

De praktische waarde van de bepaling van den kalktoestand der humus-zandgronden

door

O. J. Cleveringa,
Rijkslanbouwwconsulent te Zutfen.



Overdruk uit de nummers 1160, 1161 en 1162 van De
Veldbode, geïllustreerd weekblad voor land- en tuinbouw;
uitgave van de Firma Leiter-Nypels te Maastricht.

De praktische waarde van de bepaling van den kalktoestand der humus-zandgronden.

Wegens ongesteldheid waren wij niet in de gelegenheid op de artikelen van den heer ir. Witteveen over den kalktoestand van den grond in De Veldbode van 24 Januari 1925 en volgende nummers te antwoorden. Het verdiende trouwens aanbeveling dit over te laten aan den heer ir. Hudig, op wiens arbeid de critiek direct was gericht. Deze heeft in het nummer van 14 Febr. 1925 zóó duidelijk aangetoond, dat de geuite critiek slechts steunt op volstrekt onvoldoende inzicht in het kalkvraagstuk en tevens, dat het geheele optreden van dezen consulent tegenover het proefstation onwaardig is, dat wij meenen alle bij dit te kwader ure ontstane incident betrokken belangen het best te dienen, door in het publiek niet meer op het geschrift van den heer Witteveen terug te komen. Wij zullen trouwens voortaan alle geschrift van hen, die zich niet de moeite willen getroosten eerst grondig studie te maken van de ware bedoelingen van het proefstation en die daardoor de boeren allerlei grove onjuistheden voorhouden, stilzwijgend laten voorbijgaan. Wij hopen daarbij innig, dat onze landbouwvoorlichtingsdienst en de praktische landbouw, wier rustig vertrouwen zij door ernstig werken heeft weten te verwerven, voortaan afdoende zullen worden behoed tegen een onbekookt optreden, als van dezen jongen consulent.

De heer Hudig wees er reeds op, dat tenslotte de boeren van dit alles de dupe worden, omdat zij er door in twijfel worden gebracht, hetgeen sommigen kan doen besluiten de beproefde oude wegen te blijven volgen, ook indien nieuwe en betere zijn aangewezen. Dit was de aanleiding, dat wij besloten hieronder nog eens iets in het midden te brengen omtrent enkele belangrijke vragen, die de practijk omtrent het nut van het grondonderzoek kan stellen, vragen, die ook door niet-deskundigen zeer terecht werden opgeworpen en waarover zij zelf niet tot klaarheid komen, omdat het kalkvraagstuk een der moeilijkste problemen is, waarmede de bodemcultuur te maken heeft.

• • •

Het eerste punt, dat wij zullen bespreken is:

De voornaamste praktische waarde van het grondonderzoek der humuszandgronden zit in het constateeren van een bepaalden kalktoestand van een perceel, zonder dat daarbij nog eventueele bemergeling ter sprake komt.

Wij wijzen er nog eens nadrukkelijk op, dat alles, wat wij uit het bestaan van een bepaalden kalktoestand afleiden, niet berust op theoretisch-wetenschappelijke gronden, maar uitsluitend op de praktische ervaring, welke het proefstation op hare proefvelden en met ongeveer 6000 grondmonsters uit de practijk heeft opgedaan. Het is dus eenvoudig geordende, maar geen verklaarde practijk; het is zuivere empirie, welke echter ver staat boven de gewone ervaring in de practijk, omdat zij door het onderzoek kan worden uitgedrukt in meetbare en vergelijkbare grootheden, nl. het humusgehalte en den kalktoestand. Juist omdat een bestaande bodemtoestand en wijzigingen, die daarin optreden kunnen, worden gemeten, kunnen wij ons daaromtrent een behoorlijk oordeel vormen, veel beter dan zonder dat onderzoek in de gewone practijk mogelijk is.

De bodemtoestand, die wij meten, kunnen wij door gebrek aan kennis niet nader beschrijven. Onze kennis van den bouwgrond en de talloze processen, die zich daarin voltrekken, is nog zeer on-

volledig. Wij weten echter wel, dat de plantengroei tenslotte van het eindresultaat van deze processen afhankelijk is. De groote moeilijkheid is nu altijd geweest, een maat te vinden voor dezen nog zoo weinig begrepen bodemtoestand.

Uitgaande van de ongetwijfeld in groote lijnen juiste gedachte, dat kalk als ontzurend bestanddeel een grooten invloed heeft op den bodemtoestand, is het proefstation begonnen de verhouding van dezen humus tot de kalk in een cijfer uit te drukken, nl. den kalktoestand, zijnde de hoeveelheid koolzure kalk in K.G., die 1000 K.G. zuivere humus nog kunnen binden om geneutraliseerd te worden. Door vergelijking van verschillende perceelen met uiteenlopende kalktoestanden is nu gebleken, dat de groei der gewassen en dus ook hun opbrengst verandert met den kalktoestand, en wel in dezen zin, dat een kalkarme toestand samengaat met een slechte ontwikkeling en zelfs ziekte van het gewas (Hooghalen'sche ziekte), terwijl een kalkrijkeren toestand een normale ontwikkeling van het gewas laat zien. De toestand kan echter ook te kalkrijk worden, zoodat het gewas weer minder opbrengt en tenslotte weer ziek wordt (Veenkoloniale ziekte).

Er bestaat dus een duidelijk, evenwel volstrekt geen evenredig verband tusschen den kalktoestand en den oogst. Het onderzoek van 6000 practijkmonsters heeft dit verband steeds duidelijk bevestigd en dat geeft ons dus omgekeerd het middel aan de hand, om eenvoudig door het constateeren van dien kalktoestand een voorspelling te doen omtrent de ontwikkeling en de oogstresultaten van een bepaald gewas onder gemiddelde groeiomstandigheden.

Daarin zit naar onze meening in de eerste en overwegende plaats het belang van dit grondonderzoek.

Het bepalen van den kalktoestand van een grond is tot zekere hoogte te vergelijken met het aanleggen van een thermometer bij een mensch. Het constateeren van een normale of een te hooge temperatuur is voor een genesheer reeds een belangrijk gegeven om uit te maken, of de onderzochte persoon gezond of ziek is. Wordt nu ook nog het verloop van de temperatuur over eenige dagen geconstateerd, zoodat men een temperatuurkurve verkrijgt, dan kan de dokter nog verder gaande conclusies trekken en daarop allerlei voorschriften baseeren, zelfs zonder de werkelijke ziekteoorzaak te kennen. Dat is een kwestie van ervaring.

Wanneer nu omtrent een bepaalde ziekte wel allerlei verschijnselen, zooals het verloop van de temperatuur, maar niets omtrent de werkelijke oorzaak bekend is, zal men toch den dokter roepen en dankbaar de voorschriften uitvoeren, die blijkens zijn ervaring noodig zijn en in vroegere gevallen gunstige resultaten hebben opgeleverd. Niemand zal willen, dat met het geven van voorschriften wordt gewacht, totdat wetenschappelijk alles omtrent de ziekteoorzaak en haar invloed op het lichaam van den patient bekend is.

