

Winderosie en haar bestrijding II

D. J. C. Knottnerus

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen.

Bodem. no 58 (1964) 10-20

Huisvuilcompost VAM als mulch tegen winderosie.

Huisvuilcompost VAM, reeds lang bekend in de land- en tuinbouw van ons land, wordt sinds kort op kleine schaal in de praktijk beproefd op zijn waarde om het grondoppervlak te beschermen tegen verstuiving. De vraag in hoeverre hiervan succes mag worden verwacht, is aanleiding geweest tot onderzoek met behulp van een windtunnel. Daarbij werden twee compostsoorten gebruikt, nl. „edelcompost” en compost van tuinbouwkwiteit, beide beschikbaar gesteld door de VAM en bereid volgens het systeem Van Maanen. Bij dit systeem wordt huisvuil op grote hopen gestort en bevochtigd, waarna door natuurlijke broei de massa gecomposteerd wordt. Een omzetting van het vuil tijdens dit proces bevordert de vorming van een gelijkmatig gebroeid eindproduct. Na 3 tot 6 maanden wordt in de fabriek door uitzeven, uitslingeren en vermalen een bruikbare compost gewonnen*).

De beide in het onderzoek betrokken soorten compost zijn ontstaan uit hetzelfde materiaal. Uit de resultaten van het onderzoek bleek echter, dat ten aanzien van de bescherming van voor verstuiving gevoelige zanden tegen winderosie, verschillen tussen beide bestaan. Daarom zullen eerst enkele opmerkingen over beide compostsoorten worden gemaakt.

De samenstelling van huisvuilcompost VAM is aan verandering onderhevig. Een voorname factor hierbij is de aard van het huisvuil in de verschillende seizoenen. Zo zullen in de winter meer as- en kooldelen in de afval worden aangetroffen dan in de zomer. In afgeronde getallen uitgedrukt bevat compost 6-23% nuttige organische stof (zonder onverbrande kooldeeltjes). Ontstaan uit wintervuil ligt dit gehalte meestal beneden 12%, uit zomervuil boven deze waarde.

De verteringsgraad van compost wordt gekenschetst door de koolstof: stikstof-verhouding. Bij goed gebroeiende compost ligt deze tussen 10 en 20; zomervuil heeft hogere waarden dan wintervuil. Bij een waarde boven 20 wordt aangenomen, dat stikstof aan de grond, dus aan de ten dienste van de planten staande voorraad, wordt onttrokken. Het getal 20 is dus een bovenste grenswaarde.

*) Zie „De bereiding en het gebruik van stadsvuilcompost” (uitgave Stichting „Compost”, Amsterdam, 2e herziene druk).

Bij de proeven is gebruik gemaakt van compost, bereid uit wintervuil. Op het oog is zgn. „edelcompost” een rul, fijn materiaal; compost van tuinbouwkwaliiteit is wat grover van samenstelling. Bij aanvoer was de vochtigheid, uitgedrukt in de hoeveelheid water per 100 gram vochtig materiaal (=A-cijfer):

edelcompost 30%
 tuinbouwcompost 32%.

Het bij de proeven gebruikte „bollenzand” is een in cultuur gebracht duinzand voor de omgeving van Lisse. Dit zand staat bekend als zeer gevoelig voor verstuiving. Indien het in de praktijk niet wordt beteeld, wordt het steeds kunstmatig bedekt gehouden door riet, stro of verdunde koemest ter beveiliging tegen verstuiving. Het aanbrengen, onderhouden en verwijderen van deze bedekkingen vergt veel arbeid.

De samenstelling van het zand wordt gegeven in de volgende tabel.

Samenstelling van „bollenzand”

