

epsomiet omdat het in een andere klasse kristalliseert.

Het mineraal brochantiet:  $\text{Cu}_4[(\text{OH})_6/\text{SO}_4]$ , bevat per molecule: 4 koperatomen, 6 hydroxylgroepen en een sulfaatgroep. Behalve het  $\text{OH}^-$  kunnen ook nog andere anionen zoals  $\text{F}^-$  (fluoranion),  $\text{Cl}^-$  (chloraanion) en  $\text{CO}_3^{2-}$  (carbonaatgroep of carbonaatanion) naast  $\text{SO}_4$  voorkomen. Gewoonlijk schrijft men alle anionen tussen vierkante haakjes en scheidt ze van elkaar door /- tekens.

Naast een aantal anionen kunnen in sulfaten tegelijk een aantal verschillende kationen aanwezig zijn. We noemen linariet:  $\text{CuPb}[(\text{OH})_2/\text{SO}_4]$ , caledoniet:  $\text{Cu}_2\text{Pb}_5[(\text{OH})_6/\text{CO}_3/(\text{SO}_4)_3]$ . hanksiet:  $\text{KNa}_{22}[\text{Cl}/(\text{CO}_3)_2/(\text{SO}_4)_9]$ .

Soortgelijke verbindingen bevatten vaak ook nog kristalwater. De elementen zuurstof en waterstof komen dan op meerdere plaatsen in de formule voor omdat ze deel uitmaken van verschillende groepen. Het is immers duidelijk dat  $\text{FeH}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  meer informatie bevat dan de "eenvoudigste" verhoudingsformule  $\text{FeH}_9\text{S}_2\text{O}_{12}$ .

Laat U niet intimideren door lange formules!

Nu we kennis hebben gemaakt met een aantal belangrijke basisbegrippen, tegelijk met een aantal sulfaatmineralen, kunnen we overgaan tot de verzameling zelf. Onze vitrine of afdeling die we hebben gereserveerd voor de sulfaten toont nu bijvoorbeeld een aantal barieten en gipsen en ook coelestien en melanteriet hebben we weten te bemachtigen, misschien zelfs epsomiet, hanksiet, linariet of nog andere sulfaten.

Zoals we bij de kwartsgroep ieder nummer op het mineraal lieten volgen door het symbool Si, zo laten we de sulfaatnummers volgen niet door het symbool S of de groep  $\text{SO}_4$ , maar door een kenmerkend metaal, in de verbinding aanwezig. De barieten worden dus genummerd 45/Ba, 46/Ba enz., de gipsen 67/Ca, coelestien 234/Sr etc. Bij sulfaten met verschillende metalen kiezen we het meest typische of het meest voorkomende metaalion. Hanksiet krijgt dus Na achter het nummer, voor caledoniet kiest men Pb maar keuzemoeilijkheden ontstaan bij bijvoorbeeld polyhaliet:  $\text{K}_2\text{MgCa}_2(\text{SO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  en linariet  $\text{PbCu}[(\text{OH})_2/\text{SO}_4]$ . Het verdient aanbeveling, omdat Ca al zoveel voorkomt in mineralen, om in het eerste geval K te kiezen. Uw eigen inzicht zal moeten bepalen of Pb of Cu bij linariet gekozen wordt. Zo kunnen we direct aan het symbool achter het nummer zien welk belangrijk metaal aan de opbouw van het betreffende mineraal deelneemt. Tevens zien we natuurlijk dat het beschouwde mineraal van de sulfaatafdeling komt zodat het (belangrijkste) kation zowel als het (belangrijkste) anion als het ware afleesbaar zijn van ieder stuk in de verzameling. Als we op deze manier te werk gaan verdiepen we ons inzicht in de samenstelling van de mineralen en blijft de verzameling voor ons leven, terwijl we worden aangemoedigd om niet alleen de allerbekendste mineralen ten toon te stellen.

wordt vervolgd

## GEODESIE

door J. D. Pruis

Onder geodesie verstaan we de wetenschap die zich bezig houdt met het bepalen van de grootte en de vorm van een gedeelte van het aardoppervlak. De resultaten drukken we uit in getallen of in getekende voorstellingen. Deze getekende voorstellingen zijn soms in de ruimte (relief en globe) doch bijna altijd in een plat vlak (kaarten en plans). geos - betekent aarde

desie - is afkomstig van het werkwoord beschrijven. Zoals bekend, is de aarde geen bol doch heeft een zeer onregelmatige oppervlakte (bergen, dalen en zeeën).