Men behelpt zich met empirisch gevonden genezingsmethoden en waren deze niet veelvuldig toegepast, dan zou menigeen dit met zijn leven hebben betaald.

Op ongeveer dezelfde wijze beoordeelen wij het onderzoek naar den kalktoestand. Het *constateeren* van dezen kalktoestand is voor de bemesting en cultuur blijkens de ervaring met 6000 gronden, waaronder „gezonde” en ook vele „patienten”, een zeer belangrijk gegeven. Wij hebben dit in onze laatste publicatie nog statistisch aangetoond aan de hand van bijna 600 monsters, die hetzelfde bewijzen als de in totaal onderzochte 6000 monsters, die echter nog niet statistisch zijn bewerkt wegens gebrek aan tijd. De vergelijking gaat zelfs nog verder op, want de wijze, waarop bij het onderzoek de grond (humus) de kalk verwerkt, levert een titratie(tem-

peratuur)-kurve, waaruit hij, die veel ervaring met deze kurven heeft, weer allerlei kan afleiden en daarmee rekening kan houden bij het samenstellen van het advies voor de cultuur. Zoo blijkt bijv., dat ontginningszieke gronden een geheel andere kurve hebben dan andere, blijkbaar door aanwezigheid van andere humus. Waarin dit verschil zit, weet niemand. Het wordt echter bij elken ontginningszieken grond opnieuw geconstateerd en nu langzamerhand honderden ontginningszieke monsters zijn onderzocht, kan men dus omgekeerd aan de titratie-kurve reeds deze gronden herkennen. Er doen zich natuurlijk grensgevallen tusschen gezond en ontginningsziek voor en dan geeft de titratie-kurve een twijfelachtige aanwijzing, hetgeen voor het proefstation aanleiding is om een proef met haver, liefst witte en zwarte voor te schrijven, maar dan op een smalle strook, om groote schade te voorkomen. Wordt witte haver, die zeer gevoelig is, ziek, dan is dit wederom blijkens de ervaring een zeer duidelijk bewijs, dat de grond inderdaad ontginningsziek is. De proef met witte haver is in twijfelgevallen, en die zijn er vele, meer betrouwbaar dan de aanwijzing uit de titratie-kurve.

Andere monsters weer geven een titratie-kurve, waaruit is af te leiden, dat de grond zeer snel reageert op, d. w. z. zeer gevoelig is voor alcalische meststoffen. Op dergelijken grond is dus een sneller effect van kalk te verwachten dan op gronden met een normale titratie-kurve, hetgeen in de practijk steeds weer wordt bevestigd. Het constateeren van deze gevoeligheid is dus een belangrijk gegeven. Is bijv. het monster in het voorjaar onderzocht en betrekkelijk kalkarm bevonden, dan is van een in dat voorjaar nog toe te dienen mergelbemesting op dezen grond een meer dan gemiddeld effect te verwachten. Dit meerdere effect kan juist voldoende zijn om, niettegenstaande de mergel zoo laat wordt toegediend, nog kans te geven op een goed bietengewas, terwijl de cultuur op een grond met normale titratie-kurve onder overigens gelijke omstandigheden zou moeten worden ontraden. Bovendien zal op dezen gevoeligen grond de chili een sterker alcalisch effect hebben, waardoor de kans op goede bieten aanmerkelijk wordt verhoogd. Waarom dat alles zóó is, is alweer in zijn oorzaken onbekend; het is alleen voortdurend opnieuw geconstateerd en het verschijnsel klopt geheel met wat zich bij andere gewassen voordoet. Er zit dus een bepaalde lijn in.

Op deze wijze krijgt de onderzoeker, die steeds weer dergelijke gevallen zoowel op het laboratorium als op de proefvelden en in de groote practijk onder de oogen krijgt, langzamerhand een schat van gegevens, waarmee de practijk geholpen kan worden. *Deze gegevens zijn tot heden op geen andere wijze te verzamelen en in een bepaalde maat uit te drukken.* . . .

Wij wezen er reeds op, dat de opbrengst van het gewas verband blijkt te houden met den kalktoestand van den humusandgrond. Er is een bepaalde kalktoestand, of een gebied van kalktoestanden, welke het best is voor het gewas. Buiten dit gebied daalt naar weerszijden de oogst, bij overschrijding van een zekere grens treden ziekten op en in uiterste gevallen volgt een misoogst. Uit een groot aantal practische gegevens is nu af te leiden, dat deze gunstigste kalktoestand voor de verschillende gewassen nog weer verschilt en bijv. voor bieten hooger of kalkrijker is dan voor granen. Wij hebben een paar voorloopige richtcijfers genoemd in onze artikelen van 1923. Hoe nu de opbrengst vanaf het gunstigste gebied of punt naar weerszijden daalt, is nog niet voldoende gebleken. Waarschijnlijk hangt dat, behalve van het humusgehalte en van het gewas, af van tal van groeiomstandigheden. Dit is juist één van de

vragen, die wij op onze proefvelden nader trachten te onderzoeken. De gewassen groeien daar op een reeks perceelen met opklimmende kalktoestanden, die in den loop van enkele jaren worden gebracht enerzijds op te kalkarm, anderzijds op te kalkrijk. Misschien zal hierbij blijken, dat de groeikurve van het eene gewas een meer platten vorm heeft, terwijl die van het andere meer spits toeloopt.

Zóó toonden wij reeds in onze vorige publicatie aan, dat schurft van aardappelen begint op te treden bij een kalktoestand van -12 , oplopend tot naar 0 , terwijl de Hooghalen'sche ziekte ongeveer zichtbaar wordt bij -15 en kalktoestanden, aflopend naar -30 . Andere groeiomstandigheden kunnen deze grenzen weer wat verschuiven. Wij toonden dat aan voor het humusgehalte, doch ook het weer, de variëteit en nog een heele reeks andere factoren, waaronder zeer zeker ook onbekende, kunnen hun invloed doen gelden. Zoo kunnen zelfs de zichtbare verschijnselen van de Hooghalen'sche ziekte in een bepaald jaar geheel uitblijven en een volgend jaar weer zeer duidelijk optreden. In 1923 bijv. trad de Hooghalen'sche ziekte zeer veelvuldig op, in 1924 is die op vele roggevelden niet aan het licht getreden, niettegenstaande de kalktoestand het wel zou doen verwachten. Opvallend daarbij is, dat de rogge tot 1 April 1924 in bevroren grond stond, terwijl daarna een ongewoon snelle groei optrad. Een nadere verklaring van het verschijnsel kunnen wij echter niet geven. Wel weten wij uit ervaring, dat misschien in 1925 de rogge op perceelen, waarop deze toevallig in 1924 gezond bleef, weer duidelijk ziek zal worden. Het uitblijven van de ziekte in een bepaald jaar is duidelijk een uitzonderingsgeval, de regel is, dat het gewas ziek wordt. De practijk heeft zich bij het nemen van maatregelen dus door dezen regel te laten leiden en dient te zorgen, dat de kalktoestand voor granen niet beneden -15 daalt.

