

BODEMKUNDIG INSTITUUT GRONINGEN.

Verslag betreffende de scheikundige en mechanische samenstelling
van eenige grondmonsters, afkomstig uit Polderafdeeling IV
van het plan tot Partieele Bemaling van het
Waterschap Vollenhove,

SAMENGESTELD DOOR

Dr. JAC. VAN DER SPEK.

(Ingezonden 19 Februari 1930).

De Commissie ingesteld door het Waterschap Vollenhove tot het onderzoeken van het vraagstuk van de Partieele Bemaling van dat Waterschap heeft een plan voor eene partieele bemaling van dat Waterschap opgemaakt, waarbij eene indeeling van het droog te leggen gebied in 5 polderafdeelingen I, II, III, IV en V, ieder met een eigen peil, tot stand zal worden gebracht.

De Voorzitter van deze Commissie, de Heer A. F. STROINK, dijkgraaf van het Waterschap, deelde in een schrijven dd. 10 Januari 1927 den Directeur van het Bodemkundig Instituut mede, dat Rijk, Provincie en Waterschap subsidie hadden gegeven voor de drooglegging en ontginning van de gronden in polderafdeeling IV, gelegen ten Zuiden van het Steenwijkerdiep. In verband daarmee werd het door de Commissie noodig en gewenscht geacht het grondonderzoek, dat in polderafdeeling V (vereinigde polders Zuidveen en Roekebos) was begonnen ¹⁾, voort te zetten. Tevens werd in dit schrijven medegedeeld, dat uit Giethoorn de wensch was gekomen om ook het Bovenwijde, het meer ten Oosten van deze plaats, in de partieele bemaling te betrekken. Voordat hieromtrent beslist zou worden, werd het door de Commissie wenschelijk geacht den grond uit dit meer eerst te onderzoeken. Den Directeur van het Bodemkundig Instituut te Groningen Dr. D. J. HISSINK, werd verzocht het grondonderzoek te willen verrichten. Bij schrijven van 6 April 1927 machtigde de Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw den Directeur van genoemd Instituut het bedoelde grondonderzoek ter hand te nemen.

De monsterneming.

Het Waterschap Vollenhove bestaat voor een groot gedeelte uit min of meer uitgeveende landen. Door de vervening zijn talrijke groote en kleine plassen, vaarten en slooten ontstaan, terwijl smalle strooken land, ribben en zetwallen, bij de vervening gespaard of door het deponeeren van den bovengrond gevormd zijn.

De ribben en zetwallen hebben het dichtgroeien van de daartusschen gelegen wateroppervlakte zeer bevorderd. Hierdoor is zoogenaamd kraggenland ontstaan, dat met de wateroppervlakte op en neer gaat.

Ten einde eenig inzicht te verkrijgen omtrent de cultuurwaarde van het droog te leggen land, was het noodzakelijk van de verschillende formaties (ribben, zetwallen en kraggenland) grondmonsters in onderzoek te nemen.

Op 20, 21 en 22 April 1927 zijn op een vijftiental plekken in polderafdeeling IV, groot 1400 H.A., over de geheele polderafdeeling verspreid, 33 monsters voornamelijk van ribben, zetwallen, kraggenland en bagger uit kraggen genomen. Bovendien werden ook een grondmonster uit het Molengat en twee monsters uit het Bovenwilde, één aan de Oostzijde en één aan de Westzijde genomen (zie bijgaand kaartje). Voor zoover mogelijk geschiedde het nemen van de grondmonsters met een grondboor. Waar dit niet mogelijk was, is met een schop een stuk uit den grond uitgestoken. De baggers uit kraggen en de grondmonsters uit het Molengat en het Bovenwilde zijn met den beugel opgebaggerd. De monsters zijn op het Bodemkundig Instituut gedeeltelijk aan de lucht, gedeeltelijk op een waterbad gedroogd.

Bij het uitpakken werd het monster op het oog beoordeeld. Het versche monster, uitgezonderd dat van de kraggen en baggers, werd onmiddellijk op zwavelwaterstof onderzocht. In tabel I zijn de plaats der monsterneming, benevens enkele bijzonderheden der monsters opgenomen.

De 36 monsters zijn te splitsen in 31 humus- en veengronden afkomstig van de ribben, zetwallen, kraggen en baggers uit de kraggen, en 5 zandgronden, waartoe behooren de beide monsters van de hooger gelegen plek en de drie monsters uit het Molengat en het Bovenwilde.

De humus- en veengronden.

De humus- en veengronden van bovenstaande vier formaties, ontleenen hun cultuurwaarde aan het gehalte aan organische stof. Met opzet is hier het woord „humus” nog niet gekozen, omdat deze organische stof door en na de drooglegging nog voor het grootste gedeelte in goeden humus moet omzetten.

De omzetting (humificatie) van de organische stof geschiedt mogelijk met medewerking van verschillende bacteriën. Deze bacteriën verleen hunne medewerking evenwel alleen in volle mate onder bepaalde gunstige omstandigheden, waartoe ook een bepaalden zuurgraad behoort. Voor een goede ontleding van de organische stof mag de grond niet te zuur reageeren.

Nu is uit verschillende onderzoeken ²⁾ gebleken, dat de zuurgraad van de humusgronden met het gehalte van de organische stof aan uitwisselbare kalk in verband staat. Hoe minder uitwisselbare kalk de organische stof bevat, des te zuurder reageert — onder overigens gelijke omstandigheden — de veengrond. Bij een hoog gehalte van de organische stof aan uitwisselbare kalk, zal men dus een goede ontleding van de organische stof mogen verwachten.

