

BEKNOPTE GESCHIEDENIS VAN DE FYSISCHE GEOGRAFIE
EN HAAR TOEPASSINGEN

W. Vos

RIJKSINSTITUUT VOOR ONDERZOEK IN DE BOS- EN
LANDSCHAPSBOUW "DE DORSCHKAMP"
WAGENINGEN

Rapport nr. 307

1982

175289

INHOUD	blz.
1. Inleiding	5
2. Het Griekse en Romeinse denken	7
3. De Middeleeuwen	13
4. De zestiende, zeventiende en achttiende eeuw	17
5. De negentiende eeuw	30
6. De twintigste eeuw	50
7. Na de Tweede Wereldoorlog: ontwikkeling naar landschapsonderzoek	63
8. Nabeschouwing	71
Literatuur	74

1. INLEIDING

In de loop der tijd zijn er veel en vaak zeer verschillende inhouden gegeven aan de fysische geografie. Dat is niet vreemd en zeker niet ongewenst. Wetenschap is van de mens en per definitie verbonden met de ontwikkeling der samenleving. Een natrekbare ontwikkeling van de geografie van meer dan 2500 jaar binnen de westerse cultuur stelt ons dan ook voor een breed scala van opvattingen.

Zoals bij zoveel zaken, geldt ook hier dat de ontwikkeling in de laatste eeuw gekenmerkt wordt door een versnelling in de opeenvolging van "nieuwe" momenten. De vragen die de maatschappij stelt plaatsen ook de beoefenaren der fysische geografie voor de opgave antwoorden te geven en daarmee de inhoud van hun vak bij te sturen. Het object en de methode van een wetenschap zien als een noodzakelijkerwijs voor alle tijden gegeven inhoudsbepaling is strijdig met het dialectische karakter der wetenschap en daarmee een opwerkelijke gedachte. De visie van de geograaf Hartshorne (1939) ligt achter ons:

"If we are to continue to experience violent shifts of the helm - formerly toward physiography, then toward environmentalism, now toward landscape studies, tomorrow to the topography of art and thereafter who knows whither - our ship will beat around with ever-changing aim, hence aimlessly, and will arrive nowhere."

Wat de fysische geografie momenteel is, is mede het resultaat van dat zoeken in vele richtingen. Waar een wetenschappelijke discipline uiteindelijk terecht komt is echter een weinig belangwekkende vraag. Op dit moment is wel van belang wat die discipline voor de samenleving kan betekenen. Deze stellingname vinden we bij vele fysisch geografen in de laatste decennia verwoord (Bakker, 1960 en 1963; Jong, 1958; Jungerius, 1973; Ploeger, 1973; Tideman, 1975; Vink, 1966 en 1968).

Als je er van uitgaat dat "geography is what geographers do", omvat het werkveld niet alleen de academische geografie, maar ook vele verschillende toepassingen. Behalve aan allerlei oriëntaties op produktieve sectoren (mijnbouw, landbouw, bosbouw), dienen we dan ook te denken aan de landschapsbouw, de ruimtelijke planning, het natuurbeheer en zeker het onderwijs.

In deze korte verhandeling wordt niet uitputtend ingegaan op alle mogelijke definities en ontwikkelingen. Er is een keus gemaakt. Uitgaande van het hiervoor gestelde, ligt de nadruk op de toepassing en is het werk van enkele sleutelfiguren sterker benadrukt. De beschouwing beperkt

zich bovendien tot de ontwikkeling in het westerse denken, met name het Europese.

Er wordt niet gepoogd een nauw sluitende definitie te geven van het begrip fysische geografie, noch om iets af te doen aan de opvattingen van de behandelde geografen. Wel ligt het in de bedoeling met dit relaas een beeld op te roepen van wat de fysische geografie als wetenschap van het landschap allemaal heeft ingehouden. En, zoals gezegd, is dat zeer omvangrijk en verscheiden.

Dit werkstuk is niet het resultaat van een geconcentreerde en diepgravende studie, maar van tien jaar lang af en toe eens een notitie maken.

Voor uitvoeriger beschouwingen wordt verwezen naar degenen, die hier de voornaamste bronnen zijn geweest, waaronder vooral Bakker (1963), Berger (1903), Guthrie (1950), Hermans (1954), Heslinga (1969), Jong (1958 en 1970), Kwaad (1977), Oestreich (1947), Van Paassen (1957), Platt (1959) en Schrader (1974).

Op sommige stukken tekst ontving ik commentaar van Inger Loopstra, Peter Vrijlandt en Dieuwer Vos-Vis. In verschillende gevallen heb ik dit in dank overgenomen en verwerkt.

Tot mijn spijt maakte ik pas na de afsluiting van het manuscript van dit rapport kennis met twee belangwekkende publikaties van Arthur Veen: zijn inaugurele rede voor de Universiteit van Groningen, "Schudden voor het gebruik" (1976), en het daarmee verwante artikel in het TESH (1976,6, 369-380), "Geography between the devil and the deep blue sea". Met kennis van deze verhalen zou ik sommige dingen anders of in het geheel niet gezegd hebben.

2. HET GRIEKSE EN ROMEINSE DENKEN

Eratosthenes (275-195 v.C.) introduceerde het woord "geografie" in zijn boek "Geografica". Van Paassen (1957) wijst erop dat we dit moeten begrijpen als het maken van kaarten, het afbeelden van de aarde. Gezien het feit dat men in het algemeen de aarde beschrijft vanuit de directe waarneming, kan dat uitgelegd worden als het beschrijven van alles wat er aan het aardoppervlak plaats heeft. Oestreich (1947) noemt Eratosthenes dan ook de eigenlijke grondvester van de geografie en vertelt dat hij niet slechts kaarten maakte, maar ook fysisch geografische onderwerpen behandelde in de eerste twee delen van zijn boek en een landen- en volkerenbeschrijving gaf in het derde deel. Bekend is bijvoorbeeld dat hij de eerste min of meer nauwkeurige berekening gaf van de omtrek van de aarde.

Eratosthenes zelf liet de wetenschappelijke geografie daarentegen beginnen met Anaximander van Milete (omstreeks 550 v.C.), behorend tot de Ionische natuurfilosofische school (Berger, 1903). Van Anaximander wordt overgeleverd dat hij de eerste kaart van de aarde maakte. De aarde werd opgevat als een platte schijf, omringd door water. Anaximander behandelde daarnaast verschillende andere fysisch geografische onderwerpen (Oestreich, 1947).

Overigens bezaten tijdens de bloeitijd van de Ionische school de Pythagoreeërs al het idee van de bolvorm van de aarde. Of dit idee uit het oosten werd overgenomen, dan wel zelf ontwikkeld is, is moeilijk te achterhalen. De gegeven gronden zijn voornamelijk wijsgerig: de aarde is een onderdeel van de volmaakte schepping en de bol wordt als meest volmaakte lichaam beschouwd (Meertens, 1946). De rationele argumenten werden pas door Aristoteles samengevat.

Croon (1962) laat de wetenschappelijke geografie beginnen met Hecateus van Milete (omstreeks 500 v.C.). Kenmerkend voor de verlichting in diens denken, of beter: de verandering in zijn denken ten opzichte van zijn voorgangers, is de aanhef van zijn werk over genealogie (hij hield zich voornamelijk bezig met "land- en volkerenbeschrijving"): "Ik, Hecateus, beschrijf de dingen, zoals ik vind dat ze zijn; want de verhalen van de Grieken zijn alleen dwaasheden". Ook Hecateus komt uit de Ionische school.

De kaarten van deze Ionische school waren nog in gebruik ten tijde van Aristoteles (384-322 v.C.) en Ephorus (ongeveer 405-330) (Berger, 1903).

Velen (ook Aristoteles) wijzen Thales van Milete (volgens verschillende bronnen 624/625/640-543/546/548 v.C.) aan als staande min of meer aan

het begin van de westerse natuurfilosofie/natuurwetenschap. Ook hij heeft echter voortgebouwd op door anderen, vóór hem, verzamelde kennis en zeker ook op een al vóór hem aan de gang geweest zijnd proces van ontmythologisering. Het meest kenmerkende van dit proces was wellicht het zoeken naar een drijvende kracht achter de stoffelijke dingen, anders dan die door bovennatuurlijke machten, zoals meerdere goden.

De Wit (1980) vat deze wending van de Ioniërs als volgt samen: "De Ioniërs verwerpen deze polytheïstische traditie door één alom tegenwoordige oorsprong of oorzaak van "beweging" te veronderstellen. Er is een universele oerstof, die als eigenschap "beweging" heeft, hij is goddelijk en levend, maar gelijkt in niets op Zeus en zijn medegoden. Deze beweging, die zich als groei- en wordingsverschijnselen en als ontbinding manifesteert, als opbouw en verval, als verplaatsing, als wijziging, is alle materie, levenloos of levend, eigen en heet "fusis" (physis).

Thales van Milate schrijft de "fusis" toe aan dat universele oerbeginsel: "archè". Deze "archè" is "het vochtige". Men kan zijn aanwezigheid waarnemen als water, als damp of als ijs.....