Een andere groep van uiterst belangrijke ervaringen betreft de **keuze der meststoffen**. Steeds weer blijkt, dat een gewas onder te kalkarme omstandigheden geen „zure” en onder te kalkrijke geen „alcalische” meststoffen verdraagt. Waarom niet, is nog niet verklaard. Wij constateeren het eenvoudig en hebben er al weer rekening mee te houden. De veelvuldige ervaring stelt den onderzoekers aan het proefstation ook hier weer in staat met vrij groote nauwkeurigheid aan te geven bij welken kalktoestand en humusgehalte een bepaald gewas een bepaalde keuze van meststoffen nog wel en bij welken kalktoestand het deze niet meer verdraagt.

Ook dit is tot heden op geen andere wijze dan door ervaring aan de hand der gegevens van het grondonderzoek te bepalen. Het wil echter volstrekt niet zeggen, dat dit advies onvoorwaardelijk onder alle omstandigheden precies zal uitkomen, vele andere factoren hebben immers ook invloed, maar de beteekenis van een dergelijk advies is, dat men blijkens de ervaring bij die en die kalktoestand en gemiddelde omstandigheden de grootste opbrengst kan verwachten met die bepaalde keuze van zure of alcalische meststoffen. En als zoodanig is het advies van groote waarde en kan het groote schade voorkomen. Klopt het resultaat in een bepaald geval niet met de verwachting, dan kan daarvan voorloopig alleen worden gezegd, dat een onbekende speciale combinatie van groeiomstandigheden deze afwijking van het gemiddelde heeft te weeg gebracht en daarbij zal men zich moeten neerleggen. Geen verstandig mensch zal daaruit echter concludeeren, dat het advies, steunende op een groot aantal gemiddelde gevallen, niet juist was. Evenmin toch zou een gedetailleerd advies omtrent den aanleg van een perceel gras-

land onjuist zijn, wanneer er door droogte bij de uitvoering niets van terecht was gekomen.

Wij willen het hierbij korthedshalve laten. Ieder, die de over deze aangelegenheden verschenen artikelen zorgvuldig heeft gelezen, kan weten, dat uit het *constateeren van den kalktoestand* nog verschillende andere bijzonderheden voor de cultuur onder gemiddelde groeiemstandigheden zijn af te leiden. Wie dit met ons inziet, zal toestemmen, dat de groote beteekenis van het grondonderzoek *niet zit in de berekening van de hoeveelheid mergel*, die tenslotte moet worden toegediend, maar in de eerste plaats in het *constateeren van den kalktoestand van den grond*.

De adviezen, die, geheel afgezien van de voor te schrijven mergelbemesting, hieruit voortvloeien, zijn reeds zóó waardevol, dat daarmee de stichting van het door ons bedoelde bedrijfslaboratorium ruimschoots is verantwoord, evenals het onderzoek van alle perceelen bouw- en grasland op de bedrijven.

* * *

Een tweede punt, dat de bespreking waard is, is het volgende:

2. Blijft de kalktoestand van een perceel zonder opzettelijke bemergeling van jaar tot jaar ongeveer dezelfde, of ondergaat hij groote veranderingen?

Theoretisch beschouwd, moet de kalktoestand zich zelfs van dag tot dag wijzigen. Het is nl. een evenwichtstoestand tusschen de zure en alcalische stoffen in den grond en dat zijn in een humuszandgrond in hoofdzaak de humuszuren eenerzijds en de minerale verbindingen anderzijds, onder welke laatste de kalk een overwegende plaats inneemt. Dit evenwicht wordt door tal van factoren, die elkaar daarbij dikwijls tegenwerken, voortdurend verschoven, bijv. door de bemesting, den regen (uitspoeling), de droogte, wisselende temperaturen, aanvoer van nieuwe humus, hetzij uit stoppelresten, stalmest, enz., hetzij uit een dikwijls zeer kalkarmen ondergrond en tenslotte door tal van omzettingen, die door biologische factoren (bacteriën, enz.) in den grond worden teweeggebracht. Van den invloed van al deze tegenstrijdige factoren is noch in het algemeen, noch in een bijzonder geval wetenschappelijk iets bekend. Dat het evenwicht in den grond en dus de kalktoestand voortdurend zekere verschuivingen ondergaat, behoeft echter niet te worden betwijfeld.

De vraag is dus tenslotte, of deze verschuivingen van zoodanigen omvang zijn, dat zij den kalktoestand als maat voor het leeren kennen van den bodemtoestand minder geschikt zouden maken. En dan leert weer de ervaring met vele proefvelden en 6000 praktijkmonsters, dat dat in het algemeen niet het geval is.

In de groote meerderheid der gevallen zijn de veranderingen in den kalktoestand van jaar tot jaar niet van dien aard, dat zij de grondslagen der cultuuradviezen zouden kunnen aantasten.

Wij kunnen dus met voldoende zekerheid den geconstateerden kalktoestand gebruiken als uitgangspunt voor de te nemen cultuurmaatregelen en staan dan op heel wat solieder grondslag dan indien men niet op grondonderzoek steunt.

Onder bepaalde omstandigheden kunnen inderdaad vrij groote veranderingen in den kalktoestand optreden, bijv. wanneer een humusarme grond een zware bemesting met zure meststoffen heeft ontvangen. Daarentegen zal dezelfde bemesting op een humusrijken grond op den kalktoestand geen merkbaaren invloed hebben.

Wij kennen ook voorbeelden, dat de kalktoestand zonder mergelbemesting in één jaar belangrijk is verbeterd. Dit komt bijv. wel voor na verbouw van aardappelen. Blijkbaar is hier een van de redenen, dat het gewas de minerale voeding onder invloed van o.a.

bepaalde weersomstandigheden zoodanig heeft verwerkt, dat de grond met alcalische resten vrij belangrijk is verrijkt. In andere gevallen is het dikwijls echter zonder meer niet mogelijk de oorzaken aan te geven, wat zeer begrijpelijk is, als wij in aanmerking nemen, hoeveel factoren in 't spel kunnen zijn, terwijl wij van al die factoren nog zoo uiterst weinig weten. Dikwijls ligt het voor de hand te vermoeden, dat de monsternamen onvoldoende nauwkeurig is geweest en dit zal in de practijk herhaaldelijk voorkomen.

Een uitgebreid onderzoek naar de schommelingen in den kalktoestand onder allerlei culturomstandigheden is dan ook zeer gewenscht. Tot heden hebben daartoe echter de hulpmiddelen ten eenenmale ontbroken, zoodat wij ons voorloopig tevreden dienen te stellen met de kennis, die uit het onderzochte materiaal is te putten. Gelukkig is deze kennis voldoende om te weten, dat de groote practijk den kalktoestand als compas kan gebruiken en dan met heel wat meer zekerheid zijn doel zal bereiken dan zonder dat compas.

