

No. 114

# De waarde van het oriënteerend grondonderzoek bij ontginnings- en herontginningswerkzaamheden

door

J. Hudig, A. C. Schuffelen, en B. W. G. Wittewaall

(Mededeeling uit het Landbouwscheikundig Laboratorium der L. H. S.)

631.47 + 631.423  
631.425  
631.611



---

Overdruk uit het Tijdschrift der Nederlandsche  
Heidemaatschappij 1942, afl. 10

# De waarde van het oriënteerend grondonderzoek bij ontginnings- en herontginningswerkzaamheden

1. De veldbodemkunde heeft tot taak een oordeel te geven over den grond als productie-apparaat voor landbouw-, tuinbouw- en boschbouwgewassen. Dit oordeel is bij de uitvoering van grondverbeteringen onmisbaar, omdat men anders gevaar loopt zijn doel niet geheel te bereiken. Om den grond als productie-apparaat te waardeeren, kan men zich niet alleen baseeren op de waarnemingen, die op het terrein verricht kunnen worden en op de geschiedkundige gegevens. Ook het chemisch grondonderzoek moet een van de fundamenteen zijn, waaruit de conclusies getrokken worden. Laat men dit laatste weg, dan is men slechts aangewezen op de ervaring en deze is in een geheel van samengestelde factoren niet overal op dezelfde manier geldig. Een (vlug verloopend) scheikundig onderzoek heeft onzes inziens bepaaldelijk waarde bij grondverbeteringsplannen, die verder gaan dan een enkele boerderij, en die dus geheele streken betreffen.

Een bezwaar van het chemisch grondonderzoek is echter, dat het laboratorium moet worden ingeschakeld. Het onderzoek op het laboratorium vraagt meestal veel tijd en het kost tamelijk veel geld, omdat de specialist dikwijls prijs stelt op een groote nauwkeurigheid.

Dit is wel een van de redenen, waarom nog zoo weinig gebruik gemaakt wordt van het onderzoek der laboratoriumspecialisten voor het ontwerpen van verbeteringsplannen, die een geheel gebied betreffen. We kunnen dit alleen maar betreuren.

Beschouwt men de vraagstukken, die bij zulke plannen tot een oplossing gebracht moeten worden evenwel nader, dan blijkt veelal, dat deze voor het grootste deel slechts grove gegevens vergen. Het is dan een kwestie van „veel” of „weinig”, van „niet” of „wel”; zonder dat het eigenlijke cijfer er nog veel toe doet. Zoo heeft het bijvoorbeeld bij het verbeteren van zware kleigronden in de oude cultuurgebieden, waarvan duizenden bunders voorkomen, geen zin om *precies* te weten hoe groot de kalkarmoede is. Wel is het van belang te weten, of de kalkvoorraad groot, matig of klein is. De gehalten wisselen in zoo'n gebied te veel, om werkelijk exacte gegevens te kunnen opstellen. Hetzelfde geldt voor vele andere zaken, bijvoorbeeld: voor het in omloop zijn van

schadelijk ijzer, dat phosphaat-ionen vastlegt, voor den kalktoestand enz. enz.

Men kan voor de verkenning van zoo'n gebied daarom volstaan met de verdeling in een vier- of hoogstens vijftal gradaties als: zeer veel, veel, matig, weinig en zeer weinig. Deze gegevens moeten echter aan vele *oordeelkundig* genomen monsters worden vastgesteld.

Bij het opstellen van het rapport door den ontwerper moet het zoo zijn, dat deze over de gecombineerde gegevens van het veld en het laboratorium beschikt. De monsters voor het chemisch onderzoek moeten daarom gedurende de opname van het veld, bij de profielverkenningen en bij de eigenlijke profielstudie genomen worden. Op die momenten is men in staat de „juiste” monsters te kiezen. Opdat telkens de gegevens met elkaar moeten kunnen worden vergeleken, is het noodig, dat de specialist op het laboratorium over snelle, vlot te hanteeren methoden van onderzoek beschikt. Door de gewenschte veelheid van onderzoek is het tevens van belang, dat deze wijze van onderzoek niet te duur is.

