

541.183:631.414 B.  
DE BETEKENIS VAN JAKOB MAARTEN  
VAN BEMMELN VOOR DE KENNIS VAN  
DEN BODEM

door

D. J. HISSINK,

Directeur van het Bodemkundig Instituut, Groningen.

De betekenis van het werk van Prof. Dr. Jakob Maarten van Bemmelen voor de kennis van den bodem in het algemeen en van den Nederlandschen bodem in het bijzonder kan in een kort artikel als dit moeilijk naar waarde geschetst worden. Ik acht dit ook niet noodig, omdat van Bemmelen's groote betekenis op dit gebied algemeen bekend is en ook erkend wordt, ook in het buitenland; heeft Ehrenberg van Bemmelen niet genoemd „einen Autor, den die Agrikulturchemie mit Stolz zu den Ihrigen zählen kann”. Het is dan ook meer als een daad van piëteit te beschouwen, dat ik — mede op verzoek van de Redactie van dit Tijdschrift — mij neerzet, om, nu het 100 jaren geleden is, dat van Bemmelen het levenslicht aanschouwde, eenige woorden aan Nederland's grootsten bodemkundige te wijden.

In 1852 aanvaardde van Bemmelen het assistentschap bij Prof. P. J. van Kerckhoff te Groningen en reeds van dezen tijd af dagteekenen zijne werkzaamheden op bodemkundig gebied. Hiervoor zijn, naar mijne meening, twee oorzaken te noemen. Er bestonden in dien tijd nog geen landbouwkundige instituten, zoodat de landbouwpraktijk voor de oplossing van vraagstukken van wetenschappelijk landbouwkundigen aard op de Universiteitslaboratoria was aangewezen. Het eerste onderzoek van van Bemmelen op bodemkundig gebied, het onderzoek naar de samenstelling van onvruchtbare grondsoorten in de provincie Groningen, werd dan ook op aansporing van Prof. van Kerckhoff ter hand genomen en in diens laboratorium uitgevoerd. In de tweede plaats is ook de verschijning van G. J. Mulder's werk „De scheikunde der bouwbare aarde” in 1860 van grooten invloed op de verdere studie van van Bemmelen geweest. „Indien het mij”, zoo schreef van Bemmelen op 70-jarigen leeftijd<sup>1)</sup>, „is mogen „gelukken om analyses van bouwgronden te geven, „die eenige theoretische en practische waarde hebben „en indien ik over het absorbtievermogen des bodems „eenig nieuw licht heb mogen verspreiden, dan erken „ik, dat de lezing van Mulder's boek in den aanvang „mijner onderzoekingen mij geleid en de richting „aan mijn onderzoek heeft gegeven”. Reeds in 1863, slechts drie jaar na het verschijnen van Mulder's werk, verscheen de bekende verhandeling van van Bemmelen, toenmaals leeraar aan de Landbouwkundige School te Groningen, getiteld: „Bouwstoffen tot de kennis van de kleigronden in de provincie Groningen”, in de door G. J. Mulder geredigeerde Scheikundige Verhandelingen en Onderzoekingen, III, 2, 1 (1863).

<sup>1)</sup> Bijdrage tot de wetenschappelijke biographie van G. J. Mulder. Historisch kritische beschouwing van zijn werk: Scheikunde der bouwbare aarde, door J. M. van Bemmelen; Verhandelingen Akad. Wetenschappen Amsterdam (eerste sectie) 7, No. 7.

Het ligt voor de hand, dat van Bemmelen door deze publicaties de vraagbaak voor adviezen van bodemkundigen aard werd en zoo richtte de Nederlandsche Maatschappij voor Grondcrediet zich dan ook in 1867 tot van Bemmelen, met verzoek de door Stieltjes en Beyerinck verzamelde grondmonsters uit de Zuiderzee scheikundig te onderzoeken.