Gew. % op stoffdroge grond van

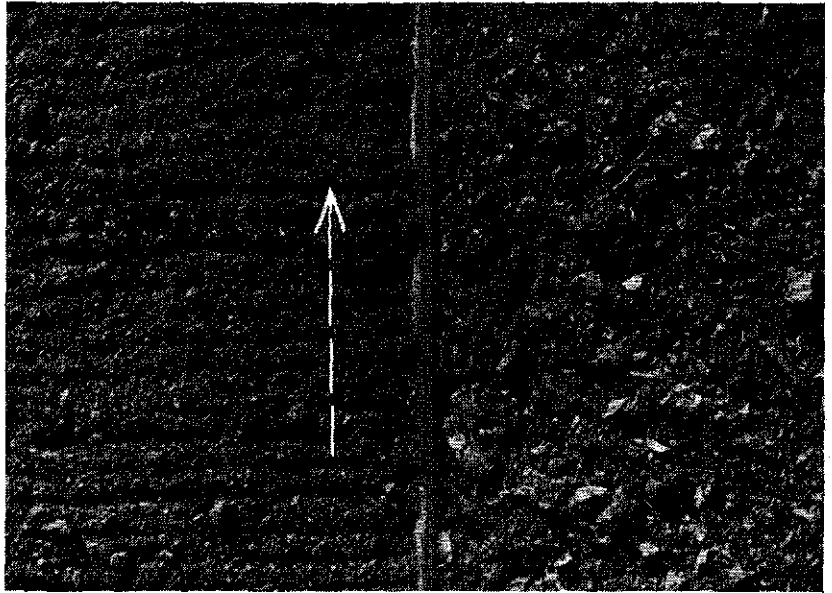
org. stof	CaCO ₃	slib < 16 μ	zand > 16 μ
0,1	5,3	1,1	93,5

Gew. % van de korrelgrootte-fracties van het zand

16-50 μ	50-75 μ	75-105 μ	105-150 μ	150-210 μ	210-300 μ	300-420 μ	420-600 μ	600-1700 μ	U-cijfer
1,6	0,7	1,2	10,8	43,6	34,6	6,1	0,3	geen	58

Hieruit blijkt duidelijk, dat in dit matig fijne zand geen noemenswaardige binding wordt aangetroffen: het organische-stofgehalte is 0,1% en de hoeveelheid afslibbare delen < 16 μ is 1,1%. Het merendeel van het zand behoort tot de fracties tussen 100 en 400 μ ; dus juist tot de korrelgrootte, die de zg. „sprongbeweging” kan geven*). De geringe afstand tussen de fractiegrenzen maakt, dat bij een windsnelheid, die maar even groter is dan de kritieke, alle zandkorrels kunnen wegstuiven. De kritieke windsnelheid ligt voor dit zand bij ca. 5½ m/sec., gemeten op 13 cm hoogte. Voor de normale waarnemingshoogte van 6 m betekent dit een wind-

*) Zie „Winderosie en haar bestrijding” I, dit tijdschrift no. 57, (1964) 5—6.



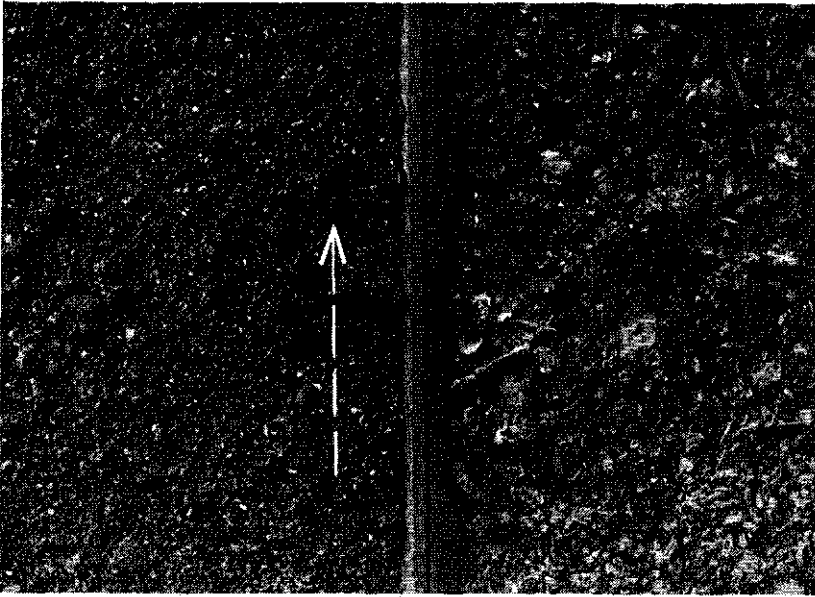
*Een niet beregend compostdek. Links edelcompost, rechts tuinbouwcompost.
→ lengte-richting van het tablet.*

Foto nr 1

snelheid van ongeveer 8 m/sec. We hebben dan te maken met een krachtige wind (windkracht 5).