Afgezien van deze onregelmatigheid heeft de aarde een vorm die men geofde noemt.

De geofde is het oppervlak dat zich aan ons oog voor doet en wordt het best gedefinieerd als het vlak dat in elk van zijn punten loodrecht staat op de richting van de versnelling van de zwaartekracht. Men noemt deze richtingen de verticale.

Het oppervlak van stilstaand water, over de gehele aarde uitgebreid gedacht, vormt zo'n geofde en heeft ten naaste bij de vorm van een omwentelingsellipsofde, zodat ook analytisch deze vorm is bepaald. Van deze omwentelingsellipsofde is internationaal nauwkeurig de halve grote as en de afplatting vastgesteld n. l. halve grote as = 6378388 m, afplatting = 1 : 297.

De verrichte metingen op aarde zijn dus overal ongelijk. Men zou dus steeds de afwijkingen van de bolvorm of het platte vlak moeten bepalen. De afbeelding van de metingen, dit is de kaart, moet echter geschieden in een plat vlak. Daartoe moet dus de omwentelingsellipsofde afgebeeld - geprojecteerd - worden in een plat vlak. Dit noemen we de kaart-projectie.

De hogere geodesie houdt zich nu bezig met de bepaling van de omwentelingsellipsofde en de berekeningen op bol en ellipsofde; in de lagere geodesie, landmeten en waterpassen d. e. t. is aan de orde de afbeelding van het aardoppervlak, zoals dit werkelijk is, volgens de verticaal op een horizontaal vlak.

Deze verticale projectie kan zonder enig bezwaar worden toegepast, wanneer men maar binnen een oppervlak van  $50 \times 50 \text{ km}^2$  blijft. Men neemt aan, dat binnen deze oppervlakte de vormveranderingen als gevolg van de aanneming van een plat vlak in plaats van de ellipsofde of bol, verwaarloosd kunnen worden.

### LANDMETEN

Hieronder verstaan we het geheel van metingen en berekeningen dat er toe dient om een zuivere

afbeelding te verkrijgen van het terrein dat opgemeten wordt:

Deze afbeelding is dan de tekening of kaart van het terrein.

Men kan ook een terrein afzonderlijk opmeten, doch dan moet men ook precies aan kunnen geven, waar dit terrein zich ergens op aarde bevindt.

Nemen we aan dat de aarde een zuivere bol is, dan kan men geen enkel punt aangeven, dat zonder meer een vaste plaats op deze bol inneemt. Elk punt immers ligt op een vaste afstand (de straal) van het middelpunt verwijderd. Men moet dus met behulp van buiten de aarde gelegen punten, bijvoorbeeld de sterren, de ligging van punten op de aarde aanduiden. Dit geschiedt door de z.g. astronomische plaatsbepaling.

Heeft men op deze wijze een punt bepaald (nulpunt) dan kan men een punt A in het opgemeten terrein t. o. v. het nulpunt vastleggen door de afstand tot elkaar te meten.

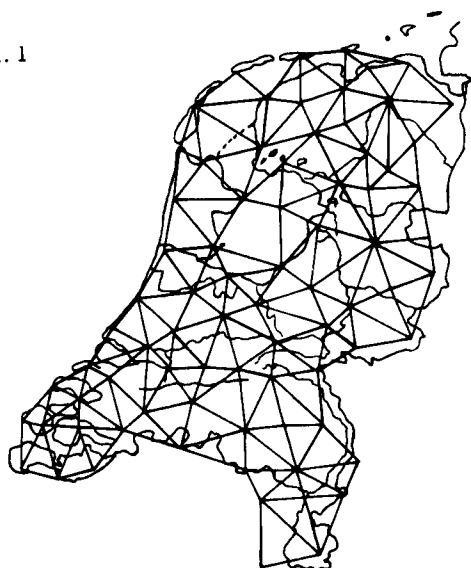
Doch ook dan is de ligging van ons terrein nog niet volkomen vastgelegd. Immers het geheel kan dan nog draaien t. o. v. het nulpunt met tot straal de afstand van het nulpunt tot het punt A in het terrein. Om nu de ligging volkomen te bepalen, kan men het volgende doen:

1. door het nulpunt worden 2 onderling loodrechte lijnen, de z.g. assen, aangebracht, waarvan de richtingen resp. noord-zuid en oost-west zijn. Een punt P. ligt dan op zekere afstand Oostelijk of Westelijk van de Noord-Zuidas en een zekere afstand Noordelijk of Zuidelijk van de Oost-Westas.
2. door het nulpunt wordt de Noord-Zuidas aangebracht. Een punt ligt dan op zekere afstand van het nulpunt verwijderd terwijl de verbindingslijn een zekere hoek (azimuth) met de Noord-Zuidas maakt.

Het is nu duidelijk, dat men de plaats van punten, behorende bij de opmeting van een terrein op aarde, precies kan aanduiden, doordat men uitgaat van punten, waarvan de ligging t. o. v. het nulpunt en de assen gegeven is. Het is dus noodzakelijk, dat men bij een opmeting beschikt over een stel punten, waarvan de ligging onderling en tevens t. o. v. het assenstelsel bepaald is.

Dit onderlinge verband wordt allereerst bepaald door driehoeksmeting, waarbij de punten zodanig met elkaar verbonden worden, dat de verbindingslijnen

tek. 1



RIJKSDRIEHOEKSMETING  
PRIMAIRE NET

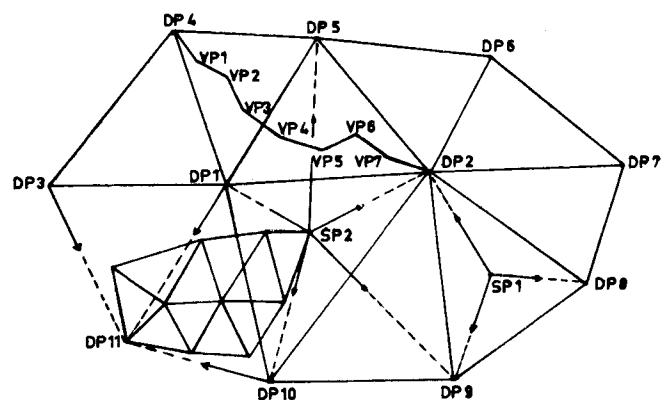
een net van driehoeken vormen. Daarbij werkt men van het grote in het kleine, waaronder wordt verstaan, de vorming van een net van grote driehoeken (primaire net), zie tekening 1, waarin dan weer een net van kleinere driehoeken (secundaire net) ingeschakeld kan worden.

De verdichting van het net kan steeds verder worden doorgevoerd. Men verstaat dus onder driehoeksmeting, meting en berekening van een net van aaneengesloten driehoeken met de bedoeling coördinaten van de hoekpunten te verkrijgen. Men zal alle hoeken en meestal 1 of 2 zijden (bases) opmeten.

1. verder doorgevoerd driehoeksnet (tertiair net)
2. driehoeksketting, de driehoeken hebben steeds slechts een zijde met elkaar gemeen.
3. enkele puntsbepaling waarbij de punten door speciale methode van meten, t. o. v. minstens 3 bekende driehoekspunten worden bepaald.
4. veelhoeksmeting
  - a. op een veelvoud waarvan begin- en eindpunt t. o. v. bekende driehoekspunten worden vastgelegd.
  - b. gesloten veelhoek waarvan begin en eindpunt identiek zijn.
5. detailmeting, de directe meting van de in het terrein voorkomende terreinvoorwerpen. Hierbij wordt dan uitgegaan van een stelsel van meetlijnen, welke aan veel- of driehoekspunten zijn gekoppeld.

De onder 1, 2, 3 en 4 genoemde metingen vormen samen de meetkundige grondslag, waaraan dan de detailmeting wordt gekoppeld (zie tekening 2).

