

HET MAKEN VAN BODEMKAARTEN, SCHAAL 1:50 000¹⁾

Soil mapping on sheets to the scale 1:50 000

B. van Heuveln²⁾

INLEIDING

In dit artikel wordt de vervaardiging van de systematische bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000, geschetst als het logische vervolg op de totstandkoming van het Nederlandse systeem van bodemclassificatie en de daaruit opgebouwde legenda-opstelling. De werkfasen voorstudie, verkenning, opname en begeleiding van het kaarten maken worden besproken.

Wat de begeleiding betreft, wordt het zoeken naar een rapporteringwijze, waarmee een zo breed mogelijke aansluiting op het andere landbouwkundige onderzoek wordt verkregen, wat uitvoeriger beschreven.

DE VIER WERKFASEN TEN BEHOEVE VAN DE 50 000-KARTERING

Nadat een geologische afzetting tot rust is gekomen, beginnen zich hierin veranderingen van fysische, chemische en biologische aard te voltrekken. Bij een bodemkartering worden deze veranderingen en de opbouw van het sediment, voor zover ze met eenvoudige middelen in het veld waarneembaar en meetbaar zijn, beschreven en in kaart gebracht.

Deze bodemvormingen kunnen worden gegroepeerd in vier processen:

- Ophoping*. Hieronder verstaan we niet alleen de jongste geologische processen, zoals kleisedimentatie, zandverstuiving en veenvorming, maar ook het aanbrengen van een baggerdek, het opmesten van een esdek en het bezanden en bekleien.
- Omvorming*. Voorbeelden van omvorming zijn veraarding van veen, rijping en structuurvorming in klei, en oplossing van verweerbare mineralen en vorming van secundaire verbindingen in zand.
- Verplaatsing*. Transport van bij de omvorming vrijgekomen reststoffen, soms ook van elementaire delen, en het weer neerslaan in een ander niveau van het profiel noemen we verplaatsing. We denken hierbij aan disperse humus in een B-laag, kleihuidjes op structuurelementen en ijzerbanken in veen.
- Verdwijning*. Afvoer van afbraakprodukten naar diepere lagen, of het volledig verdwijnen daarvan, vertering van elementaire deeltjes en het gebruiken van bodemmateriaal als grondstof kunnen we verdwijning noemen. Voorbeelden zijn: interne ontkalking van klei, ontijzering van zand, vertering van organische stof, en ook het afgraven van veen en het aftichelen van klei.

Het verzamelen van kennis van deze bodemvormende processen en het schiften daarvan, enerzijds op landbouwkundige betekenis en anderzijds op hanteerbaarheid bij de kartering, vormden de eerste fase in de werkzaamheden van de Stichting voor Bodemkartering ten behoeve van de kartering op schaal 1:50 000. Op 14 mei 1959 is daarvan in Arnhem verslag uitgebracht tijdens een bodemclassificatiedag van de Nederlandse Bodemkundige Vere-

¹⁾ Lezing, gehouden in september 1965 tijdens een bijeenkomst van de Nederlandse Bodemkundige Vereniging.

²⁾ Rayon Noord, Stichting voor Bodemkartering.

niging (Stichting voor Bodemkartering, 1959). Inmiddels hebben deze onderzoeken geleid tot het publiceren van een classificatiesysteem voor de Nederlandse gronden (De Bakker en Schelling, 1966).

In een tweede werkfase is gepoogd uit deze bodemclassificatie een legenda op te bouwen. Met andere woorden: de bodemkundige kennis moet op zodanige wijze worden genormaliseerd, dat ze gebruikt kan worden in de landbouw. Immers, de legenda van de 1:50 000 bodemkaart is de taal, waarmee het ingewikkelde complex, dat de bodem nu eenmaal is, wordt vertaald in landbouwkundig zinvolle bodemeenheden (Steur, 1966).

Terzijde moge worden opgemerkt dat in deze werkfase ook was opgenomen het ontwerpen van een bodemgeschiktheidslegenda. Dit is een interpretatie van de bodemeenheden naar de landbouwkundige kwaliteiten en gebreken. De gegevens hierover zijn grotendeels verzameld rondom de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:200 000, de zgn. Nebo. Voor de bodemkaart 1:50 000 zullen de landbouwkundige interpretaties echter waarschijnlijk in een wat regionaler geldend systeem worden verwerkt.

De enige jaren geleden gestarte derde werkfase is de in deze publikatie nader toegelichte opname op schaal 1:50 000 van de bodem van Nederland met behulp van de eerder genoemde legenda.

De vierde werkfase gaat zich bewegen om de integratie van de resultaten van het veldbodemkundig onderzoek in de praktijk, het onderwijs, de voorlichting en het op de kaart voortbouwende onderzoek naar diverse richtingen (Bijhouwer, 1966; Van der Voort, 1966).

KAART EN KAARTLEGENDA

De legenda is de groepering van de paar honderd eenheden waarmee de bodem van Nederland kan worden beschreven (Steur, 1966). Een legenda-eenheid geeft de opbouw weer van het bodemprofiel, en tevens de grenzen, waarbinnen de profielkenmerken mogen variëren. Zij vormen de bewoordingen, die de karteerder in het veld bezigt om zijn afzonderlijke waarnemingen op schrift samen te voegen. Het is een gangbare mening dat karteren van de bodem betekent het opsporen van verschillen tussen bodemprofielen. Doch dit vaststellen van grenzen is een consequentie van het eigenlijke karterwerk: het inventariseren. Hierbij sorteert de karteerder zijn waarnemingen op een zekere mate van gelijkvormigheid, die in de legenda-eenheid is vastgelegd. Hij omgrenst die delen van het landschap, waarbinnen gelijkwaardige profielen voorkomen. Door dit over grote oppervlakten vol te houden, ontstaat een aantal in elkaar grijpende verbreidingspatronen van gelijkwaardige eenheden. En hiermede is tevens het begrip bodem benaderd: een driedimensionaal stuk landschap, dus met een oppervlakte en een zekere dikte, dat een bepaalde uniformiteit in profielopbouw vertoont. Dat profiel heeft een landbouwkundige betekenis. De relatie tussen het bodemprofiel en de landbouwkundige kwaliteiten kan van zeer verschillende aard zijn.