Anaximandros beschouwt het onbegrensde van "het vochtige" als de voorname eigenschap van die kosmische bewegende oerstof en noemt die "grensloos", d.w.z. "apeiron". Uit dit "apeiron" ontstaan koppels tegengestelde principes, vooral vochtig/droog en koud/warm. De strijd van gepaarde tegenstellingen veroorzaakt zichtbare beweging.....

Anaximenes (ca. 588-524) werkt eveneens in Miletos. Lucht ("aer" = pneuma) is de eeuwige oerstof. Door contractie van lucht ontstaat het vochtige (damp, water), nog vastere samenballing levert aarde op en dan rotsen. Sterk verdund wordt lucht heet en tenslotte vuur."

Wat door de verschillende denkers ook als drijvende kracht achter de stoffelijke dingen moge worden opgevat, in alle gevallen is er de erkenning van het dynamische karakter, de voortdurende beweging. We vinden dit tegelijkertijd ook bij Pythagoras (ca. 580-504 v.C.) in het westen van de Helleense wereld en bijv. ook zeer uitgesproken bij Herakleitos (ca. 540-480 v.C.) ("panta rhei", "alles stroomt"). Kenmerkend is de uitspraak van laatstgenoemde dat men slechts één maal in dezelfde rivier kan stappen. Hij ging niet uit van een oerstof, waaruit de dingen zijn ontstaan, maar van een element dat de dingen van binnenuit beheerst. Dit was voor hem het vuur, een steeds aanwezige dynamische kracht.

Geen leer is er zonder tegenstanders en zo stelde Parmenides (ca. 515-451 v.C.) dat beweging in feite onmogelijk is, omdat er geen leegte kan zijn,

waarnaartoe een voorwerp zich kan verplaatsen ("natura abhorret vacuum").

Behalve Parmenides verwierpen onder anderen ook Plato en Empedokles (ca. 495-430 v.C.) de mogelijkheid van een "lege ruimte". Er zijn vier elementen die alle levende en dode stof samenstellen: aarde, water, lucht en vuur. In deze gedachtengang ging Demokritos (ca. 460-370 v.C.) verder. Hij veronderstelde dat onveranderlijke en ondeelbare deeltjes ("atomoi") alle materie vormen.

In het Griekse wijsgerige denken kan men een tegenstelling in benadering der dingen onderscheiden tussen: gedacht vanuit de materie (gepaard met de vraag: waaruit bestaat iets?) versus gedacht vanuit de vorm (gepaard met de vraag: waartoe dient iets?). Bij de Ionische denkers en later bij de Atomisten stond de stof (materie) en bij de Pythagoreeërs, Sokrates, Plato en Aristoteles de vorm op de voorgrond.

In het voorgaande is de betekenis van verschillende Ionische natuurfilosofen benadrukt. We moeten hier zeker ook Hippocrates van Kos bij noemen, die zich met name bezighield met de invloed van de zonnestraling op alle verschijnselen en zo tot een Noord-Zuid-zonering van de hem bekende wereld kwam. Buiten Ionië was er overigens al veel eerder geografische en aanverwante kennis ontwikkeld. Zo zijn er aanwijzingen dat de Babyloniërs omstreeks 1000 v.C. al op kadasterplannen lijkende kaarten hadden en de Egyptenaren hadden al tenminste omstreeks 1800 v.C. morfometrische/landmeetkundige kennis van de vorm van het aardoppervlak. Volgens overlevering bezocht Thales de landen van deze oude culturen in handels- en studiereizen. Over de weg terug naar nog andere westerse culturen en hun geografische kennis tasten we vooralsnog grotendeels in het duister. Via oude geschriften weten we wel iets, of hebben we althans redenen voor vermoedens. Zo zijn er sinds lang hypothesen over de hoogontwikkelde cultuur van het oude continent Atlantis, "de wereld van vóór de zondvloed" (Von Gleich, 1936). Plato beschreef al in zijn "Timaios" het leven en de ondergang van de Atlantiërs. In zijn "Critias" beschrijft hij onder meer de ligging, dieren- en plantenwereld, bestaansvoorwaarden en staatsinstellingen. Hij roept het beeld op van een ideale gemeenschap. Door Aristoteles, Strabo en Plinius werd het verhaal betwijfeld, anderen zagen er een mengsel van fantasie en werkelijkheid in. Het werd in de loop der tijd op vele verschillende plaatsen gesitueerd (Velikovsky, 1972). Zo veronderstelde Von Humboldt een ligging in het Middellandse Zeegebied. Hoe het ook zij, als voorstelling kan het haar betekenis ook ontlenen aan de norm, gelegen in een soort van achter ons liggend paradijs, zoals niet alleen de

Griekse, Romeinse, Joodse en Christelijke, maar ook de Indische en Keltische cultuur dat kennen (Westhoff, 1977-1978).

Onze kennis van Thales van Milete beperkt zich hoofdzakelijk tot wat latere schrijvers, zoals Aristoteles, over hem meedelen. Aristoteles noemt Thales in zijn boek "Meteorologica", in het bijzonder in "De coelo", het enige boek van die tijd dat over dit onderwerp bewaard is gebleven. Thales denken zou gehandeld hebben "peri meteoroon" (meteoroon = in de oorspronkelijke betekenis alles boven de aarde). In de toen geldende opvatting stond meteorologie voor een belangrijk deel van de gehele natuurstudie (Van Paassen, 1957). In Ionië werd daarnaast "aardkunde" voor het eerst als zelfstandige wetenschap bedreven (Berger, 1903).

Als Oestreich stelt dat de "fysische geografie gegroeid is met en uit de kosmologie, dus astronomie en de filosofie", kan dat mogelijk het beste geïnterpreteerd worden als: de fysische geografie is met en uit de meteorologie (in de oorspronkelijke betekenis) en het eerste niet-mythologiserende denken gegroeid. Hierbij dienen we ons te realiseren dat dit begin van wetenschappelijk en wijsgerig denken nog een sterk mythologiserend karakter had. Aan Thales wordt het gezegde toegeschreven dat "alle dingen vol goden" zijn. Daarbij was de afstand tussen de waarnemer en het waargenomene kleiner dan hij momenteel veelal is. Het nog verbonden zijn met de dingen impliceert dat wijsgeren als Thales de uiterlijke werkingen in nauwe verwantschap met hun innerlijke persoon ervoeren (Steiner, 1917). De dingen ervaren als water, lucht of vuur zegt ook iets over de waarnemer en hoeft danook niet als een algemeen geldende waarheid voor de betreffende tijd begrepen te worden.

Willen we aanwijzen bij wie als eerste een begin te onderkennen is van een eigen plaats van de fysische geografie in het denken van het "avondland", dan belanden we bij Thales van Milete, als stichter van de Ionische natuurfilosofische school. Het was daarentegen Eratosthenes, die het woord "geografie" introduceerde.

Zo bestond er al "geografie" voordat het woord werd bedacht. Deze fysische geografie hield in eerste instantie vooral fysische landbeschrijving, met inbegrip van het maken van kaarten, in. Soms werd hierbij gezocht naar verklaringen voor fysische problemen (Nijloverstromingen, het probleem van de zwevende aardbol, het bestaan van verschillende winden, het ontstaan van materie). Daarnaast was er, bij uitstek in Groot-Griekenland, sprake van mathematische geografie, voornamelijk gericht op praktische doelen (astronomie, navigatie; bekend is de stelling van Thales in de vlakke meetkunde).

Het drijvende motief om de problemen van het Universum slechts met behulp van het verstand op te lossen was volgens Aristoteles zuivere nieuwsgierigheid met betrekking tot inzicht in de Kosmos. Daarnaast waren er ook vele praktische doelen te dienen (Guthrie, 1950).

Al bij de eerste Ionische geografen zijn de belangrijkste thema's voor het Griekse en aansluitend Romeinse geografische denken gegeven, namelijk de vorm van de aarde, de omvang van de Oikoumene en de relatie mens-natuur (Jong, 1966).

In deze zin heeft de geografie zich ontwikkeld via belangrijke Griekse denkers als Herodotus (484?-408 v.C.), die als eerste de mens in de problematiek centraal stelde, Aristoteles (384-322 v.C.), die met grote empirische aandacht een wezenlijke aanzet gaf tot onder meer de gedachte van cycli via het element water (hij behandelde bijv. het verschil tussen zout zeewater en zoet rivierwater), het geocentrische wereldstelsel systematisch uitbouwde, vele biologische studies publiceerde en zich, evenals Theophrastus (372-287 v.C.), bezig hield met het verband tussen de bodem en de plantenwereld, Plato (429-348 v.C.), die onder meer stelde dat gesteenten ontstaan door het hard worden van water en aarde en de gevolgen beschreef van erosie door het kappen van bossen (Westhoff, 1977-1978), en Crates, die omstreeks 200 v.C. een globe maakte. Na Eratosthenes (275-195 v.C.) was het pas veel later Strabo ("de schele"; 66/63 v.C.-19/20/24 n.C.), één van onze twee belangrijkste bronnen voor de Griekse oudheid, die volgens Oestreich (1947) de eerste grote geograaf in "onze" geest was. Zijn "Geografia", in



Plato (429-348 v.C.)



Aristoteles (384-322 v.C.)

