

DE NIEUWE GEOLOGISCHE KAART VAN NEDERLAND

door J.D. de Jong

De Geologische Dienst is al sinds verscheidene jaren bezig met het realiseren van een zeer groot werk, het maken van een nieuwe geologische kaart van Nederland.

Nu er in voordrachten en publicaties hier en daar iets over deze nieuwe kaart naar voren is gekomen, was het de wens van de redactie van dit tijdschrift, dat er ook voor haar lezers iets over dit grote project werd medegedeeld.

De oude kaart ligt voor ons in verschillende uitgaven. De officiële uitgave van de Geologische Dienst is de kaart op schaal 1 : 50.000, uitgegeven in 62 bladen, ieder blad in vier kwartbladen. Daarnaast is een "Kleine geologische overzichtskaart, schaal 1 : 600.000", verschenen. Door het Koninklijk Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap is, uiteraard met medewerking van de Geologische Dienst, een overzichtskaart op schaal 1 : 200.000 in 22 bladen uitgegeven, welke kaart op linnen geplakt veelal als wandkaart wordt gebruikt.

De veldopname voor de oude kaart heeft plaats gevonden van 1920 tot in 1940. De oude 50.000 kaart is niet geheel volledig, daar van enkele delen van Zeeland de bladen door de oorlogsomstandigheden in manuscript zijn blijven liggen. Deze gebieden zijn echter wel, uiteraard aan de hand van deze manuscriptbladen, op de 200.000 en 600.000 kaarten verschenen.

Tijdens de twee decennia, dat de veldopname voor de oude kaart heeft geduurd, heeft het geologisch onderzoek zich sterk ontwikkeld. Er kwamen nieuwe methoden van onderzoek tot ontwikkeling, zowel in het veld als in het laboratorium. Dit heeft gemaakt, dat de kaart bij het verschijnen van de laatste bladen niet meer een afspiegeling was van wat modern geologisch onderzoek vermag. Toen dan ook na de oorlog er allerwegen een intensief onderzoek van de ondergrond van Nederland plaats vond, bleek hoezeer kaarten volgens moderne opvattingen zouden gaan verschillen van de nog in manuscript liggende bladen van Zeeland. Alhoewel beseft werd, dat het uit bibliografisch opzicht jammer was van een bijna volledige kaart ook niet de laatste bladen uit te geven, werd toch besloten dit niet te doen, doch de gelden te gebruiken voor de opname van de nieuwe kaart. Alleen al door dit feit waren de plannen er op gericht om de gebieden van deze ontbrekende bladen het eerst in de opname te betrekken. Bij de voorbereidende studies van werkwijze en organisatie van de nieuwe kaartering werd daartoe, dank zij de hulp van de Leidse hoogleraren van der Vlerk en Florschütz, in de jaren 1950-1953 met studenten in het veld geëxperimenteerd.

In 1953 kwam een uitbreiding van het personeel van de Geologische Dienst ook de directe kaarteringswerkzaamheden ten goede en per 1956 volgde een grote uitbreiding van het kaarteringspersoneel. Wij kunnen dus stellen, dat vanaf die datum de opname voor de nieuwe kaart is begonnen. De werkzaamheden, vóór die tijd verricht, droegen meer het karakter van studies voor de huidige vorm. Richtten dus de bovengenoemde ontbrekende bladen van de oude kaart onze aandacht reeds op Zeeland, de ramp van 1953 met de gevolge uitgebreide cultuurtechnische maatregelen en de uitvoering van de Deltawerken veroorzaakten een grote vraag naar gegevens over de ondergrond van dit gebied. De activiteit van de Geologische Dienst is dan ook vanaf 1953 de eerste jaren geheel en daarna nog grotendeels gericht geweest op zuid-westelijk Nederland.

Toch werd, met de nieuwe kaartering van het gehele land voor de boeg, en vooral om ervaringen op te doen in geologisch oudere gebieden ook in het rivierengebied en de hoge zandgronden gewerkt.