Een kaart van de bodem heeft, evenals iedere andere kaart, ten doel de gebruiker wegwijst te maken in een in het terrein onoverzichtelijke situatie. Het specifieke karakter van een bodemkaart kan worden toegelicht door een parallel te trekken met de hoogtekaart.

Op een hoogtekaart worden terreindelen omgrensd, die een bepaalde hoogte hebben ten opzichte van een nulvlak, waarvoor wij in Nederland het NAP hebben gekozen. In wezen wordt daarbij een continue stijging of daling in het terrein in trajecten gehakt. Essentieel is dat het nulvlak, dat

meestal dus ergens onder het maaiveld ligt, in het vlak van de kaart wordt gedacht. De hoogte als derde dimensie wordt gesuggereerd door een symbool, meestal een kleur.

Op de bodemkaart wordt het maaiveld als nulvlak gedacht samen te vallen met het vlak van de kaart. De derde dimensie, in dit geval de diepte, is op een bodemkaart gestandaardiseerd op 1,20 m. In plaats van de diepte worden dikte en kwaliteiten van het bodemprofiel met een symbool weergegeven. Dit is op de bodemkaart ook meestal een kleur.

Het bezwaar van deze methode is, evenals bij de hoogtekaart, dat een gekleurd afgegrensd kaartvlak een absolute uniformiteit suggereert. In werkelijkheid verschilt een traject aan zijn grenzen maar gradueel met de eenheid van het volgende en voorgaande traject. Voorbeelden zijn een geleidelijk in dikte toenemend pakket klei over veen. In zijn minimale ontwikkeling wordt het profiel omschreven als een veengrond met kleiige bovengrond. In het volgende ontwikkelingsstadium als een veengrond met kleidek, vervolgens als een klei-op-veengrond, dan als kleigrond met veen in de ondergrond en tenslotte is het een kleigrond, waarvan in het rapport wordt vermeld dat er plaatselijk in de diepere ondergrond veen kan voorkomen. Een kaartvlak is dus een normvlak met toleranties.

Om aan de misleidende suggestie van uniformiteit binnen een begrenzing te ontkomen, zouden de bodemgrenzen, c.q. hoogtelijnen, moeten worden vervangen door geleidelijke kleuovergangen. Behalve dat dit druktechnisch moeilijk is en bovendien moeilijk leest, vraagt zo'n systeem ook nog een methode om de overgang van de ene naar de volgende eenheid weer te geven. Er zal dan namelijk verschil moeten worden gemaakt tussen abrupte, geleidelijke en grillige overgangen. Op de overgangen zelf komt dan toch weer het probleem van de trajecten te voorschijn.

De gebruiker dient zich dus wel goed te realiseren dat de abrupte begrenzing van een kaartvlak door een bodemlijn in wezen niet met de werkelijkheid overeenkomt. Wat deze methode rechtvaardigt, is dat de gekozen grenzen in het terrein samenvallen met verschillen in gedrag bij landbouwkundig gebruik.

DE TECHNIEK VAN HET KARTERINGSWERK

Voordat de eigenlijke opname van de kaart begint, wordt een voorstudie gemaakt. De hierbij verzamelde kennis en het feitenmateriaal worden dan in een terreinverkenning op bruikbaarheid getoetst. De gegevens van de veldopname worden in een eenvoudig archiefsysteem verwerkt en naderhand in een rapport gerecapituleerd.

Voorstudie

Een kaartschaal 1:50 000 betekent dat het kleinste voorstelbare vlakje op de gedrukte kaart van 20 à 25 mm² in het terrein reeds 4 à 6 ha beslaat. Dat zijn dus de minimale oppervlakte-eenheden, waarin de kaartopnemer het terrein moet globaliseren. Uitgaande van een boring per genoemde oppervlakte-eenheid kunnen we dus stellen, dat zijn waarnemingen met grote mazen heeft. Hij is dientengevolge gebaat bij elke informatie, die hem reeds aan de oppervlakte aanwijzingen kan geven over het bodemprofiel zelf en over de begrenzing.

Daarnaast moet de karteerder weten, als hij het landschap in eenheden van 4 à 6 ha in kaart brengt, wat ongeveer de inhoud van zulk een vlakje is.

Hij moet over een grote karteerervaring en terreinkennis beschikken om te weten, welke grote lijn hij kan volgen. Maar bovendien is het noodzakelijk, dat hij beschikt over een maximale hoeveelheid informatie over het kaartblad, voordat hij het veld ingaat.

De informatie die een bodemkaart geeft, bouwt voort op de kennis die reeds is verzameld zowel in de bodemkundige sfeer als daarbuiten. Zij voegt hier zelf een specifiek element aan toe, namelijk inzicht in de profielopbouw en in de verbreiding van de profielen in het terrein.