Bij dit reeds groote gebied van onderzoek, de Nederlandsche zeekleipoldergronden en de Zuiderzee-gronden voegde zich in latere jaren het onderzoek van gronden uit Deli (Sumatra) en Java, en later uit Suriname.

Reeds sedert het begin zijner bodemkundige studiën heeft van Bemmelen zich aan de wetenschappelijke bestudeering van de bodemkundige vraagstukken gewijd. In het jaar 1850 was de klassieke verhandeling van J. Thomas Way „On the power of soils to absorb manure” verschenen<sup>2)</sup>. Way's onderzoekingen leidden hem tot de volgende hoofdconclusies. Bij inwerking van een oplossing van een zout, bijv. natriumnitrat (chilisalpeter), op den grond, wordt niet het geheele zout, doch alleen de base van het zout (natron) door den grond opgenomen; bij het filtreren blijkt het zuur van het zout, in dit geval het salpeterzuur, aan kalk gebonden te zijn; de hoeveelheid natron, die uit de oplossing verdwenen is, is — in equivalenten uitgedrukt — gelijk aan de hoeveelheid kalk, die uit den grond naar de oplossing is verhuisd; dit uitwisselingsproces tusschen de natron uit de oplossing tegen de kalk uit den grond vindt met groote snelheid plaats. Verder wees Way er reeds op, dat het actieve bodembestanddeel in dit geval de kleisubstantie was.

Van Bemmelen's onderzoekingen hebben zich nu beziggehouden met de verklaring van het chemisme van het bodemadsorptieproces. Geleid door Mulder's beschouwingen, wees van Bemmelen er op, dat de gelatineuse silikaten (van aluinaarde en ijzeroxyde) de zetel van dit adsorptievermogen van den grond waren en dat daarnaast de gelatineuse humuscomplexen als adsorbeerend materiaal in den grond optraden. Hij toonde aan, dat deze gelatineuse humuscomplexen en gelatineuse silikaten geene chemische verbindingen waren, in bepaalde stöchiometrische verhoudingen, maar kolloïdale adsorptieverbindingen. Het zijn deze onderzoekingen geweest, die van Bemmelen tot zijne studiën op kolloïdchemisch gebied gebracht hebben.

Dat de kolloïdale stoffen in den grond een groote rol spelen, werd ook in 1909, op de Eerste Bodemkundige Conferentie (Budapest) erkend en als een van de belangrijkste vraagstukken voor de volgende bodemkundige conferentie (1910, Stockholm) werd dan ook genoemd: „Die Methoden zur Bestimmung der kolloïdalen Stoffe im Boden”. Op deze tweede conferentie gaf schrijver dezes eene inleiding over de methode van van Bemmelen om deze kolloïdale stoffen in den grond te bepalen en over van Bemmelen's opvattingen, aangaande den bouw van het minerale en het organische verweeringscomplex in den grond.

Deze methode van van Bemmelen komt neer op de behandeling van den grond, bij kookhitte, met sterk zoutzuur en een nabehandeling met verdunde natronloog. In oplossing gaat daarbij het organische

<sup>2)</sup> J. Royal Agricultural Soc. of England, vols. 11 and 13.

verweeringscomplex en een mineraal verweerings-silikaat, dat van Bemmelen den naam van verweeringssilikaat A gegeven heeft. De vergadering van de Tweede Commissie van de Internationale Bodemkundige Vereeniging, gehouden in Juli 1929 te Budapest, heeft deze methode van van Bemmelen, in eenigszins gewijzigden vorm, als de officieele methode aangenomen.

In de eerste plaats heeft van Bemmelen nu de scheikundige samenstelling van dit verweeringssilikaat A in een aantal Nederlandsche zeekleigronden bepaald. Dit onderzoek is later door schrijver dezes aangevuld<sup>3)</sup>. Gebleken is, dat dit verweeringssilikaat in alle tot nu toe onderzochte Nederlandsche kleigronden vrijwel dezelfde samenstelling bezit, zoodat het geoorloofd is het volgende gemiddelde op te geven:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  3.6  $\text{SiO}_2$  0.56  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2.9  $\text{H}_2\text{O}$  + basen.