Op dit voor verstuiving gevoelige zand zijn beide compostsoorten beproefd als mulch tegen winderosie. Hierbij komt uiteraard het accent te liggen op het „afdekken” van de grond. Het strooien van het materiaal dient met zorg te geschieden, waarbij geen plekken open mogen blijven. Bij de proeven is hieraan de nodige aandacht gegeven. De voorbereiding van de proeven was als volgt. Op tabletten van ca. 120×35 cm² werd een laag droog „bollenzand” gelegd. Hierop werd de vochtige compost met de hand gestrooid in giften van 40 en 70 ton per ha en gelijkmatig over het zandoppervlak verdeeld. Per object werden zeven tabletten klaar gemaakt. Edelcompost werd na het strooien oppervlakkig geharkt loodrecht op de windrichting; hierdoor werd het oppervlak in ruwheid vergelijkbaar met dat van de tuinbouwcompost (zie foto 1).

Onder praktijkomstandigheden moet rekening worden gehouden met de mogelijkheden van droog weer dan wel regen en soms met de schurende werking van door de wind van elders meegevoerd zand. Verder was bij oriënterende proeven met compost-mulches gebleken, dat door



Een compost-mulch na beregening. Links edelcompost, rechts tuinbouwcompost. → lengte-richting van het tablet.

Foto nr 2

regen of kunstmatige beregening gevolgd door drogen van de mulch een verandering in de oppervlakteligging was opgetreden, die gedeeltelijk gepaard ging met een verbetering van de beschermende werking. De vraag doet zich nu voor, of bij uitblijven van regen na het strooien en bij afwezigheid van een mogelijkheid voor kunstmatige beregening de compost vóór het strooien zodanig bevochtigd kan worden, dat een soortgelijk gunstig effect wordt verkregen. Ten slotte kan men zich ook afvragen, wat verwacht mag worden van een compost-mulch, die reeds lange tijd aan weersinvloeden is blootgesteld geweest.

In verband met het bovenstaande werden, behalve het verschil tussen edel- en tuinbouwcompost, de volgende punten onderzocht:

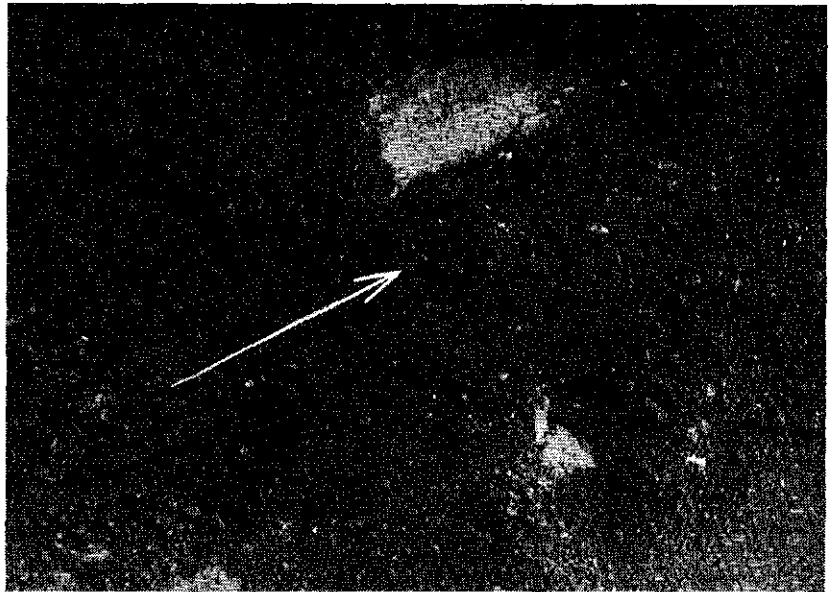
1. de beschermende werking van vochtig gestrooide compost, die men na het strooien liet indrogen;
2. de beschermende werking van na het strooien kunstmatig beregende en daarna ingedroogde compost;
3. de invloed van stuivend zand op een compost-mulch;
4. de beschermende werking van een tuinbouwcompost-mulch, waarvan de compost vóór het strooien extra is bevochtigd;

5. de aard van een compost-mulch, die lange tijd aan weersinvloeden is blootgesteld geweest.

Resultaten.