Er was sprake van nieuwe methoden in het veld en in het laboratorium, die gemaakt hebben, dat de oude kaart niet langer een afspiegeling van onze kennis zou zijn.

Nieuwe laboratorium-methoden zijn bijvoorbeeld de pollenanalyse en de sediment-petrologie. Bij de huidige, nieuwe kaartering is er een nauwe samenwerking tussen de geologen in het veld en de geologen op de verschillende laboratoria (macro- en micropalaeontologie, paleobotanie, sediment-petrologie). Een verantwoorde interpretatie en correlatie van veldgegevens is zonder het laboratorium nauwelijks meer denkbaar. Ook verwante wetenschappen, zoals bijvoorbeeld de archeologie en de biophysica, verschaffen belangrijke gegevens als het om een correlatie of ouderdomsbepaling gaat.

Nieuwe veldmethoden bestaan uit de herkenning van bepaalde afzettingen, het gebruik van luchtfoto's en de grotere diepte tot waarop waarnemingen worden gedaan. Als een voorbeeld van afzettingen, die op de oude kaart niet als zodanig herkend zijn, noem ik de dekzanden, in ruimere zin. Wat wij nu als eolische, niveo-eolische, periglaciaal-fluviatiele afzettingen uit de laatste koude tijd kennen, zijn op de oude kaart niet als zodanig herkend en zijn bij verschillende afzettingen terecht gekomen, zoals bij het fluvioglaciaal, het middenteras en het laagterras. Daar de dekzanden in ruimere zin thans in het veld herkend worden en ook op de kaart zullen worden aangegeven, zal alleen al wat dit betreft, het kaartbeeld van de hoge zandgronden, het "pleistocene" landschap dus, een wezenlijk ander beeld geven dan de oude kaart.

In de jonge afzettingen van het rivieren- en kustgebied zal een sterk afwijkend beeld ontstaan door de kaartering van geulen en kreekssystemen. De oude kaart geeft weliswaar in het rivierengebied bijvoorbeeld, wel plaatselijk hogere ruggen aan, maar dit geldt niet voor alle gebieden. Voor het kustgebied zal het verschil tussen de oude en de nieuwe kaart, wat dit betreft, nog duidelijker zijn. Het micro-reliëf wordt in een deel van ons kustgebied bepaald door de met zandig materiaal opgevulde kreeklichamen in een omgeving van klei en veen. Tengevolge van verzanding en dichtslibbing gevolgd door natuurlijke en kunstmatige wateronttrekking is er een compactie of inklinking van de verschillende lagen opgetreden, die al naar de opbouw van het lithologisch profiel sterk kan verschillen. Gevolg is, dat een omkering van het reliëf heeft plaats gevonden, de vroegere kreken liggen thans als ruggen in het veld. Dit beeld bepaalt het bodemgebruik en de bewoning van dergelijke gebieden. Voorts is gebleken, dat dergelijke fossiele kreken of geulen door hun zandige opvulling als watervoerende stroken kunnen dienen. Dit betekent, dat in het rivierengebied de kwel, dus de grondwaterstroom, vanuit de rivier, naar de thans lager gelegen waarden langs dergelijke banen plaats vindt. Een soortgelijk verschijnsel treedt op in het kustgebied waar het veenklei-profiel van de lagunaire opvulling, bij mariene inbraken, veelal doorbroken is en dat de aldus ontstane kreken verزند zijn. De kennis van aanwezigheid of afwezigheid, patroon, breedte, diepte, materiaal, waarmede dergelijke kreken zijn opgevuld, zijn punten, die thans van groot belang zijn bij de beschouwingen over de snelheid van ontzilting van de ondergrond van de eilanden in het Deltagebied. Dergelijke zandbanen treden thans nog als verziltingsbanen als een gevolg van infiltratie van zout water op, even goed als zij ten dele later na de verzoeting van het buitenwater als infiltratiebanen van zoet water zullen optreden. Deze zandige kreek-geul-lichamen werden bij de nieuwe kaartering zeer nauwkeurig geкартеerd. Het belang van het gebruik van lucht-

foto's bij een geologische kaartering kan groot zijn. Het betreft hier in Nederland echter niet zozeer de reliëfverschillen, die bij stereoscopische beschouwing van de foto's naar voren treden, als wel de kleurverschillen, die als een gevolg van min of meer vochtige bovengrond verschillen in de geologische opbouw verraden.

