L 48

631.476

ichting voor Bodemkartering
Wageningen

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN
BIBLIOTHEEK
Rapport No. 279

BODEMKARTERING

Doel, werkwijze, resultaten en gebruiksmogelijkheden

door Dr Ir P. Buringh

Wageningen, Januari 1952.

ISN 207702_01

Inhoud

Voorwoord

I Inleiding

II Bodemkartering

1 algemeen

2 soorten van bodemkartering

3 enkele grondslagen van bodemkartering

III De uitvoering van een bodemkartering

1 basiskaarten

2 andere kaarten

3 luchtfoto's

4 de velduitrusting

5 het veldwerk

6 het uitwerken ven de resultaten

7 de duur van het onderzoek

IV De resultaten van het onderzoek

1 algemeen

2 de bodemkaart

3 het bodemkundig rapport

4 andere kaarten

5 het gebruik van de resultaten

V Het nut van bodemkartering en gebruiksmogelijkheden

1 algemeen

2 voor de tuinbouw

3 voor de akkerbouw

4 voor de weidebouw

5 voor de bosbouw

6 enkele landbouw-economische toepassingen

7 cultuurtechnische toepassingen

8 planologisch toepassingen

9 militaire toepassingen

10 industrieële toepassingen

11 gebruik bij andere onderzoekingen

12 het wetenschappelijk nut

13 enkele opmerkingen

VI De Stichting voor Bodemkartering

1 organisatie

2 onderzoekingsopdrachten

3 nieuwe opdrachten

4 de kosten van het onderzoek

5 publicaties

Samenstelling van het Bestuur van de Stichting voor Bodemkartering in 1952.

Directie, wetenschappelijke medewerkers en de staf van de binnendienst.

Lijst van publicaties

Lijst van afbeeldingen

I Inleiding

Bodemkunde is een nog jonge wetenschap, die vooral in de laatste 50 jaren enorme vorderingen heeft gemaakt. Deze ontwikkeling ging hand aan hand met de invoering en een steeds toenemend gebruik van kunstmeststoffen, die de boer in staat stelden de chemische vruchtbaarheid van de grond te verbeteren. Naast de chemische eigenschappen zijn er in de bodem echter nog vele andere factoren, die een grote invloed op de ontwikkeling van de cultuurgewassen hebben.

Na het chemisch en micro-biologisch bodemonderzoek, dat in het laboratorium moet worden uitgevoerd, is het veldbodemonderzoek tot ontwikkeling gekomen. Hierbij zijn het in hoofdzaak natuurkundige factoren, die worden onderzocht. Het aanvankelijk alleen op bestudering van enkele bodemprofielen berustende onderzoek in het veld, gepaard gaande met monsteronderzoek, breidde zich uit tot onderzoekingen in regionaal verband. Dit leidde tot het in kaart brengen van verschillende bodemeigenschappen en tenslotte tot de bodemkartering.

In alle ontwikkelde landen ziet men een dergelijke vooruitgang in de bodemkunde.

In Nederland is de bodemkartering tot ontwikkeling gebracht door Dr Ir W.A.J. Oosting († 1942). Zijn werk is voortgezet door Prof. Dr C.H. Edelman, hoogleraar aan de Landbouw Hogeschool te Wageningen, die aanvankelijk met een kleine groep studenten het onderzoek vervolgde. In Augustus 1945 leidde dit tot de oprichting van een wetenschappelijk instituut, de "Stichting voor Bodemkartering" te Wageningen, waarvan Prof. Edelman directeur werd. Dit instituut ressorteert onder het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. (Men zie hoofdstuk VI).

Bodemkartering beoogt het in kaart brengen van verschillen in de bodemtoestand, zoals deze in het veld voorkomen. Men bestudeert hiertoe zowel de bovengrond als de daaronder voorkomende lagen, voorzover deze van invloed zijn op de plantengroei. Meestal kan het een onderzoek tot een

diepte van ca 1 à 1.5 m worden volstaan. In bijzondere gevallen wordt de bodem tot een grotere diepte bestudeerd. De bodemprofielen, die in het te onderzoeken gebied voorkomen, zijn vaak geheel verschillend. Door in een bepaalde streek de bodemprofielen op regelmatige afstanden te bestuderen, weet men, welke bodemtypen (gronden met eenzelfde profielopbouw) in de streek voorkomen en waar deze gevonden worden. De begrenzing van elk bodemtype kanóp een kaart worden aangegeven en er ontstaat een bodemkaart. Elk bodemtype wordt op zo'n bodemkaart door een bepaalde kleur uitgebeeld. Bij deze kaart behoort een rapport, waarin de verschillende bodemtypen en hun betekenis nader worden beschreven. Het veldonderzoek wordt aangevuld met onderzoek van grondmonsters in het laboratorium, waarvan de resultaten in het rapport worden opgenomen.

De aldus verkregen bodemkaarten, kunnen voor vele doeleinden worden gebruikt. Ofschoon zij meestal een landbouwkundige grondslag hebben, zijn er ook voor vele niet landbouwkundige toepassingsmogelijkheden, waarover in hoofdstuk V meer wordt meegedeeld.

De bodemkartering heeft in de afgelopen jaren een grote vlucht genomen. Dit is een gevolg van de enorme vraag naar bodemkundige gegevens, die men voor velerlei doeleinden nodig heeft. De Stichting voor Bodemkartering is in enkele jaren tijds uitgegroeid tot een instituut, dat een belangrijke plaats tussen de andere landbouw-wetenschappelijke instituten heeft ingenomen.

Met de vorderingen van het onderzoek is uiteraard een grote toename van de kennis van de bodemgesteldheid van ons land gepaard gegaan. Steeds worden nog nieuwe, en vaak belangrijke, ontdekkingen gedaan. Een stroom van publicaties en rapporten zag in weinige jaren het licht. Het is voor een niet-vakman ondoenlijk deze snelle vooruitgang bij te houden. Meer en meer worden daarom bodemkundigen betrokken bij het gebruik van de bodemkundige gegevens in de practijk. De verkregen gegevens worden daartoe in vele gevallen "vertaald" voor verschillende gebruiksdoeleinden. Allerlei

bijzondere kaarten, welke uit de bodemkaarten worden afgeleid, worden vervaardigd. De bodemkundigen zoeken hiervoor meestal de medewerking van deskundigen op het gebied, waarvoor de gegevens gebruikt moeten worden, waardoor het beste resultaat wordt gewaarborgd.

II Bodemkartering

1 Algemeen

De bodemkartering, waaronder wordt verstaan het in kaart brengen van de gesteldheid van de bodem, bestaat uit vijf onderdelen n.l.

1 het bestuderen van de bodem in het veld. Aan de hand van de studie van bodemprofielen, worden de verschillende kenmerken en eigenschappen vastgesteld. Men zie hoofdstuk III.

2 het ontwerpen van een schema volgens hetwelk de indeling in bodemkundige eenheden, die straks op een kaart zullen worden onderscheiden, moet plaats vinden. Dit is de bodemclassificatie, een wetenschappelijk bodemkundig onderwerp.

3 het in kaart brengen van de zojuist genoemde eenheden. Door middel van systematisch onderzoek van bodemprofielen worden de grenzen van de bodemeenheden in kaart gebracht

4 het analyseren en interpreteren van de verkregen gegevens. Deels ligt dit werk opbodemkundig terrein, deels op dat van de toepassingen, waarvoor zoveel mogelijk wordt samengewerkt met andere deskundigen

5 het op schrift stellen en bekend maken van de resultaten van het onderzoek

Elk onderzoek staat onder leiding van een wetenschappelijk gevormde bodemkundige, die naast zijn algemeen landbouwkundige opleiding aan de Landbouw Hogeschool te Wageningen een speciale bodemkundige opleiding heeft genoten. Deze zgn. "karteringsleider" wordt bijgestaan door een hoofdassistent met middelbare opleiding en speciaal bodemkundige scholing. Enige assistenten, zgn. "karteerders" brengen de onder 3 genoemde bodemkundige eenheden in kaart onder dagelijks toezicht en met medewerking van de hoofdassistent.

Het is duidelijk, dat het bestuderen van de bodem en het ontwerpen van een indelingsschema van de te onderscheiden bodemeenheden de voornaamste werkzaamheden van de bodemkundige zijn. Bij het analyseren en interpreteren

van de resultaten gaan de bedruiksdoeleinden een belangrijke rol spelen. Lang niet elke bodemkaart bevat de gegevens, die men voor een bepaald doel graag zou willen gebruiken. De eisen, die de verschillende gebruikers aan een bodemkaart stellen, zijn vaak zo gevarieerd, dat het onmogelijk is aan alle verlangens tegelijk te voldoen. De één heeft reeds voldoende aan globale gegevens, de ander wenst gedetailleerde gegevens en een derde wenst van enkele percelen of een bepaald land- of tuinbouwbedrijf zeer gedetailleerde gegevens. Indien vooraf nauwkeurig bekend is, wat verlangd wordt, kan daarmee tijdens het onderzoek rekening worden gehouden.