In het navolgende zijn enige categorieën informatieën opgesomd.

a. *Voor de oriëntering.* De belangrijkste informatiebron is de topografische kaart. Deze kaart dient, in vereenvoudigde vorm tevens als ondergrond voor de bodemkaart. In het veld wordt bovendien vaak de luchtfoto gebruikt. Het is in Nederland maar beperkt mogelijk aan luchtfoto's bodemgrenzen te ontlenen: daarvoor is er door de eeuwen heen te veel gemanipuleerd met de grond. Wel geven de grijstinten op de foto's enige globale aanwijzingen over de verdeling tussen vochtig en droog, zoals in fig. 1 is gedemonstreerd. Van grote waarde zijn de luchtfoto's van uitzonderlijke situaties, zoals de inundaties tijdens de oorlogshandelingen in 1944 en 1945. Er komen dan gedetailleerde topografieverschillen naar voren. Deze kunnen worden geïnterpreteerd als verschillen in bodemgesteldheid en in grondwaterhuishouding.

Een zelfde soort informatieën als oude luchtfoto's geven de oude topografische kaarten. Hieraan zijn gegevens te ontlenen over veranderde topogra-

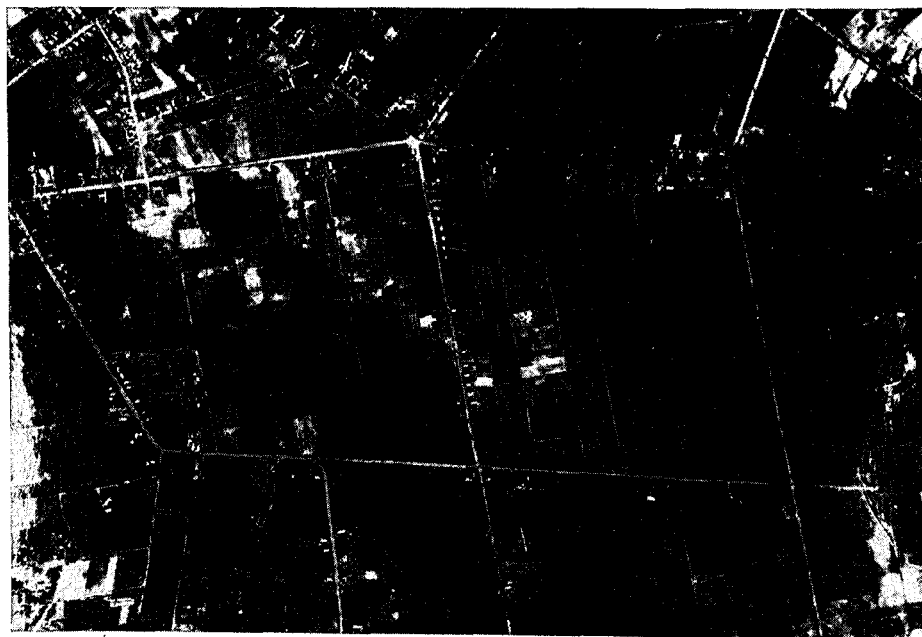


Fig. 1. Luchtfoto, waarop vocht- en cultuurgrenzen duidelijk te zien zijn. Raatakkercomplex uit de Bronstijd op een droge dekzandrug in de wijk Angelslo van Emmen

Fig. 1. Aerial photograph clearly showing the boundaries of differing moisture conditions and of cultivation. Complex of Celtic fields from the Bronze Age covering a dry ridge of cover sand in the Angelslo district of Emmen

Foto: Topografische Dienst

fische kenmerken, zoals verlegde stroombeddingen, afgravingen e.d., die van belang zijn voor het inzicht in het bodempatroon. Verder ziet men hierop de verdeling der cultuurgronden in vroeger tijden. Dit is vooral van belang als deze verdeling grondig is gewijzigd, zoals in Drente, waar de heidevelden tot bouwland en bos zijn ontgonnen.



Fig. 2. Gedeelte van de Hottingerkaart (\pm 1783), waarop de omgeving van Olst is afgebeeld. (Met toestemming van Uitg. J. B. Wolters, Groningen, overgenomen uit: 'Handleiding voor de studie van topografische kaarten van Nederland 1750-1850')

Fig. 2. Fragment of the Hottinger Map (ca. 1783) depicting the environments of Olst (province of Overijssel)

Het is de verdienste van dr. C. Koeman van het Geografisch Instituut in Utrecht, dat hij de weg heeft gewezen in de verzamelingen stafkaarten van vóór 1850. Op deze zeer oude, vaak minutieus getekende kaarten is het landgebruik van voor meer dan honderd jaar te reconstrueren. Dit werpt een bijzonder licht op bijvoorbeeld kleibovengronden, die lang in groen land hebben gelegen.

Een bijzondere plaats nemen de veenkaarten van bijvoorbeeld de huidige veenkoloniën in. Kruizinga (1925) verzamelde veel van deze kaarten en tekende een hoogtekaart van de minerale ondergrond in. Behalve de diepte is ook de oorspronkelijke veendikte aangegeven. Indirect zijn hieraan ook gegevens te ontleen over de aard van de veenkoloniale bouwvoor. De veenkaarten dienden namelijk als basis voor het verveningsplan. Voor dit doel zijn de bodemhoogten en de breedten van de te graven wijken vermeld. Gecombineerd met de hoogtecijfers van het veen en de minerale ondergrond is dan een grove schatting te maken van de hoeveelheid en de aard van de zandspecie uit de wijken.

De markekaarten, qua eenheid ongeveer te vergelijken met polderkaarten, geven een beeld van de ontginningseenheden op zandgronden. De plaggen werden gebruikt om de dunne mest te stremmen. Aan de aldus verkregen plaggenmest hebben de essen hun ontstaan te danken. Komen in een marke weinig heide, maar veel venige gronden voor, dan zijn de plaggen humusrijk, ze verteren sneller, het esdek is humeuzer en het dek dunner.