1. *Beschermende werking van vochtig gestrooide, daarna ingedroogde compost.*

Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen edelcompost en tuinbouwcompost. Edelcompost, vochtig gestrooid en daarna ingedroogd, vertoont aanmerkelijk minder binding tussen de deeltjes dan compost van tuinbouw-kwaliteit. Dit komt tot uiting, wanneer mulches worden blootgesteld aan stijgende windsnelheden. Is de kritieke windsnelheid bereikt, dan worden aan het oppervlak van de edelcompost eerst de fijnere en vervolgens, bij hogere snelheden, ook de grovere delen door de wind meegenomen. De erosie is „totaal”; het gehele oppervlak is in beweging en wordt, afhankelijk van de toediening (laagdikte) in

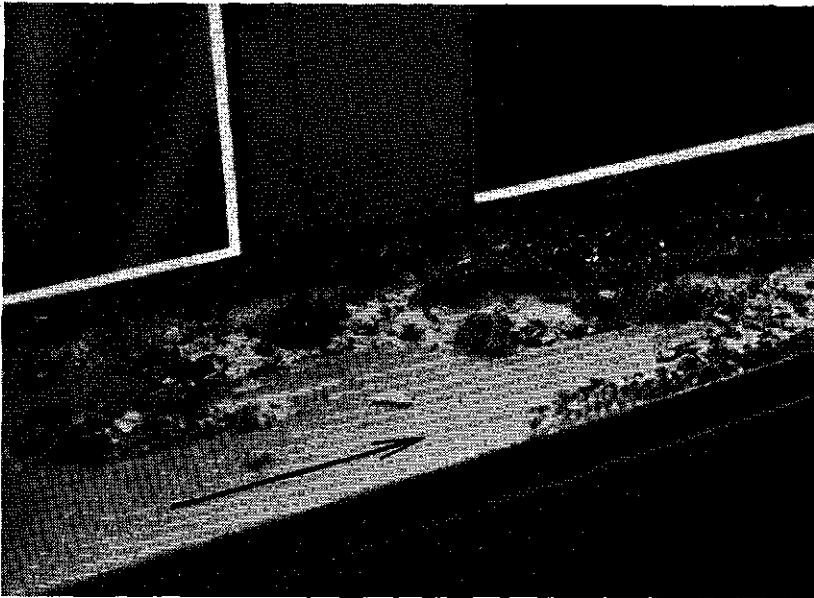


Edelcompost-mulch. Door eroderende winden is het compostdek aangetast. Het zandoppervlak komt plaatselijk onbeschermd te liggen. Foto nr 3 (→ windrichting).

korte of langere tijd geërodeerd, zodat het eronder liggende zand onbeschermd komt te liggen (zie foto 3).

Zowel bij toediening van 40 als van 70 ton per ha werd hierbij een kritieke windsnelheid gevonden van 9 à $9\frac{1}{2}$ m/sec., gemeten op 13 cm hoogte, overeenkomende met een windsnelheid van $13\frac{1}{2}$ à 14 m/sec. op de normale waarnemingshoogte van 6 m. De dikkere laag (70 ton/ha) geeft hier slechts „uitstel van executie”.

Bij tuinbouwcompost is het erosiebeeld anders. Deze grovere compost, vochtig gestrooid en daarna ingedroogd, heeft een stevigere binding tussen de samenstellende deeltjes, die ook groter en zwaarder zijn. In de regel wordt deze mulch dan ook plaatselijk aangetast nog vóórdát de windsnelheid de compost zelf in beweging brengt. Het kritieke punt is meestal een plek met minder goede mulch-bedekking. De wind krijgt daar vat op het zand, dat wegstuift; de compostlaag wordt ondermijnd en zakt in. De compostdelen, die dan geen steun aan elkaar meer hebben, kunnen nu worden verplaatst. De naaste omgeving van een dergelijke



Tuinbouwcompost. Mulch wordt ondermijnd door uitstuiven van zand. Voortschrijden van de erosie in de richting van de wind.

Foto nr 4

(→ windrichting).

plek, hoewel onbeschadigd, wordt dan door verdere ondermijning van de mulch bedreigd (foto 4).