* * *

Een derde vraag, die besproken dient te worden, is de volgende:

3. Wordt met de op grond van het onderzoek berekende hoeveelheid kalkmergel in de practijk met zekerheid de beoogde kalktoestand bereikt?

Ons antwoord is — het spreekt immers vanzelf — „neen” en wie zoo dwaas is dien eisch aan het proefstation te stellen, toont eenvoudig, dat hij geen begrip heeft van de vele hinderpalen, die in de practijk van het kalkgebruik moeten worden overwonnen en van de vele factoren, die een storenden invloed op het eindresultaat kunnen hebben.

Deze eisch is tegenover het proefstation even onredelijk als tegenover een veldheer, van wien men zonder meer verlangt, dat hij den oorlog moet winnen, eenvoudig omdat hij over meer soldaten en kanonnen beschikt dan zijn tegenpartij. De einduitslag hangt niet alleen en zelfs niet in de eerste plaats af van het aantal levende en doode strijdmiddelen, maar veel meer van factoren, die eerst gedurende den oorlog aan het daglicht treden en beoordeeld kunnen worden, zooals het moreel van de troepen en de burgerbevolking en vele andere invloeden.

Wanneer de menging en oplossing van kalk in de practijk even goed was uit te voeren als op het laboratorium, zou het met een bepaalde hoeveelheid kalk op het laboratorium verkregen resultaat ook op den akker moeten worden verkregen. Op het laboratorium geschiedt echter alles onder zeer gunstige en zoo goed als volkomen beheerschte omstandigheden. De kalk of een andere base wordt in opgelosten toestand door voortdurend roeren, zonder enig verlies, in slechts enkele oogenblikken innig met de humus in aanraking gebracht en doet in korten tijd zijn werk. In de practijk echter mengt men onopgeloste kalk met den grond en bereikt zelfs onder de gunstigste omstandigheden nog een zeer onvolkomen menging. Het oplossen der kalk vordert daarna minstens nog maanden, terwijl een deel misschien nooit of eerst na eenige jaren volkomen wordt opgelost. Gedurende dat tijdsverloop worden op allerlei wijze reeds weer verliezen geleden, zoodat het duidelijk is, dat de in het laboratorium bepaalde kalkbehoefte kleiner moet zijn dan de practische behoefte van den bouwgrond. Het is duidelijk, dat dit bezwaar elke methode van grondonderzoek moet aankleven.

Bij deze oogenschijnlijk onoverkomelijke bezwaren komt dan nog de niet te onderschatten factor, dat kalk sinds jaar en dag in de practijk het stiefkind is onder de meststoffen. Met geen enkele

meststof wordt zoo roekeloos omgesprongen, terwijl juist de kalk het troetelkind van den boer moest zijn, omdat geen enkele meststof zoo moeilijk tot werking is te brengen en omdat de invloed van kalk op den bodem en daardoor op den oogst verre die van alle andere meststoffen tezamen overtreft.

Aangezien dit door de practijk nog zoo weinig wordt begrepen, is het misschien goed hierop nog wat nader in te gaan.

Kalk is een alcalische stof, die alleen door zuren wordt opgelost. In den grond komt hiervoor alleen in aanmerking koolzuurhoudend water, dat ontstaat uit koolzuurgas, dat bij alle ademhaling en rotting wordt gevormd en dat oplost in het water in den bouwgrond, zoodat een zeer zwak zure oplossing ontstaat.

Alleen opgeloste kalk kan humus ontzuren en invloed op den bodemtoestand uitoefenen; in onopgelosten toestand is kalk volkomen onwerkzaam evenals zand. Het effect van kalk hangt dus in de eerste plaats af van een voldoende koolzuurproductie in den grond, dus van voldoende ademhaling (rotting), te weeg gebracht door de talloze soorten levende wezens in den grond, die in een goeden bouwgrond tezamen een levend gewicht hebben van meerdere honderden K.G., doch in een slechten grond veel minder talrijk kunnen zijn. De ademhaling is echter weer geheel afhankelijk van zuurstof, dus van luchttoevoer, terwijl natuurlijk ook het leven in den grond wordt beïnvloed door de temperatuur, vochtigheid en tal van andere factoren.

Hieruit volgt dus, dat bijv. een stugge, dichte grond, of een grond, die onder water zit, wegens gebrekkige luchttoevoer de kalk in het geheel niet of slechts uiterst langzaam zal oplossen. Hetzelfde geldt voor een grond, die om welke reden dan ook weinig levende wezens, vooral bacteriën, bevat, zoodat niettegenstaande luchttoevoer voldoende koolzuurproductie moet uitblijven. Dergelijke gronden kunnen dus een voorraad onopgeloste kalk bevatten, terwijl zij toch een groote kalkbehoefte verraden. Wij hebben in samenwerking met de eerste afdeling van het proefstation te Groningen zeer sprekende voorbeelden gevonden onder onze stugge rivierkleigronden.

Zoo ook is overlast van water de hoofdoorzaak, dat onze veelal slecht ontwaterde broekgronden zoo kalkrijk zijn gebleven, terwijl de kalk in onze hooge eschgronden met een ruime luchttoetreding veel beter is opgelost en daarna meer of minder uitgespoeld, zoodat deze gronden een kalkarm beeld vertoonen.

In het algemeen mogen wij dus aannemen, dat een grond met een krachtig leven van bacteriën, enz. en met een goede kruimelstructuur, waardoor goede luchttoevoer mogelijk is, de kalk het best zal oplossen. De snelheid, waarmee dat dan in een bepaald geval geschiedt, zal nog weer afhangen van tal van factoren, zooals den vorm, waarin de kalk is toegediend, de deugdelijkheid der menging en van de factoren, die de koolzuurproductie beïnvloeden, zooals de weersomstandigheden.

Eén feit staat echter onder alle omstandigheden en voor alle gronden in de gewone practijk vast, nl., dat *zelfs de beste bouwgrond de koolzure kalk onder de gunstigste omstandigheden nog slechts uiterst langzaam tot oplossing brengt*. Dat kost meerdere maanden, terwijl groote hoeveelheden eerst in jaren kunnen oplossen en daarom ook beter in eenige achtereenvolgende kleinere giften kunnen worden gegeven. De hoeveelheid koolzure kalk, die een grond in een bepaalden tijd kan oplossen, is beperkt door de koolzuurproductie in die periode. Geeft men een grootere hoeveelheid, dan zal in dien bepaalden tijd toch niet meer oplossen, het meerdere zal eerst later aan de beurt komen. Hieruit volgt dus,

dat men van een grond met een hoog humusgehalte, die dus naar verhouding zeer veel kalk tot oplossing moet brengen om in kalktoestand vooruit te gaan, niet mag eischen, dat de kalktoestand door een bemergeling in het voorjaar in denzelfden zomer nog belangrijk zal verbeteren.

