

DR. D. J. HISSINK,

1 DECEMBER 1904 — 1 DECEMBER 1929.



Heden, den 1sten December 1929, is het 25 jaar geleden, dat Dr. D. J. Hissink, directeur van het Bodemkundig Instituut te Groningen, benoemd werd tot directeur van het toenmalig Rijkslandbouwproefstation te Goes. Gedurende 25 jaar is hij als Directeur bij den dienst der Rijkslandbouwproefstations werkzaam geweest.

David Jacobus Hissink werd den 22sten October 1874 te Kampen geboren, waar zijn vader secretaris der gemeente was. Na de H.B.S. aldaar doorloopen en het eindexamen Gymnasium gedaan te hebben, kwam hij in 1893 in Amsterdam aan, om te worden ingeschreven als student in de scheikunde.

Hoe hij die studie zou moeten voltooien, was nog niet geheel duidelijk. Gekomen uit een groot gezin, waren zijn financieele omstandigheden namelijk zóó, dat hij zich weldra den weg, die voor zijn studiegenooten open en geëffend was, zelf moest banen. Maar de jonge Ko had een vasten wil en groote volharding en door repeteeren met leerlingen H. B. S., as. medici en pharmaceuten en later door lesgeven aan eenige instituten, wist hij aan te vullen, wat hem ontbrak en kon hij in de kosten van zijn studie voorzien. In Maart 1896 deed hij zijn candidaats-examen en in December 1898 zijn doctoraal.

Hard heeft hij moeten werken in die jaren, maar zijn goed humeur en zijn optimisme verloor hij niet en zijn vrienden merkten dikwijls nauwelijks, dat hij naast zijn studie nog zooveel ander werk deed. Ook onttrok hij zich niet aan de genoegens, die het studentenleven biedt en van menig feest en menigen tocht naar buiten was hij de aanlegger en organisator. Zijn voorbeeld leert, hoe hard werken onder moeilijke omstandigheden in de jaren van ontwikkeling het karakter en het zelfvertrouwen sterkt, een factor, die bij het vele spreken over ver-

lichting van studie op H. B. S. en Hoogeschool wel eens over het hoofd wordt gezien.

De hoogleeraren van 't Hoff en Gunning, die vóór zijn candidaatsexamen anorganische en organische chemie in Amsterdam doceerden, waren in 1896 opgevolgd door H. W. Bakhuis Roozeboom en C. A. Lobry de Bruyn. Bakhuis Roozeboom, wiens college over de heterogene evenwichten zeer de aandacht der studenten trok, had in 1898 zijn theorie over de mengkristallen uitgewerkt en de doctorandi, die toen bij hem zouden promoveeren, kregen als onderwerp van hun proefschrift het onderzoek van een zoutpaar, waaraan deze theorie getoetst zou kunnen worden. Van Eyk was voorgaan, Hissink, die in September 1897 assistent bij Roozeboom was geworden, Adriani en ondergeteekende volgden. Het was geen luxueus laboratorium, dat voor de doctorandi achter het groote candidaten-laboratorium was ingericht, een klein lokaal met kale witte muren en drie losse houten tafels, maar er werd hard en met enthousiasme gewerkt, zoodat Hissink in de groote vacantie 1899 klaar kwam met zijn onderzoek en op 11 October van dat jaar promoveerde op een proefschrift over „Mengkristallen van natriumnitrat en kaliumnitrat en van natriumnitrat en zilvernitrat”.

De vooruitzichten voor een doctor in de scheikunde waren toen nog niet zoo vele als thans. Keuringsdiensten waren er alleen in Amsterdam en Rotterdam, betrekkingen in de techniek waren zeldzaam en verreweg de meesten der jonge doctoren moesten hunne carrière zoeken bij het onderwijs. Ook Hissink ging aanvankelijk in deze richting en werd leeraar aan de R. H. B. S. in den Helder. Weldra werd hij zich bewust, dat hij in deze carrière geen bevrediging zou kunnen vinden en toen hem dus een betrekking als scheikundige aan de achtste afdeling van 's Lands Plantentuin in Buitenzorg werd aangeboden, aarzelde hij niet, maar nam ontslag als leeraar en vertrok naar Indië. In Februari 1900 kwam hij in Deli, als opvolger van Dr. A. van Bijlert en werd belast met agröchemische onderzoekingen ten behoeve van de tabakscultuur. Op 12 September daarop volgend trouwde hij met Mej. A. Masee, een studiegenoote uit den Amsterdamschen tijd.

Het vertrek naar Indië is beslissend geweest voor de verdere loopbaan van Hissink; hij zeide daarmee de zuivere scheikunde vaarwel om zich van nu af aan te wijden aan de bodemkunde, aan welke wetenschap hij sindsdien trouw is gebleven en waarvoor hij nu bijna 30 jaar onvermoeid heeft gewerkt.