2 Soorten van bodemkartering

Afgezien van enkele bijzondere karteringen kunnen vier vormen van bodemkartering worden onderscheiden, n.l.

a verkenningsonderzoek, hierbij wordt van een uitgestrekt gebied (b.v. van de helft van een provincie) een zeer globale bodemkaart gemaakt, waarop alleen zeer belangrijke verschillen in bodemgesteldheid worden afgebeeld en waarbij allerlei bodemeenheden, die slechts een oppervlak van enkele hectaren beslaan, worden verwaarloosd. Een dergelijk onderzoek leidt tot een bodemkaart op de schaal 1:50.000 of 1:100.000. Onze dienst vervaardigde enkele van deze kaarten o.a. voor de Prov. Zuidholland, waar men ingelicht wilde zijn over het eventueel voorkomen van grote complexen grond, die geschikt zouden zijn voor het stichten van nieuwe tuinbouwcentra. Het onderzoek concentreert zich hierbij dus reeds op het gebruiksdoel. Aan grote complexen, die toch weinig geschikt zijn, wordt weinig aandacht besteed; andere terreinen, waar mogelijk iets in zit, worden iets nauwkeuriger bekeken.

Het voordeel van een dergelijk onderzoek is, dat men vrij snel is ingelicht over de bodemgesteldheid in zeer grote lijnen en een antwoord heeft op een bepaalde vraag. Hier tegenover staan als nadelen:

le wanneer men de gegevens ook voor andere doeleinden wil gebruiken, zijn ze daarvoor veelal niet ten volle of soms helemaal niet geschikt

Ze het werk moet later worden over gedaan ten behoeve van de overzichtskartering (men zie b), zodat dan opnieuw kosten moeten worden gemaakt.

b onderzoek in overzicht

Bij dit onderzoek worden alle belangrijke verschillen in bodemgesteldheid op overzichtelijke wijze in kaart gebracht. De bodemkundige overzichtskaart heeft de schaal 1:25.000, de schaal van de topografische kaart, welke als basiskaart voor het intekenen van de bodemgrenzen dienst doet. De kaart geeft als bodemkundige eenheden de "bodemreeksen" weer. Een bodemreeks bestaat uit een aantal bodemtypen, die wat betreft hun opbouw bij elkaar horen en belangrijke eigenschappen gemeen hebben. De binnen een bodemreeks voorkomende bodemtypen verschillen dus wel in enkele eigenschappen, die voor details van belang zijn, doch die op de bodemkundige overzichtskaart niet tot uitdrukking komen. Het aantal veldwaarnemingen voor het onderzoek in overzichtskartering bedraagt ongeveer 1 per ha.

Het ligt in de bedoeling de bodemgesteldheid van geheel Nederland in overzicht te karteren. In de afgelopen jaren zijn reeds vele streken op deze wijze onderzocht en in kaart gebracht. Een aantal kaarten met beschrijvingen zijn gepubliceerd. Uiteindelijk zal de bodemkundige overzichtskaart van ons land op de schaal 1:25.000 worden gedrukt en uitgegeven in kaartbladen met dezelfde indeling als die van de topografische kaart.

De onderzoekingen in overzicht omvatten meest gebieden, die een geografische eenheid vormen, b.v. het Oldambt, de Bommelerwaard, het Kennemerland, de Maaskant, de Peel, enz. Soms betreft een dergelijk onderzoek een of enkele gemeenten. In bepaalde gevallen wordt een overzichtskartering iets gedetailleerder uitgevoerd, waardoor een gedetailleerde overzichtskaart (meest schaal 1:15.000) ontstaat. De bodemkundige overzichtskaarten bevatten gegevens, die voor elk onderzoek, waarbij de bodem een rol speelt,

van belang zijn. Men kan deze kaarten beschouwen als basiskaarten, waarvan bij elk onderzoek moet worden uitgegaan en die later naar behoefte kunnen worden gedetailleerd.

c detailonderzoek

Dit onderzoek leidt tot een bodemkundige detailkaart, welke op een schaal 1:10.000 is getekend en waarop de bodemtypen zijn weergegeven; er vindt dus een onderverdeling plaats van de bodemreeksen, die op de overzichtskaart worden afgebeeld. Het waarnemingsnet is bij de detailkartering veel dichter dan bij de overzichtskartering. Meestal worden 6 à 10 waarnemingen per ha gedaan. De aldus verkregen gegevens zijn voor zeer vele gebruiksdoeleinden geschikt. Wil men ze later voor een ander doel gebruiken, als waarvoor oorspronkelijk het onderzoek werd gedaan, dan is het vrij eenvoudig de gegevens hiervoor nader te interpreteren. In bijzondere gevallen kan een eenvoudig aanvullend veldonderzoek later nog wenselijk blijken.

Detailbodemkaarten worden vervaardigd van complexen grond ter grootte van enkele tientallen hectaren tot de oppervlakte van een gemeente. Voor gronden met een intensief bodemgebruik (tuinbouwgronden) of voor doeleinden als ontginningen, ruilverkavelingen, grondverbeteringswerken e.d., zijn bodemkundige detailkaarten nodig.

De bodemkundige detailstudies vormen de basis van al het bodemkundig werk. Als men een bodemkundige overzichtskaart wil samenstellen, dient hieraan steeds een studie in detail van enkele complexen grond, meest ter grootte van 100 of 200 ha, vooraf te gaan. Ogenschijnlijk lijkt het eenvoudiger een overzichtskaart te vervaardigen dan een detailkaart. In de practijk is dit echter nooit het geval. De bodemkundige dient eerst volkomen met de details bekend te zijn en alle voorkomende bodemtypen te kennen, alvorens hij deze in bodemseries kan samenvatten. Het gevolg hiervan is dan ook, dat bij elke oversichtsstudie allereerst een of meer delen van het terrein in detail worden bestudeerd. De hoeveelheid detailwerk hangt geheel af van de terreinsgesteldheid. Meestal worden voor deze detailstudies delen

van het terrein uitgezocht, waarvoor later toch gedetailleerde gegevens nodig zijn.

d onderzoek van bedrijven

De zojuist genoemde detailstudies zijn voor verschillende doeleinden nog te globaal. Van bepaalde bedrijven of percelen wenst men soms bijzonder gedetailleerde gegevens, b.v. voor proefveldenaanleg, fruitaanplantingen, voor het plaatsen van warenhuizen of platglas, grondverbeteringswerken, enz. Hiervoor worden bedrijfsbodemkaarten gemaakt (schaal 1:1000 tot 1:5000). Meestal worden 20 à 50 waarnemingen per ha gedaan. Dit aantal loopt soms op tot 60 à 80 waarnemingen.

Het is duidelijk, dat dergelijk werk slechts voor betrekkelijk geringe oppervlakten kan worden uitgevoerd in verband met de hieraan verbonden kosten. Het feit echter, dat boeren en tuinders meer en meer overgaan tot het laten maken van een bedrijfskartering, bewijst, dat deze vorm van onderzoek door de praktijk zeer wordt gewaardeerd.

De hierbovengenoemde vier soorten bodemkarteringen worden ook wel gecombineerd toegepast. In een gemeente, waarvan een deel uit grond van minderwaardige hoedanigheid bestaat, b.v. hoge, droge bosgrond of heidegrond, welke toch niet wordt ontgonnen, wordt dit deel van het terrein vaak alleen verkend, terwijl de rest in overzicht wordt gekarteerd. Enkele delen met intensief bodemgebruik of met bijzondere mogelijkheden worden in detail opgenomen. Indien tegelijk nog enkele boeren of tuinders een bedrijfskartering wensen, komen alle vier soorten van onderzoek dus naast elkaar voor.

Welk soort van bodemkundig onderzoek het meest wenselijk is, moet van geval tot geval worden bekeken. Hierbij spelen de bodemgesteldheid, het grondgebruik, en de ligging van het terrein de belangrijkste rol. Het is daarom van belang, dat deze factoren worden bekeken alvorens tot het geven van een opdracht tot onderzoek wordt overgegaan.

3 Enkele grondslagen van de bodemkartering

De meeste bodemkarteringen hebben een landbouwkundig of tuinbouwkundig doel, zodat het onderzoek meestal hierop is afgestemd en door landbouwkundige ingenieurs wordt uitgevoerd. Onderzoekingen met een niet agrarisch doel worden in hoofdstuk V genoemd.

Het bodemonderzoek gaat gepaard met het onderzoek van de ontwikkeling van de cultuurgewassen. Niet alleen de ontwikkeling van bovenaardse delen, doch ook de wortelontwikkeling der planten wordt bestudeerd. Dit gebeurt tegelijk met de studie der bodemprofielen. Doordat men dezelfde gewassen op allerlei bodemtypen kan aantreffen, kan worden nagegaan op welke gronden een bepaald gewas het beste groeit. Deze kennis is van veel belang, omdat zij de bodemkundige in staat stelt op andere plaatsen in het land gronden aan te wijzen, die eveneens geschikt geacht worden voor bepaalde gewassen, die men daar nog niet verbouwde. De bodemkundige weet dus van een bepaalde grond, voor welke teelten deze in het bijzonder geschikt/minder geschikt of ongeschikt moet worden geacht.