Een factor, die tenslotte in buitengewone mate de snelheid, waarmee koolzure kalk door koolzuurhoudend water wordt opgelost, beheerscht, is de *fijnheid van de mergel*. Hoe fijner toch de verdeling van de mergel, hoe grooter het totaal uitwendig oppervlak der deeltjes, hoe grooter dus het aanrakingsvlak tusschen mergel en koolzuurhoudend water, hoe beter de aantasting en dus hoe sneller de oplossing. Hoe belangrijk deze invloed is, moge blijken uit de volgende sprekende cijfers.

Stel, dat men 1000 K.G. mergel met een gehalte van 100 % per H.A. wil uitstrooien. Deze mergel heeft een inhoud van ongeveer 1 M³. Gaf men deze mergel in een blok van 1 M³, dan zou het koolzuurhoudend water slechts kunnen inwerken op een oppervlak van 6 M². Het blok zou dus uiterst langzaam in oplossing gaan. Verdeelt men het blok in 1000 blokjes van 1 d.M.³ dan vergroot men daardoor het oppervlak, waarop het water kan inwerken, tot $1000 \times 6 \text{ d.M.}^2 = 60 \text{ M}^2$ of 10 \times zoo groot. Maakt men blokjes van 1 c.M.³, dan wordt het oppervlak 600 M² en gemalen tot 1 m.M.³ 6000 M² en tot deeltjes met een doorsnede van 0.1 m.M. zelfs 60.000 M² of 6 H.A. Goede mergel bestaat voor minstens 75 % uit deeltjes van 0.17 m.M. en kleinere doorsnede. Wij kunnen dus wel ongeveer zeggen, dat hij, die 1000 K.G. van de beste mergel geeft, dit met een oppervlak van 6 H.A. of iets minder aan de inwerking van koolzuur blootstelt. Bedraagt de korrelgrootte van de mergel echter 1 m.M., dan wordt het oppervlak reeds tot $\frac{1}{5} - \frac{1}{10}$ deel teruggebracht en nadert dus $\frac{1}{2}$ H.A. Wordt daarentegen prima mergel van 0.1 m.M. door oplossing verfiind tot 0.01 m.M., dan stijgt het oppervlak van 1000 K.G. tot ongeveer 60 H.A. Deze verfiining kan in den grond door oplossing voortgaan tot een verdeling in moleculen koolzure kalk, waarvan de afmeting ongeveer is te stellen op 0.000.001 m.M. (één honderdduizendste m.M.). Tot moleculen verdeeld, zou 1000 K.G. mergel dus een oppervlak hebben van 600.000 H.A., terwijl de geheele provincie Gelderland nog geen 500.000 H.A. groot is.

Uit deze globale berekening blijkt wel overtuigend, welke buitengewone beteekenis de fijnheid van mergel heeft voor de snelheid, waarmede zij oplost. Bij de beoordeeling van mergel is dan ook het gehalte, dat vooral de vracht beïnvloedt, van geheel ondergeschikt belang tegenover de fijnheid. Het malen is thans mogelijk tot een fijnheid van 0.1 tot 0.2 m.M., de mergel is dan als bloem. Ook deze prachtige mergel moet echter volgens onze ervaring nog een jaar en meer in den grond aan de inwerking van koolzuurhoudend water worden blootgesteld, om in eenigszins behoorlijke hoeveelheden op te lossen. De hoogste eischen, waaraan dus tegenwoordig de mergelfabrikanten kunnen voldoen, zijn feitelijk nog maar matig, wanneer men ze bekijkt van landbouwstandpunt.

Voor den landbouw is mergel nooit fijn genoeg.

Dit verklaart ook, waarom in de oorlogsjaren zulke slechte ervaringen zijn opgedaan met den Limburgschen mergel, die niet werd gemalen maar wegens gebrek aan molens werd fijn gestampt, waardoor ze veel te grofkorrelig bleef. De werking bleef zoodanig beneden de verwachting, dat onze boeren ze „rood zand” noemden. Toch was het gehalte aan koolzure kalk meermalen uitstekend en zelfs herhaaldelijk hooger dan van de Duitsche mergels; het

heele effect werd echter bepaald door de geheel onvoldoende fijnheid. Tevens blijkt echter, dat de wijze van verdeeling door den grond van het uiterste belang is, wat na het voorgaande ook wel aannemelijk is. Mengt men bijv. op het proefstation in een mengtoestel mergel en grond innig dooreen, dan blijkt de gewenschte kalktoestand in eenige weken, soms zelfs in eenige dagen te zijn bereikt, terwijl het in de practijk misschien twee jaren vordert, ook wanneer men alle voorzorgen voor een goede menging met de werktuigen neemt. Daaruit blijkt dus weer hoe dringend noodig het is, dat de practijk wordt ingeprent, dat mergel nooit fijn genoeg kan zijn en nooit goed genoeg door den grond kan worden verdeeld. Naast slakkenmeel verdient mergel van alle meststoffen de grootste zorgen van den boer en tot heden is ze veelal de verschoppeling, die, droog of nat, grof of fijn, op een oogenblik, wanneer men niets beters heeft te doen, ruwweg met de „batse” over den akker wordt gegoid.

Onze boeren zullen moeten leeren de beste mergel, die te krijgen is, zoo gelijkmatig mogelijk als bloem over het land te verdeelen, door haar machinaal te strooien, om haar daarna door een behoorlijk drogen grond met eg of cultivator verder door de bovenlagen der bouwvoor te verdeelen. Het is duidelijk, dat het onmogelijk is ooit een goede verdeeling door den grond te verkrijgen, wanneer de verdeeling over den grond door ongelijkmatig strooien te wenschen heeft overgelaten.

Op grasland is het onderbrengen van mergel onmogelijk, maar ook niet zoo noodig, als men oppervlakkig zou kunnen denken. De mergeldeeltjes spoelen direct in de zode met haar sterk ademhalende en rottende plantenmassa, zoodat dus zeer veel koolzuur wordt geproduceerd. De mergel komt hier dus direct in aanraking met een omgeving, die uitstekend in staat is haar op te lossen. De opgeloste kalk vindt daarna met wegzakkend regenwater vanzelf zijn weg naar de lagen onder de graszode.