De onderzoekingen in Indië bestonden aanvankelijk grootendeels in het stelselmatig nemen en

organiseeren van bemestingsproeven op verschillende proefvelden in Deli en het verwerken van de resultaten daarvan in het laboratorium te Buitenzorg. Weldra zag hij echter in, dat uit dergelijke proeven geen algemeene conclusies getrokken kunnen worden, zonder nauwkeurige kennis van de samenstelling en de gesteldheid van de verschillende gronden, waarop de cultuur wordt uitgeoefend. Ook de planters beseften dat en met hunne medewerking en aan de hand van oudere en nieuwe gegevens werd daarom een eerste grondsoortenkaart van Deli ontworpen. Uit den aard der zaak was deze kaart nog zeer gebrekkig. De gronden op Deli zijn, zoowel wat oorsprong als verweeringstoestand betreft, zeer verschillend. De exploitatie bracht verder mede, dat een terrein, waarop het eene jaar tabak verbouwd was, gedurende zeven of acht daarop volgende jaren braak lag en dien tijd volgroeide met gras en wilde gewassen. Bij de groote uitgestrektheid der velden had dit ten gevolge, dat de planter zijn eigen terrein slechts oppervlakkig en gebrekkig kende, en de namen ter onderscheiding van de verschillende soorten grond aan het uiterlijk voorkomen werden ontleend. De scheikundige had nu tot taak deze gronden op meer rationeële wijze in groepen en soorten te verdeelen. Maar naar welken maatstaf, naar welke geologische, mechanische, fysieke of chemische normen moest dit gebeuren? Wat waren de eigenschappen, die onderzocht en bepaald moesten worden en waarvan een zekere correlatie met de geschiktheid van dien grond voor de tabakcultuur kon worden ondersteld? Deze vragen, de methodiek van het mechanisch, fysiek en chemisch grondonderzoek betreffende, en waaromtrent thans eerst door groote internationale samenwerking naar eenheid wordt gestreefd, waren toen nauwelijks gesteld. Er moest echter een begin gemaakt worden, een basis waarop voortgebouwd kon worden en Hissink maakte dat begin, daarbij de hoop uitsprekende, dat later door nader onderzoek en correctie en verbetering van belanghebbenden, een tweede verbeterde editie van deze kaart zou kunnen verschijnen.

Het werk en de activiteit van Hissink werden in Indië zeer gewaardeerd en er werden plannen gemaakt om hem aan te stellen als chef van een grootere afdeling in Buitenzorg. Edoch, zoover is het niet gekomen. Het Indische klimaat en milieu kon hem slechts matig bekoren. De betrekking in Buitenzorg bracht mee, dat hij ieder jaar gedurende 5 à 7 maanden in Deli moest verblijven, wat, gezien den toentertijd zeer slechten gezondheidstoestand in Medan, voor hem en zijn gezin zeer bezwaarlijk was. Hij overwoog verder, dat, hoe langer hij in Indië bleef, des te vaster de banden zouden worden, die hem daar bonden en des te moeilijker het zou zijn in Nederland een betrekking te vinden, die met zijn capaciteiten en ambities overeen kwam. Hij hakte dus den knoop door, nam ontslag en vertrok, zonder een betrekking in het vooruitzicht te hebben, begin 1903 met vrouw en kind naar Holland. Men ziet, zijn optimisme en vertrouwen in eigen kracht en toekomst had hem nog niet verlaten, maar bedachtzame, degelijke familieleden en vrienden schudden het hoofd over zooveel zorgeloosheid.

In Holland aangekomen, werd hij benoemd tot scheikundige aan het Rijkslandbouwproefstation in

Goes (Maart 1903) en op 1 December 1904 tot directeur van dat station.

De proefstations hadden in die dagen nog „gemengd bedrijf”, d.w.z. zij waren zoowel belast met de controle-analyses van veevoer, meststoffen, enz., als met het doen van researchwerk. Dit laatste was gedeeltelijk van zuiver chemischen aard, zooals het controleeren en verbeteren van analysemethoden, gedeeltelijk meer landbouwkundig, zooals het nemen van bemestingsproeven op verschillende proefvelden.

In de verslagen van het station Goes over de jaren 1904—1906 vallen twee punten op. Ten eerste een krachtige impuls van het Proefstation tot organisatie van de kleine boeren en veehouders bij het aankopen van hun veevoer en meststoffen. Een door het Proefstation ingestelde enquête had n.l. doen zien, dat een groot deel van de aan deze verbruikers geleverde stoffen van minderwaardige kwaliteit was; door gemeenschappelijken aankoop onder controle van het Proefstation zou hierin verbetering te brengen zijn. Hissink heeft zich door het houden van voordrachten op verschillende plaatsen veel moeite gegeven om deze coöperatie tot stand te brengen.

Ten tweede echter een reeks onderzoekingen van bodemkundigen aard. Deels sluiten deze zich aan bij de onderzoekingen over de tabaksgronden op Deli en betreffen zij de algemeene methoden van grondonderzoek en de waarde, die hieraan voor de practijk gehecht kan worden, deels handelen zij echter over een geheel nieuw probleem.