Bij zijne onderzoekingen van eenige Surinaamsche, laterietachtige gronden<sup>4)</sup> vond van Bemmelen een verweeringscomplex van andere samenstelling:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  1.8  $\text{SiO}_2$  1.0  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  + water en basen.

Het ligt voor de hand, dat de kennis van de scheikundige samenstelling van de verweeringssilikaat A in de verschillende bodemtypen een beter inzicht in het verweeringsproces van deze typen geeft, dan met behulp van een totaal-analyse (bausanalyse) verkregen wordt. Dergelijke uitvoerige analyses van aarden, schrijft van Bemmelen (noot 4, blz. 338), zijn verder geschikt om het karakter van een bepaalde grondsoort vast te stellen, waarmede dan andere grondsoorten, die tot denzelfden typus behooren, vergeleken kunnen worden.

Eerst in den laatsten tijd breken zich de inzichten van van Bemmelen in de bodemkundige wetenschap baan. Nog in 1909 vermeldt de Zweed Atterberg (Kalmar), dat de door hem onderzochte laterietgronden uit Brazilië het mineraal nakriet zouden bevatten. Bij behandeling met zoutzuur en natronloog had Atterberg gevonden, dat tegen 5.91%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  slechts 6.30%  $\text{SiO}_2$  in oplossing gingen, dat is dus op 1 mol.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  1.8 mol.  $\text{SiO}_2$ , wat dan, volgens Atterberg, op het voorkomen van het mineraal nakriet zou wijzen. Volgens de opvattingen van van Bemmelen gaat het hier om de amorphe adsorptieverbindingen van  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en  $\text{SiO}_2$  (met  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ); als gevolg van de laterietische verweering is het verweeringscomplex A in deze Braziliaansche gronden minder rijk aan  $\text{SiO}_2$  dan het complex A in de Nederlandsche kleigronden.

Zooals reeds werd opgemerkt, heeft van Bemmelen aangetoond, dat dit minerale verweeringscomplex A, naast het organische verweeringscomplex, als de zetel van het adsorptievermogen van den grond voor basen te beschouwen is. Latere onderzoekers (o.a. Ganssen-Utescher<sup>5)</sup> en schrijver dezes hebben aangetoond, dat de mate, waarin dit complex A met basen verzadigd is, bij verschillende gronden,

<sup>3)</sup> Bijdragen tot de nomenclatuur en de klassificatie van de minerale gronden in Nederland. Definitie van de begrippen klei, leem en zand. Verslagen v. Landb. Onderzoek. Rijkslandbouwproefstations, No. XXX, 169-202 (1925).

<sup>4)</sup> Onderzoek van eenige grondsoorten uit Suriname; alluviale klei en lateriet, door J. M. van Bemmelen; Landbouwk. Tijdschr. II, 315-355 (1903).

<sup>5)</sup> Zie o.m. Verhandlungen der zweiten Kommission und der Alkali-Subkommission der Intern. Bodenk. Gesellschaft, Volume B, Budapest 1929, tabel blz. 14.

in hetzelfde klimaat, verschillend kan zijn en dat met de vermindering van het aantal moleculen basen op 1 molecule  $\text{Al}_2\text{O}_3$  een zuur worden van het verweeringscomplex en daarmee van den grond gepaard gaat.