De oude geologische kaart berust op waarnemingen in beringen tot 2 m diepte. Ook voor de nieuwe kaart wordt geboord; de diepte is echter verschillend. Zoals te verwachten, is de diepte meestal groter. Wij hebben ons als grens gesteld, de diepte die met licht handboorgereedschap bereikt kan worden. Dit lijkt wellicht een willekeurige grens, die in sterke mate afhankelijk is van de aard van het gebruikte boormateriaal alsook van de kracht en het doorzettingsvermogen van degene die de boring verricht. Dit valt echter mee, indien we bedenken, dat deze grens daar ligt, waar een dik pakket zand ligt. Zowel fijn als grof zand zijn onder de grondwaterspiegel met een eenvoudige, lichte handboor (dus zonder verbuizing) nauwelijks of niet doorbaarbaar. Komt er in een kleipakket een zandlaag van niet meer dan $\frac{1}{2}$ à 1 m dikte voor, dan is deze laag te doorboren; bereiken we een veel dikker zandpakket, dan is het in de regel reeds na enkele decimeters gedaan.

De persoonlijke factoren komen hier dus buiten te vallen en de boordiepte of het boorbereik wordt een bepaalde lithologische grens en krijgt daarmede een bepaalde geologische waarde.

Bij verschillende enquêtes, gehouden onder gebruikers van de geologische kaart, 't zij deze in de sfeer van de technische vakken, dan wel in de universitaire sfeer werken, kwam algemeen de wens naar voren over meer secties te beschikken. De oude kaart toont per kwartblad één sectie.

Zo zijn dus nu de mogelijkheden van nieuwe onderzoeksmethoden en de wensen van de gebruikers bekend. Hoe gaat de nieuwe kaart er nu uitzien? Dit wordt in hoge mate bepaald door de aard van de legenda. Het opstellen van de legenda is dus een belangrijke zaak, en om hier zo veel mogelijk alle kennis en ervaring, die in de Geologische Dienst aanwezig is, tot zijn recht te laten komen, vinden regelmatig besprekingen plaats van de uit de stafleden gevormde Legenda-Commissie onder leiding van Dr. Thiadens, sinds 1956 directeur van de Geologische Dienst. Bovendien is Prof. Wiggers van de Vrije Universiteit als adviseur aan deze Commissie toegevoegd.

Wij verwachten van een geologische kaart, dat hij aangeeft de aard en de ouderdom van de gesteenten aan de oppervlakte. Dit "aan de oppervlakte voorkomen" kan voor een gebied als Nederland niet zonder meer worden overgenomen. Immers, in een sedimentair gebied, waarin door tectonische oorzaken het complex niet op de kop gezet is, ligt de jongst afgezette laag aan de oppervlakte. Dit betekent, dat als gevolg van een overstroming in ons kustgebied een afdekkende laag wordt afgezet, uitsluitend en alleen deze laag op de kaart zou moeten worden aangegeven. Dit betekent dan tevens, dat van grote delen van ons land de geologische kaart slechts één bepaalde formatie en dus slechts één bepaalde kleur zou moeten geven. Dit is natuurlijk niet bevredigend. Bij de veldopname komt de geoloog veel meer te weten, het zijn zaken die men van de geologische kaart verwacht en hij wil dus proberen deze meerdere kennis in de kaart tot uitdrukking te brengen. De gebruiker verwacht dus iets anders dan een heel gewone, normale geologische kaart. Een weg te vinden tussen veelheid van gegevens, leesbaarheid van de kaart en de wensen van wetenschap en techniek houdt in, dat er compromissen gesloten moeten worden. Voorts moet bepaald worden tot in welke mate van detail de kaart of een bepaalde kaart zal gaan. Een en ander behoort tot de werkingssfeer van de Legenda-Commissie, samen met de districtsgeologen. Dit alles nu heeft geleid voor de holocene gebieden tot het opstellen