Op 12 Maart 1906 waren n.l. door het doorbreken van den Scheldedijk verschillende polders in Zeeland ondergelopen; en bij het droogleggen dier gronden bleken deze voor directe cultuur ongeschikt te zijn. Aan Hissink werd gevraagd de oorzaak van dit ziekworden op te sporen en middelen tot verbetering aan te geven.

Hissink heeft dit vraagstuk zeer algemeen aangepakt. Behalve een stelselmatig onderzoek naar het zoutgehalte der overstroomde landen, verrichtte hij ook laboratoriumproeven, waarbij verschillende soorten zoutoplossingen door een laag grond werden gefiltreerd. Daarbij kwam het verrassende effect voor den dag, dat de doorlaatbaarheid van den grond door deze zoutbehandeling zeer sterk wordt veranderd en wel door NaCl-oplossing wordt verminderd, door CaCl₂-oplossing wordt verhoogd. Later bleek, dat de doorlopende vloeistof bij gebruik van NaCl behalve dit zout, ook nog KCl en CaCl₂ bevatte en bij gebruik van CaCl₂ ook NaCl en KCl.

Op twee, voor de kennis der bodemgesteldheid en voor de bemestingsleer zeer belangrijke feiten vestigde deze proef de aandacht: 1°. dat de basen, die aan kiezelzuur of andere zuren in den grond als onoplosbare zouten zijn gebonden, met de basen van zoutoplossingen, waarmede zij in aanraking worden gebracht, in uitwisseling treden en 2°. dat de fysieke gesteldheid van een grond zeer sterk afhangt van de basen, die in de silicaten daarin gebonden zijn.

Het eerste feit was reeds in 1850 door J. Th. Way gevonden en geeft den sleutel ter verklaring van de opneming van kali- en ammoniumzouten in den bodem, namelijk, dat dit geschiedt door z.g. uitwisselingsadsorptie. Ook Van Bemmelen had reeds

in 1888 op dit verschijnsel gewezen en verschillende proeven daarover gedaan. Zijn desbetreffende publicatie was echter in een weinig toegankelijk tijdschrift geschied en daardoor onopgemerkt gebleven.

Door zijn eigen onderzoek werd Hissink's aandacht gevestigd op het werk van Van Bemmelen, die niet alleen de Altmeister der kolloïdchemie was, maar ook een pionier op het gebied der bodemkunde. Dit werk heeft een grooten invloed op Hissink gehad. Hij heeft het voortgezet en uitgebreid en zoowel in Wageningen, waarheen hij in 1907 vertrok, als later in Groningen, waarheen hij bij de reorganisatie der proefstations in 1915 overgeplaatst werd, tal van onderzoekingen en publicaties aan de basenadsorptie gewijd en daardoor veel bijgedragen om het inzicht in dit verschijnsel, dat voor de bodemkunde van fundamenteele betekenis is, te verdiepen. Hij werkte daartoe een methode uit (1918), bestaande in het uitloogen van den grond met een NaCl- of een NH_4Cl -oplossing, om den aard en de hoeveelheden der in den grond aanwezige uitwisselbaar gebonden basen quantitatief te bepalen. Daardoor was hij in staat na te gaan, welke van deze basen (Ca, Mg, NH_4 , K, Na) het sterkst door den grond worden vastgehouden. Van Bemmelen en de latere onderzoekers Ramann, Stremme en Wiegner hadden daarvoor een constante volgorde aangenomen, die echter bij deze verschillende onderzoekers niet dezelfde bleek te zijn. Hissink toonde aan, dat de reeds in den grond aanwezige basen daarop grooten invloed hebben en dat men deze hoeveelheden in aanmerking moet nemen om tot een bepaalde volgorde te komen.

Intusschen was van verschillende zijden de reeds door Van Bemmelen uitgesproken meening bevestigd, dat het adsorptievermogen van den grond moet worden toegeschreven aan het daarin aanwezig zeolitisch materiaal, d. i. zeer fijn verdeelde aluminosilicaten, die aan hun oppervlak uitwisselbare basen bevatten en verder aan onoplosbare humuszuren. Dit zijn alle zouten van zwakke zuren en het lag dus voor de hand te onderstellen, dat deze zuren wellicht nog niet geheel verzadigd zijn en dus behalve Ca, Na, enz. ook nog uitwisselbare waterstof zouden bevatten. Dit bleek ook het geval te zijn en Hissink werkte een methode uit om de hoeveelheid van de uitwisselbare waterstof en daarmee den graad van verzadiging van een grond te bepalen.

De onderzoeksmethoden van Hissink betreffende de hoeveelheid uitwisselbare basen en den verzadigingstoestand van den grond, die hij op tal van gronden heeft toegepast, zijn gebleken voor de karakteriseering van gronden van groote waarde te zijn en hebben bij vakgenooten zeer de aandacht getrokken. Naar aanleiding daarvan werd hij o. a. in 1924 uitgenoodigd in de Faraday Society in Londen een inleiding te houden tot een algemeene discussie over de basenuitwisseling, waaraan door verschillende Engelsche bodemkundigen werd deelgenomen.

