht het niet uitgesloten, dat een jaarlijkse kleine compostgift, b.v. 20 à 30 ton per ha, op den duur betere resultaten geeft dan een flinke compostgift die met langere tussenpozen wordt toegediend. Ir KORTLEVEN van het Landbouwproefstation te Groningen verricht onderzoek in die richting.

## DE BEDRIJFSECONOMISCHE ZIJDE VAN COMPOSTBEMESTING

De bedrijfseconomische zijde van het bemesten met compost is ongetwijfeld zeer belangrijk. Dit punt wordt door ir CLEVERINGA volkomen uit het oog verloren. De praktijk voelt echter zeer goed aan dat dit een kwestie is waarmee het gebruik van compost op grote schaal staat of valt. Ik verwacht niet dat de praktijk compost zal gaan gebruiken, wanneer deze bemesting financiële verliezen oplevert.

Er is wel eens getracht op grond van de chemische samenstelling theoretisch de geldswaarde van compost voor de praktijk te berekenen. Een zodanige berekening heeft echter m.i. heel weinig waarde. De praktische waarde van een compost varieert o.m. met de grondsoort en het bodemtype. Men kan de financiële waarde van een bepaalde compost voor een bepaalde grondsoort of bodemtype benaderend berekenen op basis van aanwendingskosten enerzijds en meeropbrengsten van de gewassen anderzijds (hierbij rekening houdend met de nawerking). Ook dan nog verkrijgt men slechts een betrekkelijke waardeberekening. Immers niet alleen zijn de prijzen van de geogoste meeropbrengsten niet constant, maar het is ook niet eenvoudig bepaalde gunstige effecten, zoals b.v. het beter en vlugger bewerkbaar zijn van de grond, in geld uit te drukken.

Op een twintigtal landbouwproefvelden op zand- en dalgronden bemest met V.A.M.-compost liepen de financiële meeropbrengsten over een periode van twee jaar zeer sterk uiteen. Bij deze proefvelden bleek een éénmalige gift van 50 ton V.A.M.-compost per ha financiële meeropbrengsten te hebben geleverd, variërend van circa f 2,— tot circa f 13,— per ton compost. Ik verwacht, dat in de groenten- en fruitteelt op gronden, die dankbaar zijn voor een compostbemesting, de nog rendabele aanwendingskosten per ton compost belangrijk hoger zijn dan in de landbouw. Het zijn vooral de transportkosten die het gebruik van handelscompost dikwijls duur maken.

### PUNTEN UIT DE DISCUSSIE

*Huisvuilcompost.* Voor de intensieve groenteteelt onder glas dienen compost en broeimest uit huisvuil bereid, scherp- en chloorvrij te zijn. Aan deze eis zou kunnen worden voldaan door in de steden waarvan het huisvuil in de toekomst tot compost en broeimest zal worden verwerkt, per gezin twee vuilnisemmers in te voeren. In de ene emmer dient al het harde en scherpe huisafval, zoals glas, aardewerk, blik enz. te worden gedeponereerd, in de andere emmer al het voor de compostbereiding bruikbare afval zoals papier, groentenaafval, stofzuigervuil enz. Deze gescheiden inzameling zal in de praktijk op moeilijkheden stuiten. Men kan niet verwachten dat elke huisvrouw zorgvuldig scheidt, wat in de „compostvuilnisemmer” mag worden gedeponereerd en wat niet.

Een andere mogelijkheid is het huisvuil of de huisvuilcompost zodanig fijn te vermalen, dat al het scherp wordt verpoederd. Technisch is dit wel mogelijk maar het zal zeer duur uitkomen. Men zal een middenweg moeten zoeken, waarbij het overgrote deel van het scherp niet als zodanig in de compost terecht komt. Geheel scherpvrije huisvuilcompost zal wel een illusie blijven.