Op blz. 73 van zijn Vechtrapport ³⁾ heeft Dr. HISSINK uiteengezet, dat tijdens de humificatie het stikstofgehalte van de organische stof stijgt. Een

TABEL I.

Plaats der monsterneming en bijzonderheden van de monsters.

(Zie bijgaand kaartje).

N ^o . B	Diepte in c.M.	Plaats der monsterneming en bijzonderheden.	Bijzonderheden bij het bemonsteren te Groningen genoteerd.	Zwavel- waterstof. (H ₂ S)
2391 2392	0—15 15—30	1. Ten zuiden van de Jan Hozen- of Zuidergracht op een afstand van 350 à 400 meter uit het nieuwe kanaal. Oude, droge kragge. Op 1.45 M. werd zand aangetroffen.		
2393 2394	0—20 20—50	2. Ten zuiden van de Jan Hozen- of Zuidergracht op een afstand van 800 à 850 meter uit het nieuwe kanaal. Ribbe.	Veel plantenwortels. Zeer veel plantenwortels en rietstengels.	geen aanwezig
2395 2496	0—25 25—50	3. Ten noorden van de Jan Hozen- of Zuidergracht op de scheiding van polderafdeeling IV. Ribbe.	Als 2393, met enkele rietstengels. Veel minder plantenwortels dan 2394, nog rietstengels.	spoor aanwezig
2397 2398	0—25 25—50	4. Ten noorden van de Kornelisgracht op de scheiding van polderafdeeling IV. Ribbe.	Veel minder plantenwortels dan 2393 en 2395, enkele rietstengels. Als 2396.	spoor aanwezig
2399		5. Ten noorden van de Kornelisgracht halverwege de scheiding van polderafdeeling IV en het nieuwe kanaal. Bagger uit kragge.		
2400 2401	0—25 25—50	Op dezelfde plek. Ribbe.	Veel plantenwortels en rietstengels. Als 2394.	
2402 2403	0—25 25—50	6. Ten noorden van de Bouwersgracht op een afstand van 200 à 300 meter uit het nieuwe kanaal. Ribbe. Op 65 c.M. werd zand aangetroffen.	Weinig plantenwortels, beter gehumificeerd. Weinig plantenwortels, nog enkele rietstengels, maar minder dan 2396, beter gehumificeerd.	spoor aanwezig

N°. B	Diepte in c.M.	Plaats der monsterneming en bijzonderheden.	Bijzonderheden bij het bemonsteren te Groningen genoteerd.	Zwavelwaterstof. (H ₂ S)
2404	0—25	7. Ongeveer op de helft tusschen Bouwersgracht en Tijssengracht, een 300	Als 2397, maar beter gehumificeerd.	spoor
2405	25—50	meter van af de scheiding van polderafdeeling IV. Ribbe. Op 1.50 M. werd zand aangetroffen.	Als 2398, maar beter gehumificeerd.	aanwezig
2406		8. Ten noorden van de Tijssengracht, ongeveer 200 meter uit den Giethoornschen weg. Bagger uit kragge.		
2407		9. Grondmonster uit het Molengat.		
2408		10. Grondmonster uit het Bovenwijde, oostzijde.		
2409		11. Grondmonster uit het Bovenwijde, westzijde.		
2410	0—25	12. Ongeveer 140 meter ten noorden van de Hooi-	Goed gehumificeerd, geen rietstengels.	spoor
2411	25—50	of Heerendijk, een 1000 meter van af den Giethoornschen weg. Zetwal.	Idem.	sterk
2412	0—25	13. Even ten zuiden van de Hooi- of Heerendijk, ongeveer 1800 meter van af den Giethoornschen weg. Ribbe.	Ongeveer als 2410, maar bevat nog rietstengels, veel overeenkomst met 2397, maar iets beter gehumificeerd.	spoor
2413	25—50		Veel overeenkomst met 2398, maar iets beter gehumificeerd.	sterk
2414	0—25	14. Ongeveer 120 à 130 meter ten noorden van de	Goed gehumificeerd, geen rietstengels.	aanwezig
2415	25—50	Hooi- of Heerendijk, ongeveer 2 K.M. van af den	Idem.	sterk

N ^o . B	Diepte in c.M.	Plaats der monsterneming en bijzonderheden.	Bijzonderheden bij het bemonsteren te Groningen genoteerd.	Zwavel- waterstof. (H ₂ S)
		Giethoornschen weg in een poldertje, dat bemalen wordt. De ribben of zetwallen zijn reeds vergraven en het land geslecht. Op \pm 95 c.M. werd zand aangetroffen.		
2416	0—25	In polderafdeeling IV komen hier en daar hogere plekken voor. Op deze plekken groeit in het algemeen beter gras dan op de ribben. 15. Tusschen Kornelisgracht en Jan Hozen- of	Zandgrond met een weinig humus.	
2417	25—50	Zuidergracht, een paar honderd meter ten westen van het nieuwe kanaal. Hogere plek. Tot ongeveer 75 c.M. diepte werd humushoudende zandgrond aangetroffen, daaronder goed gehumificeerd veen en op \pm 95 c.M. diepte bruin zand.	Idem.	geen
2418	0—25	16. Even ten zuiden van het Steenvijkerdiep achter een boerderij. Zetwal. Goed	Goed gehumificeerd, geen rietstengels, veel overeenkomst met 2414.	spoor
2419	25—50	gehumificeerd veen, daaronder een laagje onvergaan veen en daaronder, op \pm 95 c.M. diepte, zand. Deze zetwal was bemest. Meestal kwam er jaarlijks stalmest op, een enkele keer ook kunstmest (kainiet en slakkenmeel).	Idem, veel overeenkomst met 2415.	sterk
2420	0—25	17. Ongeveer 500 meter ten	Als 2418.	spoor
2421	25—50	noorden van het Steenvijkerdiep en even ten noorden van den Hooijdijk in	Als 2419.	aanwezig