2. In Amerika heeft *Morgan* (1) een snelle methode voor grondonderzoek uitgewerkt. Deze werkwijze is door *Venema* (2) in Indië gebruikt en tevens verbeterd. Wij hebben ze voor het bovenstaande doel bij Nederlandsche toestanden toegepast; ook hierbij hebben we eenige wijzigingen moeten aanbrengen.

Op de uitvoering der verschillende bepalingen zullen we hier niet ingaan, deze zullen binnenkort elders beschreven worden<sup>1)</sup>; we willen slechts het principe der werkwijze mededeelen.

Zooals elk chemisch grondonderzoek, vangt het aan met een extractie van het monster. Het extract bevat alle oplosbare elementen, practisch alle uitwisselbare ionen en een deel van de in zwak zuur oplosbare verbindingen. Het gehalte in het extract is dus een maat voor de hoeveelheid in den grond aanwezige voedingselementen, maar ook voor de hoeveelheid van de andere stoffen van den grond, die men wenscht te beoordeelen. Het extract wordt door middel van druppels in verschillende deelen gesplitst, waarbij elk deel bestemd is voor een bepaalde reactie. De reactie wordt uitgevoerd door eenige druppels reagens toe te voegen en daarna de kleur of de troebeling, die in het grondextract ontstaan is, met die van op geheel dezelfde wijze behandelde standaardoplossingen te vergelijken. Op deze wijze zijn alle belangrijke elementen te bepalen (voedingselementen, sporenelementen, storende elementen, indicator-elementen enz.).

Deze micromethode moet, om betrouwbaar te zijn, door ervaren en deskundig personeel gehanteerd worden; zij kan *niet* worden overgelaten aan ongeschoolde krachten.

De werkwijze van *Morgan-Venema* is zeer vlug, ze is minstens viermaal zoo snel als de gewone chemische analyse<sup>2)</sup>. Ze is voor het ge-

1) De heer K. C. W. Venema zal deze werkwijze spoedig publiceren.

2) Een analyticus kan met een hulp-analyst ongeveer honderd monsters per week onderzoeken; (duplobepaling van Ca, Mg, K, Fe, Mn, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub> en NO<sub>3</sub> = 800 duplobepalingen per week).

stelde doel ook voldoende betrouwbaar. We konden op ons laboratorium bij verschillende personen, die de methode toepasten, vaststellen, dat de middelbare fout van de enkele waarneming 10 à 15 % bedraagt. Bij een toepassing in duplo behoeft de grootste afwijking dus slechts — praktisch gesproken — 25 à 30 % te bedragen. Dit is de fout, die bij een verdeling van den toestand van den grond in 5 groepen toelaatbaar is. (*Schuffelen*) (3).

3. Dat de methode van oriënteerend onderzoek van den grond voor praktische vraagstukken aan het gestelde doel beantwoordt, moge met de volgende voorbeelden verduidelijkt worden.

a. We kiezen eerst een voorbeeld uit het materiaal, dat we over proefvelden bezitten. Van een zandgrond, die in verschillende strooken verdeeld was en waarvan elke strook langdurig met een bepaalde meststof of meststoffencombinatie bemest is, werd de chemische samenstelling volgens *Morgan-Venema* bepaald.

De resultaten zijn in tabel 1 samengevat:

Tabel 1. (Analysen F. Coolman en P. C. D. Toxopeus).

| Nr. | Zandgrond                      | Morgan-Venema-cijfer *) |     |    |    |
|-----|--------------------------------|-------------------------|-----|----|----|
|     |                                | K                       | Ca  | Mg | P  |
| 1.  | Onbemest . . . . .             | 11                      | 85  | 4  | 5  |
| 2.  | K-bemesting . . . . .          | 53                      | 40  | 3  | 6  |
| 3.  | P-bemesting . . . . .          | 12                      | 100 | 5  | 6  |
| 4.  | Chili-bemesting . . . . .      | 13                      | 100 | 10 | 5  |
| 5.  | Z.A.-bemesting . . . . .       | 7                       | 40  | 3  | 6  |
| 6.  | Ca-bemesting . . . . .         | 16                      | 575 | 12 | 8  |
| 7.  | K, P, Z.A.-bemesting . . . . . | 45                      | 40  | 2  | 9  |
| 8.  | K, P, Ca-bemesting . . . . .   | 58                      | 525 | 15 | 10 |