17 boeken, bleef bijna geheel behouden. Als aanhanger van de Stoa was voor hem belangrijk dat onze indrukken de reële objecten weerspiegelen. De fysieke wereld werd opgevat als passieve materie en een de materie door-dringende actieve en beschikkende kracht (een goddelijke logos, die in ieder individueel ding of wezen aanwezig is en ze daarmee maakt tot een levend wezen, waarbinnen de levensprocessen zich op geordende wijze vol-trekken). Dit doet ons begrijpen dat in de Middeleeuwen het werk van Stra-bo nog in uittrekselvorm als schoolboek gebruikt kon worden.

Inmiddels ontwikkelde zich het Romeinse denken. Verschillende schrij- vers behandelden de relatie tussen plant en bodem: Cato de Oudere (234-149 v.C.), Varro (116-27 v.C.), Vergilius (10-19 v.C.) en Plinius de Oudere (23-79 n.C.) (Buol e.a., 1973).

Na Strabo is onze andere belangrijkste bron over de oudste geschiede- nis Ptolemeus van Alexandrië (90-168 n.C.) (oudste handschriften van zijn "Geografia" van omstreeks 1200). Hij was, evenals zijn Romeinse tijdgenoot Marinus van Tyrus (ca. 120 n.C.), nog praktischer gericht dan de Griekse denkers, wat zich vooral uitte in het maken van kaarten. Belangrijk van Marinus is het door hem gegeven onderscheid tussen geografie (het maken van een wereldkaart en chorografie (het maken van een kaart van een klei- ner gebied). Bekend is dat al in 12 v.C. de wereldkaart van het Romeinse Rijk, Orbis Terrarum, gereed kwam. De wereld werd weer als een platte schijf voorgesteld.

3. DE MIDDELEEUWEN

Op de Griekse en Romeinse kennis bouwden de middeleeuwse denkers voort. Met dien verstande, dat met de ontwikkeling van het Christendom de wetenschap in de Middeleeuwen in het algemeen ondergaat in een volledige ontkenning van het individu, het individuele. De wetenschap wordt volledig onderhorig aan een theologische leerstelling, die weinig vrijheid laat voor het toevoegen, ontdekken van iets nieuws, laat staan voor verklaringen buiten de Goddelijkheid om. Op zijn best worden de kenbare zaken beschreven op en vaak onder het niveau dat de Griekse denkers en de Romeinse praktijk al eerder bereikten.

Voor de geografie wil dit zeggen, dat de ideeën van Ptolemeus, Strabo en Marinus sterk doorklinken. Veel later maakte Columbus nog een fout bij het berekenen van de omtrek van de aarde, die terug te voeren is tot Ptolemeus, ongeveer 1350 jaar eerder levend (Jong, 1966). De wereld werd op kaarten als een platte schijf voorgesteld (veelal de bekende "T in O - kaarten"), maar daarnaast zijn er ook curiosa bekend, zoals een kaart van Beatus (8e eeuw) met het Paradijs in het centrum.

Een belangrijk moment in de ontwikkeling van het godsdienstige harmonie- en totaliteitsideaal naar het empirische denken van latere eeuwen, is wellicht de stichting van universiteiten (vanaf ongeveer 1200) geweest. Vóór alles lag daarbij in eerste instantie de nadruk op de verfijning van de godsleer, ethiek, metafysica en kennisleer. In een latere fase kwamen er echter accenten te liggen op het natuurfilosofische denken, een impuls voor het latere mathematische en fysische denken.

In dit verband dient vermeld te worden dat er zich al in de dertiende eeuw buiten het Christendom om in Spanje belangrijke cartografische scholen, meestal geleid door Joden, ontwikkelden. Een belangrijk centrum was Mallorca met als toonaangevend cartograaf Mestre Jaime of Jafuda (Jehuda) Cresques (Learsi, 1955). Deze Joodse geografen stonden in Spanje bekend als "kaarten- of kompasjoden". Naast vele andere verklaringen voor deze geografische belangstelling, zoals de ontwikkeling van de handel, wordt wel gewezen op de behoefte aan duidelijkheid over de verblijfplaats van de tien verloren stammen.

Andere belangrijke geografen buiten het Christendom, vinden we in de Middeleeuwen in de Arabische wereld. Wereldreizigers als Ibn Djoebair (1145-1217), Ibn Battoeta (1304-1377), Ibn Hawkal (gestorven in 977) en Indrisi (1100-1166) lieten uitvoerige en voor die tijd nauwkeurige gebiedsbeschrij-

vingen na. In vergelijking hiermee zijn ons slechts weinig beschrijvingen van christelijke vorsers bekend. We weten dat er, vooral vanuit de Italiaanse centra, verre handelsreizen werden ondernomen. Marco Polo (1254-1324) was de eerste Europese beschrijver van het Verre Oosten. Zijn relaas, bekend als "Il milione" of het boek der miljoen wonderen, was nog eeuwen later een belangrijke bron.

Het bevrijden van de ban der christelijke godsdienst en haar leerstelling wordt echter pas goed ingezet in de 15e eeuw. Lemaire (1970) wijst op het verschijnen van het landschap in de schilderkunst. Hij laat dan ook eigenlijk pas "de geografie in eerste aanzet" ontstaan. Hij vergeet de tijd vóór de Middeleeuwen.

De eerste daadwerkelijke verkenningen van het landschap tegen het eind van de Middeleeuwen blijken ook uit beschrijvingen van bergbeklimmingen. Francesco Petrarca (1304-1374), een van de eerste Italiaanse humanisten, was de eerste, die een bergbeklimming als een ontmoeting met de natuur beschreef (de beklimming van de Mont Ventoux in 1336) (Grosjean, 1968). Kenmerkend voor zijn visie op de achter hem liggende Middeleeuwen is, dat hij spreekt van eeuwen van "tenebrae" (=duisternis).

Petrarca was met zijn opvattingen een voorloper. De geografische praktijk in Italië was anders: Ptolemeus' werk werd in 1406 in het Latijn vertaald, waarna het in 1475 in Vicenza voor het eerst werd gedrukt en er vele herdrukken met toevoegingen volgden.



Marco Polo
in de eerste Duitse uitgave van zijn
boek "Il milione" in 1477



Francesco Petrarca
portret uit de school van
Bellini

In de loop van de 16e eeuw zijn het vooral gereformeerde theologen als Bendicht Marti, Johannes Müller von Rellikon en Joachim Watt geweest, die in Zwitserland als eersten belangrijke bergbestijgingen, zoals die van de Pilatus, Stockhorn en Niesen, verrichtten (Grosjean, 1968). Met de reformatie lijkt het ontdekken van de natuur een stimulans te krijgen.

Bij de overgang naar de Renaissance spelen, wat de ontwikkeling van de geografie betreft, zeker ook ontdekkingsreizen een belangrijke rol. In de 15e en 16e eeuw was de geografie in de eerste plaats dienstbaar aan deze reizen; eerst vooral die van de Portugezen, later die van de Spanjaarden, ingezet met de tochten van Columbus (1492).

De oudst bewaard gebleven globe werd gemaakt door Martin Behaim en dateert uit 1492. Amerika was er nog niet op afgebeeld. De door Columbus gebruikte kaart van de Florentijnse cartograaf Paolo Toscanelli toonde aan de overkant van de oceaan een continent, maar dit werd beschouwd als de oostkust van Azië. De cartograaf Juan de la Cosa, die Columbus begeleidde, verwerkte in zijn kaart van 1500 de nieuwe ontdekkingen. Een interessante kijk op de reis van Columbus wordt geboden door de auteurs, die er op wij-

zen dat Columbus de ochtend van 3 augustus 1492 uitvoer, terwijl Ferdinand en Isabella van Arragon bij decreet hadden bepaald dat er zich na middernacht van 2 op 3 augustus geen enkele jood meer op Spaans grondgebied mocht bevinden (Learsi, 1955; Wiesenthal, 1979). Zij veronderstellen een joodse afkomst bij Columbus en duiden op het feit dat de onderneming voor een belangrijk deel door Joden werd gefinancierd (weer op zoek naar het "eigen" land, waar zich wellicht de verloren stammen bevonden?).

4. DE ZESTIENDE, ZEVENTIENDE EN ACHTTIENDE EEUW

De ontdekkingsreizen van de zestiende eeuw gingen gepaard met de ontwikkeling van de Nederlanden tot een middelpunt van handel en zeevaart. De spectaculaire vooruitgang van de cartografie in onze regionen hield hier zeker verband mee. Van de vele bekende cartografen uit die tijd noem ik er slechts enkelen: Gerard Mercator (de Kremer?) (1512-1594), Abraham Ortelius (Ortels of Hortels) (1527-1598), Jodocus Hondius (1563-1612). Ze verwerkten zelden eigen opnamen in hun kaarten, maar legden zich toe op het verzamelen van bestaande kennis en het verfijnen van de cartografische technieken.