Van gronden met enkele afwijkingen in het bodemprofiel, die een goede ontwikkeling van het gewas belemmeren, wordt nagegaan welke mogelijkheden er aanwezig zijn om deze belemmerende factoren op te heffen (diepspitten, draineren, omwoelen, enz.).

De bodemkartering geeft dus een inzicht in de huidige mogelijkheden voor het verbouwen van allerlei gewassen en zij leert welke verbeteringen er in de grond nog kunnen worden aangebracht, waardoor een bepaalde grond voor het telen van meer gewassen geschikt of meer bedrijfszeker wordt.

Doordat een aaneengesloten complex gronden wordt onderzocht, leert men de samenhang van de diverse bodemtypen nader kennen. Men krijgt een indruk over de regionale opbouw van de bodem en raakt bekend met de ontstaanswijze hiervan. Allerlei bijzondere verschijnselen in de bodem kunnen hierdoor worden verklaard en de oorzaak van de meer of minder sterke groeistoornissen in de gewassen wordt bekend. Het inzicht in de voor de plant zo

belangrijke waterhuishouding wordt verdiept.

Uit deze studies trekt de bodemkundige zijn conclusies, waarna hij een indeling in de bodemtypen (legenda) voor de bodemkaart kan ontwerpen. Gedurende het verdere onderzoek ondergaat deze legenda soms nog enkele wijzigingen.

De waarde van de bodemkaarten is van blijvende aard, aangezien practisch uitsluitend gewerkt wordt met bodemfactoren, die van blijvende aard zijn en niet van jaar tot jaar aan verandering onderhevig zijn. De korrelgrootte-verdeling van de grond, het voorkomen van dichte grondlagen, de waterhuishouding, de humeuziteit en de dikte van de humeuze lagen zijn b.v. dergelijke weinig veranderende factoren.

Factoren met een van jaar tot jaar wisselend karakter, zoals de zuurgraad en de voorraad plantenvoedende stoffen, worden dus meestal niet op bodemkaarten vastgelegd.

Een bodemtype is gekarakteriseerd door een complex factoren, waarvan enkele van plaats tot plaats varieren en daardoor dienst doen ter bepaling van de verschillen tussen de bodemtypen binnen één bodemserie.

In speciale gevallen is het dienstig één enkele bodemfactor in al zijn variaties afzonderlijk op een kaart vast te leggen. Naast de bodemkaart wordt dan een kaart vervaardigd, waarop de voorkomende variaties van die ene factor staan afgebeeld. Een dergelijke kaart heet een "single value" kaart. Voorbeelden: een kaart van het slibgehalte van de bovengrond, een kaart aangevende het humusgehalte van de grond, een kaart aangevende de diepteligging van de kalkrijke klei-ondergrond.

III De uitvoering van een bodemkartering

1 Basiskaarten

De bodemkundige moet voor zijn onderzoekingen beschikken over nauwkeurige kaarten. Hiervoor komen de volgende kaarten in aanmerking:

a kadasterkaarten op schaal 1:2500 en 1:5000

b kaarten 1:10.000 (gemeentekaarten)

c topografische kaarten op schaal 1:25.000

d waterschapskaarten

Al naar de mate van gedetailleerdheid van het onderzoek wordt een van deze kaarten gekozen. Voor de bodemopname in het veld zijn voor de verschillende soorten karteringen kaarten nodig, die liniair tweemaal zo groot zijn , als de kaarten, die worden afgeleverd.

Een der grootste moeilijkheden is, dat in ons land geen officiële kaart 1:10.000 aanwezig is. In samenwerking met gemeentelijke en provinciale autoriteiten, alsmede met de Cultuurtechnische Dienst, de Ned. Heide My. en de Waterstaat wordt getracht de mogelijkheid tot het verkrijgen van de kaart 1:10.000 te vergroten.

2 Andere kaarten

Vele kaarten bevatten bijzondere gegevens, die bij de studie van de bodem zeer van pas kunnen komen. We noemen hier:

a alle kaarten die het bodemgebruik in heden en verleden weergeven, b.v. oude topografische kaarten, oude landkaarten, kadasterkaarten, tiendkaarten,

b waterschapskaarten, die de waterstaatkundige toestand vermelden,

c geologische kaarten, waarop de diepere ondergrond is ingetekend,

d hoogtekaarten, liefst voorzien van de opgemeten punten, met van elk punt een nauwkeurige vermelding van de hoogteligging,

e vele kaarten uit archieven, waarop de toestand van het terrein in het verleden is afgebeeld.

3 Luchtfoto's

Deze foto's hebben om twee redenen de belangstelling, n.l.

a omdat zij eventueel een kaart kunnen vervangen en dus dienst kunnen doen als "veldkaart", waarop de bodemkundige grenzen kunnen worden ingetekend.

b omdat zij vaak allerlei verschijnselen laten zien, die voor de kennis van de bodem van belang zijn.

Men ziet variaties in de ontwikkeling van de bomen (fruitaanplantingen) en soms ook van de gewassen. Daarnaast zijn allerlei variaties in de gesteldheid van de bodem afgebeeld, indien de luchtopname op een daarvoor gunstig moment is gemaakt.

In de bodemkunde maakt men het liefst gebruik van de elkaar meestal voor 60% overdekkende op één volgende foto's (60% overlap), die stereoscopisch kunnen worden bekeken.

4 De velduitrusting

Deze bestaat voornamelijk uit:

een spade voor het graven van profielkuilen; een krabber voor het bestuderen van profielwanden; enkele soorten grondboren voor het doen van profielboringen; kaarten, luchtfoto's, enz., notitieboekje; een flesje verdund zoutzuur voor koolzure kalk bepalingen; een eenvoudige uitrusting voor het snel vaststellen van de zuurgraad (pH) van de grond; een kleurenschaal voor de nauwkeurige vergelijking van de kleuren van diverse lagen; een duimstok ter bepaling van de dikte van de lagen; zakjes waarin grondmonsters kunnen worden meegenomen .

5 Het veldwerk

Nadat het terrein is verkend en hier en daar proefboringen zijn gedaan, wordt met een detailopname van een bepaald deel van het terrein begonnen, door een aantal profielkuilen te graven en te bestuderen. Door middel van profielboringen wordt verder gewerkt. Na verloop van tijd wordt een indelingsschema voor de bodemkaart opgesteld en kan in sneller tempo

worden doorgewerkt. Een aantal profielen van de meest karakteristieke en van sommige afwijkende bodemtypen worden bemonsterd, waarna deze grondmonsters op het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek worden onderzocht.

Het is van veel belang de productiviteit van de grond te kennen. Hierover wordt veel met de boeren en tuinders van gedachten gewisseld. Soms worden van kleine stukjes van bepaalde percelen de opbrengsten bepaald of de opbrengsten worden geschat.

6 Het uitwerken van de resultaten

Alle verzamelde bodemkundige gegevens worden meteen in het veld op de kaarten uitgewerkt. De bodemgrenzen worden direct ingemeten en op de veldkaart ingetekend, waarbij vaak met veel voordeel van allerlei terreinkenmerken gebruik kan worden gemaakt, hetgeen de nauwkeurigheid van de kaarten zeer ten goede komt. Eveneens gebruikt men voor allerlei bijzondere waarnemingen een bepaald coderingssysteem.

De gegevens van de veldkaartjes en de overige notities worden later op een kaart verenigd en in een rapport nader uitgewerkt. De kaart wordt hierna door tekenaars in definitieve vorm getekend, alle bodemtypen worden met bepaalde symbolen op de kaart aangeduid en daarna ingekleurd. Het rapport wordt eveneens vermenigvuldigd. Een deel van de bodemkundige studies wordt in druk uitgegeven, de overige zullen later in de uit te geven kaartbladen van de bodemkundige overzichtskaart van Nederland worden opgenomen.

7 De duur van het onderzoek

Deze hangt geheel af van de soort van kartering, de grootte van het te onderzoeken terrein en van de mate waarin de bodemgesteldheid varieert. Aangezien elk onderzoek met enkele detailstudies moet beginnen en de karteringsleider hierbij persoonlijk het werk leidt en daarbij slechts van weinig assistentie gebruik kan maken, is enkele weken, nadat

men met het veldwerk begon, nog maar een betrekkelijk klein oppervlak gereed. Al naar het onderzoek vordert, worden meer assistenten bij het werk betrokken, zodat na enkele maanden volop gekarteerd kan worden. In sommige gevallen is door andere onderzoekingen in soortgelijke terreinen reeds zoveel van de bodemgesteldheid bekend, dat direct in vlot tempo kan worden begonnen.