van profieltypen. (Het profieltypensysteem is ontworpen en in detail uitgewerkt voor de Legenda-Commissie door Ir. B.P. Hageman, districtsgeoloog in district west), d.w.z. op de kaart wordt met een bepaalde kleur een bepaalde laag-opeenvolging aangegeven. Een andere laag-opeenvolging wordt met een andere kleur aangegeven. Op deze wijze kan dus in plaats van alleen de aan de oppervlakte liggende laag een geheel complex worden aangegeven. Ook kan uit de aanwezigheid van een bepaald profieltype de aanwezigheid van een bepaalde laag worden afgeleid. Dit zegt dan dus niets omtrent de dikte of de diepteligging van die bepaalde laag. Nu is voor de geologische geschiedenis de aan- of afwezigheid van een bepaalde afzetting in de regel van meer belang dan de dikte, zodat wij gemeend hebben voor de geologische kaart zelf met deze profieltypen een gelukkige oplossing gevonden te hebben. Voor de dikte en diepteligging van de verschillende afzettingen zij men dan verwezen naar de profielen en naar bijkaarten, waar uitbreiding, diepte en dikte van bepaalde afzettingen op aangegeven kunnen worden.

Van belang is nu de keuze van de eenheden, die een bepaald profieltype opbouwen. Deze eenheden zijn de lithologisch verschillende lagen die doorboord worden; deze eenheden zijn echter niet alle van dezelfde belangrijkheid, zij vormen gegevens van een verschillend niveau. En zo worden nu alle gegevens, waarmede de geoloog uit het veld komt, als het ware volgens een niveaubeginsel gezeefd. Als eerste niveau stellen wij ons de vraag, behoort een bepaalde formatie tot het Kwartair, Tertiair enz., dit beantwoord met Kwartair (voor ons kustgebied), stelt de tweede vraag: Holoceen of Pleistoceen? De volgende vraag onderscheidt kustformatie of rivierformatie, landveenformatie of landduinenformatie. Vervolgens kan de kustformatie onderscheiden worden al naar de afzettingen behoren tot het strandwallenlandschap, het lagunair-estuatien-waddenlandschap, dan wel tot het randveenlandschap. In het lagunair-estuatien-waddenlandschap b.v. worden van boven naar beneden een drietal afzettingen onderscheiden: de Afzettingen van Duinkerken, de Afzettingen van Holland en de Afzettingen van Calais. Op dit niveau, het zesde, kunnen nu verschillende mogelijkheden onderscheiden worden welke combinaties van deze drie Afzettingen aanwezig zijn; hierbij zijn een zevental combinaties mogelijk: Afzettingen van Duinkerken op Holland op Calais, maar de Afzettingen van Holland kunnen ontbreken en dan hebben wij Afzettingen van Duinkerken direct op Calais; ook kan de Afzetting van Duinkerken ontbreken enz. enz.

De hier genoemde afzettingen zijn eenheden, die in het veld herkend kunnen worden, het zijn eenheden, die lithologisch bepaalde eenheden zijn. Wij noemen dit lithostratigrafische eenheden, dus eenheden met een zekere horizontale en verticale verbreiding, waarbij het geheel als één genetisch complex beschouwd kan worden. Dit zelfde kan gezegd worden van de reeds eerder genoemde kustformatie, rivierformatie enz. Alleen is hier de opbouw veel meer complex dan bij de zo juist genoemde Afzettingen van Duinkerken enz. het geval is. Wij kunnen nu reeds over verschillende kaart-mogelijkheden gaan denken. Zouden we een kaart op Niveau I maken, dus alleen met de onderscheidingen Kwartair, Tertiair enz., dan zou de geologische kaart van Nederland geen nieuws brengen, de gebruiker zou er niets aan hebben; dit heeft alleen zin voor een kaart op zeer kleine schaal. Een onderscheiding van het Kwartair in Holoceen en Pleistoceen geeft een kaart, die sterk overeenkomt met een hoogtekaart van Nederland, zoals die in onze schoolboeken wel voorkomt.