Zo wordt er nu nog gewerkt met de zogenaamde Mercator-projectie. Mercator maakte samen met Gemma Frisius een globe en later een tweede, samen met Gaspard van der Heyden (1536). Laatstgenoemde maakte eerder, vóór 1529, al een globe samen met Franciscus Monachus, met een commentaar "De Orbis situ ac descriptione", waarin Ptolemeus gekritiseerd werd. In de globe, die Mercator in 1541 maakte, verwerkte hij echter nog veel informatie van Ptolemeus, naast informatie van Marco Polo en de Portugese en Spaanse zeevaarders. In 1551 maakte hij een hemelglobe en in latere jaren een grote hoeveelheid kaarten, waaronder zeer bekende wereldkaarten en een gedetailleerde kaart van Europa (1554). Hij doceerde zijn vak op het mede door zijn toedoen gestichte *Novum linguarum et philosophiae Gymnasium* te Duisburg. Mercator introduceerde het begrip "atlas". Op zijn aanwijzing werd de naam "Atlas", naar de afbeelding van de figuur op het schutblad van het postuum door zijn zoon uitgegeven eerste deel van zijn "Kosmografie" (1595), voor dit belangrijke werk gebruikt. Overigens niet naar aanleiding van de mythologische figuur, maar van een hoogstaand geleerde uit Etrurië met deze naam. In zijn "Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura" behandelde Mercator de schepping volgens Genesis. Het tweede deel geeft op uniforme wijze uitgevoerde kaarten van de hele wereld.

Van deze uniformiteit was nog geen sprake in het "Theatrum Orbis Terrarum" (1570) van Abraham Ortelius.

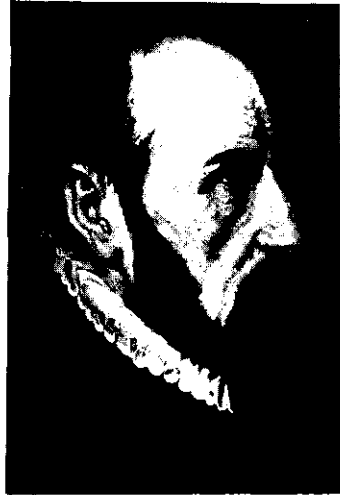
Ortelius was boekhandelaar/uitgever in Antwerpen. Behalve vele kaarten, waaronder ook historisch-geografische, gaf hij een alfabetische catalogus uit van alle door antieke auteurs vermelde plaatsnamen en hun moderne weergave: "Synonymia Geographia" (1578), waarvan meerdere herdrukken verschenen. Een verslag van eigen waarnemingen, is dat van een reis door de

Zuidelijke Nederlanden en de Rijnstreek: "Itinerarium per nonnullas Galliae Belgicae partes" (1584).

Jodocus Hondius woonde van 1584 tot 1593 in Londen, waar hij onder meer kaarten uitgaf van de twee expedities van Drake en Cavendish om de wereld (1590). Ook hij vervaardigde globes en publiceerde kaarten van de vier werelddelen en de gehele wereld in Mercator-projectie (1599 en 1608), alsmede een Mercator-atlas (1605, aangevuld in 1606).



Gerard Mercator (links) en Jodocus Hondius (rechts)



Abraham Ortelius (1527-1598)
naar een schilderij van Rubens

Een cartograaf, die eigen waarnemingen verwerkte en wiens kaarten ook heden ten dage nog een belangrijke historisch-geografische bron zijn, was Jacob van Deventer (ca. 1500-1575). Hij maakte provinciekaarten en meer dan 200 plattegronden van Nederlandse steden.

Genoemde cartografen en anderen, zoals Lucas Jansz. Waghenaer, Simon Stevin, Petrus Plancius en Willibrord Snellius, markeren de overgang naar de zeventiende eeuw, waarin verschillende leden van het geslacht Blaeu de cartografie verder ontwikkelden.

Stichter van de beroemde Amsterdamse globe- en kaartenuitgeverij van Blaeu was Willem Jansz. Blaeu (1571-1638). Hij, zijn zoon Joan en diens zonen vergaarden voor hun bedrijf een wereldreputatie.

De cartografen uit de 16e en 17e eeuw vormen een onuitputtelijke bron voor vele publikaties. Ik volsta met te verwijzen naar Fockema Andreae en Van 't Hoff (1947) en de rond 1970 verschenen bibliografie van Koeman: "Atlantes Neerlandici. Bibliography of terrestrial, maritime and celestial atlases and books, published in the Netherlands up to 1880".

Het eerste optreden van de fysische geografie, waarin we de huidige discipline kunnen herkennen als een "eigen" wetenschappelijke bezigheid, is dat van Bernard Varen(ius) (1622-1650). In 1650 kwam in Amsterdam bij Elsevier zijn "Geographia generalis" uit, later in vele talen vertaald, zoals in 1672 in het Engels in een bewerking van Isaac Newton, en nog omstreeks 1790 in het Russisch herdrukt. De geografie behandelt volgens Varenius de aarde en haar delen, wat betreft afmetingen, gedaante, plaats, grootte, beweging, enzovoort. Hij keerde zich tegen de geografie als pure landbeschrijving (Oestreich, 1947). In de "Geographia generalis" behandelde hij



Simon Stevin (1548-1620)

de Aarde als geheel en in de "Geographia specialis" de verschillende delen en streken. Hij definieerde de geografie als een "gemengd wiskundige" wetenschap (Oestreich, 1947). Waar door Ptolemeus de Aarde nog centraal gesteld werd, verwerkte Varenius vrijwel voor het eerst het Copernicaanse wereldbeeld in de klassieke wiskundige aardrijkskunde. Zijn werk heeft lange tijd grote invloed gehad op het geografische denken. Zie voor uitgebreidere verhandelingen over Varenius onder anderen Oestreich (1947) en

Günther (1905).

Vermelding verdient ook het werk van Chiverius, verschenen omstreeks 1626, "Introductio in Universum Geographicum", waarin de nadruk ligt op de beschrijving van landen in termen van omvang, aard van het land, voortbrengselen, oude en aanwezige politieke indelingen, etnografie en topografie (Dietvorst, 1976).

Buiten de geografie in engere zin publiceerden wetenschapsmensen als Bernard de Palissy in 1563 en Helmont in 1629 over de voeding van planten.

De ontwikkeling van de geografie in de zestiende en zeventiende eeuw tot een wetenschap, waarin de moderne natuurwetenschap voor ons herkenbaar is, is de uitdrukking van een veel bredere ontwikkeling in de Europese cultuur: het begin van de Nieuwe tijd. Van der Hoeven (1967) hierover: "Dit begin wordt eigenlijk door het verschijnen van drie grote werken, die overigens in de tijd nog vrij ver uiteen liggen, gemarkeerd: in de eerste plaats door Copernicus' in 1543 verschenen werk *De Revolutionibus Orbicum Coelestium*; in de tweede door Galilei's *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche*, intorno a due nuove Scienze van 1638; tenslotte door Newton's *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* van 1687. In deze 150 jaar is, kunnen wij zeggen, de moderne natuurwetenschap volledig gefundeerd. Copernicus doordenkt grondig het heliocentrische systeem en scheidt daarmee een geheel nieuw kader voor wetenschap en mensbeschouwing; Galilei ontraadselt voor het eerst het eeuwenoude probleem van de versnelde beweging en geeft nauwkeurig methode en doelstelling aan van de nieuwe wetenschap; terwijl tenslotte in Newton's grote werk de klassieke mechanica haar afronding vond".

Het ging hier om een breuk met de zogenaamde Aristotelische denkwijze, waarin de wereld opgevat werd als een organisch geheel, een geordende eenheid, een kosmos, die zich als zodanig laat waarnemen door de mens. Elke beweging, elke verandering, had daarin een bestemming, die het wezen der dingen uitdrukt en alleen vanuit deze bestemming begrepen kan worden. Voor de evidentie, gelegen in het karakter der dingen, komt nu in de plaats het zoeken naar verklarende wetten vanuit meetbare informatie.

Behalve de genoemde denkers, zijn andere "groten" in deze omwenteling zeker ook Roger Bacon (een "voorloper", gestorven in 1294), Leonardo da Vinci (1452-1519), Vesalius (1514-1564), Gilbert (1544-1603), Francis Bacon (1561-1626), Harvey (1578-1657), Descartes (1596-1650), Pascal (1623-1662) en Spinoza (1632-1677).

Om zijn heldere beschouwingen over het karakter van de vernieuwing der wetenschap, doen we er goed aan kort stil te staan bij Francis Bacon. In zijn "De Augmentis Scientiarum" kritiseerde hij de stilstand der wetenschap sinds de Grieken. Het doel van de wetenschap is voor Bacon het beheersen der natuur ten dienste van de mens: "Kennnis is macht". Hij onderscheidde vier soorten drogbeelden (Idola), menselijke vooroordelen gelegen in de waarneming en het denken, die kunnen leiden tot een vertekend beeld van de werkelijkheid: de Idola Generis, Idola Specus, Idola Fori en Idola Theatri (zie hiervoor onder vele anderen Casimir, 1920; Durant, 1968 (16e druk) en Van Romunde, 1971).

De Idola Generis betreffen dwalingen, die de mensheid in het algemeen eigen zijn en in het bijzonder samenhangen met het karakter van het waarnemen: "alle waarnemingen, van de zintuigen zowel als van de geest, betrekken zich op de mens en niet op het heelal...". Onze gedachten zijn meer beelden van onszelf dan haar objecten. Het gaat hier om twijfel aan de objectiviteit van het waarnemen.