N ^o . B	Diepte in c.M.	Plaats der monsterneming en bijzonderheden.	Bijzonderheden bij het bemonsteren te Groningen genoteerd.	Zwavel- waterstof. (H ₂ S)
		een poldertje, dat bemalen wordt. Zetwal.		
		18. Ten zuiden van de Klossengracht, ongeveer 800 meter van af de scheiding van polderafdeeling IV.		
2422	0—20	} Natte kragge.		
2423	20—40			
2424		} Bagger uit kragge.		
2425	0—25	} Ribbe.	Als 2395.	spoor aanwezig
2426	25—50		Als 2396, maar zwarter van kleur. 2396 is bruiner.	

hoog gehalte van de organische stof aan stikstof zou dus op een goede omzetting van de organische stof wijzen.

In verband met het bovenstaande lag het dus voor de hand den zuurgraad van de grondmonsters te bepalen en ze verder te onderzoeken op de gehalten aan organische stof, uitwisselbare kalk en totaal stikstof. Mede is het gehalte aan in salpeterzuur oplosbaar (totaal) phosphorzuur van de monsters bepaald ⁴⁾.

Zoals reeds in het rapport betreffende de scheikundige en de mechanische samenstelling van eenige grondmonsters, afkomstig uit den polder Zuidveen is opgemerkt (zie sub 1, blz. 189), is het kaligehalte in alle veensoorten zeer laag, zoodat ook bij deze monsters het tijdroovende kali-onderzoek achterwege is gelaten. Van de monsters, die in luchtdrogen toestand niet meer dan 70 procent gloeiverlies bevatten, zijn tevens de gehalten aan klei (afslibbare deeltjes met een diameter kleiner dan 0.016 m.m., fractie I + II) en zand (deeltjes met een diameter van 0.016 tot 2 m.m., fractie III en IV) bepaald ⁵⁾. Deze monsters zijn ook op het gehalte aan koolzure kalk (CaCO₃) onderzocht.

In tabel II, bladz. 216—217, is de scheikundige en mechanische samenstelling van de monsters opgenomen.

De resultaten van het onderzoek.

In tabel II zijn de verschillende grondformaties, waarvan monsters onderzocht zijn, gerangschikt naar hun gemiddeld gehalte aan organische stof. De formatie met het hoogst gemiddelde gehalte aan organische stof is bovenaan geplaatst.

Kraggen. Kraggen zijn geheel of gedeeltelijk met riet en grassen dicht gegroeide plassen. Ze bestaan hoofdzakelijk uit onvergane plantenresten. In verband hiermede is het gehalte aan organische stof van deze kraggen zeer hoog. Zoo werd voor de onderzochte monsters (B 2391 — 2392 — 2422 — 2423) voor de bovengronden (B 2391 — 2422) resp. 90.4 pct. en 93.7 pct., gem. 92.1 pct. en voor de ondergronden (B 2392 — 2423) resp. 83.8 pct. en 85.5 pct., gem. 84.7 pct., organische stof op droge stof gevonden.

De onderzochte bovengronden (B 2391 — 2422) bevatten resp. 1.07 pct. en 0.98 pct., gem. 1.0 pct., en de onderzochte ondergronden (B 2392 — 2423) resp. 1.58 pct. en 2.04 pct., gem. 1.8 pct., uitwisselbare kalk op organische stof. In verband met deze vrij lage kalkgehalten reageert het kraggenland dan ook vrij zuur (pH = gem. 4.8).

Verder bevatten de bovengronden (B 2391 — 2422) resp. 2.5 pct. en 1.6 pct., gem. 2.1 pct., en de ondergronden (B 2392 — 2423) resp. 2.5 pct. en 2.3 pct., gem. 2.4 pct., stikstof op organische stof. Deze lage stikstofgehalten van de organische stof zijn geheel in overeenstemming met de geringe omzetting van de organische stof van het kraggenland.

Het phosphorzuurgehalte in procenten op droge stof bedraagt voor de twee monsters (B 2391 — 2392), afkomstig van een oude, droge kragge, voor den bovengrond B 2391 0.27 pct. en voor den ondergrond B 2392 0.18 pct. Voor den bovengrond B 2422 en voor den ondergrond B 2423, uit een natte kragge afkomstig, zijn deze getallen resp. 0.11 pct. en 0.09 pct.

Ribben. Ribben zijn smalle strooken land, die men bij de vervening heeft laten zitten, om hierop de turf te drogen. Bij de ribben is de turf dus niet uitgeveend; de grond bevindt zich hier nog in zijn oorspronkelijken toestand. Deze ribben zijn te vergelijken met de legakkers uit de plassen ten Oosten van de Utrechtsche Vecht.