De invloed van den aard der uitwisselbare basen en van den verzadigingstoestand van den grond op de fysieke eigenschappen daarvan verklaart verder de veranderingen, die men bij het ouderworden van kwelders, d. z. polders, die door indijking van wadden zijn ontstaan, kan constateeren. Deze gronden zijn

aanvankelijk vrij kalkrijk. Door de opeenvolgende oogsten wordt langzamerhand echter veel kalk onttrokken. Desondanks blijft in de eerste jaren de hoeveelheid uitwisselbare kalk, die aan de klei gebonden is, constant, omdat de weggenomen kalk wordt aangevuld door koolzure kalk, die als reserve in den bodem aanwezig is. Is echter deze reserve uitgeput, dan daalt het gehalte aan uitwisselbare kalk sterk, de grond wordt zuurder en de fysieke gesteldheid verandert merkbaar: de grond slijt bij regen dicht en wordt moeilijk doorlaatbaar. Hissink heeft deze veranderingen in gronden van verschillende ouderdom duidelijk aangetoond en aangegeven, hoe men door tijdige en doelmatige kalkbemesting dit ziek of zuchtig worden der gronden kan voorkomen.

Ook op ander gebied der bodemkunde heeft Hissink verdienstelijk werk geleverd. Ik noem hier het uitwerken en op groote schaal doorvoeren van een methode om door uittrekken met warm geconcentreerd zoutzuur de hoeveelheid kolloïdaal verweeringsmateriaal in den bodem te bepalen; het uitwerken en stelselmatig toepassen van methoden voor mechanisch grondonderzoek enz.

Een deel van zijn onderzoekingen heeft hij gedaan in Wageningen, het grootste deel echter in Groningen, waar hij bij de reorganisatie der proefstations op 2 Mei 1916 benoemd werd als directeur van de derde afdeling voor algemeen bodemonderzoek en waar hij op 7 Juni 1926 benoemd werd tot directeur van het apart staande Bodemkundig Instituut. Hier heeft hij met zijn trouwen medewerker Dr. Jac. van der Spek en het in de laatste jaren sterk aangegroeide personeel van zijn laboratorium veel en goed werk verricht.

Behalve zijn onderzoekingen op zuiver wetenschappelijk bodemkundig gebied, is door Hissink ook veel werk gedaan voor de praktische bodemkunde. Zijn adviezen worden daar gaarne ingewonnen. Zoo was hij adviseur bij het weder in cultuur brengen der gronden na de overstroming der Anna Paulownapolder in 1916. Hij is adviseur van de Groninger Maatschappij voor Landbouw en van de Groninger Proefboerderij, lid van de Commissie van Bemestingsproeven in den Boschbouw, ingesteld door de Nederlandsche Heidemaatschappij, lid van de Chemisch-Hydrologische Struma-Commissie, lid van de door de Kon. Akad. van Wetenschappen ingestelde Wetenschappelijke Internationale Samenwerkings-Commissie, lid van de door de Gemeente Amsterdam ingestelde Bosch-Cie., en lid van de Commissie van advies voor den proefpolder Andijk (Commissie Dr. Lovink).

Ook voor de Nederlandsche Chemische Vereeniging heeft Hissink verdienste. Hij was secretaris gedurende de jaren 1905—1907 en heeft zich als zoodanig veel moeite gegeven om het ledental te verhoogen. Dit steeg van 233 in het begin van 1905 tot 340 in het eind van 1906.

In de internationale organisatie van bodemkundigen is Hissink een zeer op den voorgrond tredende persoonlijkheid. Hij had in 1910, als vertegenwoordiger der Nederlandsche Regeering, deel genomen aan de Tweede Bodemkundige Conferentie in Stockholm, waar hij o. a. de aandacht gevestigd heeft op de onderzoekingen van Van Bemmelen. De aldaar aangeknoopte vriendschapsbanden met verschillende vakgenooten werden, door zijn lid-zijn van eenige

commissies tot unificering van grondonderzoek en doordat hij redacteur was van de „Internationale Mitteilungen für Bodenkunde”, ook gedurende den oorlog onderhouden. Daardoor was het hem mogelijk ná den oorlog, toen alle internationale betrekkingen nog langen tijd verbroken bleven, het initiatief te nemen tot herstel der samenwerking. Hij vond Prof. Dr. F. Schucht te Berlijn en Prof. Ir. J. Kopécky in Praag bereid tot medewerking en gezamenlijk organiseerden zij in 1922 te Praag de derde Internationale Conferentie. Deze had groot succes; alle landen, waar de bodemkunde beoefend wordt, met uitzondering van België, hadden zich tot deelneming bereid verklaard, en vertegenwoordigers uit vijftien verschillende landen namen ten slotte aan de conferentie deel. Gedurende deze conferentie werd van verschillende zijden de wenschelijkheid betoogd, een blijvend band te vormen en een internationale bodemkundige vereeniging te stichten. Ter voorbereiding daarvan werden nationale comité's gevormd onder leiding van een internationaal comité, waarvan Hissink werd aangewezen als Secretaris-generaal. Aan zijn werk is het grootendeels te danken, dat twee jaar later, ter gelegenheid van de vierde conferentie in Rome (1924), deze Internationale Bodemkundige Vereeniging werd geconstitueerd. Hissink werd gekozen tot plaatsvervangend eerste voorzitter en tot secretaris-generaal, welke beide functies hij ook thans nog vervult.