Vóór en na Bacon en ook heden ten dage waren en zijn er vele algemeen gerespecteerde denkers en kunstenaars, waarbij er geen duidelijke scheiding is tussen waarneming en werkelijkheid (denk aan Leonardo da Vinci, Goethe, Schiller, Novalis). In de loop der tijd zijn er vele, vaak felle, uiteenzettingen geweest tussen deze twee principieel verschillende opvattingen (denk aan de geciteerde opmerking van Hecateus, de kritiek op de Aristotelische denkwijze, de nog aan te halen verwijten van Schiller aan het adres van Von Humboldt).

Bacon: "In het algemeen moet ieder die de natuur bestudeert dit als regel aannemen, dat alles wat zijn geest met bijzondere voldoening aanneemt en vasthoudt, gewantrouwd moet worden en dat hij in dergelijke gevallen des te voorzichtiger moet zijn om zijn oordeel helder en onpartijdig te houden." Hiermee wordt afgezien van de mogelijkheid om met directe zintuigelijke waarneming het wezen der dingen te doorgronden. In de moderne fysica maakte Heisenberg met zijn onbepaalbaarheidsprincipe duidelijk dat men op atomair niveau het gedrag van een deeltje niet los kan zien van de waarnemingstoedracht. Hij toonde aan, dat het onmogelijk is om zowel plaats als impuls ("snelheid") van een deeltje (kleiner dan de "fundamentele lengte" van de orde van grootte van 10^{-13} cm) exact te kennen.

In het algemeen kan er gesteld worden dat we in een relatie met de natuur de processen leren kennen waar we middels onze waarnemingen ook zelf deel aan hebben (Coolen, 1972). Landgrebbe (1963) zegt over deze fundamen-

tele kant van onze verhouding tot de natuur het volgende: "De aarde heeft een middelpunt, doordat zij betrokken is op het waarnemend zich-bewegen van de mens, waarin alle ruimtelijkheid van diens wereld zich pas ontsluit. In dergelijke uitlegging van de natuur toont zij zich in de eerste plaats als de aarde, die de mens draagt en tegelijk datgene is, wat hem weerstaat. Dat is de door Husserl geëiste "omkering van de Copernicaanse ommekeer". Lemaire (1970) ziet dit met betrekking tot het landschap heel concreet, als hij stelt, dat: "... een cultuur haar geest en haar beginse-len uitdrukt door ze in haar ruimte te projecteren en zichzelf af te beelden als landschap."

De *Idola Specus* van Bacon betreffen de dwalingen, die eigen zijn aan de individuele mens. Het gaat hier om de subjectiviteit van het gevoelsleven, zoals het door de natuur en de opvoeding gevormd is en mede bepaald wordt door de aard of gesteldheid van geest en lichaam. Hiermee rijst de vraag of het mogelijk is de gevoelens vrij te maken van hun gebondenheid aan de persoon, om zo met het waarnemen tot een "waarheid boven alle partijen" te komen. Niet alleen onze gevoelens beperken onze mogelijkheden, ieder individu ziet zich ook in meer of mindere mate ingeperkt door de grenzen aan zijn denken (bijv. wat betreft geheugen en mogelijkheden zich volledig te realiseren wat men onder een bepaald begrip verstaat) en daarmee aan zijn mogelijkheden tot kennisoverdracht. Ieder begrip heeft zo voor ieder mens andere implicaties en deze kunnen maar zeer ten dele in de communicatie worden geëxpliciteerd (Frijda, 1965).

We kunnen hier nog aan toevoegen dat elk mens per definitie slechts kan pogen te kennen wat zich aan hem manifesteert als kenbaar. Chomsky (1972) zegt hierover, waar hij Bertrand Russel parafraseert: "We zouden ..., kunnen zeggen dat onze mentale constitutie ons in staat stelt tot kennis van de wereld te komen voor zover ons ingeboren vermogen theorieën op te stellen toevallig past bij een of andere structuur van de wereld." En verder: "Een kennis- en geloofssysteem komt voort uit het onderlinge spel van ingeboren mechanismen, genetisch bepaalde rijpingsprocessen, en interactie met de sociale en fysische omgeving."

Onder de *Idola Fori* verstaat Bacon de dwalingen, die voortkomen uit de beperkingen van de bestaande begrippen en ideeën. Deze hebben een betekenis, die er door de samenleving aan is gegeven. Formele definities zijn vaak star. Het waargenomene laat zich veelal moeilijk met bestaande woorden en uitdrukkingen beschrijven. Bacon wijst erop dat "uit een slechte en ongeschikte woordvorming een eigenaardig beletsel voor de geest rijst".

In de moderne wetenschap wordt echter met woorden en formules de volle werkelijkheid geabstraheerd en geformaliseerd, waarmee afgezien wordt van de voorstelling, inhoud of betekenis van de dingen. Hiermee is een belangrijk dilemma gegeven voor de empirische wetenschap: enerzijds kan de mens met het abstractieprincipe zijn beperkte vermogens compenseren, anderzijds beperkt hij zijn vermogens tot kennisname van de volle werkelijkheid.

Met de laatste categorie dwalingen, de *Idola Theatri*, bedoelt Bacon de beperkingen van gesloten denksystemen: "alle filosofische systemen zijn evenzovele toneelstukken, die werelden van hun eigen schepping uitbeelden". Hierbij doet zich de vraag voor of en in hoeverre het mogelijk is waar te nemen en te denken vanuit een zekere filosofische onbevangenheid. Aan vele vraagstellingen ligt een visie of wereldbeschouwing ten grondslag: we gaan op zoek naar wat we willen vinden (zie ook Frijda, 1965). De achterliggende waarden zijn zelf veelal niet op wetenschappelijk onderzoek gebaseerd (Duintjer, 1970). Ook het beginsel van de waardevrijheid is een normatieve eis. Bovendien ziet het onderzoek zich geplaatst in een historische ontwikkeling, die het denken op een bepaald moment in meer of mindere mate stuurt en daarmee afsluit van afwijkende visies: "Geen mens is een begin, ieder mens zet iets voort" (Elias, 1971). Of, met een typing van Merleau-Ponty: er is sprake van een "pensée engagée" of "pensée incarnée" (Bakker, 1964).

Tot zover dit filosofische uitstapje, bedoeld om deze belangrijke wending in het wetenschappelijke denken te markeren.

Kan de 17e eeuw beschouwd worden als het begin van de moderne geografische wetenschap, in de 18e eeuw vond de ontwikkeling versneld plaats en ontstonden uit de algemene fysische geografie enkele duidelijk onderscheiden wetenschappen.

De achttiende eeuw is de tijd van Johan Lulofs en zijn tijdgenoten. Johan Lulofs, die volgens Hermans (1954) het eerste en tot op "heden" (1954) enige oorspronkelijke Nederlandse handboek der fysische geografie schreef. Het was in het Nederlands geschreven: "Inleiding tot eene Natuur- en Wiskundige Beschouwinge des Aardkloots, tot dienst der Landgenoten beschreven door Johan Lulofs" (1750). Een tijdgenoot was Nicolaas Struijck (1740: "Inleiding tot de algemene geographie").

Deze fysisch geografen bepaalden zich hoofdzakelijk tot mathematische fysische geografie. Ze waren daarin ook vaak gericht op praktische proble-

men, zoals die met betrekking tot de landmeetkunde (zie Meertens, 1949). Zowel Lulofs, als zijn Zweedse tijdgenoot Celsius Unger, behandelde zeespiegelveranderingen en ook landdalingen. Lulofs was dan ook Inspecteur-generaal van 's Lands Rivieren en Waterwerken (Fockema Andreae, 1954).

Naast deze geografen waren er allerlei "fysisch geografen, die zich bezig hielden met het beschrijven van alle mogelijke "rariteiten"", zoals Clüver en Hübner (Hermans, 1954).



Johannes Lulofs

Zeer belangrijk is de achttiende eeuw ook geweest voor de afsplitsing van de geologie uit de algemene fysische geografie. Deze ontwikkeling ging gepaard met het voortschrijden van de studie der Alpen. Volgens Hermans (1954) is tot en met Desmarest (1725-1815) de geologie als een onderdeel van de fysische geografie beschouwd, dus niet als zelfstandige wetenschap. Thornbury (1965) laat de "moderne geologie" beginnen met de Zwitser De Saussure (1740-1799), ook uit de zogenaamde "Franse school" en volgens hem de eerste, die met succes de Alpen bestudeerde. Als grondleggers van verschillende geologische deelwetenschappen worden wel genoemd: Abraham Gottlob Werner (1749-1817), grondlegger van de mineralogie en petrografie (een "neptunist"); James Hutton (1726-1797), ook een grondlegger van de petrografie, maar dan een "plutonist" (zijn ideeën lagen aan de basis van het uniformitarianisme); Georges Cuvier (1769-1832), grondlegger van de paleontologie (hij ging uit van de "catastrofe-theorie"); William Smith (1769-1839), grondlegger van de stratigrafie; Charles Lyell (1797-1875), uitbouwer van het uniformitarianisme (Pannekoek, red. 1973). Op Hutton en Lyell wordt, mede in verband met hun betekenis voor de ideeën van Darwin, later teruggekomen.