Zooals reeds werd gezegd, heeft van Bemmelen talrijke gronden uit Nederland en Nederlandsch-Indië onderzocht. Ik vermeldde reeds zijne onderzoekingen uit het jaar 1863 over de kleigronden in de provincie Groningen, waarbij hij o.m. aantoonde, dat het gehalte aan koolzure kalk in de successievelijk ingedijkte Dollardpolders in den loop des tijds afnam. Terwijl de jongste Dollardgronden (van den Finsterwolderpolder) nog rijk aan koolzure kalk in den bovengrond waren, was dit bestanddeel in de oudste Dollardgronden tot op groote diepte uit den grond uitgespoeld. Ik vermeld hier verder het klassieke onderzoek van van Bemmelen: Bijdragen tot de kennis van den alluvialen bodem in Nederland, uitgegeven door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam in 1886, waarin o.m. de vorming, het voorkomen en de eigenschappen van de sterk zure formatie's in het Nederlandsche alluvium uitvoerig behandeld worden. Ik volsta hier met de volgende, korte uiteenzetting van dit gedeelte. Bij afsluiting van de lucht treden in den grond reductieprocessen op. Bevat de grond sulfaten van het zeewater, dan vormt zich bij dit reductieproces het zwart gekleurde zwavelijzer ( $\text{FeS}$ ). De kleur van de zwarte laag, die men in kweldergronden soms reeds op enkele centimeters diepte kan waarnemen, is van dit zwavelijzer afkomstig. Bij toetreding van de lucht oxydeert het zwavelijzer tot ijzersulfaat ( $\text{FeSO}_4$ ), dat sterk zuur reageert. Zoolang de bodem nu nog rijk is aan koolzure kalk ( $\text{CaCO}_3$ ), wordt het ijzersulfaat, bij zijn vorming onmiddellijk in gips en ijzeroxyde ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) omgezet, welke beide stoffen neutraal reageeren. Onze Nederlandsche kweldergronden bevatten gelukkig voldoende koolzure kalk, om het zure ijzersulfaat in het onschadelijke gips en ijzeroxyde om te zetten. Men moet zich nu voorstellen, dat in vroegere tijden in het Nederlandsch alluvium kleigronden met een riet- of andere vegetatie werden aangetroffen, die geregeld door brak water gedrenkt werden en waaruit, na lange jaren, alle koolzure kalk uitgespoeld is. De vorming van het ijzersulfaat ( $\text{FeSO}_4$ ) bleef intusschen haar gang gaan. Na de verdwijning van de koolzure kalk kon geen omzetting van het ijzersulfaat in gips en ijzeroxyde meer plaats vinden; het ijzersulfaat bleef dus in den grond achter, waar het tot basisch ferrisulfaat geoxydeerd werd. Ook deze stof reageert sterk zuur. Ze komt op vele plaatsen in het Nederlandsch alluvium als gele ophooping (voor kattenklei). In een grond, die rijk aan basisch ferrisulfaat is, treedt als het ware een stilstand van het organische leven in. Geen enkele levende plantwortel, zegt van Bemmelen, komt in dergelijke gronden voor; ook de gewone gistingen en rottingen, zooals de humificatie, staan stil. De vele stengels en andere plantenoverblijfselen veranderen niet in zwarten, vruchtbaren humus, maar blijven schijnbaar onveranderd. De rietvezels verteren niet (van Bemmelen, blz. 54 en 99). Dit is wat van Bemmelen „zure klei of zuur veen” genoemd heeft.

Met betrekking tot van Bemmelen's onderzoekingen van de Zuiderzeegronden wil ik — nu dit

vraagstuk van zoo actueel belang voor ons land geworden is — hier iets uitvoeriger zijn. Zooals bekend is, werd in de jaren 1926—1927 een proefpolder, ter grootte van 40 ha, in de nabijheid van Andijk (tusschen Enkhuizen en Medemblik) ingedijkt en drooggelegd. Het doel van den Andijker Proefpolder was het onderzoek, op beperkte schaal, van de verschillende middelen, die voor het in cultuur brengen van de Zuiderzeegronden in aanmerking komen.

Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, dd. 7 Januari 1927, werd eene Commissie ingesteld, onder voorzitterschap van Dr. H. J. Lovink, om te adviseeren omtrent de landbouwtechnische aangelegenheden met betrekking tot den Andijker Proefpolder. Deze Commissie was van gevoelen, dat een zoo volledig mogelijke kennis, zoowel van de bodemgesteldheid van de Wieringermeer als van die van den Andijker Proefpolder, als punt van uitgang van den geheelen door de Commissie ter hand te nemen arbeid diende te worden beschouwd. Onze kennis omtrent de bodemgesteldheid van de Wieringermeer berustte, bij den aanvang van het onderzoek der Commissie, in hoofdzaak op een rapport, dat in 1880 werd uitgebracht door Prof. Dr. J. M. van Bemmelen.

Het onderzoek naar de bodemgesteldheid van de Wieringermeer was door van Bemmelen ingesteld op verzoek van eene Commissie uit de omringende Waterschappen, welke de indijking van de Wieringermeer overwogen. Het rapport zelve, dat algemeene beschouwingen omtrent de uitkomsten van het onderzoek inhield, verscheen in 1880 in druk bij E. J. Brill te Leiden. De omvangrijke bijlagen van het rapport, waarin alle bijzonderheden van het onderzoek met tal van kritische opmerkingen van de hand van van Bemmelen waren opgenomen, bestonden echter slechts in handschrift. Ook van de door van Bemmelen in 1880 samengestelde „Geognotische Kaart van het Wieringermeer”, bestonden slechts één of twee exemplaren. De in deze bijlagen vermelde bijzonderheden verkregen door het feit, dat de Wieringermeerbodem eerlang zou worden drooggelegd, wat intusschen geschied is, en in cultuur zou moeten worden gebracht, waarmede thans een aanvang gemaakt wordt, een geheel nieuwe actualiteit. Zij bleken ook bij nadere studie nog thans zoo belangrijk, dat de Commissie-Lovink tot publicatie van het Rapport van van Bemmelen van 1880 met alle bijlagen en kaart besloot. De Commissie was verder van meening, dat eene publicatie van het werk van van Bemmelen zeer aan praktische beteekenis zou winnen, wanneer het door hem verrichtte onderzoek in het licht kon worden beschouwd van de thans geldende bodemkundige wetenschap. Op grond van deze overweging besloot de Commissie, om naast het onderzoek van van Bemmelen, een zelfstandig onderzoek van den Wieringermeerbodem in te stellen. Door de zorgen van den dienst der Zuiderzeewerken werden in den zomer van 1927 grondmonsters van den Wieringermeerbodem genomen; het onderzoek van deze monsters geschiedde aan het Bodemkundig Instituut te Groningen. In 1929 verscheen de Eerste Mededeeling van de Commissie-Lovink<sup>9)</sup>, met als eerste

publicatie het volledige rapport van van Bemmelen uit het jaar 1880 (met kaart). Als derde publicatie is in deze Mededeeling een rapport over „De bodemkundige gesteldheid van den toekomstigen Wieringermeerpolder volgens boringen in het jaar 1927”, van de hand van schrijver dezes opgenomen. Uit een nauwkeurig vergelijkend onderzoek kwam ik tot de conclusie, dat de algemeene indruk, die men op grond van de resultaten van het onderzoek van de boringen van 1927 aan het Bodemkundig Instituut Groningen verkrijgt, deze is, dat de Geognotische of Bodemkundige Kaart van van Bemmelen uit het jaar 1880 vrij juist de gesteldheid van den bodem van het Wieringermeer ook volgens de thans op bodemkundig gebied heerschende begrippen weergeeft.

Ik liet hierop volgen, dat bij de beoordeeling van deze kaart uit den aard der zaak steeds op den voorgrond gesteld moest worden, dat een onderzoek van een 122-tal boorpunten van een terrein van meer dan 20.000 bunder slechts een zeer globalen indruk van de bodemkundige gesteldheid van dit terrein kon geven. Een van de eerste werkzaamheden, welke na het droogkomen van het Wieringermeer diende plaats te vinden, was dan ook eene bemonstering van den Wieringermeerpolder, doch dan op een aanzienlijk grooter aantal plekken. Met deze bemonstering is direct in Mei 1930, onder leiding van Ir. A. Zuur, een aanvang gemaakt.