Een hoogtekaart geeft, als zij wordt omgewerkt tot een reliëfkaart, veel informatie over terreinvormen. Daarbij is de relatieve hoogteligging van aan-eengrenzende landschapselementen belangrijker dan de absolute hoogteligging.

b. *Voor eigenschappen van de grond.* Tot de kaarten die informatie geven over eigenschappen van de grond, behoort de geologische kaart in de eerste plaats. Naast een inzicht in de ontstaansgeschiedenis van het landschap verstrekken deze kaarten ook globale gegevens over de dikte en de korrelgroottesamenstelling van de opeenvolgende afzettingen.

In beperkter zin geven de bouwvoorzwaartekaarten, die in verschillende provincies aanwezig zijn, aanwijzingen over het verloop van de zwaarte van de bovengrond over grote oppervlakten. Daar ze meestal per perceel de zwaarte aangeven, kunnen ze niet rechtstreeks dienen voor de bepaling van een bodemgrens. Ze zijn wel belangrijk als illustratie van de variaties in kleigehalte binnen een kaartvlak. Ook voor de toetsing van textuurschattingen zijn ze waardevol.

Gegevens over de vegetatie, zoals ze verzameld zijn bij de graslandkarteringen van De Boer (1965) en bij de onkruidvegetatiekarteringen op bouwland, geven een goed inzicht in de vochtvoorziening van de planten. Gecombineerd met de nog te bespreken grondwatertrappen, die bij de bodemkartering worden opgenomen, leveren ze een indruk van de relatie bodem-plant. En dit is een van de indelingscriteria voor bodemeenheden.

Dan zijn er kaarten die zo op het oog weinig exacte gegevens opleveren, maar die door hun secundaire informatie toch de moeite waard zijn. Een voorbeeld daarvan zijn de archeologische inventarisatiekaarten, zoals ze door het Biologisch Archeologisch Instituut te Groningen en de Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek te Amersfoort en vermoedelijk ook door de universiteiten worden bijgehouden. Hierop staat aangegeven, waar de

oudheidkundige relictten zich bevinden. Soms kunnen uit deze vermeldingen zekere gevolgtrekkingen over bevolkingsdichtheden in prehistorische tijden worden gemaakt. En die aanwezigheid van mensen betekent weer dat in die omgeving gedurende kortere of langere perioden een beïnvloeding van het bodemprofiel door de mens heeft plaatsgehad. Een voorbeeld zijn de Celtic fields, prehistorische akkertjes, waarbij de uitgebouwde bovengrond terzijde werd geschoven (zie ook fig. 1).

Een zelfde informatie leveren de veldnamenkaarten. Wanneer bijvoorbeeld in Drente een perceel de naam 'veen' draagt in een of andere samenstelling, dan betekent dit altijd dat daar ter plaatse slibarm, weinig kienhout bevattend, oligotroof turfveen aanwezig was. Het slibrijkere veen draagt gebruiksnamen als mars, broek of made, terwijl de overgangen namen dragen als vledder, vleeer e.d. In het Hunzedal bijvoorbeeld wisselen deze namen elkaar regelmatig af, overeenkomstig de aanwezigheid van oligotroof mosveen of van mesotroof broekveen.

Van streek tot streek zijn de informatiebronnen voor een voorstudie verschillend. Met opzet is vrij uitvoerig op deze fase van het kaartenmaken ingegaan, omdat ze een typisch aspect is van de opname van een kaart met een kleine schaal.

Al deze gegevens te zamen leveren een kwalitatieve kaart met in sommige opzichten (veendikte, geologische afzetting, bouwvoorwaarte) reeds kwantitatieve gegevens.

Verkenning

Op deze voorstudie volgt een verkenning in het terrein. Bij de verkenning gaat het om vier aspecten:

a. Toetsing van de bij de voorstudie verzamelde gegevens voor terreingebruik.

b. Opzoeken van de aanwezige Stambuizen van de COLN en beschrijving van de daarbij behorende bodemprofielen.

c. Bemonstering van de voorkomende grondsoorten voor de schattingen.

d. Bezoek aan proefvelden en -boerderijen om een indruk te krijgen hoe de bodemprofielen reageren op het landbouwkundig gebruik.

Een belangrijk facet bij de opname van een bodemkaart is de kartering van de hoogste en laagste grondwaterstanden. Bij elk profiel wordt getracht aan profielkenmerken te schatten tot welke hoogte het grondwater in het natte jaargetijde stijgt en tot welke diepte het in de zomer daalt. Deze schattingen worden vergeleken met de gemeten grondwaterschommelingen in zgn. Stambuizen. Van deze buizen, die indertijd door de COLN over het gehele land zijn geplaatst, worden de standen regelmatig opgenomen.

Bij de verkenning nu worden deze Stambuizen opgezocht en wordt het bodemprofiel dat in de naaste omgeving ligt, nauwkeurig beschreven.

Door de grondwaterfluctuaties te bekijken naast de profielbeschrijving, kunnen we de profielkenmerken leren kennen die de uiteinden der fluctuatie markeren. Deze kennis kan dan geëxtrapoleerd worden naar de bodemprofielen, waarvan geen metingen bestaan. Een voorbeeld van zo'n kenmerk is het onvergane hout, dat in vele veengronden onder het niveau van de diepste grondwaterstand intact is gebleven, maar daarboven is vergaan en daar vaak onherkenbaar in de overige veensubstantie ligt.