De "moderne geografie" laat men ook wel gelijktijdig met deze "moderne geologie" beginnen, met als belangrijkste wetenschapsbeoefenaren Alexander von Humboldt (1769-1859) en Carl Ritter (1779-1859). Voor beiden was het studieobject gelegen in "die dinglich erfüllte Erdoberfläche", waarbij Von Humboldt vooral de natuurwetenschappelijke aspecten benadrukte. Zijn invloed op de latere ontwikkeling van de geografie is zeer groot geweest. Hij leidde de "gouden eeuw" van het empirisch natuurwetenschappelijke denken in.

Zo kwam er met de Verlichting ook beweging in de fysische geografie. In het algemeen laat men de Verlichting aanvangen met Kant's "Kritik der reinen Vernunft" uit 1781.

Immanuel Kant (1724-1804) was hoogleraar in Königsbergen. Hoewel hij in zijn leven slechts eenmaal een klein stukje buiten Oost-Pruisen kwam, gaf hij, naast natuurkunde, logica, metafysica, antropologie, pedagogiek en theologie, ook colleges fysische geografie. Hij doceerde dit vak sedert 1757. In 1802 verscheen er van zijn hand een uitgebreid handboek "Physische Geographie", het eerste in de Duitse taal. Hij was moreel min of meer gedwongen tot dit handboek te komen. Bij koninklijk besluit was namelijk bepaald dat de hoogleraren bij hun colleges gebruik moesten maken van een handboek. Voor zijn colleges over fysische geografie was

Kant hier echter van vrijgesteld, omdat er geen handboek was ... (Casimir, 1920).

Na 1772 maakte hij de colleges over antropologie nadrukkelijk los van die over fysische geografie. In zijn antropologie-colleges wilde hij een inzicht geven in "de mens als wereldburger". Volgens Jaspers (1967) is echter vooral zijn natuurwetenschappelijke denken de grondslag geweest voor zijn latere kritische filosofie. Willen we ergens in de ontwikkeling van de geografie de wortels terugvinden van de nadrukkelijke scheiding tussen sociale en fysische geografie, zoals die zich in het begin van de 20e eeuw manifesteerde, dan dienen we bij Kant te zijn en in het bijzonder bij Kant in de periode 1772-1781.

In zijn "Physische Geographie", twee jaar voor zijn overlijden verschenen, zien we echter nog bij uitstek de "heelheid" der geografie, die ook nu nog kenmerkend is voor de organisatie van de universitaire geografie in Duitsland. Het bestaat uit twee gedeelten, namelijk een "algemeen" en een "bijzonder" deel (vergelijk Varenius' *Geographia Generalis* en *Geographia Specialis*). In het algemene deel werd de Aarde naar haar samenstellende delen behandeld. De titel van het tweede deel "Besondere Beobachtungen dessen, was der Erdboden in sich faszt" draagt het concept in zich van de geografie als wetenschap van de verspreiding van fenomenen op en aan het aardoppervlak. Dit tweede deel bestaat uit drie afzonderlijke delen. Het eerste gaat over de mens (!), het tweede over dieren, planten (!) en mineralen en in het derde wordt een "summanische Betrachtung der vornehmsten Naturmerkwürdigkeit aller Länder nach geographischer Ordnung" gegeven. Schmithüsen (1970) wijst erop dat hier blijkt hoe weinig Kant zelf had waargenomen ("darin waren noch sehr merkwürdige Dinge aufgenommen"). Onder de titel "Physische Geographie" werd zo, behalve de geografie van abiotische fenomenen, ook de sociale geografie en de dier- en plantengeografie begrepen.

De sociaal geograaf Broek (1969) maakt duidelijk waarom de geografie in het denken van een universele geest als Kant zo'n belangrijke plaats innam: "Volgens Kant kan alle kennis gesystematiseerd worden vanuit drie verschillende gezichtspunten. Het eerste is het groeperen van feiten volgens het onderwerp dat bestudeerd wordt. Het zijn de "systematische wetenschappen", die deze categorieën bestuderen. De botanie houdt zich bezig met de planten, de geologie met de aardkorst en de sociologie met sociale groepen. Deze benaderingswijze is echter volgens Kant onvoldoende om de werkelijkheid volledig te bestuderen. Ten tweede kunnen de feiten



Immanuel Kant (1724-1804)

geplaatst worden in relatie met de tijd. De "historische wetenschappen" gebruiken deze zienswijze. Ten derde is er de studie van de dingen, zoals ze ruimtelijk met elkaar verbonden zijn. Dit is het domein van de "geografische wetenschappen". Ook nu nog is deze argumentatie de belangrijkste rechtvaardiging voor het bestaan van de geografie als afzonderlijke wetenschap. Als men dit beeld voor ogen houdt, wordt begrijpelijk wat het bindende is van allerlei duidelijk onderscheiden systematische wetenschappen onder die ene paraplu van de geografie en wordt ook duidelijk dat in een tijd van arbeidsdeling en -verdeling, gepaard met de ontwikkeling van specialistische technieken, zich vele disciplines ervan afsplitsen.

Kant's denken heeft zeer grote invloed gehad op velen na hem. Kenmerkend was dat hij altijd de mens in het middelpunt van zijn beschouwingen plaatste. Uit zijn onuitputtelijke hoeveelheid ideeën haal ik er hier slechts enkele aan.

Hij plaatste zich min of meer tussen het Aristotelische denken en het empirisme. Ware kennis is volgens hem gebaseerd in de structuren van het kennisproces zelf. Maar zij heeft de waarneming nodig, want "alle denken zonder waarneming is leeg, zoals alle waarneming zonder denken blind is". Evenzeer kenmerkend voor zijn criticisme is de opmerking: "die Natur an sich ist unkennbar". We kunnen namelijk van de dingen alleen kennen wat wij er door de bewerking met onze denkcategorieën van gemaakt hebben. Zo zijn tijd en ruimte slechts "Anschauungsformen" van de mens, niet werkelijkheden buiten ons om. Onze rede projecteert de ideeën. We kunnen onze ideeën, zoals die over God, de kosmos, niet bewijzen, omdat ze buiten het "Ding an sich" staan, denkprodukten zijn (Büttner, 1975). We hebben ze echter wel nodig voor het vinden van voor ons bruikbare oplossingen van problemen. Daarmee plaatste hij zich tegenover de tot dan toe geldende metafysica. Tot slot nog zijn interessante constatering dat we waarderend in de werkelijkheid staan. Het doel is echter altijd in het subject, nooit in het object. De schoonheid is de vorm van de doelmatigheid, zoals die, zonder aan een doel te denken ("ohne alles Interesse"), wordt ervaren.

5. DE NEGENTIENDE EEUW

In het voorgaande is al kort gewezen op de betekenis van Von Humboldt en Ritter. We dienen daarbij ook de andere grote Duitse geografen uit de negentiende eeuw, Ferdinand von Richthofen (1833-1905), Friedrich Ratzel (1844-1904) en Alfred Hettner (1859-1941), te noemen. Wordt met de eerste twee de splitsing van de geografie in sociale en fysische geografie zichtbaar, bij de na hen levende Ratzel en Hettner wordt deze splitsing als probleem herkenbaar. Het werk van Von Humboldt en Ritter beschouwt de mens in een wisselwerking met zijn omgeving. In het werk van Ratzel wordt het fysisch determinisme echter bepalend in het verklaren van menselijke verschijnselen.

Hettner oriënteerde zich bij uitstek op de fysische geografie en schreef het eerste geomorfologische proefschrift: "Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz" (1887) (promotor: F. von Richthofen). Hij bleef echter de eenheid der geografie benadrukken, terwijl Ratzel zich in toenemende mate richtte op verzelfstandiging van wat we nu de politieke geografie zouden noemen, waarbij hij sterk hing op analogieën met de biologische evolutiegedachte. Waar dit in extremo toe kan leiden vat Dietvorst (1976) samen: "Onder de invloed van de evolutionistische biologie kwam hij tot een organicistische theorie van staat en maatschappij. De staat werd beschouwd als een organisme, een levend wezen. Deze organicistische staatsopvatting bleef aanvankelijk beperkt tot beeldspraak; maar na 1870 kon men dat niet meer zeggen: Een staat kan geboren worden, volwassenheid bereiken en sterven; een staat kan zich voortplanten (kolonisatie) etc. De Darwinistische ideeën van "struggle for life" en "natural selection" worden overgebracht naar de geografie, maar worden nu voorzien van een ruimtelijke dimensie. Het begrip Lebensraum deed zijn intrede. Door de sterk eenzijdige interpretatie van geopolitici als Kjellen en Haushofer kreeg het begrip een bedenkelijke klank. Via Haushofer's leerling Rudolf Hess bereikten deze ideeën Adolf Hitler."