In voorgaande beschouwingen zagen wij dus, dat het effect van een kalkbemesting vooral afhangt van de fijnheid van de gebruikte mergel, de verdeeling daarvan door den grond en vooral ook van de koolzuurproductie van een perceel, welke factoren in de practijk alle zeer kunnen uiteenloopen. In het gunstigste geval duurt het oplossen echter nog vrij lang, terwijl dit op het laboratorium in zeer korten tijd kan geschieden. Het groote verschil tusschen beide werkwijzen is dus, dat in het laboratorium de kalk zonder eenig verlies zijn werk kan doen, terwijl in de practijk tusschen de aanwending en het bereiken van het volle effect meer of minder groote verliezen kunnen worden geleden, of onder bepaalde omstandigheden ook aanwinsten kunnen optreden. Wijzen wij alleen maar op de uitspoeling, waardoor reeds weer een deel der kalkbemesting verloren kan zijn, voordat alles is opgelost; hoezeer zal echter deze uitspoeling door verschil in regenval, vooral in de zomermaanden, wanneer juist veel kalk oplost kunnen uiteenloopen.

Andere factoren zijn de gewassen, die meer of minder kalk onttrekken; de keuze der meststoffen, waardoor geheel uiteenlopende hoeveelheden kalk worden verdreven of ook wel toegevoegd; de grondbewerking, waardoor bijv. de bouwvoor kan worden verdund met een dikwijls, zelfs gewoonlijk veel meer kalkarmen ondergrond. Tenslotte staat de te bereiken kalktoestand onder invloed van de talloze, grootendeels nog onvoldoend bekende omzettingen in den grond, die vooral het organisch leven teweegbrengt en die den evenwichtstoestand tusschen kalk en humus helpen verschuiven, m. a. w. den kalktoestand veranderen en daarmee het resultaat der mergelbemesting.

Wij wijzen er nadrukkelijk op, dat al deze storende invloeden niet in verband staan met de methode van onderzoek. Zij behooren bij de practijk der mergelbemesting en kunnen door geen methode van onderzoek worden ondervangen. Het eenige is, dat wij de practijk leeren alles te doen, wat de oplossing van mergel kan bevorderen, maar aangezien dit in het gunstigste geval toch ook nog maanden zal blijven vorderen, zijn de moeilijkheden nooit ten volle te ondervangen. Wij zullen ze moeten aanvaarden en kunnen alleen hopen, dat wij door langdurige ervaring en verder onderzoek meer inzicht zullen krijgen in de kalkverliezen, die gemiddeld worden geleden, zoodat wij er ternaastebij rekening mede zullen kunnen houden bij het voorschrijven der hoeveelheden mergel.

Een andere groep van moeilijkheden, die bij het berekenen van de hoeveelheid mergel worden ondervonden, ontmoet reeds de onderzoeker bij zijn werk. Het grondmonster wordt genomen door den practischen boer. De een doet dat zorgvuldig, de ander slordig. Een verkeerd genomen monster maakt natuurlijk elk advies, dat daarop steunt, onbetrouwbaar. De monsternamen is dus ook een zeer moeilijk punt. Prof. Mitscherlich komt op grond van een langjarig speciaal daartoe ingesteld onderzoek tot de conclusie, dat men, om een grond nauwkeurig te bemonsteren, minstens op 50 zeer regelmatig over het terrein verdeelde plaatsen evenveel grond moet nemen en hiervan een mengmonster maken. De oppervlakte telt hierbij niet mee. Het gaat om een gemiddelde van een zeker oppervlak. Wie echter heeft ondervonden hoeveel tijd en moeite het reeds vordert om 10 plekken per H.A. te bemonsteren, zooals voor ons grondonderzoek is voorgeschreven, zal moeten erkennen, dat het voorloopig onmogelijk is een werkelijk betrouwbaar monster, samengesteld uit 50 steken, van de practijk te krijgen. Het is al heel mooi als de gemiddelde boer de moeite neemt om tien steken per H.A. te verzamelen en wij betwijfelen of ieder dit zelfs wel doet. Laten wij dus maar gerust erkennen, dat een gewoon practijkmonster tamelijk onbetrouwbaar zal kunnen uitvallen en mogelijk ook is, al geeft men de verzekering, dat het „volgens de voorschriften” werd genomen. Naarmate het grondonderzoek dan ook meer en meer algemeen wordt toegepast, zal het aanbeveling verdienen daarmede bepaalde personen te belasten. Ook voor deze zal het bezwaarlijk zijn 50 steken per perceel te verzamelen, maar men zal toch bereiken, dat alle monsters zorgvuldig en met overleg worden genomen.

De kalktoestand en het humusgehalte worden bepaald van het kleine grondmonster. De gevonden bedragen moeten worden omgerekend op een bouwvoor van een paar millioen K.G. Zit in het monster een fout, dan zal de fout dus sterk vergroot op het perceel worden overgebracht.

Ten slotte moet de hoeveelheid mergel, die de boer werkelijk moet geven, nog berekend worden naar de ploegdiepte. In de eerste plaats is die ploegdiepte zelf al een enigszins willekeurige grens, omdat de ondergrond ook wel wat van de kalk zal krijgen en in de tweede plaats is er geen boer, die op een c.M. nauwkeurig kan bepalen, hoe diep hij ploegt. Toch maken wij bij een bouwvoor van 20 c.M. door een verkeerde meting van 1 c.M. een fout van 5%.

Wij willen hiermee onze opsomming van bezwaren tegen de berekende mergelgift maar beëindigen, al zijn er nog wel meer punten op te noemen. Het rijtje zal voor den pessimist wel lang genoeg zijn om de heele zaak zonder meer over boord te gooien.

Wie echter het onderzoek daarom veroordeelt, moet naar onze meening óók erkennen, dat het volgens menschelijke berekening wel nooit zal gelukken den invloed van alle storende factoren bij

de toepassing der bemergeling in de practijk te leeren kennen en voorspellen, zoodat hef dus nooit zal gelukken aan de hand van grondonderzoek volstrekt betrouwbaar voorschriften omtrent bemergeling te geven. De practijk zal er echter de voorkeur aan geven met de beschikbare middelen, die in elk geval veel beter zijn dan die, waarmee zij zich thans moet behelpen, te worden geholpen. Wie zich al te blind staart op de bezwaren, die het onderzoek nog aankleven, verliest licht uit het oog, dat de zandboer, die uit zijn bedrijf wil halen, wat er in zit, moet en wil mergelen en dus zijn mergelgift op de een of andere wijze moet berekenen, of schatten.

Wie wil beoordeelen, of het onderzoek naar den kalktoestand rijp is om in het groot te worden toegepast, moet niet eischen, dat het resultaat met wiskundige zekerheid zal worden verkregen, maar hij zal moeten nagaan, of de practijk er reeds zoodanige voordeelen meê zal kunnen bereiken, dat de kosten met winst terugkeeren. Het spreekt vanzelf, dat men zich dit oordeel nooit op de studeerkamer kan vormen, maar alleen in de practijk, door de omstandigheden op een groot aantal onderzochte perceelen na te gaan. De juistheid van empirische methoden is alleen te controleren door ze op ruime schaal toe te passen. Het is de fout van enkele critici geweest, dat zij dat geheel uit het oog hebben verloren.