Het doel van elke opmeting is de kaart. Dit is een verkleinde afbeelding of tekening van het terrein op een plat vlak. De inrichting van de kaart hangt af van het doel, waarvoor de kaart gebruikt moet worden; hiervan is ook de schaal, waarop getekend is, afhankelijk.



MEETKUNDIGE GRONDSLAG

tek. 2

We verstaan onder schaal de verhouding tussen de werkelijke grootte van het terrein en de daarmee overeenstemmende grootte op de kaart; spreekt men b. v. van een schaal 1 : 2500 dan wil dat zeggen, dat 1 cm van de kaart overeenkomt met 2500 cm of 25 m in het terrein.

We kennen verschillende soorten kaarten bijvoorbeeld kadastrale kaarten, topografische kaarten. Waterstaats- en rivierkaarten, geologische kaarten.

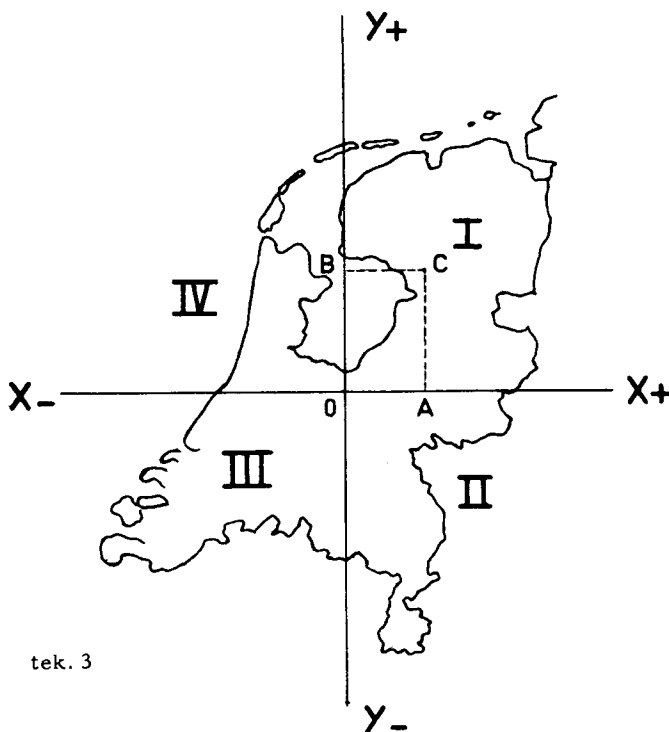
Technische kaarten of plans: schalen 1 : 5000 en groter.

Topografische kaarten: schalen van 1 : 10.000 tot 1 : 200.000.

Geografische kaarten: schalen 1 : 200.000 en kleiner.

Wat zijn nu coördinaten?

De onderlinge ligging van punten in een vlak is bepaald, wanneer de afstand van ieder van de punten tot twee in dat vlak gelegen, elkander loodrecht snijdende lijnen of assen bekend is (tekening 3).



Deze afstanden heten coördinaten; de lijnen zelf worden coördinaatassen of assen genoemd. Het snijpunt van de assen is het coördinaten-nulpunt of oorsprong. Daar de meeste opmetingen in ons land worden verricht t. b. v. officiële instanties bijvoorbeeld het kadaster, de Rijkswaterstaat e. a. is het van belang om in ons land te beschikken over een coördinatenstelsel, dat het uitgangspunt vormt voor alle daarbij belanghebbende meetdiensten.

Dit is dan ook het coördinatenstelsel van de Rijksdriehoeksmeting, waarvan de oorsprong de spits van de Lieve Vrouwetoren te Amersfoort is. Door dit punt trekken we twee denkbeeldige lijnen n. l. één noord-zuid en één oost-west.

De horizontale lijn noemen we de x-as, de verticale y-as, daarbij is de positieve x-as naar het oosten gericht, de negatieve x-as naar het westen. De positieve y-as naar het astronomische noorden en de negatieve y-as naar het zuiden.