De bemonsterde ribben bevatten meer of minder groote hoeveelheden wortels en rietstengels. Naarmate zij meer wortels bevatten, maakte de grond den indruk lossier van structuur te zijn; bijv. B 2393/2394 en B 2400/2401 veel wortels en indruk van los, B 2395/96 en B 2397/2398 veel minder wortels en indruk van vaster. B 2402/2403 bevatten weinig wortels en de organische stof maakte den indruk van beter gehumificeerd te zijn. De overige monsters van de ribben lagen hier tusschen in.

Overeenkomstig de geaardheid van de ribben was de organische stof in den bovengrond beter gehumificeerd dan in den ondergrond. Een uitzondering hierop maakten de ondergronden B 2403 en B 2413, waarvan de organische stof even goed gehumificeerd was als die van de bijbehorende bovengronden.

De gehalten aan organische stof in procenten op droge stof hangen samen met het meer of minder aanwezig zijn van wortels en rietstengels en het meer of minder gehumificeerd zijn der organische stof. Zoo bevatten de bovengronden B 2393 en B 2400 met veel wortels en rietstengels resp. 80.3 pct. en 84.1 pct. organische stof op droge stof, de bovengronden B 2395 en B 2397 met veel minder wortels resp. 60.9 pct. en 71.1 pct. organische stof op droge stof, terwijl de bovengrond B 2402 met weinig wortels en de organische stof goed gehumificeerd 51.1 pct. organische stof op droge stof bevat.

TABEL II.

Scheidkundige en mechanische samenstelling van de monsters.

N ^o . B	Diepte in c.M.	Gehalten in procenten op droge stof aan:						Zuur- graad. (p H)	Gehalten in procenten op organische stof aan:		
		orga- nische stof.	koolzure- kalk. (CaCO ₃)	klei. fractie (I + II)	zand. fractie (III + IV)	uitwissel- bare kalk. (Ca O)	totaal stikstof. (N)		totaal phosphor- zuur. (P ₂ O ₅)	uitwissel- bare kalk.	stikstof.
Kraggen.											
2391	0—15	90.4	—	—	—	0.97	2.3	0.27	4.4	1.07	2.54
2392	15—30	83.8	—	—	—	1.32	2.1	0.18	4.8	1.58	2.51
2422	0—20	98.7	—	—	—	0.92	1.5	0.11	5.1	0.98	1.60
2423	20—40	85.5	—	—	—	1.74	2.0	0.09	5.0	2.04	2.34
Ribben.											
2393	0—20	80.3	—	—	—	1.78	2.7	0.27	4.9	2.22	3.36
2394	20—50	84.0	—	—	—	1.90	2.5	0.18	5.0	2.26	2.98
2395	0—25	60.9	0	16.0	23.1	1.11	2.1	0.25	4.6	1.82	3.45
2396	25—50	75.7	—	—	—	1.44	2.3	0.19	4.8	1.90	3.04
2397	0—25	71.1	—	—	—	1.53	2.3	0.24	5.2	2.15	3.23
2398	25—50	79.4	—	—	—	1.62	2.2	0.15	4.9	2.04	2.77
2400	0—25	84.1	—	—	—	1.61	2.6	0.20	4.6	1.91	3.09
2401	25—50	85.0	—	—	—	1.67	2.0	0.12	5.1	1.96	2.35
2402	0—25	50.2	0	14.4	35.4	1.19	1.7	0.19	5.0	2.37	3.39
2403	25—50	55.3	0	12.4	32.3	1.32	1.8	0.14	5.1	2.39	3.25
2404	0—25	75.2	—	—	—	1.67	2.5	0.24	5.1	2.22	3.32
2405	25—50	55.3	—	—	—	1.50	2.0	0.19	5.1	2.19	3.01

2412	0-25	70.1	—	—	—	1.38	2.7	0.23	5.0	2.08	3.59
2413	25-50	75.5	—	—	—	1.56	2.6	0.16	4.9	2.01	3.44
2425	0-25	69.3	0	6.6	24.1	1.68	2.0	0.15	5.1	2.42	2.90
2426	25-50	79.2	—	—	—	1.76	1.2	0.06	4.9	2.22	1.52

Baggers uit kraggen.

2399	—	82.7	—	—	—	2.13	2.1	0.13	5.5	2.58	2.54
2406	—	60.3	—	—	—	1.75	1.8	0.16	5.8	2.90	2.99
2424	—	72.2	—	—	—	2.18	1.9	0.09	5.0	3.02	2.63

Zetwallen.

2410	0-25	69.1	—	—	—	1.74	2.4	0.24	5.2	2.52	3.47
2411	25-50	65.1	0	13.5	21.4	1.42	2.2	0.16	5.0	2.18	3.38
2418	0-25	41.7	1.4	21.4	35.5	1.33	1.5	0.55	5.5	3.19	3.60
2419	25-50	46.8	2.2	19.5	31.5	1.25	1.6	0.62	5.2	2.67	3.42
2420	0-25	36.9	1.2	18.7	43.2	1.53	1.3	0.23	5.8	4.12	3.52
2421	25-50	55.9	1.6	21.9	20.6	1.92	1.6	0.19	5.5	3.43	2.86

Poldertje, dat bemalen wordt. Land reeds geslecht.