Vooraf bij een dunne laag tuinbouwcompost (40 ton per ha) is deze wijze van aantasting niet denkbeeldig. Bij deze compost speelt de dosering wel een rol. Naarmate meer compost wordt toegediend, is nl. de kans kleiner, dat delen van het zandoppervlak onbedekt blijven. De niet ideale binding tussen de compostdelen blijft echter ook dan nog een bezwaar. De kritieke windsnelheid voor een tuinbouwcompost-mulch bij toediening van 40 ton per ha lag bij 11 à 12 m/sec., gemeten op 13 cm hoogte; op de normale waarnemingshoogte van 6 m komt dit overeen met een snelheid van 16 à 17 m/sec.; dit is stormachtige wind (windkracht 8). Bij een mulch van 70 ton tuinbouwcompost per ha lag de kritieke windsnelheid iets hoger, nl. bij windkracht 9.*)

2. Beschermende werking van na het strooien beregende en daarna ingedroogde compost.

Door regen (in dit geval kunstmatige beregening) wordt een gestrooide compostmulch verdicht (verg. foto's 1 en 2). Na uitdrogen van de mulch blijkt de binding tussen de compostdelen aanmerkelijk te zijn toegenomen, vooral bij tuinbouwcompost; bij edelcompost is dit minder het geval. Voor edelcompost-mulch ligt de kritieke windsnelheid nu bij ca. 13 m/sec., gemeten op 13 cm hoogte; op standaard-hoogte van 6 m komt dit overeen met ongeveer 19 m/sec.; dit is stormachtige wind tot storm (windkracht 9). Dit betekent een behoorlijke verbetering in vergelijking met de onberegende compost, maar is nog niet afdoende. Bij de mulch van compost van tuinbouwkwiteit werd bij een windsnelheid van 19 m/sec. op 13 cm hoogte nog geen kritiek stadium bereikt. Op standaard-hoogte van 6 m komt dit overeen met een windsnelheid van 28 tot 29 m/sec. (windkracht 11). Dit mag wel een afdoende bescherming van voor verstuiwing gevoelig zand worden genoemd.

De vraag rijst nu, waardoor na beregening van de mulch bij tuinbouwcompost de binding zoveel beter is dan bij edelcompost. Dit zou als volgt verklaard kunnen worden.

Beide compostsoorten ontstaan uit dezelfde, gebroeiende massa vuil. Een eerste scheiding van dit materiaal ontstaat door zeven. De fijnere delen, die door de zeef gaan, behoren tot de edelcompost. Dit fijnere organische materiaal bestaat grotendeels uit gemakkelijk aantastbaar materiaal en zal dus op het moment van het zeven verder verteerd zijn dan de grovere delen, die op de zeef blijven liggen. Verder mag men stellen, dat ook de fijnere deeltjes, die tijdens het zeven van de grotere delen

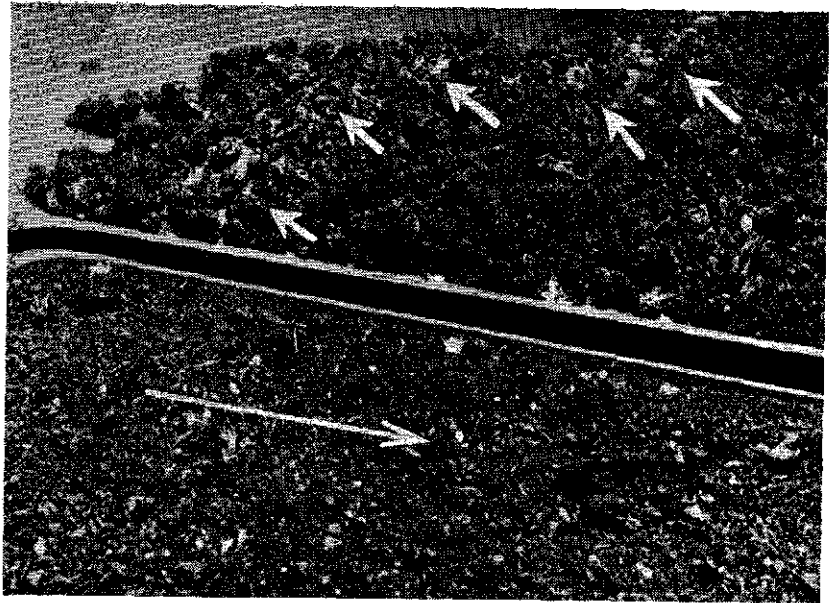
*) Bij windsnelheden hoger dan deze waarde kunnen kleine compostdeeltjes in beweging komen.

worden afgeslagen, grotendeels in een verder verteringsstadium verkeren dan de delen waarvan ze losraken. Door analyse is dit ook aangetoond. In edelcompost is bovendien de koolstof:stikstof-verhouding lager dan in compost van tuinbouwkwiteit, en de hoeveelheid nuttige organische stof is er geringer. Beide hier genoemde punten houden in, dat bij verdergaande vertering van de organische stof edelcompost minder omzettingsprodukten (zoals bacterieslijmen en andere kitprodukten) kan leveren dan tuinbouwcompost. Een punt, dat in dezelfde richting wijst, is, dat tijdens de proeven is waargenomen, dat op de tuinbouwcompost-mulch schimmeligroei optrad, op die van edelcompost niet.