In dit stelsel zijn ongeveer 5000 punten bepaald, z. g. driehoekspunten. Dit zijn veelal torenspitsen en andere markante punten. De coördinaten hiervan zijn verzameld in een kaartstelsel en zijn voor hen die een meting willen verrichten en daarbij aansluiten op het net van de Rijksdriehoeksmeting te verkrijgen.

De coördinaten-assen verdelen het vlak in 4 z. g. kwadranten, genummerd I, II, III en IV in de volgorde zoals op tekening is aangegeven. Dus met de wijzers van de klok mee.

#### OPPERVLAKTEBEREKENING

In de landmeetkunde spreekt men over de oppervlakte als ook over de grootte van een terrein. Het is van veel belang voor allerlei doeleinden, bijvoorbeeld in verband met bepaling van de grondbelasting. Wil men een perceel verkopen dan moet in de acte de grootte vermeld staan (onder meer de taak van het kadaster). Bij grondverzet is het ook gewenst een inzicht te hebben in de grootte van het af te graven of op te hogen terrein.

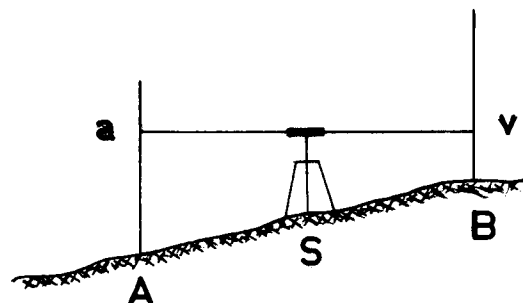
De kaart zal niet alleen een middel zijn om de situatie, de ligging van verschillende objecten aan te geven, doch tevens om ons de gegevens betreffende de grootte van het opgemeten terrein te verstrekken.

#### WATERPASSEN

Dat is het bepalen van hoogteverschillen tussen punten van het aardoppervlak. De hoogte van punten wordt uitgedrukt ten opzichte van een vergelijkingsvlak, waarvoor één bepaald waterpas- of niveauvlak moet worden genomen. Dit vlak noemen we N. A. P. (normaal Amsterdams peil). Om de hoogte van dit N. A. P. aan te geven, zijn over het gehele land kenmerken aangebracht, waardoor men in staat is overal in ons land deze hoogte te vinden.

Men onderscheidt hierbij:

- A. Directe methode van waterpassen.
- B. Indirecte methode van waterpassen.



A. Door middel van zichtlatjes of met behulp van een zichtlatje en de horizon of door gebruikmaking van zgn. waterpasslang.

Ook het timmermanswaterpas. Dit is een houten rei, waarin het eigenlijke waterpas is bevestigd. Dit waterpas bestaat uit een glazen buisje, dat in de lengterichting cirkelvormig is uitgeslepen en op een kleine dampruimte na, met vloeistof is gevuld. De vloeistof is meestal aether. De dampruimte wordt de bel van het waterpas of niveau genoemd. Deze bel zal nu steeds het hoogste punt van de cirkelvormige bovenkant van het niveau opzoeken. Aan de bovenzijde op het glas zijn lijnen geëtst. Deze lijnen vormen een verdeling. Bevindt zich de bel symmetrisch ten opzichte van het midden van de verdeling, dan zegt men dat de bel inspeelt. Men kan dus met behulp van het timmermanswaterpas nagaan of een vlak, waarop het waterpas ligt, horizontaal ligt. In elke stand zal de rei dan inspelen.

B. In tegenstelling met de hiervoor genoemde directe methoden, die weinig worden toegepast, noemen we de methode waarbij men gebruik maakt van een waterpasinstrument met kijker en baken.

Hierbij berust het hoogtemeten op een denkbeeldig aangebracht niveaувlak, dat verkregen wordt door de om de verticale as draaiende horizontale vizierlijn van het waterpasinstrument.

Het denkbeeldige niveaувlak kan dus overal aangebracht worden, waar men dit wenst.