Nadat het veldwerk gereed is, eist de definitieve uitwerking van de gegevens, het tekenen en kleuren van de kaarten en het samenstellen van het rapport nog veel tijd, meestal ongeveer evenveel als het veldonderzoek.

Onderzoek eist tijd, soms zelfs veel tijd. Het heeft geen zin van een bodemkundige te verwachten, dat hij in enkele weken of in enkele maanden tijds een serieus onderzoek uitvoert en geheel publiceert. Hij zal ook nooit vooraf nauwkeurig kunnen bepalen, wanneer men over de resultaten van zijn onderzoek zal kunnen beschikken, omdat hij niet weet welke problemen zich zullen voordoen. Het is mogelijk tussentijds een voorlopig rapport samen te stellen, hetgeen evenwel extra tijd en moeite vergt.

IV De resultaten van het onderzoek

1 Algemeen

De resultaten van het onderzoek bestaan uit:

a een bodemkaart van het onderzochte gebied,

b een daarbij behorende beschrijving, het bodemkundig rapport,

c van de bodemkaart afgeleide kaarten, bestemd voor speciale gebruiksdoeleinden.

2 De bodemkaart

Deze kaart geeft de ligging van alle voorkomende en gekarteerde bodemeenheden weer. In een legenda (verklaring) op deze kaart zijn de symbolen, kleuren en namen van de onderscheiden bodemeenheden vermeld. Tevens vindt men hierop met tekens een aantal afzonderlijke bodemeigenschappen vermeld, die alleen pleksgewijs voorkomen en zich moeilijk lenen voor een weergave in bodemeenheden. De kleuren op de kaart zijn zodanig gekozen, dat de min of meer bij elkaar behorende eenheden in allerlei schakeringen van één hoofdkleur zijn afgebeeld.

Voor vele gebruikers van een bodemkaart is het moeilijk zich voor te stellen, dat een met een bepaalde kleur aangegeven bodemeenheid een terrein weergeeft met een min of meer uniforme profielopbouw. Zo'n gekleurd vakje stelt dus een driedimensionaal object voor. Aan vele bodemkaarten zijn thans profieldoorsneden door bepaalde delen van het terrein toegevoegd. Deze doorsneden geven een geschematiseerd beeld.

Teneinde de bodemkaart niet onnodig druk te maken, worden de namen van plaatsen, wegen en waterlopen, meestal op een afzonderlijk kaartje vermeld. Hierop worden dan tegelijk de plaatsen van bemonstering, plaatsen waar grondwaterstanden zijn gemeten, enz. ingetekend.

3 Het bodemkundig rapport

Dit rapport bevat naast een inleidende landschapsbeschrijving en een overzicht van de bodemgesteldheid in grote lijnen een opsomming en

gedetailleerde beschrijving van elke, op de bodemkaart voorkomende, bodemeenheid. Meestal is hieraan tegelijk een korte beschrijving van de landbouwkundige betekenis toegevoegd; soms ook vindt men deze in één hoofdstuk voor alle eenheden tesamen behandeld.

In een beschrijving van de bodemkaart worden de verschillende delen van de bodemkaart nader toegelicht. De bodemkaart zelf bevat reeds een schat van gegevens. Daarnaast zijn meestal nog meer gegevens bekend, welke zich niet voor een cartografische uitwerking lenen en daarom in de kaartbeschrijving worden vermeld.

Het rapport bevat verder nog allerlei bijzondere hoofdstukken, meestal afgestemd op het doel waarvoor het onderzoek is opgezet.

De beschrijving en toelichting van al deze gegevens is voor velen een saaie lectuur. Helaas is dit onvermijdelijk. Degene, die het werk verder moet gebruiken, heeft het materiaal nodig. De beschrijving van de bodemeenheden en van de bodemkaart is meestal zodanig opgezet, dat zij gemakkelijk als naslagwerk te raadplegen is.

4 Andere kaarten

Voor speciale doeleinden worden kaarten vervaardigd, die daarvoor passend zijn. Deze kaarten zijn in hoofdzaak landclassificatiekaarten, d.w.z. kaarten waarop het terrein is ingedeeld in een beperkt aantal nieuwe eenheden (klassen) volgens een of ander kenmerk. De keuze hiervan hangt af van het doel van de landclassificatie. Uit een gedetailleerde bodemkaart kan men vele soorten landclassificaties afleiden. We noemen hier kaarten, aangevende de geschiktheid van de bodemeenheden: voor diverse vormen van tuinbouw, voor één of enkele tuinbouwgewassen, voor één of enkele akkerbouwgewassen, voor grasland, voor het aanleggen van wegen, het bouwen van huizen; kaarten aangevende de terreinen, die langs cultuurtechnische weg verbeterd kunnen worden, of terreinen die voor agrarisch gebruik te nat of te droog zijn enz. Al deze kaarten worden dus gemaakt met een speciaal doel.

5 Het gebruik van de resultaten

Degene, die de kaarten en rapporten van een bodemkarteringsonderzoek gaat gebruiken, dient zich vooraf zorgvuldig in te werken. Het komt voor, dat dit slechts vluchtig gebeurt, waardoor men soms meer uit de resultaten wil halen dan er in zit. Het is niet voldoende alleen de kaarten te bestuderen en te denken, dat men daarmee alles kan doen. Het rapport eist een zorgvuldige bestudering, wil men de kaarten op juiste wijze kunnen interpreteren. De bodemkundige, die het onderzoek heeft geleid, is altijd bereid de gebruikers van zijn werk met raad en daad bij te staan. In vele gevallen zal hij nog belangrijke aanwijzingen kunnen geven.

De eenmaal vervaardigde kaarten wil men later vaak nog voor vele andere doeleinden gaan gebruiken. Meestal is dit zeer wel mogelijk, in het bijzonder wanneer het gedetailleerde bodemkaarten betreft. Aangezien tijdens de uitwerking van de gegevens geen rekening met de nieuwe gebruiksmogelijkheden is gehouden, zijn hiervoor geen speciale kaarten vervaardigd en het rapport bevat dan ook meestal niet de hiervoor van belang zijnde opmerkingen. De gebruikers van de bodemkaart gaan dan meestal zelf tot de interpretatie van de bodemkundige gegevens voor de nieuwe doeleinden over. Nu is het van bijzonder belang, dat men de bodemkaart en de beschrijving nauwkeurig kent en dat men weet, wat men er wel en wat men er eigenlijk niet aan kan ontlenen. Speciaal in deze gevallen is het van belang een bodemkundige te raadplegen. De grootste fout, die wordt gemaakt, is, dat de gebruiker steeds meer details wenst te kennen en tenslotte verder gaat dan de details, welke de bodemkaart bevat.

Indien blijkt, dat men later van bepaalde delen van het terrein over nadere details wenst te beschikken , verdient het aanbeveling de bestaande bodemkaart op die plaatsen nader te laten detailleren, hetgeen meestal met weinig kosten en op snelle wijze kan gebeuren.

Tenslotte moet nog worden vermeld, dat de bodemkundige meestal geen adviezen, verband houdende met zijn onderzoek, uitbrengt, tenzij dit

speciaal wordt gevraagd. In dit laatste geval geeft de bodemkundige een objectief wetenschappelijke beoordeling, welke meestal mede gebaseerd is op overleg, dat hij met deskundigen op het gebied van de toepassing heeft gepleegd. Deze beoordeling vormt de grondslag van een advies. De bodemkundige rekent het echter niet tot zijn taak de opdrachtgever te adviseren, omdat bij het geven van een advies veelal ook andere, niet bodemkundige overwegingen een rol spelen.

V Het nut van bodemkartering en gebruiksmogelijkheden

1 Algemeen

Het grote nut van de bodemkartering is, dat men:

a de bodemgesteldheid nauwkeurig leert kennen, zodat men weet waar de goede en waar de slechte gronden voorkomen en tevens is ingelicht over de daarvan aanwezige oppervlakten,

b de geschiktheid van de bodem voor allerlei vormen van agrarisch gebruik en voor andere doeleinden leert kennen,

c weet welke mogelijkheden de bodem in de toekomst nog kan bieden, indien verbeteringen zijn aangebracht.

Bodemkartering is niet enkel inventarisatie; het is een doelbewuste studie, welke er op is gericht de mogelijkheden in het heden en in de toekomst te leren kennen.

Nu de bodemkartering meer en meer bekendheid begint te krijgen, nemen de gebruiksmogelijkheden hand over hand toe. In vele gevallen is gebleken, dat het bodemkundig onderzoek later voor andere gebruiksmogelijkheden nog veel meer waarde had dan voor die, waarvoor het onderzoek oorspronkelijk werd opgezet.

Teneinde een indruk te geven van de gebruiksmogelijkheden zijn er hier in het kort enige vermeld. Zij zijn in groepen ingedeeld, doch het is moeilijk een nauwkeurige scheiding te maken. Aan een groot aantal gebruiksmogelijkheden, die in het bijzonder voor landen met een minder vergevorderde ontwikkeling van belang zijn, is hier voorbij gegaan.