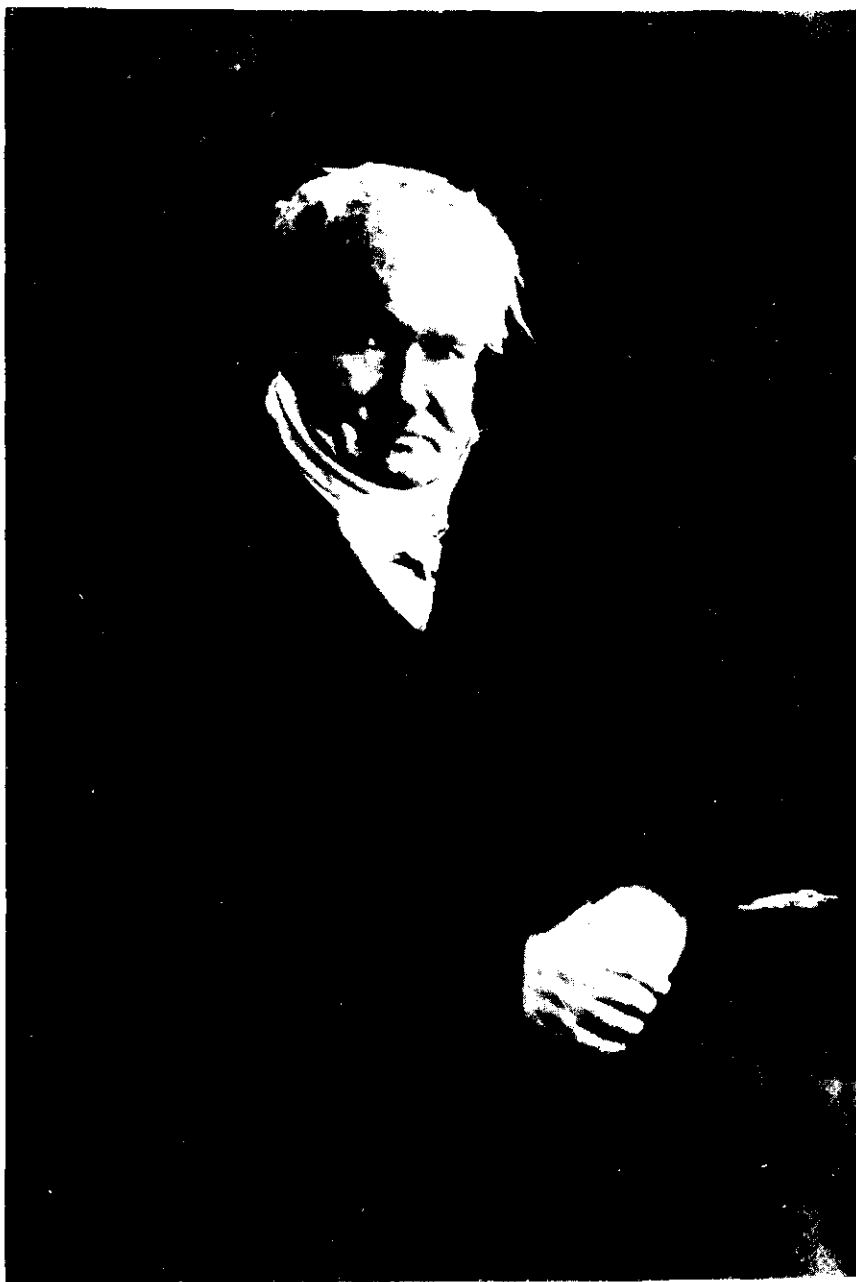
Terug naar Alexander von Humboldt. In zijn opvatting is de mens één van de factoren in het geheel dat gevormd wordt door een bepaalde geografische ruimte. De betekenis van zijn werk is echter vóór alles gelegen in zijn studies van de verspreiding van natuurlijke verschijnselen, de fysische geografie, waar ook door hem de biogeografie toe gerekend werd. De grootheid van zijn persoon en zijn bijzondere plaats in Duitsland in het begin van de 19e eeuw dient hier benadrukt te worden (Von Bülow, 1959).

Hij was niet alleen een universele wetenschapsbeoefenaar, maar was daarnaast in staat zich bezig te houden met gespecialiseerd onderzoek. Zijn werk strekte zich uit over de gebieden van de fysische geografie, fysiologie, botanie, geologie, meteorologie en in mindere mate de etnologie.

Belangrijk in zijn ontwikkeling waren zijn vele reizen en contacten met vele voorgangers van empirisch natuurwetenschappelijk onderzoek. Zo reisde hij samen met de Franse botanicus Aimé Bonpland door Spanje, Italië en Zuid-Amerika (1799-1804), werkte hij in Parijs samen met Gay-Lussac, Cuvier, Thenard en Vauquelin (1807-1827), reisde hij op verzoek van tsaar Nicolaas I samen met Ehrenberg en Rose door West-Siberië en stichtte hij samen met Gauss een aantal magnetische waarnemingsposten, de voorlopers van de meteorologische stations. Daarnaast maakte hij meerdere diplomatieke reizen. De voordrachten, die hij in 1827 in Berlijn hield over de fysische wereldbeschrijving, zijn beroemd geworden. Zijn belangrijkste werk is "Kosmos" (5 delen, 1845-1862), waarin een integrerende visie ontwikkeld wordt op de toen aanwezige natuurwetenschappelijke kennis. Von Bülow (1959) noemt het de "Faust" van de natuurwetenschappen. Hierin overheerst een wereld-



Alexander von
Humboldt
28 jaar oud



Alexander von Humboldt
78 jaar oud

beeld van harmonie. Aan deze visies liggen niet alleen zijn omvangrijke eigen waarnemingen, maar vooral ook het werk van Kant en de niet te onderschatten invloed van Goethe (1749-1832) ten grondslag. Hij zelf inspireerde de laatste in meerdere opzichten. Boeiend zijn in dit verband de getuigenissen van Goethe, vastgelegd in verschillende brieven (Meyer-Abich, 1967).

Goethe in een brief aan Johan Friedrich Unger:

"Die Gegenwart des Herrn Bergrat von Humboldt macht mir, ich darf wohl

sagen, eine ganz besondere Epoche, indem er alles in Bewegung setzt, was mich von vielen Seiten Interessieren kann, ich darf ihn wohl in seiner Art einzig nennen, denn ich habe niemanden gekannt, der mit einer so bestimmt gerichteten Tätigkeit eine solche Vielseitigkeit des Geistes verbände, es ist incalculabel, was er noch für die Wissenschaft tun kann."

Weimar, 28 maart 1797

Goethe in een brief aan Schiller:

"Mit Humboldt habe ich die Zeit sehr angenehm und nützlich zugebracht; meine naturhistorischen Arbeiten sind durch seine Gegenwart wieder aus ihrem Winterschlaf geweckt worden, wenn sie nur nicht bald wieder in einem Frühlingsschlaf verfallen."

Weimar, 26 april 1797

Goethe in mededelingen aan Johan Peter Eckermann:

"Was ist das für ein Mann! Ich kenne ihn so lange und doch bin ich von neuem über ihn in Erstaunen. Man kann sagen, er hat an Kenntnissen und lebendigem Wissen nicht seinesgleichen. Und eine Vielseitigkeit, wie sie mir gleichfalls noch nicht vorgekommen ist! Wohin man rührt, er ist überall zu Hause und überschüttet uns mit geistigen Schätzen. Er gleicht einem Brunnen mit vielen Röhren, wo man überall nur Gefäße unterzuhalten braucht und wo es uns immer erquicklich und unerschöpflich entgegenströmt. Er wird einige Tage hier bleiben und ich fühle schon, es wird mir sein, als hätte ich Jahre verlebt."

11 december 1826

Is de mening van Goethe, zelf zozeer denkend in harmonieën en totaalbeelden van fenomenen, zo positief over Von Humboldt, de evenzeer vanuit het geheel van het mens-zijn en het wezen der dingen denkende dichter en filosoof Schiller (1759-1805) legt in scherpe bewoordingen de dualiteit van het denken vanuit het geheel enerzijds en het uiteenleggen in onderdelen anderzijds bij de jonge Von Humboldt bloot:

Schiller in een brief aan Christian Gottfried Körner:

"Über Alexander habe ich kein rechtes Urtheil; ich fürchte aber, trotz

aller seiner Talente und seiner rastlosen Thätigkeit wird er in seiner Wissenschaft nie etwas Groszes leisten

Er ist der nackte, scheidende Verstand, der die Natur, die immer infaszlich und in allen ihren Punkten ehrwürdig und energründlich ist, schamlos ausgemessen haben will und mit einer Frechheit, die ich nicht begreife, seine Formeln, die oft nur leere Worte und immer nur enge Begriffe sind, zu ihrem Maszstab macht. Kurz, mir scheint es für seinen Gegenstand ein viel zu grobes Organ, und dabei ein viel zu beschränkter Verstandes mensch zu sein."

Jena, 6 augustus 1797



Johann Wolfgang von Goethe
24 jaar oud

Overigens relativeerde Körner in zijn antwoord aan Schiller met name diens kritiek op de persoon van de toen 28-jarige Von Humboldt.

Goethe zelf hield zich als natuuronderzoeker, behalve in reisverslagen, zoals die van een reis naar Italië, amper bezig met de ruimtelijke verspreiding van fenomenen. Hij heeft wel geologische waarnemingen gedaan, maar zijn belangrijkste natuurwetenschappelijke bijdragen liggen in zijn visie op fysische processen (licht en kleur) en de ontwikkelingen van planten (metamorfosen). Deze beschouwde hij vóór alles in de heeleheid van de wijze waarop ze zich manifesteren.