Een ander belangrijk aspect van de bodemkartering is de interpretatie van het bodemprofiel naar landbouwkundig gebruik. De ene grond levert

een hoger netto-resultaat dan de andere. Deze opbrengst, in geld gemeten, wordt niet alleen bepaald door het produktieniveau waartoe deze grond behoort, maar in belangrijke mate ook door de moeite die de boer zich moet getroosten om die opbrengst te bereiken. De verschillen worden veroorzaakt door bijvoorbeeld de kosten voor bemesting, verpleging, oogstvoorzielingen en klimaatcorrectie. Bijna elke grond heeft een aantal beperkingen die in het profieltype liggen opgesloten.

Bij de verkenning worden proefboerderijen en proefvelden bezocht om de ervaringen met bepaalde profieltypen te verzamelen. Contact wordt opgenomen met de assistent-specialist voor bodem en bemesting van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst in het desbetreffende rayon; kortom alle verkrijgbare inlichtingen worden verzameld. Deze ervaringen worden getoetst aan het profieltype om de kennis te kunnen extrapoleren naar onbekende verbredingspatronen van dit type.

Aldus worden de voornaamste vier elementen voor de nu volgende kartering verkend. Deze elementen zijn:

1. terreingesteldheid en eventueel daaraan te ontleenen profieltype en begrenzing,
2. orde van grootte van de te schatten textuur,
3. grondwaterfluctuatiesmerken,
4. reactie van het landbouwkundig gebruik op het profieltype.

Opname

In het ongunstigste geval zou nu de kaartopnemer verder alleen met zijn ervaring en kennis moeten werken. Maar meestal zijn er wel voorgangers die het gebied reeds op grotere of kleinere schaal of met andere maatstaven hebben gekarteerd en beschreven.

Een voorbeeld van andere maatstaven zijn de karteringen van de provinciale afdelingen onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst. Aan deze karteringen kunnen niet de grenzen van de kaartvlakken in de huidige legenda worden ontleend, maar wel de omgrenzingsen van afwijkende lagen, zoals de diepte van de keileem (fig. 3), de dikte van veenpakketten en van cultuurlagen.

Een voorbeeld van een andere schaal is de een tiental jaren geleden opgenomen bodemkaart van Nederland op schaal 1:200000, de NEBO. Deze bodemkaart geeft voor de 50000-kartering een goed overzicht van de voorkomende bodemeenheden en in grote lijnen ook van hun begrenzing. Nog waardevoller zijn in dit opzicht een groot aantal studiekarteringen van de meest uiteenlopende bodemkundige landschappen. Deze grondig onderzochte landschappen zijn meestal op een grote schaal, 1:5000 of 1:10000, gekarteerd. Voor de karteerder zijn dit toetsgebieden, dat wil zeggen, dat zij een indruk geven van wat hij kan verwachten in een soortgelijk landschap en hoe hij de eenheden zinvol kan samentrekken tot kaarteenheden voor de 1:50000-kaart. Voor de gevallen waarin men nog niet over een dergelijke detailstudie beschikt, worden ze alsnog opgenomen. Van deze karteringen kunnen echter niet zonder meer een aantal eenheden bij elkaar gevoegd worden tot eenheden van de 1:50000-kaart, omdat de kleinere kaartschaal een veel strakkere begrenzing van de kaartvlakken vraagt en omdat bovendien de inhoud van de kaartvlakken moet worden aangepast aan de leesbaarheid.

De praktijk van het karteren bestaat in eerste instantie uit het herkennen in het terrein van vlakken met waarschijnlijk dezelfde profielopbouw. Deze kaartvlakken worden dan op hun werkelijke inhoud gecontroleerd door het verrichten van een aantal boringen. Een paar kenmerkende boringen worden op boorstaatjes beschreven met het oog op de karakterisering van het kaartvlak. Deze punten worden ook op de veldkaarten aangegeven.

Bij deze inventarisatie binnen een kaartvlak wordt een schatting gemaakt van de oppervlakte en de aard der onzuiverheden. Dit zijn dus de te kleine

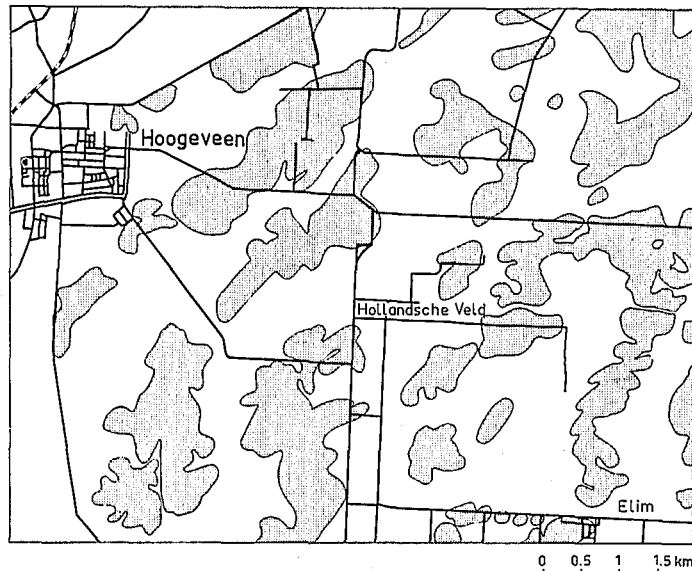


Fig. 3. Kaart van de keileemdpte in een gebied ten oosten van Hogeveen, afgeleid uit een kartering van een provinciale afdeling Onderzoek van de Cultuurtechnische Dienst. Grijze arcering = keileem dieper dan 120 cm
 Fig. 3. Map showing the depth of the boulder clay in the vicinity of Hogeveen (prov. Drenthe), derived from a survey of the Government Service for Land and Water Use. Areas in grey = boulder clay > 120 cms

vlakjes van niet bij het kaartvlak passende profielbouw. Maximaal 30% van de oppervlakte van een kaartvlak wordt als onzuiverheid toegelaten. Ligt het percentage hoger, dan wordt het desbetreffende vlak als associatie gekarteerd, waarin hoofdtype en onzuiverheden apart worden omschreven.