In de fruitteelt in Utrecht op komklei zijn uitstekende resultaten verkregen met ruw huisvuil, waarmee de grond was opgehoogd. Na vertering van de dikke vuillaag bleef een teeltlaag van 130 cm dikte over, waarin de vruchtbomen het uitstekend deden.

Een scherp opgestelde definitie voor compost is gewenst om de grens tussen compost en afvalstof aan te geven.

In de omgeving van Zwolle en Apeldoorn wordt voor de groenteteelt reeds tientallen jaren regelmatig huisvuilbeercompost gebruikt. Voor grondverbetering past men daar giften tot 200 ton per ha toe. Bij Zwolle gaf V.A.M.-compost éénmaal (scherp afgescheiden op de grens van wel

en niet met compost bemeste percelen) veel *Botrytis* in kropsla. Het is moeilijk aan te nemen dat deze *Botrytis* met de V.A.M.-compost in de grond werd gebracht, daar V.A.M.-compost een maandenlang broeiproces bij 70—80° C heeft doorgemaakt. Een algemeen statistisch onderzoek naar het gebruik van compost in de tuinbouw is gewenst voor het opdoen van ervaringen. Daarna zouden enige centraal georganiseerde compostproefvelden in alle consulentschappen kunnen worden aangelegd, mede tot het verkrijgen van bedrijfseconomische gegevens.

*Tuinderijcompost.* De praktijk heeft bezwaar tegen onkruidzaden, die met de compost in de grond worden gebracht (extra werk). Met de nodige zorg kan voorkomen worden dat eigen bereide compost kiemkrachtig onkruidzaad bevat.

Voor het doden van parasitaire schimmels en onkruidzaden is een temperatuur van 70—80° C die gedurende enige tijd in een composthoop wordt gehandhaafd, waarschijnlijk wel voldoende. Dit zal het geval zijn voor wortelaaltjes in tomaten, *Vorticillium* en *Fusarium*. Verder onderzoek in die richting is zeer gewenst.

*Kolenslik van de mijnen.* Op de uiterwaarden van de Maas valt een zeer gunstige werking van kolenslik op de grasgroei te constateren. Dit kolenslik zou beproefd kunnen worden op bruikbaarheid als meststof (grondverbeteringsmiddel) in de land- of tuinbouw.

## SUMMARY

### THE SIGNIFICANCE OF COMPOST FOR HORTICULTURE

A compost is a manure consisting of a mixture of substances containing organic matter that has been either or not subjected to a process of biological conversion. There are many kinds of composts, widely varying both in soil-improving properties and plant-nutritive value. Of special importance to horticulture are composts made from garden waste, town refuse and sewage sludge.

It is in the interest of intensive horticulture to make sure by fundamental research, whether compost containing residues of diseased plants is likely to infect the soil. Experiments should also be carried out in order to determine which is the best method of preparing compost from garden waste. The differences in quality of various kinds of compost and of composts of similar origin are dealt with.

The quality of composts cannot be judged by the results of chemical analyses of samples and they do not provide conclusive evidence on the soil improving properties of the composts concerned.

Neither does the soil texture improving action exclusively depend on the properties of the compost itself. The effects of the same compost on different types of soil may vary considerably. Records of many field and laboratory experiments will be required before the effect of the various composts on the texture of the soil can be properly judged.

The experiments should extend primarily to easily drifting and desiccating sandy and silty clay soils, silty soils and heavy soils which are hard to be tilled. Also on „dead” or over-cultivated soils or on soils producing crops showing deficiency diseases (Cu, Bo, Zn) applications of compost will be effective. Compost of town refuse shows soil improving effects if applied as top dressings (mulching of fruit plantations). On light soils it can cause over-liming (Mn-deficiency).

When compost has to be purchased, the economic consequences should be duly considered, especially in regard to costs of transportation. On certain types of soil, however, application of compost may be remunerative owing to extremely favourable effects, even if the expences seem excessive.

Compost should only be ordered from reliable sources of supply.