Door uitvoerig studie te maken van het empirische materiaal van het proefstation en tevens door zelf in de practijk na te gaan, wat met het onderzoek naar den kalktoestand viel te bereiken, zijn wij reeds in 1923 met den heer Hudig tot de conclusie gekomen, dat de methode van onderzoek alleszins rijp was om in de groote practijk te worden toegepast en onze verdere ervaringen hebben de juistheid van deze conclusie voortdurend bevestigd.

Onze nuchtere redeneering was en is nog steeds, dat de practijk tot dusverre een schatting maakt zonder ook maar in één enkel opzicht rekening te houden met de factoren, die de hoeveelheid beïnvloeden, en omdat men niet eens weet, dat deze factoren moeten meêtellen, geeft men alle perceelen óf niets óf ongeveer dezelfde hoeveelheid. Waarop dat uitloopt, hebben wij aangetoond. In 70-80 % der gevallen is men er beslist naast en kan bij grootere vergissingen ontzettende verliezen lijden, óf inkomsten missen, wat tenslotte op hetzelfde neerkomt.

Daar nu naar onze meening onaanvechtbaar vaststaat, dat bij de bepaling van de kalkbehoefte in rekening moeten worden gebracht: de dikte der bouwvoor even goed als de oppervlakte, verder de kalkbehoefte van den humus en de hoeveelheid humus, staat het voor ons als een paal boven water, dat het grondonderzoek, dat tracht deze grootheden zoo nauwkeurig mogelijk te meten en in rekening te brengen, verre de voorkeur verdient boven de oude werkwijze van de practijk. *Het gevonden cijfer moge dan niet wiskundig juist zijn, het is zonder twijfel heel wat dichter bij de waarheid dan de slag in de lucht, die de practijk maakt.*

Wij bereiken er bijv. meê, dat een grond, die $5 \times$ zooveel humus bevat als een andere, bij overigens gelijke omstandigheden ook $5 \times$ zooveel mergel krijgt en dat een grond met $4 \times$ zoo kalkarm humus ook $4 \times$ zooveel kalk krijgt, en tenslotte, dat een grond met $5 \times$ zooveel humus en $4 \times$ zoo groot kalktekort $20 \times$ zoo zwaar met mergel wordt bemest als het humusarmere en kalkrijkere perceel, waarmee wij het hebben vergeleken. In al deze gevallen moet en zal de practijk over denzelfden kam scheren.

Wij wezen er reeds op, dat het berekende cijfer altijd lager zal zijn dan de in practijk werkelijk benoodigde hoeveelheid, indien althans het monster behoorlijk juist het gemiddelde van het perceel

aangeeft. De oorzaak hiervan is, dat in de practijk gedurende den langen tijd, dat de mergel gaat oplossen, verliezen worden geleden, die vooruit door niemand zijn te schatten — nu niet en waarschijnlijk ook niet in de verre toekomst — terwijl bovendien niet alle mergel tot zijn volle, recht zal komen. De berekening is dus aan den lagen kant en dat is weêr een groot voordeel, want de gevolgen van een te zware bekalking kunnen veel erger zijn dan van een te geringe. De meeste gewassen toch zijn veel gevoeliger voor een kalkoverschot in den grond dan voor een kalktekort. Daarbij is het veel eenvoudiger een tekort nog eens met nieuwe mergel aan te vullen, dan een teveel te verwijderen.

Het proefstation is daarom zoo voorzichtig geweest voorloopig deze zuinige mergelberekening te behouden, totdat meerdere praktische ervaring den weg misschien zal wijzen ôf en met hoeveel tot verhooging kan worden overgegaan. Eén stap is in die richting reeds gedaan, doordat nl. sedert eenigen tijd de fijnheid van de mergel in rekening wordt gebracht en aangenomen wordt, dat mergel-deeltjes grover dan de thomaszeef (0.17 mill.) niet meetellen. Deze opvatting wordt gesteund door de uitgebreide ervaringen van het Bremer proefstation, maar is op zichzelf natuurlijk ook al weer willekeurig en vatbaar voor critiek. Toch is deze stap een verbetering, omdat zij ons ongetwijfeld dichter bij het doel brengt. De verhooging kan zonder gevaar voor de practijk geschieden, omdat, zooals wij aantoonen, de berekening aan den lagen kant is, terwijl het bovendien op de meeste gronden volstrekt niet op een 100 K.G. meer of minder aankomt. 1000 K.G. mergel met een gehalte van 85 % en een fijnheid van 75 % werd dus vroeger aangeslagen op 850 K.G. werkzame koolzure kalk, thans nog op $\frac{3}{4}$ daarvan, dus 640 K.G. Dit beteekent een verhooging van de voor te schrijven hoeveelheid mergel met gemiddeld 30 %. En in de toekomst zullen wij misschien nog tot nieuwe verhoogingen kunnen besluiten, indien slechts uit ervaring blijkt, dat alle berekeningen nog te laag zijn. Zoolang wij echter daarvoor onvoldoende gegevens hebben, houden wij ons aan de tegenwoordige berekening. Het is ongetwijfeld de beste, die de landbouwwetenschap op het oogenblik de practijk kan voorleggen en ze is vele malen beter dan de taxatie door de practijk zelf.

Uit het voorgaande moge tevens blijken hoe gezocht en ongegrond de opmerking van enkele critici is, dat de hoeveelheden in een nauwkeurig berekend cijfer worden voorgeschreven. Dat cijfer is volstrekt niet zóó nauwkeurig; het is alleen het resultaat van de beste berekening, die wij tegenwoordig kunnen maken. De critici hebben steeds verzuimd aan te geven, waarom opzettelijk het berekende cijfer veranderd zou moeten worden. De noodzaak daarvoor is ons steeds ontgaan.

De boeren met hun minder critische, maar dikwijls zeer gezonde koppen hebben het gelukkig wel begrepen. Menigmaal is ons op een opzettelijk daartoe gedane vraag geantwoord, dat men begreep, dat het proefstation bij de berekening tenslotte eenvoudig tot een eëncijfer moet komen en als zoodanig moet het ook worden opgevat.

Wij zeiden reeds, dat de geheele kalkberekening in belangrijkheid voor ons verre achterstaat bij het constateeren van den kalktoestand en de op grond daarvan te nemen bemestings- en overige cultuurmaatregelen. Zelfs al ontbrak die geheele berekening, dan nog was het onderzoek van buitengewoon belang. Wij kunnen nu echter bovendien gelukkig de mergelhoeveelheid ten naaste bij bepalen en in elk geval daarmee veel verder komen dan zonder de gegevens van het grondonderzoek. Daardoor wint inderdaad het

onderzoek nog belangrijk aan beteekenis, terwyl vast staat, dat de berekening nog aan den lagen kant is, zoodat er nooit schade door kan ontstaan.