De K- en Ca-cijfers reageeren zeer duidelijk op de bemesting. Ook is de invloed van het bekalken op het Mg-cijfer duidelijk. De reactie van het P-cijfer is slecht, waarbij we echter moeten vermelden, dat ook de incidenteel bepaalde andere P-getallen (zooals P-water en P-citr.) evenmin duidelijk op de bemesting reageeren. We kunnen verder ook de bekende werking van Z.A. waarnemen in de verlaging van de Ca-, K- en Mg-cijfers.

De resultaten van het onderzoek van een kleigrond zijn in tabel 2 opgenomen.

\*) Indien de cijfers van de tabellen met 2 vermenigvuldigd worden, dan geven ze Mg-oxyde (b.v. CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) per kg grond aan.

Tabel 2. (Analysen B. W. G. Wittwaall).

| Nr. | Kleigrond               | Morgan-Venema-cijfer |      |     |    |
|-----|-------------------------|----------------------|------|-----|----|
|     |                         | K                    | Ca   | Mg  | P  |
| 9.  | Kleine voorraad P . . . | 42                   | 2500 | 300 | 9  |
| 10. | Groote voorraad P . . . | 36                   | 2200 | 330 | 17 |

In dit geval is het P-cijfer een goede maat voor den P-voorraad van den grond. Deze cijfers geven tevens een beeld over de reproduceerbaarheid van de resultaten, waarvoor we de verschillen tusschen de K-, Ca- en Mg-cijfers moeten bekijken.

In vergelijking met de cijfers van den bovenaangehaalden zandgrond zien we zeer groote verschillen voor Ca- en Mg-cijfers. De waardeering der cijfers volgens Morgan en Venema moet dan ook voor de verschillende soorten anders zijn.

b. Het tweede voorbeeld nemen we uit eenige onderzoekingen, die rechtstreeks aan gevallen uit de practijk werden uitgevoerd. De gevonden cijfers voor deze objecten zijn in tabel 3 weergegeven.

Tabel 3. (Analysen B. W. G. Wittwaall).

| Nr  | Object                     | Morgan-Venema-cijfer |       |     |    |     |     |                 |                 | pH   |
|-----|----------------------------|----------------------|-------|-----|----|-----|-----|-----------------|-----------------|------|
|     |                            | K                    | Ca    | Mg  | P  | Mn  | Fe  | NH <sub>4</sub> | NO <sub>3</sub> |      |
| 11. | Weide goed deel C.N. . . . | 9                    | 2250  | 350 | 8  | 2   | 5   | 7               | 30              | 5.35 |
| 12. | „ slecht deel C.N. . . .   | 7½                   | 1950  | 250 | 3  | 0.6 | 35  | 7               | 14              | 5.28 |
| 13. | „ slechte toestand G.B.    | 5                    | 1400  | 100 | 2½ | 2   | 15  | 14              | 0               | 5.78 |
| 14. | „ matige „ S.v.L.          | 6                    | 2600  | 400 | 4  | 2½  | 12  | 6               | 18              | 6.0  |
| 15. | „ zeer slecht O.F. . . .   | 54                   | 1225  | 430 | 1  | 0.8 | 100 | 25              | 30              | 4.82 |
| 16. | Rivierslib L. . . . .      | 59                   | 10000 | 320 | 3½ | 80  | 2   | 60              | 0               | 7.6  |

De monsters 11 tot en met 14 zijn uit dezelfde streek genomen, namelijk in het gebied van uiterst zware kleigronden te Overlangbroek. Men treft hier overwegend grasland aan, omdat akkerbouw mislukt of te groote bezwaren in verband met de bewerking van den grond ondervindt. Deze gronden zijn in vochtige tijden onhandelbaar, terwijl ze in droge tijden snel indrogen. Ze worden dan hard, splijten in groote scheuren en lijden dan bedenkelijk. In deze streek is veel ijzer in omloop. De fosphaatbemesting biedt volgens de ervaring vele moeilijkheden; de gronden hebben een sterken phosphorzuurhonger.