Nu kan ook bepaald worden tot welk niveau de onderscheidingen met kleuren worden aangegeven. Eventuele verdere onderscheidingen worden dan in verschillende notaties, zoals arceringen of puncteringen, aangegeven. De toepassing van het niveau-beginsel geeft

dus het effect alsof wij de kaart van verschillende afstanden bekijken. De kleuren en notaties worden zo gekozen, dat bij beschouwing van dichterbij de onderscheidingen op een lager niveau zichtbaar worden. Het zal dus duidelijk zijn, dat de veldwaarneming of ergens zand of klei zit een onderscheiding is, die pas op een lager niveau verschijnt. Daarmede wil niet gezegd zijn, dat deze onderscheiding weinig belangrijk is. Uit geologisch oogpunt is het echter belangrijker in de kaart te kunnen lezen dat de complete holocene serie: Duinkerken op Calais aanwezig is dan dat de Afzettingen van Duinkerken kleiig of zandig ontwikkeld zijn. Met behulp van het niveaubeginsel wordt dus orde op zaken gesteld en de hoofdzaken van de bijzaken gescheiden.

In de bespreking van de niveau's zijn wij afdalend van chronostratigrafie op lithostratigrafie overgestapt. De nieuwe kaart wordt lithostratigrafisch van opzet. Dit is niet iets geheel nieuws; integendeel, de oude kaart was dit ook. Waar het daarbij om gaat is, dat op de kaart eenheden worden onderscheiden, die in het veld waarneembaar zijn. Of een bepaalde vorming van atlantische of subboreale ouderdom is, is in het veld niet te zien, met andere woorden, het is niet kaarteerbaar. Alleen met een bijzonder grote staf specialisten zou ieder monster, dat in de boor naar boven komt, te dateren zijn. Daar dit practisch niet uitvoerbaar is, worden de veldwaarnemingen lithostratigrafisch beschouwd. De eenheden, die een profieltype opbouwen, zijn dus lithostratigrafische eenheden. Om als eenheid te gelden moet de laag voorts een bepaalde minimum-dikte hebben.

De combinaties van eenheden zoals de Afzettingen van Duinkerken Holland en Calais vormen tezamen de hoofdprofieltypen. Wij kunnen nu een niveau verder afdalen en lithologische onderscheidingen in de eenheden gaan maken. Worden de hoofdprofieltypen met bepaalde kleuren aangegeven, zo worden de nadere onderscheidingen in de afzettingen van Calais, dus of er alleen zand, alleen klei, klei op zand of afwisselend zand en klei aanwezig is, met tintverschillen van die kleur aangegeven. De ondergrond van het holocene profiel wordt dus met tintverschillen weergegeven. De bovengrond, de aard van de Afzettingen van Duinkerken komt met signaturen op de kaart. De geaardheid van de ondergrond zal dus het duidelijkst spreken.