3. *Invloed van stuivend zand op een compost-mulch.*

Stuivend zand kan door „zandstraal“-werking een funeste invloed uitoefenen op allerlei bedekkingen, o.a. op die met compost. Afhankelijk van zijn aard (o.a. grootte, stevigheid en onderlinge samenhang van de deeltjes) zal een compost-mulch meer of minder weerstand bieden aan dit „zandstraal“-effect. Wanneer door de wind zand wordt meegevoerd, bestaat in principe dus de mogelijkheid, dat dit zand uiteindelijk een compost-mulch kapot schuurt. In werkelijkheid blijkt, dat bij lagere windsnelheden, waarbij nog wel zand door de wind wordt meegevoerd, maar de compostdeeltjes nog niet in beweging komen, het zand gedeeltelijk wordt afgezet in het ruw liggende compostdek. Dit zanddek geeft op zijn beurt ook een zekere beschermende werking. Bij hogere windsnelheden wordt het zand gedeeltelijk weer weggeblazen en wordt het vrijgekomen compostdek blootgesteld aan stuivende zandkorrels. Het is moeilijk exact een windsnelheid te noemen, waarbij een compost-mulch in een kritiek stadium komt. Het zijn de windsnelheid (kinetische energie van de stuivende zandkorrels), de aard van het compostmateriaal (ruwheid en hardheid van de partikels) en de tijdsduur waarin stuivend zand zijn zandstraal-effect laat gelden, die gezamenlijk bepalend zijn voor de kritieke windsnelheid.

Edelcompost biedt duidelijk minder weerstand tegen overstuivend zand dan tuinbouwcompost; bij edelcompost zijn de deeltjes betrekkelijk klein, terwijl hun onderlinge samenhang evenmin groot is. Tuinbouwcompost is gunstiger. Bij proeven met stuivend zand over een beregende en daarna uitgedroogde tuinbouwcompost-mulch zijn tot en met een windsnelheid van 14 m/sec. (13 cm hoogte, overeenkomend met 20-21 m/sec. op een normale waarnemingshoogte van 6 m) en bij een tijd van blootstelling van één uur geen beschadigingen aan het compostdek opgemerkt. De kritieke windsnelheid was blijkbaar nog niet bereikt. Werd echter droge, losse edelcompost met de wind over de tabletten met tuinbouwcompost gevoerd, dan werden bij een windsnelheid van 16 m/sec (13



Tuinbouwcompost. Voor het strooien extra bevochtigde compost na wind-tunnelproef. Zand tussen compostkluiten door de wind omhoog gedrukt (AAA). (→ windrichting).

Foto nr 5

cm hoogte, overeenkomende met ca. 24 m/sec op een standaard-hoogte van 6 m) duidelijke erosieverschijnselen bij de mulch opgemerkt. Gewicht en grootte van de stuivende delen en de windsnelheid (kinetische energie van de delen) doen hier hun invloed gelden.

4. *Beschermende werking van een tuinbouwcompost-mulch waarvan de compost vóór het strooien extra is bevochtigd.*

Door extra bevochtiging van (reeds vochtige) compost wordt deze wat kluitiger en is hierdoor moeilijker te strooien; per oppervlakte-eenheid is dus meer compost nodig om een gesloten mulchdek te verkrijgen. Bij laboratoriumproeven was het bij een gift van 80 ton van de zo voorbehandelde tuinbouwcompost*) per ha vrij moeilijk een egaal dekkende compostlaag te krijgen. Als het vochtgehalte iets lager is, wordt de compost beter hanteerbaar. Hoewel na indrogen een goede

* A-cijfer: 47%

binding in de tamelijk harde kluiten en kruimels was ontstaan, die bestand was tegen hoge windsnelheden, was de afdekking van het zandoppervlak pleksgewijs minder goed. Door de wind werd pleksgewijze zand van onder en tussen de compostkluiten omhoog „gedrukt”; (zie foto 5).