2 Voor de tuinbouw

De teelt van groenten en fruit, zowel in de open grond als onder glas, is een zeer intensief bedrijf, waarbij per ha veel kapitaal en arbeid wordt aangewend. Alleen op de hiervoor meest geschikte gronden is dit rendabel te maken. De oogstresultaten zijn zeer sterk afhankelijk van de bodemgesteldheid. Opbrengsten in de verhouding van 1:2 of 1:3, zelfs van 1:6,

zijn herhaaldelijk vastgesteld bij vergelijking van minder geschikte gronden met zeer goede gronden. Het is daarom wenselijk zoveel mogelijk de meest geschikte gronden voor de tuinbouw te gebruiken. De eisen, die de diverse gewassen aan de bodem stellen, zijn zeer verschillend. Het is dus van belang de geschiktheid van de bodem te beoordelen in verband met de te telen gewassen, ja zelfs met de rassenkeuze moet rekening gehouden worden. Vele tuinders laten hun bedrijven onderzoeken teneinde precies te weten, welke mogelijkheden zij hebben, waar de warenhuizen het beste kunnen staan, waar de duurste producten moeten worden verbouwd. Op de ene grond is een gewas veel eerder oogstrijp dan op de andere. Dit is met het oog op de daling van de prijzen bij meer aanvoer van hetzelfde product van grote financiële betekenis.

Vruchtbomen reageren sterk op de bodemtoestand. Wie een boomgaard wil aanplanten, laat eerst zijn gronden beoordelen en laat zich tegelijk adviseren over de onderstammen en variëteiten, die voor zijn gronden het meest in aanmerking komen.

Voor een streek en een provincie is het van veel betekenis precies te weten welke gronden voor een intensief gebruik als tuinbouwgronden in aanmerking komen. Indien tuinders in verband met stadsuitbreidingen hun bedrijf moeten opgeven, tracht men zoveel mogelijk gelijkwaardige gronden terug te geven. Wanneer men het karakter van de plaatselijke tuinbouw wil veranderen door nieuwe teelten te propageren, dient vast te staan, dat de bodemtoestand hiervoor geschikt is. Ook als men de tuinbouw in een gemeente of streek tot verdere ontwikkeling wil brengen, is het noodzakelijk hiervoor de mogelijkheden te onderzoeken.

De Provincie Zuid Holland liet nagaan, welke grotere complexen grond er nog aanwezig zijn waar op uitgebreide schaal tuinbouw tot ontwikkeling kan worden gebracht. De Regering liet de mogelijkheden voor de tuinbouw in verschillende centra onderzoeken. Verschillende Veilingsverenigingen, soms in

samenwerking met Gemeente Besturen gaven opdrachten, teneinde de plaatselijke mogelijkheden te leren kennen. Een 60-tal gemeenten lieten hun gemeente of delen daarvan voor dezelfde doeleinden en vaak ook om redenen van planologische en bouwtechnische aard, bestuderen. Als de mogelijkheden gering zijn, is het zelfs van bijzonder belang deze te kennen. Ten behoeve van een tuinbouwvestigingsplan is er in opdracht van de Regering een onderzoek gaande naar de tuinbouwkundige mogelijkheden in grote lijnen voor geheel Nederland. Voor de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst zijn bodemkaarten onmisbaar bij het geven van goede bedrijfsvoorlichting aan tuinders, fruittelers, bloementelers, bollentelers en boomkwekers. Voor de tuinbouw verstrekt de bodemkartering dus gegevens, die voor de individuele tuinder, voor groepen van tuinders, voor gemeenten, provincies en voor het gehele land van zeer veel betekenis zijn gebleken.

3 Voor de akkerbouw

Door de opvoering van de productie worden steeds hogere eisen aan de bodemtoestand gesteld. Lang niet alle gronden kunnen aan deze hogere eisen voldoen. Het hangt in hoge mate af van de kwaliteit van de grond, welke gewassen men kan telen, welke vruchtwisseling gevolgd moet worden en welke opbrengsten men redelijkerwijs kan verwachten. Het is onjuist te denken, dat de productie op alle gronden kan worden opgevoerd. Indien nieuwe gewassen in de akkerbouw zullen worden ingevoerd, hangt het welslagen hiervan voor een groot deel van de geschiktheid van de bodem af. De in de laatste jaren opgedane ervaringen met mais en olievlas wijzen dit ook uit. Wisselbouw is in het bijzonder op de zandgronden slechts op bepaalde bodemtypen mogelijk. Hieruit moge voldoende blijken, dat het ook voor de akkerbouw zeer gewenst is, dat men de bodemkundige mogelijkheden kent. Dit is niet alleen van belang voor groepen van boeren, gemeenten, streken en het gehele land, het is ook van belang vor de indivuduele boer. Naast de kennis van de geschiktheid van zijn gronden voor allerlei gewassen, zal de boer zelf de meeste interesse hebben voor de mogelijkheden van

verbetering van zijn gronden langs cultuurtechnische weg, waarvan in § 7 sprake is. Indien men een deel van een akkerbouw- of gemengd bedrijf voor de fruitteelt of tuinbouw wil gaan gebruiken, is bodemkartering wel zeer op zijn plaats.

Het geven van allerlei adviezen op het gebied van de plantenteelt en bemesting is nog weinig op de resultaten van de bodemkartering afgestemd. Bodemkaarten zijn voor de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en de Verenigingen van Bedrijfsvoorlichting van niet geringe waarde. Gedurende de laatste jaren zijn echter reeds tal van proefvelden, proefbedrijven en voorbeeldbedrijven gekarteerd. Hierdoor weet men voor welke bodemtypen de proefveldresultaten gelden en waaraan vele afwijkende resultaten moeten worden toegeschreven. In de toekomst zal men eerst het bodemtype vaststellen, alvorens tot het geven van bemestingsadviezen e.d. zal worden overgegaan. Merkwaardig is b.v., dat vele slechte percelen in een behoorlijke voedingstoestand verkeren en toch geen goede resultaten geven als gevolg van slechte physische bodemeigenschappen. De planten groeien hierdoor slecht, ze gebruiken minder voedsel dan planten op goede grond en de boer bemest dergelijke percelen dikwijls te ruim.

4 Voor de weidebouw

Ook hier hebben we met intensivering van de bedrijven te maken. In vele gevallen worden de gronden, die voor bouwland minder geschikt zijn als grasland gebruikt. Naast nog tamelijk goede gronden vindt men dus grasland op vele slechtere gronden. Deze laatste zijn lang niet altijd geschikt voor een intensivere bedrijfsvoering. Ook de geschiktheid voor het afwisselend gebruik van het land als wei- en akkerland is sterk afhankelijk van de bodemtoestand. Voor het scheuren van grasland komt uit bodemkundige overwegingen slechts een bepaald deel van het graslandareaal in aanmerking. Het is niet alleen voor de boer, doch vooral voor de overheid van belang te weten, welke graslanden eventueel gescheurd kunnen worden. De grasgroei en de

samenstelling van de grasmat vertonen een nauwe samenhang met het bodemtype. Bij inzaaien van kunstweiden en blijvend grasland kan hiermee rekening worden gehouden.

5 Voor de bosbouw

Ofschoon in Nederland meestal de slechtste gronden voor de bosbouw worden benut en men bij aanplantingen reeds lang enigszins met de bodemgesteldheid rekening hield, worden moderne bodemkaarten ook hier nuttig geacht. In samenwerking met het Staatsbosbeheer zijn thans onderzoekingen van bosgronden begonnen. Het onderzoek van de bodemgesteldheid in verband met de populierenteelt eist de aandacht. Nieuwe ideeën vragen de aandacht voor de vergroting van de houtproductie in eigen land. Sommige zeer droge heide-ontginningsgronden lijken voor de bosbouw productiever dan voor de akkerbouw.

6 Enkele landbouw-economische toepassingen

De reeds genoemde en de hierna volgende mogelijkheden van gebruik van bodemkaarten dragen een privaat-economisch karakter, hier zullen enkele meer nationaal economische facetten worden genoemd.

Door de bodemkartering leert men de potentiële waarde van de gronden kennen. Indien de pacht- en verkoopwaarden van de grond thans niet gefixeerd zouden zijn, zou de bodemkartering een belangrijke rol kunnen spelen bij de vaststelling van de pacht- of verkoopwaarde. De vaak geringe marge tussen de pacht- en verkoopprijzen van goed en slecht land is uit bodemkundig oogpunt bekeken zeer merkwaardig. Het gezegde: "goede grond is nooit te duur en slechte grond is altijd te duur" wordt door het bodemonderzoek bevestigd. De grondbelasting die gebaseerd is op schattingen van de pachtwaarde gedurende de periode ± 1885-1890, heeft een basis die sterk verouderd is. Indien niet andere overwegingen het herzien van deze belastingsbasis ongewenst zouden maken, zou men door middel van bodemkaarten hieraan een betere grondslag kunnen geven. Bij het schatten van gronden

voor ruilverkavelingen en pachtruil wordt meer en meer van bodemkundige gegevens gebruik gemaakt. In de provincies Groningen en Gelderland is een speciaal onderzoek uitgevoerd, waarbij een groot aantal "typebedrijven" is gekarteerd als basis voor de vaststelling van de pacht.