2414	0-25	71.6	—	—	—	2.11	2.3	0.23	5.5	2.95	3.21
2415	25-50	77.6	—	—	—	2.29	2.5	0.15	5.1	2.95	3.22

Zandgronden met iets organische stof.

2416	0-25	6.4	0	4.0	39.6	0.29	0.3	0.13	6.5	4.53	4.70
2417	25-50	5.5	0	3.6	90.9	0.21	0.2	0.07	6.1	3.82	3.64
2407	—	6.3	0.2	2.6	90.9	0.33	0.2	0.03	7.1	5.24	3.17
2408	—	2.5	0	1.3	96.2	0.14	0.1	0.01	7.2	5.60	4.00
2409	—	6.3	2.2	3.5	33.0	0.39	0.2	0.02	7.5	6.19	3.18

De gehalten aan organische stof in procenten op droge stof varieeren voor de bovengronden van 50.2 pct. tot 84.1 pct. en voor de ondergronden van 55.3 pct. tot 85.3 pct. en bedragen gemiddeld 70.9 pct. voor de bovengronden en 77.4 pct. voor de ondergronden.

Het gehalte aan uitwisselbare kalk in procenten op organische stof varieert voor de bovengronden van 1.82 pct. tot 2.42 pct. en voor de ondergronden van 1.90 pct. tot 2.39 pct. en bedraagt gemiddeld voor de bovengronden 2.2 pct., en voor de ondergronden 2.1 pct.

De bovengronden bevatten van 2.9 tot 3.55 pct. stikstof op organische stof, gemiddeld 3.3 pct., en de ondergronden, op één uitzondering na, van 2.34 tot 3.44 pct. Alleen de organische stof van den ondergrond B 2426 bevat slechts 1.52 pct. stikstof op organische stof. Laten wij dit laatste getal buiten beschouwing, dan bedraagt het gemiddelde gehalte aan stikstof op organische stof voor de ondergronden 2.9 pct.

Overeenkomstig de betere omzetting van de organische stof in de bovengronden, dan in de ondergronden, bevat de organische stof in de bovengronden iets meer stikstof dan die in de ondergronden

Alleen de ondergronden B 2403 en B 2413, waarin de organische stof beter gehumificeerd was, dan in de andere ondergronden, bezitten een iets grooter gehalte aan stikstof op organische stof dan de andere ondergronden en deze gehalten komen vrijwel met die van de overeenkomstige bovengronden overeen.

Het gehalte aan phosphorzuur in procenten op droge stof varieert voor de bovengronden van 0.19 pct. tot 0.27 pct. en bedraagt gemiddeld 0.22 pct., voor de ondergronden varieert het, op één uitzondering na, van 0.12 pct. tot 0.19 pct. De ondergrond B 2426 bevat slechts 0.06 pct. phosphorzuur op droge stof berekend. Laten wij dit laatste getal buiten beschouwing, dan bedraagt het gemiddelde gehalte aan phosphorzuur op droge stof voor de ondergronden 0.13 pct.

De bovengronden bevatten dus gemiddeld iets meer totaal phosphorzuur dan de ondergronden.

Baggers uit kraggen. De baggers uit de kraggen zullen zich, wat hun samenstelling betreft, meer bij de ribben en zetwallen, dan bij de kraggen aansluiten. Zij bestaan in hoofdzaak uit gedeeltelijk vergane plantenresten en grond van de ribben en zetwallen, die in de plassen is terecht gekomen. Het gehalte aan organische stof van de onderzocht baggers bedraagt gemiddeld, op droge stof berekend, 71.7 pct., terwijl de gehalten in procenten op organische stof aan uitwisselbare kalk en stikstof gemiddeld resp. 2.8 en 2.7 bedragen. Het gehalte aan totaal phosphorzuur in procenten op droge stof is gemiddeld 0.13 pct.

Zetwallen. Zetwallen zijn op de volgende wijze ontstaan. Van het te vervenen land worden van een strook de eerste twee steek, die voor turf ongeschikt zijn, afgegraven en daarna de turf tot op het zand uitgeveend. Op deze wijze ontstaat een gat, dat met den bovensten grond van de er naast liggende vervening, welke grond voor turf ongeschikt is, wordt vol gegooid. Aldus ontstaat een wal, waarop de turf gedroogd wordt. In tegenstelling met de ribben bevatten de zetwallen dus geen verturfbaar veen

meer. Boven- en ondergrond van de zetwallen zijn gelijk en bestaan uit afgegraven bovengrond, waarin de organische stof vrij goed gehumificeerd is. Zij bevatten ook geen rietstengels meer, zooals bij de ribben het geval was.

In overeenstemming met de wijze, waarop de zetwallen zijn ontstaan, zal het gehalte aan organische stof in de boven- en ondergronden in het algemeen lager zijn, dan in de boven- en ondergronden van de ribben. Zoo bedraagt het gehalte aan organische stof van de bovengronden van de bemonsterde zetwallen (B 2410 — 2418 — 2420) in procenten op droge stof resp. 69.1, 41.7, 36.9, gemiddeld 49.2 pct. en van de ondergronden (B 2411 — 2419 — 2421) resp. 65.1, 46.8, 55.9, gemiddeld 55.9 pct. Naast dit gehalte aan organische stof bevatten de boven- en ondergronden der zetwallen nog een niet gering gehalte aan klei. Gemiddeld bedraagt dit gehalte aan klei voor de onderzochte boven- en ondergronden nog 19.0 pct. op droge stof berekend.