Tenslotte mogen wij er de aandacht op vestigen, dat, al zal dan ook thans nog dikwijls niet met de eerste mergelbemesting, zelfs na een paar jaar niet, als alle mergel kan zijn opgelost, de meest gewenschte kalktoestand worden bereikt — al was het alleen maar omdat vele boeren de mergel nog op zoo'n ongelukkige wijze bewaren en uitstrooien, dat een groot deel niet tot zijn recht kan komen — het toch reeds mogelijk is voor iederen boer, die dat wil, den gewenschten kalktoestand practisch voldoende nauwkeurig te benaderen. Hij heeft dan slechts na een paar jaar opnieuw een monster op te zenden en kan daardoor controleeren, wat hij heeft bereikt. Zoo noodig zal hij dan opnieuw mergel moeten toedienen, terwijl hij dan weer na een paar jaar kan laten controleeren of de goede toestand ongeveer is bereikt. Dat het daarbij niet aankomt op een verschil van een of twee kalktoestand-eenheden, begrijpt ieder nuchter mensch. In de meeste gevallen zal het voldoende zijn, indien een toestand tusschen bijv. — 8 en — 14 wordt verkregen en dat is toch ook practisch wel te bereiken. Wie zoover is, kan tevreden zijn en kan later nu en dan eens laten controleeren in hoeverre deze toestand door de cultuur reeds weer is verschoven en dus een nieuwe bemergeling noodig is.

Een weldenkende boer, die doorziet, dat een bemergeling niet gelijkstaat met een jaarlijksche chilbemesting, maar beseft, dat het de sleutel is om een goeden bodemtoestand te ontsluiten — die weder de grondslag is voor de geheele cultuur — zal er niet tegenopzien nu en dan een monster te laten onderzoeken, teneinde te controleeren of zijn schip zich voortdurend in voldoende vaarwater beweegt.

Men bedenke tenslotte toch vooral, dat het vraagstuk der kalkbemesting door alle tijden heen het moeilijkste bemestingsvraagstuk is geweest en vermoedelijk ook wel zal blijven, omdat tenslotte de kalk is de reguleur van het geheele zoo ontzettend ingewikkelde, ten deele doode en ten deele levende mechanisme, dat bouwgrond heet. De zuivere bediening van dit instrument zal altijd wel een moeilijk vraagstuk blijven. Laten wij intusschen dankbaar zijn, dat er onderzoekers in ons land zijn, die eenig begrip van deze machine hebben en hebben getoond, dat zij de boeren op voldoende betrouwbare wijze door onderzoek kunnen vertellen, hoe zij er het voordeeligst en doelmatigst mee werken.

4. Is de vorm, waarin de adviezen van het proefstation worden gegeven, juist?

Aangezien deze vraag op zeer ongepaste wijze door den heer Witteveen in het openbaar is ter sprake gebracht, willen wij hieraan nog enkele woorden wijden.

Het is een volstrakte onmogelijkheid een zóó veelzijdig en inderdaad ingewikkeld onderwerp als deze nieuwe inzichten op het gebied der bemesting in een paar jaren tot gemeengoed van de practijk te maken. Dat zal eerst gelukken, nadat door middel van scholen en cursussen duizenden bedrijfsleiders hierin systematisch zijn onderricht. Tot zoolang zou het eigenlijk noodig zijn bij elk advies een uitvoerige uiteenzetting te geven van het geheele bemestingsvraagstuk. Veel zou men hiermee echter niet bereiken, want vele minder ontwikkelde boeren zouden het onvoldoende begrijpen. Wel wordt overwogen bij elk advies een korte gedrukte uiteenzetting te geven. Dat zou misschien een verbetering zijn. Vooral echter in verband met het beperkte personeel aan het proef-

station moet tot heden worden volstaan met een kort advies, dat uitgaat van de veronderstelling, dat men een algemeen inzicht in het vraagstuk heeft. Voor hen, die daarmee dan nog moeilijkheden hebben, worden een paar overdrukken van publicaties ingesloten, waarin de hoofdzaken zijn uiteengezet.

Wij weten echter al te goed uit eigen ervaring, dat menige boer in deze papieren verdrinkt en niet eens het advies kan begrijpen. Deze zouden echter een uitvoeriger advies evenmin, zelfs nog minder begrijpen. De fout zit naar onze meening dan ook niet bij het proefstation, dat voor ingewijden volkomen duidelijke adviezen geeft, maar in de omstandigheid, dat de kennis bij vele boeren nog ontbreekt.

Wij hebben getracht deze bezwaren te overwinnen in de eerste plaats door het houden van voordrachten, waarmee wij in een paar jaren eenige duizenden landbouwers hebben bereikt, terwijl door het spel van vragen en antwoorden iedereen in de gelegenheid werd gesteld zijn inzicht te verbeteren.

In de tweede plaats hebben wij zooveel mogelijk alle daarvoor in aanmerking komende onderzochte percelen bezocht, eenerzijds om den boer volledig mondeling in te lichten, anderzijds om ons zelf op de hoogte te stellen van de cultuur op het onderzochte perceel.

Tenslotte verlaat menige brief ons bureau om de korte adviezen van het proefstation aan te vullen in verband met onze locale kennis van menschen en toestanden.

De ervaring leert ons, dat het zeer goed mogelijk is langs dezen weg de gegeven adviezen behoorlijk tot hun recht te doen komen. Op die wijze wordt een kern van vooraanstaande boeren in korten tijd voldoende georiënteerd en kunnen zij anderen in hunne omgeving voorthelpen. Dat ook onze landbouwwonderwijzers daarbij een uitnemend steun verleen, behoeft nauwelijks te worden vermeld. Zoo roeien wij met de riemen, die wij hebben en wij meenen, dat de resultaten tot dusverre tot tevredenheid aanleiding geven.

Na dit uitvoerig betoog kunnen wij dus de door ons in den aanvang gestelde vraag: „*wat heeft de practijk nu eigenlijk aan het grondonderzoek naar den kalktoestand*”, kortweg beantwoorden als volgt: De landbouwer krijgt door het onderzoek een kijk op den cultuurtoestand van zijn grond, waarvoor blijkens veelvuldige ervaring de kalktoestand een bruikbare maat is. Het is daardoor mogelijk in elk bijzonder geval vast te stellen, welke keuze van meststoffen en gewassen op het betreffende perceel het meest doelmatig is. Hij kan daardoor in vele gevallen reeds een aanmerkelijk beter resultaat bereiken. In de tweede plaats is het mogelijk in voorkomende gevallen advies te geven omtrent de aan te wenden hoeveelheden mergel, die noodig is om den meest gewenschten bodemtoestand te verkrijgen. Het is aan te raden steeds na enkele jaren het resultaat van deze bemergeling, dat door allerlei niet te voorspellen invloeden kan en zelfs waarschijnlijk steeds min of meer zal afwijken van het beoogde doel, te controleeren door opnieuw den kalktoestand te laten bepalen. Zoo noodig kan deze dan opnieuw worden verbeterd.

Aldus opgevat en toegepast, is het grondonderzoek van zeer groote waarde voor onze zandboeren.