Aan mijn algemeenen indruk heb ik nog toegevoegd, dat de resultaten van van Bemmelen op één bepaald punt een aanvulling dienden te ondergaan. Aan het slot van Bijlage V bespreekt van Bemmelen de zure klei of het zure veen en vermeldt dan, geen monsters van deze volstrekt onvruchtbare grondsoort in een der boringen te hebben opgespoord. Onder de in 1927 genomen grondmonsters is zure klei en zuur veen intusschen wel aangetroffen. Billijkheids-halve moet ik hieraan toevoegen, dat van Bemmelen reeds mededeelt, dat zij wel te verwachten was en wel daar, waar eilanden of buitenpolderlanden hebben bestaan, die met riet begroeid en met brak water bespoeld zijn; zij was dus hoogstens hier en daar langs de kust van Wieringen te verwachten, maar zeker niet aan de Westkust, langs den dijk van de Anna Paulowna- en Waard- en Groetpolders of langs den zeedijk van West-Friesland. Welnu, deze voorspelling van van Bemmelen uit het jaar 1880 is, voor zoover onze onderzoekingen thans gaan, volkomen bewaarheid.

Tenslotte mogen nog enkele persoonlijke herinneringen in dit korte artikel een plaats vinden. Toen ik in het najaar van 1899 door den toenmaligen directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, Prof. Dr. M. Treub, als opvolger van Dr. A. van Bijlert, benoemd werd tot scheikundige aan de zoogenaamde 8<sup>e</sup> Afdeeling van 's Lands Plantentuin (Laboratorium voor het onderzoek van Delitabak) werd mij medegedeeld, dat het in de bedoeling lag, mij het grondonderzoek en de bemestingsvraagstukken op te dragen. Op verzoek van mijn toenmaligen leermeester, Prof. Dr. H. W. Bakhuis Roozeboom, deed Prof. van Bemmelen mij een uitvoerige nota met zijne inzichten over het grondonderzoek toe-

Waterstaat ter Algemeene Landsdrukkerij, 's Gravenhage, 1929 en aldaar verkrijgbaar gesteld.

<sup>9)</sup> Deze Mededeeling is uitgegeven door het Ministerie van

komen, die mij van zeer veel nut bij mijn onderzoek geweest is. Eerst in het jaar 1906 had ik het voorrecht, Prof. van Bemmelen persoonlijk te leeren kennen. Ik bracht hem toen een bezoek in zijn woning aan de Witte Singel te Leiden. Nog levendig staat mij dit bezoek voor den geest. Vol opgewektheid ontving mij de nog jeugdige 76-jarige geleerde. Inplaats van evenwel direct tot het doel van mijn komst, eene bespreking van bodemkundige kwesties, over te gaan, begon van Bemmelen met eene behandeling van het systeem jodium-chloor van Stortenbeker. Aanvankelijk leek het wel, of mij nog een soort tentamen zou worden afgenomen, maar gelukkig bleek al spoedig, dat het van Bemmelen er meer om te doen was, zijne kennis op het gebied van de phasenleer te toonen, dan mij, den oud-leerling van Bakhuis Roozeboom, over dit onderwerp aan den tand te voelen.

Met groot genoegen heb ik mij er toe gezet, deze weinige woorden aan van Bemmelen te wijden. Persoonlijk heb ik ontzaglijk veel aan hem te danken. Het is mij dan ook een groote voldoening, dat de Commissie, die mij op 1 December 1929, bij gelegenheid van mijn 25-jarig jubileum als directeur bij den dienst der Rijkslandbouwproefstations, heeft meenen te moeten huldigen, wel aan mijn verzoek heeft willen voldoen, om een buste van Prof. Dr. Jakob Maarten van Bemmelen, Nederland's grooten bodemkundige, in de hal van het thans in aanbouw zijnde nieuwe Bodemkundig Instituut te Groningen te plaatsen.

Groningen, October 1930.