Het gehalte aan uitwisselbare kalk in procenten op organische stof bedraagt voor de onderzochte bovengronden (B 2410 — 2418 — 2420) resp. 2.52, 3.19, 4.12, gemiddeld 3.3 pct. en voor de onderzochte ondergronden (B 2411 — 2419 — 2421) resp. 2.18, 2.67, 3.43, gemiddeld 2.8 pct. Deze gehalten zijn hooger dan die van de andere formaties. De zetwallen reageeren dan ook het minst zuur (pH = gem. 5.5 voor de bovengronden en gem. 5.1 voor de ondergronden).

De stikstofgehalten in procenten op organische stof bedragen voor de bovengronden gemiddeld 3.5 pct. en voor de ondergronden gemiddeld 3.2 pct. Deze waarden zijn hooger dan die bij de andere formaties gevonden. Dit is ook in overeenstemming met de betere omzetting van de organische stof in deze gronden dan in de gronden van de andere formaties.

De droge stof der bovengronden (B 2410 — 2418 — 2420) bevat resp. 0.24, 0.55 en 0.32 pct. totaal phosphorzuur en die van de ondergronden (B 2411 — 2419 — 2421) resp. 0.16, 0.62 en 0.19 pct.

Het hooge gehalte aan phosphorzuur van den bovengrond B 2418 en van den ondergrond B 2419 is vermoedelijk hieraan toe te schrijven, dat de zetwal, waarvan deze monsters afkomstig zijn, beweid werd en jaarlijks bemest met koemest en een enkele keer met slakkenmeel en kainiet.

B 2414 en 2415. Deze beide monsters zijn genomen in een poldertje, dat bemalen wordt. De ribben of zetwallen zijn reeds vergraven en het land geslecht. Aangezien in den boven- en ondergrond geen rietstengels werden aangetroffen, zijn hier hoogstwaarschijnlijk zetwallen en geen ribben geweest.

Zandgronden met iets organische stof. Tot deze formatie behooren de beide monsters van de hoogere plek en de grondmonsters uit het Molengat en het Bovenwilde. Deze monsters bevatten niet veel organische stof en klei. Het monster uit het Bovenwilde, Oostzijde, B 2408, bevat 2.5 pct. organische stof en 1.3 pct. klei op droge stof berekend; voor het monster uit het Bovenwilde, Westzijde, B 2409, zijn deze cijfers resp. 6.3 pct. en 3.5 pct. Het monster uit het Bovenwilde, Oostzijde, bevat dus vrij wat minder organische stof en klei dan het monster uit het Bovenwilde, Westzijde. Dit is hoogstwaarschijnlijk de reden, waarom de grond van den Oost-

kant van het Bovenwilde voor slecht en de grond van den Westkant van het Bovenwilde voor best doorgaat. Toch bevat de klei-humus-substantie van beide monsters ongeveer evenveel uitwisselbare kalk en stikstof.

Conclusies.

Ten einde de cultuurwaarde van elk van de grondformaties afzonderlijk, alsmede onderling, beter te kunnen beoordeelen, is in tabel III de gemiddelde scheikundige samenstelling van de diverse formaties opgenomen.

Aan de hand van deze tabel volgt thans een korte bespreking van de waarde van elk der formaties.

Kraggen. De kraggen zijn zeer rijk aan organische stof. Zooals reeds is gezegd, is deze organische stof slechts voor een klein gedeelte omgezet. De gehalten aan uitwisselbare kalk en aan stikstof in procenten op organische stof zijn niet hoog. De kraggen reageeren dan ook van vrij zuur tot zuur. Het gehalte aan totaal phosphorzuur is verschillend al naar gelang het monster afkomstig is van een natte kragge of een oude, droge, kragge. In het laatste geval is het gehalte aan phosphorzuur hooger dan in het eerste.

Ribben. De ribben bevatten ook nog een hoog gehalte aan organische stof. Het gehalte van de organische stof aan uitwisselbare kalk is, evenals dat van de kraggen, niet hoog. Geheel in overeenstemming hiermede reageert de grond van de ribben eveneens zuur. Het stikstofgehalte in procenten op organische stof is in deze gronden vrij hoog, vooral in de bovengronden. Het gehalte aan zuur oplosbaar phosphorzuur komt overeen met het gehalte, dat men gewoonlijk in dergelijke laagveengronden vindt.

Baggers uit kraggen. De baggers uit de kraggen bezitten een vrij wisselend gehalte aan organische stof. Toch is het laagste gehalte nog vrij aanzienlijk te noemen. De organische stof bevat vrij wat uitwisselbare kalk. Dienovereenkomstig reageeren de baggers matig zuur. De stikstof- en phosphorzuurgehalten komen meer met die van de ondergronden, dan met die van de bovengronden der ribben overeen.

Zetwallen. Het gehalte aan organische stof in deze grondformatie is, van de tot nu toe besproken formaties, het laagste. Toch is het gehalte aan dit bestanddeel nog vrij aanzienlijk te noemen. Het gehalte aan uitwisselbare kalk in de organische stof is evenwel hooger, dan bij de andere formaties het geval is. De grond der zetwallen reageert dan ook het minst zuur. Het stikstofgehalte in procenten op organische stof is ook het hoogste. Het phosphorzuur gehalte komt met dat van de ribben overeen, tenzij dit door bemesting gewijzigd is.