Overheidsbemoeiingen leiden soms tot financiële steun van bepaalde bedrijven. Enkele jaren geleden werd deze steun op "lichte gronden", zandgronden, gegeven. Dat zich hierbij wel eens bijzondere omstandigheden voordeden, merkt de veldbodemkundige bij herhaling. Indien van het gehele land bodemkaarten aanwezig zouden zijn, zou een dergelijke maatregel zeker anders zijn uitgevoerd.

Het oplossen van het kleine boerenvraagstuk is deels afhankelijk van de bodemgesteldheid. De moeilijkheid tot intensivering van bedrijven, overschakelen op grove tuinbouw of kleinfruit, hangt af van de bodemgesteldheid. Voor bedrijfseconomisch- en voor streekonderzoek is een bodemkaart onmisbaar. Voor dergelijk onderzoek zijn ten behoeve van de studies van het Landbouw Economisch Instituut en voor diverse Gemeente Besturen reeds bodemkarteringen uitgevoerd.

7 Cultuurtechnische toepassingen

Elk werk, dat ten doel heeft de bodemtoestand te verbeteren, dient gebaseerd te zijn op bodemkundige gegevens. Bodemkaarten geven niet alleen aan welke gebieden voor verbetering in aanmerking komen, zij laten ook zien, welk bodemkundig rendement deze verbeteringen zullen geven. Het is niet het werk van een bodemkundige aan te geven, hoe een verbeteringswerk moet worden uitgevoerd, omdat hij hiervoor meestal niet voldoende deskundig is en anderen over meer ervaring en cultuurtechnische kennis beschikken. De bodemkundige bepaalt zich dus tot het maken van de bodemkaarten en tot het verzamelen van al die gegevens, welke men bij de voorbereiding en de uitvoering van cultuurtechnische werken nodig denkt te hebben. Ten behoeve van ontginningen, herontginningen, ruilverkavelingen, ontwateringswerken e.d.

zijn reeds bodemkaarten voor overheidsorganen en particulieren vervaardigd. Het diepploegen van kleigronden in verschillende delen van ons land neemt hand over hand toe, het werk berust op zeer gedetailleerde bodemkaartjes van één of enkele percelen. Bodemkundige overzichtskaarten geven aan in welke streken deze ingrijpende bodemverbetering mogelijk wordt geacht. Zowel de boer, de uitvoerende dienst en de overheid hebben bij al deze werken belang. Zij allen gebruiken hiervoor meer en meer de bodemkaart als een van de onmisbare gegevens voor het welslagen van hun werk. Ook bij het vaststellen van subsidies op de kosten van uitvoering van dergelijke werken bewijst de bodemkaart goede diensten.

Meer en meer raakt men in de laatste jaren in ons land overtuigd van het verdrogingsgevaar voor vele gronden. De bodemkaarten geven nauwkeurig aan, welke gronden aan droogte lijden en welke gronden in het bijzonder droogtegevoelig zijn. Zowel op zand-, veen-, als kleigronden heeft men met droogteverschijnselen te maken. De vraag of men door irrigatie of beregening hierin verbetering kan brengen, wordt onder ogen gezien. De bodemkaarten vormen een basis voor dit onderzoek en voor het geven van adviezen.

8 Planologische toepassingen

De wettelijke regelingen op het gebied van grondgebruik, welke worden uitgewerkt in uitbreidingsplannen, streekplannen en het Nationale Plan, maken het wenselijk ingelicht te zijn over de kwaliteit van de gronden. In het overleg ten behoeve van deze plannen neemt de bodemkaart een belangrijke plaats in, omdat deze kaart aangeeft, welk gebruik men van de grond kan maken. Ten behoeve van vele streek- en uitbreidingsplannen zijn bodemkaarten in opdracht van gemeenten, provincies en soms het Rijk vervaardigd. In sommige delen van ons land wordt geen uitbreidingsplan meer goedgekeurd, indien van tevoren niet een bodemkundig onderzoek heeft plaats gehad. De ruimtelijke ordening schept zoveel problemen in het westen van

Nederland, dat voor verschillende delen hiervan bodemkaarten zijn samengesteld. Over het tuinbouwvestigingsplan schreven we reeds onder 2.

Vele bodemkaarten, vervaardigd voor uitbreidingsplannen, doen dienst om de plannen in hoofdzaak en in detail te projecteren. Bodemkaarten, soms aangevuld met speciaal onderzoek, doen dienst bij het projecteren van wegen en straten, van rioleringen, parken, groenstroken, sportvelden e.d.. De stevigheid van de boven- en ondergrond spelen hierbij een grote rol. Soms kunnen verschillende openbare gebouwen zodanig worden geprojecteerd, dat de besparing op de funderingen vele honderden keren groter is, dan de kosten van het bodemkundig onderzoek. De landschapsarchitect vindt in de bodemkaart een onmisbare basis voor zijn werk. Sportvelden stellen bijzondere eisen aan de bodemgesteldheid. Er is een nijpend gebrek aan zand voor aanleg van wegen en straten en het bouwrijp maken van industrieterreinen en nieuwe stadswijken. Soms is het zeer wel mogelijk het benodigde zand in de naaste omgeving te winnen. Indien dit deskundig gebeurt kan men zelfs tegelijk landbouwgronden verbeteren. In sommige gemeenten werd het plan tot verharding van wegen vastgesteld naar aanleiding van kaarten, aangevende de geschiktheid van de gronden voor verschillende vormen van tuinbouw. Op deze wijze konden afgelegen delen met zeer goede gronden, waarop nog geen tuinbouw werd uitgeoefend, tot ontwikkeling worden gebracht.

Bij het opstellen van ontwikkelingsplannen voor bepaalde delen van ons land, kunnen bodemkaarten voortreffelijke diensten bewijzen.

9 Militaire toepassingen

Aan de bodemgesteldheid van vliegvelden worden bijzondere eisen gesteld, speciaal wat betreft de ontwatering. Ook de samenstelling en hoedanigheid van de grasmat spelen een rol. Van bijna alle vliegvelden zijn bodemkaarten samengesteld.

Van de overige militaire toepassingsmogelijkheden is in Nederland nog weinig gebruik gemaakt. Voor het maken van loopgraven, tankgrachten,

schuilplaatsen, bunkers, etc. zijn zij van veel betekenis. Voor de krijgsverrichtingen te velde bevat de bodemkaart een schat van belangrijke gegevens.

10 Industrieële toepassingen

De grofkeramische industrie (steenbakkerij, pannenbakkerij en draineerbuizenfabricage) gebruikt klei en leem als grondstof. Naast onderzoekingen voor de afzonderlijke fabrieken is het ook voor de gezamenlijke industrie en voor het land van belang te weten, welke gronden voor de diverse gebruiksdoeleinden in aanmerking komen, waar zij liggen en welke kwaliteit zij hebben. In sommige gevallen gaat het afticheleen van de klei gepaard met landvernieling, in andere gevallen kan met de afticheling een grote landbouwkundige bodemverbetering gepaard gaan. Sinds enkele jaren wordt aan een speciaal onderzoek voor de grof-keramische industrie gewerkt.

Voor de zand verwerkende industrie (b.v. kalkzandsteenfabrieken) is het eveneens van belang te weten, waar de grondstoffen voorkomen en hoe groot de voorraad is.

11 Gebruik bij andere onderzoekingen

Diverse onderzoekers, die problemen bestuderen waarbij de bodem één van de factoren is, die een rol spelen, gebruiken bodemkaarten. Uit het hiervoor meegedeelde blijkt dit reeds. Aan de andere kant wordt door de bodemkartering nieuw onderzoek gestimuleerd. Vele bodemkundige vraagstukken worden in een nieuw daglicht geplaatst en vereisen nadere studie. De onderzoekingen in het rivierkleigebied leidden tot een nadere bestudering van de z.g. komgronden, waarmee andere onderzoekers konden worden belast. Het onderzoek naar de minerale samenstelling van de Nederlandse gronden is van veel belang voor het geven van bemestingsadviezen. De vraag of buitendijkse gronden met een dun kleidek op zand kunnen worden ingepolders, wordt deels bestudeerd aan soortgelijke gronden, die men pleksgewijs in de bestaande polders kan aantreffen. De vraag, welke grondwaterstanden voor bepaalde

gronden het meest gewenst zijn, kan grotendeels worden opgelost door soortgelijke gronden in andere delen van het land met variërende grondwaterstanden te bestuderen. Bij het onderzoek naar de waterhuishouding van de cultuurgronden bewijzen bodemkaarten belangrijke diensten. Eveneens doen zij dienst bij de studie van het opbrengstniveau van de Nederlandse cultuurgronden. Ook voor plantensociologen en phytopathologen krijgen bodemkaarten betekenis.