De beide eerste monsters zijn afkomstig van één weide, Nr. 11 van een akker, die altijd voorlijk is en niet zoo sterk verbetering behoeft als Nr. 12. Deze laatste is steeds achter en slecht. Ondanks zware be-

mestingen met fosphaat en stikstof gelukte het niet den tweeden akker op peil te brengen. De verschillen tusschen de beide stukken komen in de cijfers duidelijk tot uiting. Het profielonderzoek wees uit, dat de hoofdkenmerken van beide stukken grond, gelijk waren, met dit verschil, dat de tweede akker een slechtere structuur had dan de eerste. Ook was het vochthoudend vermogen van Nr. 11 beter dan dat van Nr. 12.

De analyses toonen aan, dat de betere akker rijker is aan: magnesium, fosphaat en mangaan. Het blijkt, dat hij beter nitrificeert. Ook is hij armer aan actief ijzer. Het feit, dat in den tweeden akker actief ijzer in betrekkelijk groote hoeveelheden in omloop is, zal wel de oorzaak van het lage P-cijfer van dezen grond zijn. Het K-cijfer is bij beide akkers laag. De verschillen in de K-en Ca-cijfers zijn klein en misschien niet essentieel.

De nummers 13 en 14 zijn afkomstig van twee weiden, waarvan de eerste minder is dan de tweede. Het profielonderzoek wees ook hier aan, dat de structuur van den tweeden akker duidelijker slechter was, dan die van den eersten akker. Ook de cijfers over het nitrificeerend vermogen en den fosphaattoestand (indicator-elementen) wijzen zeer duidelijk in deze richting. De kalitoestand is in beide akkers weer zeer laag, de beste akker van de twee heeft een beteren kalktoestand dan de slechtere akker.

Monster 15 is afkomstig uit een verwaarloosde kleistreek in Oost-Friesland. Deze streek is gekenmerkt door zwaar ontkalkte kleien, die dus zuur zijn en dus ook veel ijzer in omloop hebben. De Morgan-Venema-analyse geeft hier een zeer hoog ijzercijfer, zoodat het geen naderen uitleg behoeft, dat het P-cijfer zeer laag is. Kalk is natuurlijk ook laag; dat het Mg-cijfer voor dezen grond betrekkelijk hoog is, is min of meer onverwacht.

Een „vast" afgezet slib van den Rijn bij Lobith verzameld, (Nr. 16), blijkt zeer rijk aan allerlei elementen te zijn. Het is hier opvallend, dat het Mn-cijfer zoo extreem hoog is. Hierover zal nog nader onderzoek noodig zijn. De structuur van dergelijk slib is natuurlijk buitengewoon slecht, zoodat het niet behoeft te verwonderen, dat de nitrificatie nihil is en ook het P-cijfer niet hoog is.

c. Als derde voorbeeld geven we eenige getallen om den invloed van een stadsvuilbemesting te demonstreeren. De cijfers hiervan zijn in tabel 4 opgenomen.