De grenzen van de kaartvlakken worden door een ervaren karteerder vaak reeds op het oog herkend. Evenals bij de inventarisatie van het vlak worden ook de grenzen door boringen geverifieerd. Hetzelfde gebeurt met de begrenzing van vlakken met een zelfde grondwatertrap.

De bodemgrenzen worden op de veldkaart ingeschetst. Daarnaast komen op de veldkaart de belangrijkste landschapskenmerken die niet op de topografische kaart staan, maar voor de bodemgesteldheid wel belangrijk zijn, zoals oude stroomdraden, opgehoogde, afgegraven, vergraven of geëgaliseerde perceelcomplexen, die de minimale eenheid van 4 à 6 ha overschrijden. Ook zeer typische elementen als terpen, dobben, donken, open water, moerassen en stuwwallen worden ingeschetst.

Al deze grootheden kan de karteerder overzien. Wat hij veel moeilijker kan beoordelen, is of hij bij zijn profielbeoordeling in grensgevallen de landelijke normen navolgt. Toch is dit belangrijk, omdat de gebruiker van kaartbladen de kaarteenheden van het ene blad moet kunnen gebruiken naast dezelfde eenheden van een naastliggend blad.

De zorg voor het handhaven van de normen is in handen gelegd van een kaartcoördinator. Daarnaast hebben de karteerders die in dezelfde bodemkundige landschappen werken regelmatig contact met elkaar. Zij lichten elkaar *hun* manier van inpassen in de legenda-eenheden toe en demonstreren deze in het veld.

De gegevens van de veldkaarten worden vervolgens op calques overgebracht en verder verwerkt tot bodemkaarten.

Beschrijving van karakteristieke profielen

Is een kaartblad in opname gereed, dan wordt van elke belangrijke kaart-eenheid een karakteristiek profiel uitgezocht en uitvoerig beschreven en bemonsterd. Deze beschrijving vult de omschrijving van de legenda-eenheid aan. De legenda-eenheid geeft namelijk de toegelaten variatie in de profielopbouw aan; de profielbeschrijving echter geeft een idee in welke hoek van de variatie de eenheden op het desbetreffende blad voorkomen. Bovendien geeft de beschrijving van het karakteristieke profiel een gedachtensteun waartegen de omliggende kaartvlakken kunnen worden beschreven.

Het vlakkenboek

De veldwaarnemingen die rechtstreeks of zijdelings met de kaarteenheden te maken hebben, kunnen met de gegevens uit de boorstaten worden verzameld in een vlakkenboek. Op een kaartblad kunnen bijvoorbeeld in de zuidoosthoek en het noorden kaartvlakken van dezelfde legenda-eenheid voorkomen. Ze voldoen aan de normen, maar verschillen op secundaire kenmerken. Zo kan van een eenheid zijn omschreven dat onder een kleilaag veen begint tussen 40 en 80 cm diepte. Het blijkt nu dat in de zuidoosthoek van dat kaartvlak het veen bijna overal op ± 50 cm, maar in het noorden op ± 70 cm begint. Binnen de kaartvlakken kunnen bovendien verschillen in grondwatertrap en in landbouwkundig gebruik voorkomen. Deze gegevens worden – in het vlakkenboek – per legenda-eenheid vlak voor vlak beschreven.

Uiteindelijk kan dan per streek een indruk worden verkregen van de nog altijd grote variatie binnen de kaarteenheden van de 1:50 000-kaart.

DE BEGELEIDING

Als de bodemkaart gereed is, wordt zij voorzien van een toelichting in boekvorm. Dit begeleidende rapport is speciaal voor een 50 000-kaart enigszins een probleem, omdat het voor de samenstellers niet goed mogelijk is te voorzien, wie de kaart gaan gebruiken. Globaal kunnen vier categorieën van gebruikers worden onderscheiden, die ik zou willen noemen:

1. puntvragers,
2. vlakvragers,
3. inhoudvragers,
4. situatievragers.

Puntvragers zijn kaartgebruikers, die geïnteresseerd zijn in de bodemgesteldheid op een willekeurig punt van de kaart. Zij hebben over het algemeen al veel met grond te maken gehad en hebben vaak hun eigen beoordelingsnormen, die ze aan de bodemkaart willen toetsen. Voor hen zal in het begeleidende rapport moeten worden toegelicht, hoe de legenda-eenheden onderling samenhangen. De bedoeling van deze sleutels is dat de puntvragers hun kennis van de bodem kunnen terugvinden in de legenda-eenheden. Voor hen worden daartoe ook nadere begripsomschrijvingen, definities en maten gegeven om het punt zo nauwkeurig mogelijk te kunnen classificeren. En van de bodemkaart uit gezien leveren deze definities de mogelijkheid om het punt te passen in het kaartvlak. Hierbij zal de puntvragers zich wel dienen te realiseren, dat op een bodemkaart 1:50 000 het kleinste onderscheiden oppervlak in de buurt van 5 ha ligt. Een geclassificeerd profiel in het terrein

kan daarom weleens in een andere legenda-eenheid vallen, als de verbreiding van dat profieltype geringer is dan 5 ha.