Deze Internationale Bodemkundige Vereeniging is een groote organisatie, die in 1927 reeds 1140 leden had en waarvan een groote activiteit uitgaat. Zij hield haar eerste algemeene congres van 13 tot 22 Juni 1927 in Washington, terwijl het tweede zal plaats hebben in 1930 te Leningrad en Moskou. Daarnaast vonden bijeenkomsten plaats van verschillende speciale commissies en wel in 1925 in Berlijn, in 1926 in Groningen, in Rothamsted, en in Hongarije, in 1929 in Dantzig, in Praag en in Budapest. Afgaande op de zeer belangrijke verslagen A en B van de bijeenkomst der tweede commissie (die voor chemisch bodemonderzoek) in Groningen in 1926 wordt door deze commissies zeer degelijk en vruchtbaar samengewerkt.

Ten slotte zij opgemerkt, dat Hissink redactielid is van het Amerikaansche „Soil Science” en corresponderend lid van de „Annales de la Science Agronomique” te Parijs.

Dat zijn werk in het buitenland zeer wordt gewaardeerd, getuigen de vele onderscheidingen, die hem te beurt vielen. Hij is doctor honoris causa van de Universiteit te München (1924), corresponderend lid van de Academie van Landbouwwetenschappen in Tsjecho-Slowakije (1926), buitenlandsch lid van de Masaryk-Academie te Praag (1927), buitenlandsch lid van de Hongaarsche Academie van Wetenschappen te Budapest (1928), en lid van het Conseil International Scientifique Agricole van het Internationaal Landbouwinstituut te Rome.

Het tijdelijke gebouw, waar thans het Bodemkundig Instituut gevestigd is, is, mede door het omvangrijke onderzoek, dat de proefpolder Andijk eischt en dat straks gevraagd zal worden, als de nieuwe Wieringermeerpolder der Zuiderzeewerken drooggelegd is, veel te klein. Een nieuw Instituut is in wording, dat wellicht over een jaar gereed zal zijn. Wij wenschen aan Hissink toe, dat hij nog

vele jaren met even groote opgewektheid als hem thans kenmerkt, werkzaam zal zijn in dit nieuwe gebouw, tot heil van de bodemkunde en tot eer van ons land.

W. REINDERS.

Dr. Hissink's publicaties zijn, behalve courantenartikels, verslagen en dergelijke, de volgende:

- Mengkristallen van natriumnitrat en kaliumnitrat en van natriumnitrat en zilvernitrat. Diss. Amsterdam, 11 Oct. 1899; ook Z. physik. Chem. 32, 537 (1900).
- Over het chloorgehalte van op Deli voor de tabakscultuur gebruikelijke meststoffen. Teysmannia 12, 478 (1901).
- Verslag van de op Deli met betrekking tot de tabakscultuur genomen bemestingsproeven op proefvelden, 1900—1903.
- Tabaksasch, kalisalpeteer en „Guano”. Teysmannia, 13, 1 en 535 (1902).
- Eenige resultaten van tabaksbouw in Deli op met Albizzia moluccana gereboiseerde grond. Ibid. 13, 602 (1903).
- Onderzoek van Deligronden. Landbk. Tijdschr. 1903, 405 en 439.
- Onderzoek van melasse-voedermiddelen op vet en suiker. Chem. Weekblad 1, 377 (1903/1904).
- Eene studie over Deli-tabak. Mededeel. Depart. Landb. (Ned.-Indië) 1, 1 (1905).
- Beiträge zur Untersuchung von Melassefuttern auf Fettsubstanz und Zucker; Landw. Vers. Stat. 1904, 125.
- De betekenis van het scheikundig grondonderzoek. Landbk. Tijdschr. 1904, 288.
- Cultuur van tropische en sub-tropische gewassen. Ind. Mercur, 28 Juni 1904.
- Grondonderzoek. Chem. Weekblad 1, 681 (1903/1904).
- Het personeel aan de Rijkslandbouwproefstations. Ibid. 1, 934 (1904).
- Een en ander over Deli. Ind. Mercur 22 Nov. 1904 en elders.
- Verslag der voedermeelenquete, Nov.—Dec. 1904, Den Haag 1905.
- Eine Studie über Delitabak. J. Landw. 53, 135 (1905).
- Met J. G. Maschhaupt: De bepaling van zwavel en phosphorus in organische lichamen, Chem. Weekblad 2, 73 (1905).
- Phosphorzuurbepaling. Ibid. 2, 115 (1905).
- Met H. van der Waerden: De methode-Pemberton ter bepaling van het phosphorzuur. Ibid. 2, 179 (1905).
- Een studie over Delitabak. Ind. Mercur, 26 Sept. 1905.
- Met J. G. Maschhaupt en A. J. Godron: Kalkbepaling in den grond. Chem. Weekblad 2, 73 (1905).
- De chemische en physische inwerking van zout water op den bodem. Ibid. 3, 395 (1906).
- Levensschets van Dr. G. H. Letignes Bakhoven. Ibid. 3, 505 (1906).
- Landbouwscheikunde en behandeling van alkali-gronden. Ind. Mercur, 4 Dec. 1906.
- Het zoutgehalte van de op 12 Maart 1906 ondergelopen Zeeuwsche polders. Den Haag 1907.
- De invloed van verschillende zoutoplossingen op het doorlatingsvermogen van den bodem. Chem. Weekblad 4, 663 (1907).
- Specialiseering in landbouwwetenschap. Cultura 21, 210 (1909).
- De betekenis van zeolietisch materiaal in de techniek. Chem. Weekblad 6, 171 (1909).
- De bepaling van het phosphorzuur in meststoffen volgens de gewijzigde methode Pemberton-Hissink en volgens de methode van Lorenz. Ibid. 6, 181 (1909).
- Scheikundig bodemonderzoek. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 6, 17 (1909).
- Bijdrage tot de kennis van de binding der ammoniakstikstof door zeolietisch-materiaal. Ibid. 6, 41 (1909).
- Mitscherlich's kwantitatieve stikstofbepaling voor zeer kleine hoeveelheden. Chem. Weekblad 6, 229 (1909).
- De werkkring en de betekenis van de Rijkslandbouwproefstations in het algemeen en van het Rijkslandbouwproefstation Wageningen in het bijzonder; 's Gravenhage 1909.
- Over kaolienvorming. Chem. Weekblad 7, 267 (1910).
- Die kolloidalen Stoffe im Boden und ihre Bestimmung. Verhandl. 2. intern. Agrogeologenkonf., Stockholm 1910.
- Met G. B. van Kampen: Verslag van het onderzoek naar de scheikundige samenstelling der zoutlagen van de diepboring Plantegaarde in het jaar 1909. Cultura 22, 612 (1910).
- Rijstvoedermeel. Ibid. 23, 7 (1911).
- Met G. B. van Kampen: Thomasphosphaatmeel. Ibid. 23, 493 (1911).
- Bodemkarteering en bodemonderzoek. Ibid. 24, 158 (1912).
- Thomasphosphaatmeel. Ibid. 24, 315 (1912).
- Einige Bemerkungen zu E. Blancks Arbeit „Beiträge zur Kenntniss der chem. und physik. Beschaffenheit der Roterden”. J. Landw. 70, 237 (1912).