Tabel 4. (Analysen B. G. W. Wittewaall).

| Nr. |                     | Morgan-Venema-cijfers |      |     |    |    |     |                 |                 |
|-----|---------------------|-----------------------|------|-----|----|----|-----|-----------------|-----------------|
|     |                     | K                     | Ca   | Mg  | P  | Fe | Mn  | NH <sub>4</sub> | NO <sub>3</sub> |
| 17. | Onbehandeld . . . . | 18                    | 1250 | 160 | 5  | 12 | 0.6 | 14              | 0               |
| 18. | Behandeld . . . . . | 180                   | 2375 | 250 | 19 | 1  | 4   | 12              | 28              |

Monster 17 is genomen in een boomgaard met een zeer zware klei met slechte structuur uit Overlangbroek. Ze heeft de bij de monsters 11 tot en met 14 beschreven slechte kenmerken en een buitengewoon slecht profiel. Monster Nr. 18 komt uit denzelfden boomgaard van een boomspegel, die sedert drie jaar met straatvuil was bedekt. Dit materiaal werd echter niet ingewerkt. Op deze plaats was het profiel tot  $\pm 20$  cm los en veel beter dan bij het niet behandelde deel. De cijfers van tabel 4 toonen de verschillen, die er tusschen de twee plekken bestaan, aan.

Men ziet, dat door de bemesting de overmaat beweeglijk ijzer uit den grond is verdwenen (in andere onschadelijke vormen omgezet). De nitrificatie is zeer goed geworden, de fosphaatomloop gunstiger dan noodig is, kali en kalk zijn waarschijnlijk te overvloedig geworden. Dat de boomen van deze verbetering profiteeren, behoeft geen nader betoog.

Het komt ons voor, dat de onder a, b en c genoemde gevallen ons een voldoende beeld geven over de resultaten, die met een eenvoudige micromethode te bereiken zijn. Misschien is het beter de resultaten niet in cijfers, maar direct in waardeeringen (veel - matig - weinig) uit te drukken. We hebben dit om verschillende redenen nog niet gedaan.

4. Wat deze werkwijze voor de practijk beteekent, willen we nog kort samenvatten.

Nemen we als voorbeeld de herontginning van een groot complex in het land van Maas en Waal. Hiervoor moet het terrein op korten termijn verkend worden. Men zal dan opmerken, dat belangrijke complexen bestaan uit slecht tot matig grasland op een stijve klei, dat er weinig boerderijen voorkomen, dat er gebrek is aan wegen, dat de afwatering slecht en moeilijk is, enz. De mogelijkheden tot verbetering hangen nu voor een groot deel af van hetgeen de grond in de toekomst als productie-apparaat zal beteekenen.

Hiervoor moeten we weten of er tekorten zijn aan: kalk, kali, magnesium, mangaan enz. enz. We moeten ook weten, of er ijzer in omloop is in verband met de fosphaatbemesting, terwijl ook het vraagstuk of de structuur verbeterd kan worden, onze aandacht moet hebben. Van al deze vragen is het tevens gewenscht, dat ze op de kaart kunnen worden vastgelegd. Dit alles kan door een combinatie van het veldonderzoek met een snelle laboratorium-methode zeer behoorlijk en op korten termijn worden opgelost (zie de gevallen onder b en c).

Indien nu de veldbodemkundige met deze gegevens zijn bevindingen klasseert en met de technici de ontsluiting bespreekt, dan kan met meer inzicht en met meer kans op succes een indeeling en een kostenberekening worden gemaakt, dan vroeger ooit mogelijk was.

Hierbij zal blijken, dat er duidelijke aanwijzingen voor den dag komen, die ook op de wijze van ontwatering en op de wijze van den wegenaanleg invloed hebben.

Is het plan eenmaal op deze basis ontworpen, dan kan detail-onderzoek volgen, waarvoor meer tijd en meer geld noodig is.

We zullen waarschijnlijk in de naaste toekomst in de gelegenheid zijn aan de hand van bepaalde objecten voor grondverbetering de beteekenis van de voorgestelde werkwijze nader te demonstreeren.

Wageningen, Augustus 1942.

1. M. F. Morgan: Bull. 392 van het Connecticut Agr. Exp. Stat., New Haven (1937).
2. K. C. W. Venema: Oriënteerende bodemanalyse volgens de microchemische snelle methode van Morgan (1938 en 1939 — slechts in beperkten kring gepubliceerd).
3. A. C. Schuffelen: Chem. Weekblad 38, 604 (1941).