Tussen twee, in het terrein bepaalde punten A en B (tekening 4) moet het hoogteverschil bepaald worden. In deze beide punten worden baken opgesteld. Verticaal plaatsen is een eerste vereiste, hetgeen

verkregen kan worden door toepassing van het baak-niveau. Stel dat we waterpassen van A naar B, dan noemt men de baak in A: achterbaak en die in B: voorbaak. Het instrument wordt in het midden tussen de beide baken opgesteld, zodat  $SA = SB$ . Stel dat we nu op de achterbaak aflezen a en op de voorbaak v, dan is het hoogteverschil tussen A en B gelijk aan (a-v). Het hoogteverschil wordt altijd bepaald door achterbaakaflezing verminderd met voorbaakaflezing (achter min voor). Dit verschil kan positief dan wel negatief zijn.

In het eerste geval "klimt" het terrein van A naar B, in het tweede geval spreken we van een "daling". De opstelling van instrument en de beide baken noemt men een slag. De afstand tussen de punten A en B, dus tussen de beide baken, gemeten via S noemt men de slaglengte. Deze lengte is dus gelijk aan de som van SA en SB.

De slaglengte is afhankelijk van het gebruikte instrument (vergrotende kijker), van de accidentatie van het terrein, terrein-hindernissen, bij mist of zeer warm weer (ondulatie).

Een waterpasinstrument bestaat uit de navolgende belangrijke delen:

1. de kijker
2. het niveau
3. de staande draaifngsas.

De kijker bestaat uit meerdere in elkaarschuivende cilindrische buizen. In deze buizen bevinden zich lenzen. Met behulp daarvan kunnen we een voorwerp vergroot waarnemen.

Het niveau dient om de vizierlijn van de kijker horizontaal te stellen.

wordt vervolgd.

## DROOGLIJPEN = DOODSLIJPEN

door P. Stemvers

---

### DROOGLIJPEN ALS WEGBEREIDER VOOR STOF LONGEN

---

Er is een spreekwoord: "Waar gehakt wordt, vallen spaanders". Volgens mijn woordenboek wordt dit gezegd o. a. omschreven als: het een is het onvermijdelijke gevolg van het ander. Het is een zegswijze, die wél van een lakonieke berusting getuigt waar het de schadelijke gevolgen van een arbeidsproces betreft. Zeker waren er in de tijd, toen de volksmond tot deze uitspraak kwam, geen beschermbrillen of veiligheidshelmen.

Over het algemeen is de zorg voor het lichamenlijk welzijn van werknemers in bedrijven "waar spaanders vallen" nog niet zo heel oud, maar sinds 1919 is er dan toch de vaak gewijzigde Arbeidswet, waardoor zegswijzen in de geest van "waar de cirkelzaag draait, vallen vingers" geen levenskansen hebben.

Worden de voorschriften tot bedrijfsveiligheid nageleefd, dan kunnen ongevallen tot een minimum worden teruggebracht. Bedrijven waar werknemers aan risico blootstaan worden regelmatig door de Arbeidsinspectie gecontroleerd en men zal zich wel waken om met deze instantie een loopje te nemen.

Maar het is anders gesteld met de hobbyist, die in zijn schuurtje of op de zolder "doende" is. Deze "bedrijfjes" worden niet door de Arbeidsinspectie gecontroleerd en het moet opgemerkt worden, dat alles wat er op veiligheidsgebied ontolereerbaar is, hier rustig mogelijk is. De werknemer bij een timmerbedrijf, die zelf een cirkelzaag bouwt, weet uit de praktijk welke gevaren dit apparaat inhoudt. Maar een niet-vakman die hetzelfde doel nastreeft zal met de beveiliging gauwer tevreden zijn, waardoor hij zichzelf en anderen aan verminking blootstelt.

Amateurs die thuis stenen bewerken zullen nooit de Steenhouwerswet gaan bestuderen, voordat ze een zaag construeren. Toch zou dit zijn aan te bevelen. Als we nagaan hoe deze materie wettelijk geregeld is blijkt, dat de wet twee typen steenbewerkende bedrijven kent: 1. waar nat gezaagd en geslepen wordt, 2. waar dit droog gedaan wordt. Tegen de eerste soort bedrijven stelt de wet geen bezwaren. Het steenslijpsel dat hier vrijkomt wordt door de vloeistof afgevoerd en kan geen nadeel berokkenen. Tegen de tweede soort bedrijven worden wel bezwa-