- De binding van de ammoniakstickstof door permutiet en door kleigrond en de opneembaarheid van de permutietstickstof door de planten. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 13, 1 (1913).
- Die Festlegung des Ammoniakstickstoffs durch Permutit und Tonboden und die Zugänglichkeit des Permutit-Stickstoffs für die Pflanze. Landw. Vers. Stat. 81, 377 (1913).
- De methode voor het meststoffenonderzoek volgens Mitscherlich. *Cultura* 25, 226 (1913).
- De Bodem. In Dr. K. W. van Gorkom's Oost-Indische Cultures. Amsterdam, J. H. de Bussy, 1, 37 (1913). Tweede druk 1917. Rode zandgronden. *Cultura* 25, 475 (1913).
- Ueber die Bedeutung und die Methode der chemischen Bodenanalyse mit starker heisser Salzsäure. Intern. Mitt. Bodenk. 5, 1 (1915).
- Het verweeringssilicaat B in den bodem. Arch. Suikerind. Ned. Indië 1915.
- De methode van het mechanisch bodemonderzoek. Handel. 15e Natuur- en Geneesk. Congr. 1915.
- Het bodemkalk-vraagstuk. *Cultura* 27, 273, 328, 365 (1915).
- Rood zand. Versl. Geol. Sectie Geol. Mijnbouw. Genootsch. 2, 57 (1915).
- De reorganisatie van het Proefstationwezen in Nederland. Ind. Mercur Jan. 1916.
- Die Einwirkung verschiedener Salzlösungen auf die Durchlässigkeit des Bodens. Intern. Mitt. Bodenk. 6, 142 (1916).
- De scheiding van de Landbouwschool en het Proefstation Wageningen in het jaar 1892. *Cultura* 28, 115 (1916).
- De methode van het mechanisch bodemonderzoek. Arch. Suikerind. Ned. Indië 1916.
- Fysisch bodemonderzoek. Ind. Mercur 2 Juni 1916.
- Bodempluchverversching. Ibid. 17 Nov. 1916.
- Lateriet. Ibid. 15 en 22 Dec. 1916.
- Pseudo-onregelmatige reeksen bij een bodemsuspensie. Chem. Weekblad 15, 153 (1918).
- Dry-farming. Ind. Mercur 8 Febr. 1918.
- Adsorptief onverzadigde gronden. Jaarversl. 1917—1918 Technol. Gezelsch. Delft, 131.
- Bijdrage tot de kennis van het bodemadsorptievraagstuk. Chem. Weekblad 15, 517 (1918).
- Iets over de Brownsche beweging in verband met het mechanisme van het uitvlokkingsproces. Ibid. 16, 20 (1919).
- Bijdragen tot de kennis van de adsorptieverschijnselen in den bodem. III, IV. Ibid. 16, 1128 (1919).
- Eenige losse opmerkingen. *Cultura* 31, 197 (1919).
- Bijdragen tot de kennis van de adsorptieverschijnselen in den bodem. V. Ibid. 31, 394 (1919).
- Onderzoek van grond- en baggermonsters uit polders en plassen, gelegen ten Oosten van de Utrechtsche Vecht, in verband met de plannen tot droogmaking van deze plassen. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 24, 13 (1920). Ook: Internat. Mitt. Bodenk. 11 (1921).
- Bijdragen tot de kennis van de adsorptieverschijnselen in den bodem. VI. Ibid. 24, 144 (1920).
- Die Methode der mechanischen Bodenanalyse. Internat. Mitt. Bodenk. 11, 1 (1921).
- De betekenis van het fysisch-chemisch grondonderzoek. Chem. Weekblad 18, 447 (1921).
- Het verouderingsproces van de zeeklei-afzettingen in Nederland. Dimeter-Eugeia-Almanak, 1922.
- Verslag van de derde internationale bodemkundige conferentie te Praag 19—24 April 1922. Chem. Weekblad 19 (Mei 1922).
- Eene eenvoudige en snelle methode, die ons in staat stelt een indruk van den zuurgraad van den grond te krijgen (methode Comber of Engelsche methode). Ibid. 19, 281 (1922).
- Eenige algemeene begrippen over den zuurgraad en de rol, die deze bij verschillende processen speelt. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 27, 133 (1922).
- Met Jac. van der Spek: De zuurgraad van den grond. Ibid. 27, 146 (1922).
- Met K. Zijlstra: Verslag van het onderzoek naar de oorzaken van den slechten stand van eenige gewassen in Zeeland. Ibid. 27, 1 (1922).
- De methode-Comber. Chem. Weekblad 19, No. 40 (1922).
- Beitrag zur Kenntnis der Adsorptionsvorgänge im Boden. Methode zur Bestimmung der austauschfähigen oder adsorptiv gebundenen Basen im Boden und die Bedeutung dieser Basen für die Prozesse, die sich im Boden abspielen. Internat. Mitt. Bodenk. 12, 81 (1922).
- Met Chr. Brockmann: Der schwarze Ton von Thesinge (Provinz Groningen, Holland). Verhand. Geol. Mijnbouw. Genootsch., geol. serie, 6, 43 (1923).
- Method for estimating adsorbed bases in soils and the importance of these bases in soil economy. *Soil Science* 15, 269 (1923).
- Zuchtige gronden, slempige gronden en korstige gronden. Dimeter-Eugeia Almanak 1923.
- Met R. M. Barnette, F. C. Gerretsen en Jac. van der Spek: De colorimetrische bepaling van den zuurgraad van den grond. Chem. Weekblad 21, 145 (1924).
- Met Jac. van der Spek: Die Bodenazidität. Compt. rend. III Confér. agropédol. Prague 1922.
- Met R. M. Barnette en Jac. van der Spek: Some remarks on the determination of the hydrogen-ion concentration of the soil. Rec. trav. chim. 1924.
- Met J. G. Maschhaupt: Onderzoek naar de gesteldheid van den bodem in den Zuid-Hollandschen Biesbosch. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 29, 110 (1924).
- De natuurkundige en scheikundige veranderingen, die kweldergronden na de indijking ondergaan. Ibid. 29, 170 (1924).
- Rapport betreffende de scheikundige en mechanische samenstelling van eenige grondmonsters, afkomstig uit den polder Zuidveen, uitgebracht op verzoek van de Commissie voor de partieele bemaling van het Waterschap Vollenhove. Ibid. 29, 185 (1924).
- Versuch einer Nomenklatur und Klassifikation der niederländischen Böden, nebst Beschreibung der Methodik. Comité internat. Pédol. Helsingfors 1924, 229.
- Die physikalischen und chemischen Veränderungen von Marschböden nach der Eindeichung. Biedermann's Zentralbl. 53, 306 (1924).
- De zuurgraad van boschgronden. Landb. k. tijdschr. 36, 318 (1924).
- Quelques remarques sur la signification de l'estimation de l'acidité du sol pour et par la pratique. Rev. Internat. renseignem. Agric. Oct.—Dec. 1924.
- Base Exchange in Soils. Trans. Faraday Soc. 20 (1925).
- Der Sättigungszustand des Bodens. A. Mineralböden (Tonböden). Z. Pflanzenernähr. Düngung A 4, 137 (1925).
- Das Wesen, die Bedeutung und die Bestimmungsmethoden der Bodenazidität. Ibid. A 4, Heft 4.
- Der Sättigungszustand von Tonböden. Mitt. Deut. Landwirtschaft. Ges. 1925, 334.
- „Klei“. Versl. Geol. Sectie Geol. Mijnbouw. Genootsch. 3 (1925).
- De verzadigingsstoestand van den grond. A. Minerale gronden (kleigronden). Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 30, 115 (1925).
- Vergelijkend onderzoek van eenige methoden ter bepaling van het gehalte aan fosforzuur in den grond. Ibid. 30, 142 (1925).
- Bijdragen tot de nomenclatuur en de classificatie van de minerale gronden in Nederland. I. Definitie van de begrippen klei, leem en zand. Ibid. 30, 169 (1925).
- Met Jac. van der Spek: Onderzoek van grond- en baggermonsters uit de Reeuwijksche en Sluipwijksche Plassen, in verband met de plannen tot droogmaking van deze plassen. Ibid. 30, 307 (1925).
- Met Jac. van der Spek: Het wezen van den zuurgraad van den grond. Chem. Weekblad 22, 500 (1925).
- De inwerking eener kalkbemesting op kleigronden. Landb. k. tijdschr. 37, 288, 343 (1925).
- De inwerking eener kalkbemesting op een roodoorgrond. Ibid. 37, 392 (1925).
- Die Methode der mechanischen Bodenanalyse. Mitt. Internat. Bodenkundl. Ges. N. F. 1, 149 (1925).
- De inwerking eener kalkbemesting op een tweetal laagveen-gronden. Landbouwk. tijdschr. 38 (1926).
- Met Jac. van der Spek: Die pH-Bestimmung des Bodens nach der Billmann'schen Chinhydronelektrode. Compt. rend. 2^{me} comm. Ass. intern. science du sol A, 29. Groningen 1926.
- Met Jac. van der Spek: Ueber Titrationskurven von Humusböden. Ibid. A, 72.
- What happens to the lime when soil is limed? Ibid. A, 174.
- The relation between the values p_H , V and S (humus) of some humus soils. S (humus) and V of these soils with $p_H = 7$. The equivalent weight of the humus substance. Ibid. A, 198.
- Het adsorptievermogen van den grond. Chem. Weekblad 23, 511 (1926).
- Met Jac. van der Spek: Titratiecurven van humusgronden enz. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 31, 164 (1926).
- Wat vindt er bij eene bekalking van den grond met de kalk plaats? Ibid. 31, 198 (1926).
- Het verband tusschen de p_H , de kalkfactor, den verzadigingsstoestand en S (humus) van eenige humusgronden, enz. Ibid. 31, 225 (1926).
- Met Jac. van der Spek: De potentiometrische methode ter bepaling van den zuurgraad van den grond (p_H). Ibid. 31, 241 (1926).
- De methode-Comber voor het schatten van den zuurgraad van zure gronden. Ibid. 31, 250 (1926).
- De methode van het mechanisch grondonderzoek. Ibid. 31, 260 (1926).