B 2414/2415. De gemiddelde scheikundige samenstelling van deze beide monsters komt zeer veel met die van de zetwallen overeen. Alleen het gemiddelde gehalte aan organische stof is hooger dan dat der zetwallen. Dit is zeer goed te verklaren, aangezien deze beide monsters afkomstig zijn uit een poldertje, waarin het land reeds geslecht was. De grond is dus een mengsel van kraggen grond en grond van de zetwallen.

TABEL III.

Gemiddelde scheikundige samenstelling van de verschillende grondformaties.

Grondformaties.	De droge stof bevat in procenten :				Zuurgraad. (pH).	De organische stof bevat in procenten :	
	Organische stof.	Uitwisselbare kalk. (CaO).	Totaal stikstof. (N).	Totaal phosphorzuur. (P ₂ O ₅).		Uitwisselbare kalk.	Stikstof.
Kraggen	88.4	1.2	2.0	0.16	4.8	1 à 2	2.8
Ribben { 0-25 c.M.	70.9	1.5	2.3	0.22	5.0	2.2	3.3
{ 25-50 c.M.	77.4	1.6	2.1	0.13	5.0	2.1	2.9
Baggers uit kraggen	60 à 80	2.0	1.9	0.13	5.4	2.8	2.7
Zetwallen { 0-25 c.M.	49.2	1.5	1.7	0.2 à 0.6	5.5	3.3	3.5
{ 25-50 c.M.	55.9	1.5	1.8		5.1	2.8	3.2
B 2414/2415	74.6	2.2	2.4	0.19	5.3	3.0	3.2
Zandgronden met iets organische stof	5.4	0.3	0.2	0.01 à 0.1	6.9	5.1	3.7

Zandgronden. De zandgronden bevatten een gering gehalte aan organische stof, waarnaast nog enkele procenten klei voorkomen. De organische stof, die in deze gronden voorkomt, is rijk aan uitwisselbare kalk. De gronden reageeren dan ook ongeveer neutraal. Het gehalte aan stikstof in procenten op organische stof is vrij hoog. De gehalten aan totaal phosphorzuur, vooral van de monsters uit het Molengat en het Bovenwilde, zijn laag.

Kort Overzicht.

(Zie Tabel III).

Het onderzochte materiaal behoort tot:

- a. de sterk humushoudende gronden;
- b. de zeer zandige gronden met iets humus.

Onder de sterk humushoudende gronden vallen de volgende 4 formaties te onderscheiden: kraggen, ribben, baggers uit kraggen en zetwallen. Deze gronden ontleenen hunne waarde aan hun gehalte aan organische stof en aan stikstof. In procenten op droge stof wisselt het gehalte aan organische stof in de gronden sub *a* van ongeveer 50 pct. tot bijna 90 pct. en het gehalte aan stikstof (N) van 1.7 pct. tot 2.4 pct.

De zetwallen zijn de beste gronden. Zij bezitten een hoog gehalte aan organische stof (gem. 49.2 pct. in den bovengrond), terwijl naast dit gehalte aan organische stof nog een niet gering gehalte aan klei (gemiddeld voor de onderzochte boven- en ondergronden 19 pct. op droge stof) voorkomt. De organische stof is al vrij goed gehumificeerd. Zij bevat vrij wat uitwisselbare kalk (gem. 1.5 pct. CaO op drogen grond en gem. 3.3 pct. CaO op organische stof) en dienovereenkomstig reageert de grond niet al te zuur (pH gem. = 5.5). De gehalten aan stikstof (gem. 1.7 pct.) en phosphorzuur (van 0.2 pct. tot 0.6 pct.) zijn goed.

De ribben zijn iets minder goed dan de zetwallen. Het gehalte aan organische stof (gem. 70.9 pct. in den bovengrond) is iets hooger dan dat van de zetwallen, maar de organische stof is iets minder goed gehumificeerd. Het gehalte aan uitwisselbare kalk op organische stof (gem. 2.2 pct. CaO) is iets lager, de grond reageert iets zuurder (pH gem. = 5.0). De gehalten aan stikstof (gem. 2.3 pct.) en phosphorzuur (gem. 0.2 pct.) zijn evenwel nog goed.

De baggers uit de kraggen staan zoo ongeveer tusschen de gronden der zetwallen en die van de ribben in.

De kraggen zijn de slechtste gronden. Wel bezitten zij het hoogste gehalte aan organische stof (gem. 88.4 pct.), maar deze organische stof is maar voor een klein gedeelte omgezet. Het gehalte aan uitwisselbare kalk op organische

stof (gem. 1 à 2 pct.) is niet hoog. De grond reageert dan ook vrij sterk zuur (pH gem. = 4.8).