12 Het wetenschappelijk nut

Naast het stimuleren van veel ander onderzoek en het beschikbaar stellen van basismateriaal hiervoor, levert de bodemkartering ook veel nieuw geologisch materiaal op. Men leert de opbouw en ontstaansgeschiedenis van ons land kennen. Allerlei gronden zijn in verschillende tijdperken gevormd. Zowel de vormingswijze, de tijd van ontstaan en de omstandigheden waaronder dit gebeurde, worden bestudeerd. Door middel van pollenonderzoek en archaeologische vondsten, kunnen de verschillende bodemlagen worden gedateerd. Dit is niet alleen van historisch, geografisch en archaeologische belang, het is tevens van bodemkundig belang, omdat de bodemkundige deze wetenschap weer kan gebruiken bij andere onderzoekingen en vergelijkingen kan maken. Ook de geschiedenis van het bodemgebruik en de oorspronkelijke natuurlijke bodemvegetatie kan worden herkend en beschreven. Oude perceelsnamen, opgeschreven uit de mond van de boerenbevolking en in verband gebracht met de percelering en met de ligging in het terrein en de bodemgesteldheid, werpen soms een nieuw licht op de ontginning en historisch-geografische ontwikkeling van een gebied.
De kwartair geologie van ons land is door de bodemkartering zeer gestimuleerd. Vele denkbeelden moesten reeds worden herzien.

13 Enkele opmerkingen

Bovenstaand overzicht moge voldoende zijn om een indruk te geven van het nut en van de toepassingsmogelijkheden van de resultaten van

bodemkartering. In weinig jaren tijd heeft er een zeer snelle ontwikkeling plaats gehad, terwijl er nog steeds met rasse schreden wordt voortgegaan en er steeds nieuwe mogelijkheden bijkomen. Wij zullen ons niet wagen aan speculatieve voorspellingen. Zeker is, dat de ontwikkeling minder snel en dat de resultaten minder goed zouden zijn geweest, indien niet vele buitenstaanders hun bijdrage zouden hebben geleverd. Het is voor de bodemkundige soms zeer verleidelijk critiek uit te oefenen op allerlei maatregelen en onderzoekingen, waarbij nog niet in voldoende mate met de verkregen resultaten van de bodemkartering wordt rekening gehouden. Het is echter de taak van de bodemkundige de praktijk en de wetenschap te dienen met objectieve gegevens, die voor velen van betekenis kunnen zijn.

VI De Stichting voor Bodemkartering

1 Organisatie

Dit wetenschappelijk instituut, dat in Augustus 1945 op initiatief van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening werd opgericht, wordt geleid door een Bestuur, waarvan de leden door de Minister van Landbouw worden benoemd. De dagelijkse leiding van de werkzaamheden is opgedragen aan de directeur, Prof. Dr C.H. Edelman, die tevens hoogleraar in de regionale bodemkunde aan de Landbouwhogeschool is. Hij wordt bijgestaan door een, in 1949 benoemde, adjunct-directeur, de heer Z. van Doorn, die zich speciaal met de zakelijke leiding heeft belast, terwijl Prof. Edelman de wetenschappelijke leiding verzorgt.

In het Bestuur van de Stichting voor Bodemkartering, waarvan de samenstelling is vermeld op pag. hebben zitting: een aantal Hoofden van Afdelingen van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, een vertegenwoordiger van het Ministerie van Waterstaat, van het Ministerie van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, van het Ministerie van Sociale Zaken (Dienst Uitvoering Werken), van het Ministerie van Volkshuisvesting en Stedebouw (Rijksdienst voor het Nationale Plan), van de Landbouw Organisatie T.N.O., van de Directie van de Wieringermeer, afd. N.O.P. werken, van de Stichting voor de Landbouw en van de Nederlandse Heide Maatschappij.

Zeventien landbouwkundige ingenieurs, afgestudeerd in diverse studierichtingen aan de Landbouwhogeschool en allen met een speciale bodemkundige scholing, hebben de leiding van de bodemkundige onderzoekingen, die in diverse delen van het land worden uitgevoerd. In bijna elke provincie is één hunner met een of twee onderzoekingen bezig. Een geoloog (Dr R.D.Crommelin) en een geografe (mej. Dr A.W. Vlam) zijn als deskundigen aan de Dienst verbonden, teneinde voor speciale delen van het onderzoek mee te kunnen helpen. Daarnaast doen zij onderzoek, dat nauw verband houdt met de bodemkartering. Door de Rijksdienst voor Oudheidkundig Bodemonderzoek te

Amersfoort werd de archaeoloog Dr P.J.R. Modderman bij de Stichting voor Bodemkartering gedetacheerd teneinde de zeer talrijke oudheidkundige vondsten, die tijdens het veldwerk worden gedaan te bestuderen en te inventariseren.

In de binnendienst is naast het administratief personeel (hoofd J.G. van Hall) een uitgebreide staf van tekenaars onder leiding van de Chef Tekenkamer J.J. Jantzen werkzaam. Een redactie-secretaris (Ir G.G.L. Steur) is de karteringsleiders behulpzaam bij het verzorgen van de publicaties van de dienst.

Het werk van de bodemkartering is in de voorgaande hoofdstukken al uitvoerig belicht. In 1948 was er aanleiding een speciale Afdeling voor streek- en uitbreidingsplannen en kleine opdrachten in het leven te roepen, welke eerst onder leiding van Dr Ir W.J. van Liere en sinds 1951 onder leiding van Dr Ir P. Buringh kwam te staan.

De door boeren en tuinders gewenste bedrijfskarteringen bleken in enkele jaren tijd zo toe te nemen, dat deze vorm van karteringen werd overgelaten aan de Rijkstuinbouw- en Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst. Bij deze diensten werden resp. Dr Ir F.W.G. Pijls en Ir S.F. Kuipers als Rijksconsulenten voor Bodemaangelegenheden benoemd. Beiden zijn oud-medewerkers van de S.v.B. Een aantal assistenten van deze voorlichtingsdiensten werd voor het uitvoeren van bedrijfskarteringen opgeleid.

Enkele andere medewerkers verlieten de dienst om elders in binnen- en buitenland een betrekking als bodemkundige te aanvaarden. Zij bleven als gast-medewerkers aan de dienst verbonden.

2 Onderzoekingsopdrachten

In de afgelopen jaren zijn reeds een groot aantal opdrachten voor bodemkartering uitgevoerd. De opdrachten hadden een verschillend karakter. Zij kunnen als volgt worden ingedeeld.

a Algemene onderzoekingsopdrachten, die dienen als voorstudies voor de uiteindelijke bodemkaart van Nederland en die worden gedaan in gebieden, waarvan men binnen enkele jaren over bodemkundige gegevens wil beschikken. Deze opdrachten worden deels gefinancierd uit de hiervoor op de Rijksbegroting uitgetrokken gelden voor de bodemkartering en deels door gelden, die door enkele afdelingen van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening beschikbaar worden gesteld.

b Opdrachten van Regeringswege, die ten doel hebben de bodemgesteldheid van een bepaalde streek te leren kennen in verband met vraagstukken van landbouwtechnische , economische of planologische aard. Deze onderzoekingen worden door de betrokken Overheidsdiensten bekostigd.

c Opdrachten van Provincies, welke meest ten doel hebben bepaalde delen van een provincie tot betere ontwikkeling te brengen of om een grondslag voor een streekplan te vormen. De kosten van deze onderzoekingen worden door de betrokken Provincie gedragen.

d Opdrachten van Gemeenten, meest verband houdende met uitbreidingsplannen, het vestigen of verplaatsen van tuinbouwbedrijven, het intensiveren van het bodemgebruik of het ontginnen, eventueel herontginnen van complexen grond.

e Opdrachten van Verenigingen, b.v. Veilingsverenigingen en Land- en tuinbouworganisaties. Deze opdrachten houden verband met het tot betere ontwikkeling brengen van bepaalde streken, met landbouwtechnische vraagstukken, grondverbeteringswerken, verbetering van de waterstaatkundige toestand, enz.

f Opdrachten van particulieren, die, als het slechts kleine oppervlakten betreft, door de Rijksvoorlichtingsdiensten worden uitgevoerd, indien de opdrachtgevers boeren of tuinders zijn. De overige opdrachten worden door de S.v.B. verzorgd.

De onder d, e en f genoemde opdrachten worden geheel of gedeeltelijk door de opdrachtgevers gefinancierd. In sommige gevallen passen deze opdrachten in de lopende onderzoekingen of vallen zij binnen gebieden, waarvan reeds bodemkundige overzichtskaarten zijn vervaardigd, waardoor het werk zeer wordt vereenvoudigd. In het eerste geval kan een deel van de kosten worden betaald uit de reeds gegeven opdrachten, in het laatste geval zijn de kosten geringer, dan wanneer nog geen onderzoekingen zijn verricht.