Een tweede groep zijn de *vlakvragers*. Zij hebben belangstelling voor de verspreiding van een bepaalde bodemeenheid. Wij menen dat het voornaamste doel van deze categorie gebruikers is de lokale kennis, die ze van de behandelingswijze van een profieltype bezitten, te toetsen aan kennis, die elders met ditzelfde type is opgedaan. Het moet bijvoorbeeld mogelijk zijn de kalkrijke jonge zeekleien in het noordwesten van Nederland en Noordbrabant te vergelijken met die in het Groninger land.

Het is ondoenlijk alle kaarteenheden afzonderlijk op spreidingskaarten te publiceren. Daar deze informatie-inwinning als een vrij belangrijke gebruiksmogelijkheid van de bodemkaart wordt beschouwd, worden naast de gedrukte totale bodemkaarten werkkaarten vervaardigd. Hierop staan alleen de bodemgrenzen en het bodemsymbool. De gebruiker kan op deze wijze de profieltypen die hem interesseren, zelf inkleuren en aldus zelf een spreidingskaart maken.

Een tweede gegeven dat de vlakvrager zal interesseren, is het relatieve belang van de ene kaarteenheid ten opzichte van de andere. Als voorbeeld kunnen worden genoemd de grote verschillen in spreiding tussen de woudgronden en de kalkarme zware zeekleigronden in Groningen. Om hierover informatie te verstrekken, wordt in het rapport een tabel opgenomen waarin van elke eenheid de absolute oppervlakte en het procentuele oppervlak zijn vermeld.

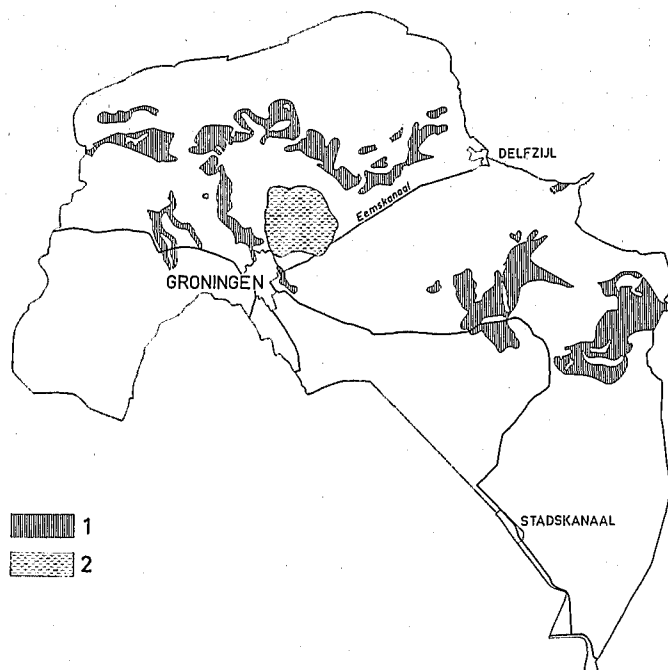


Fig. 4. Spreidingsbeeld van de ondiep kalkarme, zware zeekleigronden zonder donkere bovengrond (1) en de woudgronden (2) in de provincie Groningen. Naar: De Smet, 1965
Fig. 4. Patterns of the shallowly noncalcareous, heavy marine clay soils without a dark coloured topsoil (1) and the 'wood' soils (ditto marine clay soils with a dark coloured topsoil) (2). After: De Smet, 1965

Een derde groep gebruikers zijn de *inhoudvragers*. Zij wensen geïnformeerd te worden over de kwaliteit van het gehele profiel of van bepaalde componenten.

Een eerste categorie in deze groep vraagt een interpretatie van de kaart-eenheden naar hun landbouwkundige mogelijkheden. Voor deze belangrijke groep worden in het rapport van elke veel voorkomende kaarteenheid de mogelijkheden en beperkingen weergegeven.

Een tweede categorie stelt belang in bodemgebreken en vraagt een overzicht van kaarteenheden, waarin zij voorkomen. Voorbeelden zijn de voor de wortelontwikkeling storende lagen, de diepte van ontkalking en de hoogte van de grondwaterstanden. Voor deze groep zijn de werkkaarten uitermate geschikt om bodemcomponenten die hen speciaal interesseren, in te tekenen. Zij verkrijgen dan een voor hun doel bruikbaar overzicht.

Een derde categorie vraagt naar gegevens die bij de kartering wel zijn opgenomen, maar bij de opstelling van de kaarteenheden zijn samengetrokken. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het aangeven van de precieze keileemdte, de precieze ontkalkingsdiepte, de textuur van zanddekken op veen, de textuur van zand onder veen. Deze gegevens zijn bereikbaar in de boorarchieven. Op aanvraag kunnen ze verwerkt worden tot een aanvullende kaart.

Een aantal voorbeelden van deze drie soorten kaarten voor inhoudvragers (interpretatiekaarten, afgeleide kaarten en aanvullende kaarten) is elders gepubliceerd (Van Wallenburg, 1966).

Een vierde groep kaartgebruikers zijn de *situatievragers*. Deze groep vraagt, hoe het bodempatroon van vaak beperkte oppervlakten is samengesteld. Zij wensen een bepaald bodemkundig inzicht, bijvoorbeeld om partij te kunnen zijn in een gesprek met specialisten. En tevens om op dit vakgebied een zekere autoriteit te hebben tegenover hen die niet deskundig zijn in bodemaangelegenheden. Voor deze groep wordt in het rapport een landschapsbeschrijving vervaardigd, waarin de verwantschap tussen de bodemeenheden de nadruk krijgt.

Een andere categorie in deze groep bestaat uit hen, die geïnteresseerd zijn in de bodemvormende factoren. In het algemeen proberen zij uit het bodempatroon een of meer van de vaak fossiele bodemvormende factoren te reconstrueren. Zij speuren bijvoorbeeld naar bedekte reliëfvormen of trachten iets te weten te komen over de tijd van afzetting van bepaalde sedimenten of van verandering van zeestanden.