Volgens het verslag der Commissie ingesteld tot het onderzoeken van het vraagstuk van de Partieele Bemaling van het Waterschap Vollenhove wisselt de verhouding tusschen ribbenland en water af in reden van 1 op 2 tot 1 op 16. Het water is voor een groot gedeelte dichtgegreoid tot kraggenland. Nà de drooglegging zal dus het kraggenland een voornaam bestanddeel uitmaken van den geslechten grond. Aangezien het kraggenland slechts 1 à 2 pct. kalk (CaO) op organische stof bevat, zal nà de drooglegging een kalkbemesting hoogstwaarschijnlijk niet achterwege kunnen blijven. Deze bekalking zal bij een goede bemaling tot een goede omzetting van de organische stof, vooral van de zeer onvergane organische stof van het kraggenland, bijdragen. Tevens zal door deze bekalking de reactie van den grond minder zuur worden. Het gehalte aan totaal stikstof van de kraggen is, evenals dat van de andere formaties, vrij hoog. Deze stikstof is evenwel voor het grootste gedeelte niet aanwezig in een vorm, waarin ze voor directe opname door de planten geschikt is. Een kalkbemesting zal er evenwel toe bijdragen om deze stikstof in een voor de planten opneembaren vorm om te zetten. Ter beantwoording van de vraag hoeveel kalk ongeveer gegeven moet worden, zij verwezen naar blz. 193 tot 195 van het rapport betreffende de scheikundige en de mechanische samenstelling van eenige grondmonsters, afkomstig uit den polder Zuidveen ¹⁾.

In dit rapport wordt er op blz. 192 tevens op gewezen, dat de laagveen-gronden en de met laagveen gemengde zandgronden dankbaar voor eene kalienphosforzuurbemesting zijn. Bij het in cultuur brengen van de gronden uit Polderafdeeling IV zullen deze gronden in elk geval met kali en ook met fosforzuur bemest moeten worden. Aangezien het fosforzuurgehalte evenwel niet lager is, dan het gehalte, dat men gewoonlijk in dergelijke laagveengronden aan dit bestanddeel vindt, zal men met de gebruikelijke fosforzuurbemestingen kunnen volstaan.

Tevens zal in den aanvang eene bemesting met chilisalpeter of kalksalpeter noodig zijn.

De zeer zandige gronden, waartoe de hoogere plekken in Polderafdeeling IV behooren, alsmede de monsters genomen in het Molengat en het Bovenwilde, bezitten een gering gehalte aan organische stof (gem. 5.4 pct.), benevens enkele procenten klei (van 1.3 tot 4.0 pct.). Hoewel dus de klei-humus-substantie in deze gronden gering is, is de klei-humussubstantie, die deze gronden bevatten, rijk aan kalk (gem. 5.1 pct.) en stikstof (gem. 3.7 pct.). De gehalten aan zuur oplosbaar fosforzuur, vooral van de monsters uit het Molengat en het Bovenwilde, zijn laag. Overeenkomstig het hooge kalkgehalte in de klei-humussubstantie reageeren deze gronden zwak zuur tot zwak alcalisch (pH = 6.5 à 7.5). Het zal aanbeveling verdienen nà eventueele inpoldering en drooglegging van deze gronden het humusgehalte van deze gronden te verhoogen. Ook deze gronden zullen dankbaar voor eene bemesting met stikstof, fosforzuur en kali zijn.

Tenslotte zij er op gewezen, dat de grondmassa van de sub α genoemde humushoudende gronden nà de drooglegging — eerst door het verlies aan

water en daarna door de omzetting van de organische stoffen — een niet onaanzienlijke inklinking zullen ondergaan, welke inklinking tot eene daling van het grondniveau zal leiden.

Het was bekend, dat, afgescheiden van de resultaten van het onderzoek van de in Polderafdeeling IV genomen grondmonsters, de inpoldering van deze afdeeling toch zou plaats vinden.

Voor uitvoering van het plan tot Partieele Bemaling van het Waterschap Vollenhove werd begin 1928 de N.V. Ontginningsmaatschappij „Land van Vollenhove”, voldoende aan het gestelde in den VIIden titel der Waterstaatswet, opgericht.

Tot directeur van deze vennootschap werd benoemd de dijkgraaf van het Waterschap Vollenhove, de Heer A. F. STROINK; de leden van het Bestuur werden aangewezen door Rijk, Provincie en Waterschap.

Den 14den December 1928 werd dit Verslag aan het Bestuur van de vennootschap toegezonden.

Op dien dag heeft de toenmalige Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, Zijne Excellentie Mr. J. B. KAN, door de eerste spade in den grond te steken, een officieel begin met de eigenlijke inpolderingswerken gemaakt, terwijl op 10 Februari 1930 de opening van het electrisch gemaal van Polderafdeeling IV door Zijne Excellentie, den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, Jhr. Mr. CH. RUYSS DE BEERENBROUCK, heeft plaats gehad.

NOTEN.

1) Zie het door Dr. D. J. HISSINK uitgebrachte Rapport over het onderzoek van eenige grondmonsters uit den polder Zuidveen, in het Verslag van de Commissie van Mei 1925, alsmede: Deze Verslagen **20**, 185 (1924).

2) Zie o.a. D. J. HISSINK, De invloed van de kalk op de omzetting van den humus in laagveengronden, Groninger Landbouwblad van 28 Februari en 1 Maart 1924.

3) D. J. HISSINK, Onderzoek van grond- en baggermonsters uit polders en plassen, gelegen ten Oosten van de Utrechtsche Vecht. Deze Verslagen **24**, 13 (1920).

4) D. J. HISSINK, Vergelijkend onderzoek van eenige methoden ter bepaling van het gehalte aan phosphorzuur in den grond. Deze Verslagen **30**, 142 (1925).

5) D. J. HISSINK, De methode van het mechanisch grondonderzoek. Deze Verslagen **31**, 261 (1920).