Zo het holocene deel van Nederland bestaat uit een serie horizontaal afgezette lagen, zo kan dit voor het pleistocene deel niet gezegd worden. Hier ligt bovendien een meer complexe geschiedenis aan ten grondslag. De verscheidenheid in ouderdom en aard van afzettingen is groter dan dat voor de holocene vormingen het geval is. Zou hier ook het profieltypensysteem worden toegepast, dan zouden we met een groot aantal componenten en dus met een wel zeer groot aantal profieltypen te maken krijgen. Het resultaat zou zijn een onleesbare kaart. Daarom wordt voor het pleistocene deel van Nederland een wijze van weergave toegepast, die nadert tot de gewone geologische kaart, dus met aangeven van de formatie die aan de oppervlakte ligt, maar waarbij de dekzanden met een profieltype worden aangegeven. Behalve de hoge delen van de glaciële stuwwallen is vrijwel het gehele pleistocene landschap bedekt met een min of meer dikke laag dekzand. Daar, waar dit dekzand minder dan 40 cm dik is, wordt dit nu niet aangegeven; daar verschijnt de onderliggende formatie in de daarvoor bestemde kleur op de kaart. Waar 40-200 cm dekzand ligt, wordt de onderliggende formatie met dezelfde kleur maar in lichtere tint aangegeven, en alleen daar waar dekzand meer dan 200 cm dik is, komt het dekzand zelf met de daarvoor gekozen kleur op de kaart.

Uit het bovenstaande moge dus blijken, dat er niet langer sprake is van één geologische kaart, maar van een hoofdkaart, met bijkaarten, waarop verschillende lagen afzonderlijk zijn afgebeeld,

en één of meer bladen met secties. Bovendien zal op de hoofdkaart in marge een zeer verkorte toelichting verschijnen, terwijl een meer uitgebreide toelichting ieder blad zal vergezellen. Hierin zal een verantwoording gegeven worden van verschillende paleontologische en petrologische bepalingen, waarin al datgene te vinden zal zijn dat op de kaart niet kan worden aangegeven.

De dichtheid van het waarnemingenet is zeer verschillend. Bepaalde patronen, b.v. krekken in het kustgebied, worden zeer nauwkeurig geкартеerd. Zulk een grens staat op 25 m nauwkeurig op de kaart. In vrijwel homogene gebieden worden de boringen met een grotere tussenruimte geplaatst, 10 à 15 per km².

Het tijdschema voor opname en uitgave van de nieuwe kaart beslaat een periode van 30 jaar.

Er is in dit overzicht van de nieuwe kaartering van de geologische gesteldheid van ons land een overzicht gegeven van enkele hoofdtrekken. Veel is er in dit bestek onbesproken gebleven, veel is er ook dat wel onbesproken moet blijven omdat meer ervaring en meer kennis nodig zijn.

EEN INTERESSANTE STEEN

door P. Kruizinga

Sinds lange tijd (ongeveer 50 jaar) is een stuk kalksteen in mijn bezit waarop bovenstaande aanduiding zeer zeker van toepassing is. Er is veel aan te zien en omtrent het samen voorkomen van allerlei dieren tijdens het Boven-Siluur is er eveneens nog iets van te leren.

Bij deze steen kan een reeds veel gebruikte en misbruikte uitspraak worden herhaald n.l.: "Onder de zon is er toch niets nieuws" De zwerfsteen werd gevonden bij graafwerk ten behoeve van uit te voeren rioleringswerken in het Noorden der stad Groningen (de Tuinbouwstraat). De afmetingen zijn ongeveer 8 x 8 x 10 cm en de vorm is die van een enigermate rondachtige klomp met afgeplatte onderkant. Wij hebben hier n.l. te maken met een stromatoporenkolonie, die tijdens het transport door het diluviale landijs, geheel vrij geprepareerd is uit het gesteente, waarin hij oorspronkelijk heeft gezeten.

De concentrisch gelaagde bouw valt duidelijk in het oog. Het oppervlak blijkt bij nauwkeurige bestudering niet zo fraai te zijn als het op het eerste gezicht lijkt en als wij wel zouden wensen. Er is een korreling aanwezig als gevolg van de afzetting van secundaire calciet.

In de stromatoporenkolonie kan men, voornamelijk in een van de zijanten, ongeveer een 10-tal ondiepe ronde gaatjes zien, die een diameter hebben van ongeveer 2 à 3 mm. De diepte daarvan is verschillend (tot ongeveer 6 mm) en langs de wanden zitten evenwijdig aan het oppervlak van de steen verlopende