De onderzoekingsresultaten dragen een wetenschappelijk karakter. Zij zijn, zodra zij aan de opdrachtgever zijn afgeleverd in de meeste gevallen openbaar. Deels worden zij gepubliceerd, deels kan men de kaarten en rapporten in bruikleen ontvangen. Het maken van veel copieën van de kaarten is een zo tijdrovende en daardoor kostbare bezigheid, dat men hiervan in het algemeen afziet, tenzij de gegevens voor speciale doeleinden onmisbaar blijken te zijn. De in druk verschenen kaarten en rapporten zijn in de boekhandel verkrijgbaar. De wetenschappelijke resultaten van het onderzoek blijven eigendom van de Stichting voor Bodemkartering.

In afb. is aangegeven van welke delen van ons land bodemkaarten door de Stichting voor Bodemkartering vervaardigd zijn. Dit betreft de verkenningen, de bodemkundige overzichts- en de bodemkundige detailkaarten. Een gedetailleerde vermelding van alle verrichte onderzoekingen wordt gepubliceerd in het bijna elk jaar door de S.v.B. uitgegeven boek getiteld: Boor en Spade, bijdragen tot de kennis van de Bodem van Nederland, waarvan in 1952 het vijfde deel zal verschijnen.

In Augustus 1951 waren ongeveer de volgende oppervlakten cultuurgrond gekarteerd:

verkenningen	175.000 ha
overzichtskarteringen	335.000 ha
gedetailleerde karteringen	135.000 ha
bedrijfskarteringen	10.000 ha
totaal	655.000 ha

of ca. 27% van de totale oppervlakte cultuurgrond

3 Nieuwe opdrachten

De opdrachten, die van overheidswege worden gegeven, hebben meestal een grote omvang en duren enkele jaren, waarna nieuwe opdrachten worden verstrekt. Telkenjare wordt het programma voor het volgend jaar opnieuw door het Bestuur vastgesteld. Allerlei overwegingen leiden er toe, bepaalde gebieden voorrang te verlenen boven andere gebieden. Het streven bestaat in allerlei delen van ons land met de bodemkartering voort te gaan, waarbij de gebieden, waarvan men om de een of andere reden binnen afzienbare tijd de bodemgesteldheid wenst te kennen, voorgaan. Gedurende de eerste jaren is vooral gewerkt in streken, die door de oorlogshandelingen sterk hadden geleden.

Naast bovengenoemde Regeringsopdrachten worden andere opdrachten uitgevoerd, waarvoor telkens aan het Bestuur goedkeuring wordt gevraagd. Het overleg met de opdrachtgevers geschiedt door de Directie. Nadat het doel van het onderzoek en het werkgebied zijn vastgesteld, wordt een orienterend onderzoek ingesteld en een plan van onderzoek opgesteld. Nadat hierover overeenstemming is bereikt, wordt een kostenbegroting gemaakt en wordt nagegaan wanneer het onderzoek zal worden gedaan, zodat tevens ongeveer bekend is, wanneer de definitieve resultaten gereed kunnen zijn. Onvoorziene omstandigheden (vorst en veel regen) buiten beschouwing gelaten, kunnen deze termijnen vrij goed worden vastgesteld .

Het onderzoekingsprogramma van de dienst wordt reeds ver van tevoren uitgestippeld en tussen het eerste overleg en het begin van het onderzoek verlopen meestal vele maanden.

4 De kosten van het onderzoek

Deze variëren sterk en zijn hoofdzakelijk afhankelijk van:

a het karakter van het onderzoek (soort kartering)

b de grootte van het object,

c de bodemgesteldheid in het gebied. Is deze zeer sterk wisselend en zijn er weinig terreinkenmerken, dan moeten veel meer waarnemingen worden verricht dan in een minder sterk wisselend terrein

d de ligging van het onderzochte gebied. Het is veel eenvoudiger één groot aaneengesloten complex te karteren dan een onderzoek in te stellen in een aantal complexen, die niet aan elkaar grenzen met hetzelfde oppervlak

e het doel van het onderzoek en de gegevens die men naast de bodemkundige gegevens wenst te ontvangen

f de mogelijkheid de opdracht in te passen in reeds in gang zijnde onderzoekingen.

Hieruit blijkt reeds voldoende, dat geval voor geval bekeken moet worden. De Stichting voor Bodemkartering beoogt niet het maken van winsten. Voor elke opdracht geldt, dat de gemaakte kosten zullen moeten worden vergoed. In sommige gevallen, b.v. zoals genoemd onder f, zullen de kosten slechts gedeeltelijk in rekening gebracht worden.

Een klein onderzoek, waarbij het te onderzoeken object slechts 100 of enkele honderden hectaren groot is, kost naar verhouding veel meer dan een onderzoek van een oppervlak van enkele duizenden hectaren. Vandaar, dat het niet mogelijk is in het algemeen de kosten per hectare op te geven.

De orde van grootte van de kosten van een onderzoek van een oppervlakte van enkele duizenden hectaren, dus b.v. van een gemeente, is thans voor een gedetailleerd onderzoek ca f. 15.- per hectare en voor een onderzoek in overzicht ca. f.3.- per hectare.

5. Publicaties

In de afgelopen jaren heeft de S.v.B. een reeks van bodemkundige publicaties het licht laten zien. Hierin zijn practisch alle

verkregen resultaten van de verschillende onderzoekingen vastgelegd. Deels dragen deze publicaties een wetenschappelijk karakter, waarvan de ontwikkelde en geinteresseerde leek echter ook met belangstelling kennis zal kunnen nemen, deels zijn deze publicaties geschreven voor een ruime lezerskring.

A De bodemkartering van Nederland

Een reeks wetenschappelijke publicaties naar aanleiding van bodemkundige onderzoekingen in diverse delen van ons land. Tiendelen zijn in deze reeks verschenen. Zij dragen alle het karakter van studies, waarop bij latere onderzoekingen is voort gebouwd. Als bijlagen zijn aan elk deel bodemkaarten in kleurendruk toegevoegd. Deze studies verschijnen in de, door het Min. van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening uitgegeven, "Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen", welke door het Rijksuitgeverijbedrijf in 's Gravenhage worden uitgegeven.

Tot 1 Jan. 1952 waren verschenen de studies van

Pijls (1948) over de gemeente Didam

van Liere (1948) over het Westland

Koenigs (1949) over de omgeving van Azewijn

Schelling (1949) over de gemeente Groesbeek

Veenenbos (1950) over het gebied tussen Lemmer en Blokzijl

de Bakker (1950) over enkele Zuidbevelandse polders

Edelman c.s. (1950) over de Bommelerwaard

Egberts (1950) over de Betuwe

Buringh (1951) over de omgeving van Wageningen

In deze reeks zijn momenteel in druk of in een ver stadium van voorbereiding:

Schelling over Noord Limburg

Bennema en van der Meer over Walcheren

van der Meer over het bloembollengebied

de Roo over Kennemerland

Kuipers over de eilanden Tholen en Schouwen

Haans over de Haarlemmermeer

du Burck over het Geestmerambacht

van Diepen Maaskant

B Boor en Spade

In deze reeks, getiteld: "Boor en Spade, verspreide bijdragen tot de kennis van de bodem van Nederland", uitgegeven door de N.V. Oosthoek te Utrecht, zijn voor 1952 vier delen verschenen. Deel V zal in 1952 worden uitgegeven. Hierin staan vele korte artikelen over speciale onderwerpen en over resultaten van onderzoekingen, die in alle delen van ons land werden gedaan. Vele foto's en tekeningen werden opgenomen, teneinde de tekst te verduidelijken. De belangrijkste artikelen die in verschillende tijdschriften verschenen, werden in de delen van "Boor en Spade" herdrukt.

C Andere publicaties

Edelman (1947) een eenvoudig boekje over de bodem van Midden Nederland

Vink (1949) een studie over loess en dekzanden

Edelman (1949) een boek over de sociale en economische bodemkunde, bestemd voor een ruime lezerskring

Bodemkundige voordrachten (1949) in het bijzonder afgestemd op het land- en tuinbouwonderwijs

Edelman (1950) een boek over de bodem van Nederland, waarin alle nieuwe kennis van de bodem van ons land is samengevat

Een voorlopige bodemkaart van Nederland (1:400.000).

D Niet gepubliceerde rapporten

Van alle onderzoekingen, die beëindigd werden, zijn kaarten en rapporten in enkele exemplaren vervaardigd. Bij de S.v.B. te Wageningen zijn deze voor iedere belangstellende ter inzage, in de meeste gevallen kunnen zij voor korte tijd worden uitgeleend. Voor de diverse objecten

van onderzoek zij verwezen naar de in "Boor en Spade" opgenomen lijsten met korte belichtingen.