Rivierkleigronden I. Ibid. 31, 322 (1926).

Met Jac. van der Spek: On titrationcurves by humus soils. Verhand. tweede comm. internat. bodemk. ver. B, 107, Groningen 1927.

Die Bodenadsorption. Ibid. B, 117, Groningen 1927.

Die physikalischen und chemischen Veränderungen von Kwelderböden (Aussendeichböden oder Groden) nach der Eindeichung. Ibid. B, 163, Groningen 1927.

Der Verlauf der Verwitterungsprozesse in den Niederländischen Meerestonablagerungen. Ibid. B, 166, Groningen 1927.

Met F. C. Gerretsen, K. Volkersz en K. Zijlstra: Een onderzoek naar de oorzaken en de bestrijding van het zg. van den wortel gaan van narcissen en hyacinthen. Versl. landbk. onderz. R. landb. proefstat. 32, 302 (1927).

Met Jac. van der Spek, A. Dekker, M. Dekker en H. Oosterveld: Beiträge zur Frage der Bodenadsorption. Soil Research 1, 4 (1928).

Zusammenhang zwischen der Azidität des Bodens und der Zersetzung der organischen Substanzen im Boden. Festschrift Stoklasa. Berlin, Paul Parey, 1928.

Soil Adsorption. Proc. Papers First Internat. Congr. Soil Science 1, 170 (1927).

A short history of the International Society of Soil Science. Proc. Internat. Soc. Soil Science. Central Organ 3, 44 (1927-28).

De Nederlandsche Chemische Vereniging tijdens mijn Secretariaat. Chem. Weekblad, 1928.

Met O. Lemmermann en N. M. Comber: Bodenazidität und Bodenadsorption. Compt. rend. 2me Comm. Assoc. Internat. Science du sol A, 215. Budapest 1929.

Beiträge zur Frage der Bodenazidität und der Bodenadsorption. Ibid. A, 111 (1929).