Het is voor deze groep dat enige korte beschouwingen in het rapport worden gewijd aan het ontstaan van het landschap in tijd en ruimte.

SAMENVATTING

Het maken van bodemkaarten houdt in het in kaart brengen van het patroon van de verbreiding van bodemkundig gelijkwaardige landschapseenheden.

De kaartschaal 1:50 000 bepaalt de dichtheid van het waarnemingsnet en tevens de mate, waarmee de karteerder het landschap moet globaliseren. De eenheid van beoordeling is 4 à 6 ha. Een grondige voorstudie van de bodemvormende factoren moedermateriaal, reliëf en vooral de mens maakt het mogelijk vooraf een goed inzicht te verkrijgen in de kwalitatieve terreinkenmerken. Om de schattingen tijdens de kartering op peil te houden worden tijdens een verkenning van het kaartblad van de voornaamste grondsoorten

monsters verzameld. Met deze voorkennis gewapend kan een ervaren karteerder, ondanks het wijde waarnemingsnet, goed reproduceerbare kaartvlakken in het terrein afgrenzen. De inhoud van de vlakken wordt vastgelegd in boorstaten, die met de veldaantekeningen over typische profielopbouw, bodemgebruik en lokale bevindingen worden verwerkt tot veldrapporten. Bovendien wordt de inhoud van de kaartvlakken door de kaartcoördinator regelmatig getoetst aan de landelijk geldende legendanormen. Aan het einde der kartering wordt van alle belangrijke kaartvlakken een karakteristiek profiel uitvoerig beschreven en bemonsterd.

Daar het moeilijk is te voorzien, wie de kaart zullen gaan gebruiken, wordt het begeleidende rapport gericht aan enige gebruiksgroeperingen, namelijk aan hen die geïnteresseerd zijn in de profielopbouw op een willekeurig punt van de kaart, in de verspreiding van een bepaalde kaarteenheden of in de bodemgesteldheid van een beperkt deel der kaart. Het rapport geeft daarom gedocumenteerde standaardprofielen. Vaak worden ook de aangetroffen afwijkingen, spreidingspatronen van belangrijke kaarteenheden afzonderlijk, met hun oppervlakte en een sleutel op hun onderlinge verwantschap, en bodemlandschapsbeschrijvingen van onderdelen van het kaartblad weergegeven.

SUMMARY

Soil mapping means putting the pattern of areal distribution of equivalent pedological elements of the landscape on a map. The differences between the recognized soil units have a general agricultural significance.

The scale of 1:50 000 determines the density at one observation per every 4 to 6 hectare (10 to 15 acres) and the degree of generalisation of the landscape to be practiced by the surveyor. A thorough preliminary study of pedogenetic factors, parent material, relief and, above all, the influence of man is made to gain an insight into the qualitative characteristics of the area. To keep estimates during survey up to the mark soil samples of the main units are taken during the reconnaissance of the area. With this advance knowledge at hand an experienced surveyor is able to plot reproducible soil boundaries in the field in spite of the fairly wide observational grid. Notes describing the soil at the sites are made on loose-leaf pages and are used later on together with notes on the composition of the normal profile, land use and local observations for the compilation of field reports. In addition the characteristics of the soil bodies mapped in the surveyed area are checked off regularly against the national norms by the mapping coordinator. At the conclusion of the survey representative profiles of all important mapping units are described in detail and sampled.

As it is difficult to know in advance who is going to use the map (and for what purposes) the report aims at several categories of potential map users, as for instance those who want information on the composition of the soil profile in an arbitrary place on the map, on the areal distribution of one specific mapping unit or on the soil conditions in a restricted area of the map. To meet these demands standard profiles with documental data are provided for in the report. They are often supplemented by data on deviations from standards that have been met with, on the pattern of individual soil bodies and the total area occupied by the main mapping units separately and a key to their mutual relationships, and by descriptions of soil landscapes forming parts of the sheet.

LITERATUUR

- Bakker, H. de en J. Schelling*, 1966: Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Wageningen.
- Boer, Th. A. de*, 1965: Grouping of regions on the basis of grassland vegetation. *Neth. J. of Agr. Sc.* 13, 207-211.
- Bijhouwer, J. T. P.*, 1966: Mogelijkheden voor het gebruik van de bodemkaart, schaal 1:50000. *Boor en Spade XV*, 81-85.
- Koeman, C.*, 1963: Handleiding voor de studie van de topografische kaarten van Nederland, 1750-1850. Groningen.
- Kruizinga, P.*, 1925: Het gebied ten oosten van de Hondsrug vóór de veenvorming. Handelingen van het 20e Nederlandse Natuurkundig en Geneeskundig Congres, 1925, 1-3.
- Steur, G. G. L.*, 1966: Legenda-indeling en nomenclatuur van de kaartenheden op de bodemkaart, schaal 1:50000. *Boor en Spade XV*, 43-58.
- Stichting voor Bodemkartering*, 1959: Bodemclassificatienummer, *Landbouwk. Tijdschr.* 71, dec. 1959.
- Smet, L. A. H. de*, 1965: De Bodem van Groningen. Toelichting bij blad 1 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:200000. Wageningen.
- Voort, M. van der*, 1966: Toepassing van bodemkaarten bij ruilverkavelingen. *Boor en Spade XV*, 73-80.
- Wallenburg, C. van*, 1966: Enige voorbeelden van afgeleide, geïnterpreteerde en aanvullende kaarten van de Bodemkaart van Nederland, 1:50000.