Overigens zal door regen of kunstmatige beregening na het strooien van vrij vochtige compost de oppervlakte-ligging ervan verbeterd kunnen worden doordat ruimten tussen kluiten en kruimels dicht slempen. Uit de proeven is gebleken, dat de aldus behandelde tuinbouwcompost-mulch een nog betere bescherming geeft tegen eroderende winden dan normaal gestrooide en pas daarna beregende mulch. De benodigde hoeveelheid compost zal trouwens ook bij deze werkwijze in de eerste plaats bepaald worden door de eis van een goed sluitende compostbedekking en in de tweede plaats door een zodanige vaardigheid van strooien, dat in de bedekking geen plekken met een te dunne compostlaag voorkomen (zie eveneens punt 1).

5. Aard van een compostmulch, die lange tijd aan weersinvloeden is blootgesteld geweest.

Op kleine proefvlakken met „bollenzand” werd compost gestrooid, zowel edel- als tuinbouwcompost, in giften van 40 en 70 ton per ha. Van oktober 1962 tot en met februari 1964 hebben de compost-mulches blootgestaan aan weersinvloeden. Een maand na de aanleg bleek reeds, dat de lage gift edelcompost niet voldoende was geweest om het zandoppervlak geheel bedekt te houden; na regen waren enkele zandplekken in het compostdek ontstaan. Later werden door dieren enkele beschadigingen aangericht, waarbij duidelijk werd, dat bij de lage giften de beschadigingen zich minder gemakkelijk herstellen. Bij de hogere giften is de kans groter dat, bv. door de mechanische werking van regen de compostdelen de open plekken opnieuw gaan bedekken. Het oppervlak van de tuinbouwcompost-mulch is steeds ruwer gebleven dan dat van de edelcompost. Langzamerhand ontstond op de tuinbouwcompost een lichte mosvegetatie; bij edelcompost was dit duidelijk minder het geval. Bij opheffing van de proefvakken bleek, dat van beide objecten met 70 ton compost per ha de mulch van tuinbouwcompost het dikst was, de meeste samenhang tussen de delen gaf met een viltig karakter en de dichtste mosbezetting had. Een fijn wortelnet was 1 tot 2 cm in het onderliggende zand gedrongen, dat hierdoor iets gebonden werd. Hieruit bleek, dat de beschermende werking van een tuinbouwcompost-mulch (70 ton compost per ha) nog niet verloren is gegaan na ruim een jaar aan weersinvloeden blootgesteld te zijn geweest.

Samenvatting en conclusies.

Om het voor verstuiwing gevoelige zand tegen erosie te beschermen werd de waarde van compost-mulches onderzocht. De proeven werden uitgevoerd met behulp van een windtunnel op „bollenzand”. Beproefd werden edel- en tuinbouwcompost, beide geleverd door de VAM te Wijster en bereid volgens het systeem Van Maanen.

Hoewel uit hetzelfde materiaal bereid, bleken deze soorten compost ten aanzien van de bescherming van zand tegen winderosie verschillend te werken. Deze verschillen ontstaan tijdens de bereiding. Edelcompost bleek door zijn fijnere samenstelling met minder binding tussen de delen ten opzichte van tuinbouwcompost minder geschikt te zijn om voor verstuiwing gevoelig zand te beschermen tegen winderosie. Het gebruik ervan voor dit doel moet dus worden ontraden.

Verder bleek tijdens de proeven, dat regen of kunstmatige beregening (liefst onmiddellijk na het strooien) van essentieel belang is om een compost-mulch de beste beschermende werking te verlenen.

Een gift van 40 ton tuinbouwcompost per ha moet in de praktijk zeker als te laag worden beschouwd; het is nl. moeilijk met deze hoeveelheid compost een egaal afsluitende mulch te verkrijgen. De benodigde hoeveelheid hangt af van de vaardigheid een goed gesloten mulch aan te brengen. Bij proeven is gebleken, dat een gift van 70 tot 80 ton verse tuinbouwcompost per ha met beregening goed voldoet. De beschermende werking kan nog worden verhoogd door de compost eerst extra te bevochtigen en daarna te strooien en te beregenen. In het laatste geval is echter meer compost vereist om een gesloten laag van voldoende dikte te verkrijgen.

Groningen, november 1964.