Behalve bij Schiller en Goethe, waren er in de Verlichting vele anderen, die zich bevonden in het spanningsveld van gevoel en rede. Soms is er duidelijk sprake van een revolte van het gevoel tegen de rede, zoals bij Jean-Jacques Rousseau (1712-1778), soms worden er in de kunstuiting oplossingen gezocht, zoals bij Novalis (Friedrich Leopold Freiherr von Hardenberg; 1772-1801). Schneider meldt dat de geologische studie van grote invloed is geweest op zijn werk, waarin hij poogde de wetenschap



Johann Wolfgang
von Goethe
77 jaar oud

op te lossen in mystieke symboliek. Het ging hem om de eenwording van de ons omringende werkelijkheid met de veel waardevollere realiteit in ons diepste innerlijk.

Terug naar Von Humboldt. Hij beperkte zich tot de wetenschap en legde daarbij de zaken veelal minder uiteen dan Schiller suggereerde. Belangrijk in zijn denken was bijv. het chorologische of ruimtelijke principe: verschijnselen aan het aardoppervlak werden in hun onderlinge samenhang binnen een bepaald gebied bestudeerd. Hij deed dat echter bij voorkeur voor onderscheiden thema's (thematische geografie), waarbij hij grote aandacht had voor het verband tussen abiotische en biotische aspecten. Nadrukkelijk zocht hij naar het wezen en de oorzaken van de processen in de aardkorst, getuige bijv. zijn onuitputtelijke belangstelling voor het vulkanisme (Von Bülow, 1959). Dit alles op waarlijk inductieve en empirische wijze. Zijn belangstelling was bij uitstek een academische en werd minder ingegeven door praktische doelen, hoewel de bijprodukten vaak grote betekenis hadden: diamant- en platinavondsten in de Oeral, de economische betekenis van guano, enz. (Von Bülow, 1959).

Ten tijde van Goethe en Von Humboldt was er nog weinig twijfel aan het scheppingsverhaal volgens Genesis. Evenals Linnaeus (1707-1778) geloofden geologen als Werner en Cuvier in de eenmalige schepping van alle soorten planten en dieren. De ontwikkeling van de planten- en dierenwereld verklaarden zij echter met de "Catastrofe-theorie". Aanwijzingen voor grote catastrofes (overstromingen, vulkaanuitbarstingen, aardbevingen, grote vergletsjeringen) waren er tenslotte in hun materiaal volop voorhanden. In het sterfjaar van Von Humboldt verscheen Darwin's "On the Origin of Species by means of Natural Selection" (1859), waarmee alle voorgaande inzichten aan ernstige twijfel onderhevig werden.

Hoewel Charles Darwin (1809-1882) in de jaren 1842-1846 publiceerde over de ontwikkeling van koraalriffen en de geologie van gebieden, die hij bezocht had en kort voor zijn dood nog een werk wijdde aan de betekenis van wormen voor de bodemvorming, kunnen we hem moeilijk een belangrijke bijdrage aan de fysische geografie toeschrijven. In dit verband is echter wel van belang te wijzen op de betekenis van nieuwe geologische inzichten voor zijn denken (Von Bülow, 1959; Brouwer, 1976).

Tijdens zijn studietijd in Cambridge maakte hij kennis met Adam Sedgwick (1785-1872), professor in de geologie aldaar, die hem enthousiast maakte voor dit vak. Bij zijn reis met de Beagle had hij het eerste deel



Charles Lyell
(1797-1875)

van Charles Lyell's handboek "Principles of Geology" mee en onderweg toetste hij Lyell's inzichten aan zijn eigen waarnemingen. Hij raakte ze enthousiast dat hij na terugkomst zo spoedig mogelijk contact zocht met Lyell. Vanaf hun eerste ontmoeting in 1837 tot aan de dood van Lyell in 1875 waren ze nauwe vrienden. Samen groeiden hun inzichten tot de grote hoogte, die maakte dat we ons momenteel de biologie en de fysisch geografische/geologische wetenschappen niet kunnen voorstellen zonder hun bijdragen. Steiner schreef daarover in 1897: "Das geistige Leben der Gegenwart hätte eine völlig andere Physiognomie, wenn in diesem Jahrhundert zwei Bücher nicht erschienen wären: Darwins "Entstehung der Arten" und Lyells "Prinzipien der Geologie". Anders, als sie es tun, sprächen die Professoren in den Hörsälen der Universitäten über viele Dinge, anders, als es ist, wäre das religiöse Bewusstsein der gebildeten Menschheit, andere Ideen, als die wir aus ihnen vernehmen, hätte Ibsen in seinen Dramen verkörpert, wenn Darwin und Lyell nicht gelebt hätten." (Hemleben, 1968).



Charles Darwin
73 jaar oud

Overigens had Lyell vanuit zijn studie van fossielen wel geconstateerd dat er in de loop der tijd vele soorten verdwenen waren, maar twijfelde hij aan het progressieve karakter van de abiotische ontwikkeling (Brouwer, 1976). Hij verzette zich in deze zin tegen de gedachten in Darwin's "On the Origin of Species by means of Natural Selection" (De Wit, 1980).

Waaruit bestonden de ideeën van Lyell dan wel?

In het voorgaande werd hij de uitbouwer van het uniformitarianisme genoemd. Kort samengevat wordt hierin gesteld dat het heden de sleutel is tot het verleden: dezelfde processen en wetten, die heden ten dage werkzaam zijn, zijn ook in het verleden werkzaam geweest, hoewel niet altijd met dezelfde intensiteit als momenteel. De Schotse fysicus, chemicus en geoloog James Hutton bracht dit principe voor het eerst onder woorden in een voordracht voor de Royal Society of Edinburgh in 1785 (in druk in 1788: "Theory of the Earth; or an Investigation of the Laws Observable in the Composition, Dissolution and Restoration of Land upon the Globe"). In 1795 werden zijn

gezichtspunten uitgebreider behandeld in zijn "Theory of the Earth, with Proofs and Illustrations". Zijn werk kreeg echter weinig bekendheid. Hutton's vriend, de wiskundige en filosoof John Playfair (1748-1819), gaf er echter een bredere verspreiding aan door zijn zeer toegankelijke verhandeling "Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth" (1802).

Omstreeks dezelfde tijd dachten ook de Duitse geoloog K.E.A. von Hoff (1771-1837), de Franse bioloog G.L.L. de Buffon (1707-1788) en de zoöloog H.-B. de Lamarck (1744-1829) in dezelfde richting. Voor allen was zeer wezenlijk hun twijfel aan de eenmalige schepping der Aarde en de daarop voorkomende soorten organismen en hun geloof in de rol van catastrofes bij de vorming van het aardoppervlak, de sedimenten, het plaatselijk uitsterven en de verspreiding der soorten. Onderzoekers als Hutton waren onder de indruk gekomen van de denuderende kracht van velerlei processen en konden, gegeven de zeer lange tijd van hun werkzaamheid, bijna niet anders dan tot de conclusie komen dat de ene toestand voortkwam uit de andere, dat er dus sprake was van een evolutie. Vóór Hutton deden vele anderen dezelfde waarnemingen, maar kwamen niet tot deze conclusie. Herodotus (485?-425 v.C.), Aristoteles (384-322 v.C.), Strabo (54 v.C.-25 n.C.), Seneca (gestorven in 65 n.C.), Ibn Sina (980-1037), Leonardo da Vinci (1452-1519), Nicolaas Steno (1638-1687), George Louis Leclerc de Buffon (1707-1788), Targioni-Tozzetti (1712-1784), Guetthard (1715-1786), Desmarest (1712-1815), De Saussure (1740-1799), zij allen constateerden dat dalen gevormd worden door rivieren en ook dat dezelfde rivieren het materiaal elders afzetten, maar geen van hen concludeerde dat er sprake was van een geleidelijke evolutie. Sommigen konden hun waarnemingen niet in overeenstemming brengen met de Bijbel. Zo stelde De Buffon dat de zes dagen van de schepping geen dagen in de gewone betekenis geweest moeten zijn (Thornbury, 1965). In zijn "Théorie de la Terre" betoogde hij dat in de loop der aardgeschiedenis klimaatwisselingen moeten hebben plaats gehad en dat de fossielen met die klimaten verband houden. Overigens werd hij door de Jezuiten van de theologische faculteit van Parijs gedwongen een aantal beweringen terug te nemen.

Lyell werkte de gezichtspunten van Hutton en Playfair verder uit en onderbouwde ze met vele waarnemingen. Hij beperkte zich daarbij tot de abiotische wereld. In de loop der tijd bleken vele beperkingen van het uniformitarianisme (Gould, 1965). Het werd bijgesteld en er ontstond met het actualiteitsprincipe (actualisme) een wat bredere opvatting: uit de vergelijking van het heden met het verleden kan ook blijken dat bepaalde

vroegere processen niet gelijk waren aan de huidige. Daarmee wordt erkend dat er in de abiotische ontwikkeling ook catastrofes kunnen optreden en bijv. ook dat de toenemende activiteiten van de mens een nieuwe factor zijn in de aardontwikkeling (Von Bülow, 1953). Pas in 1962 kwam Rutten tot de conclusie dat er een pre-actualistische fase geweest moet zijn, toen er geen vrije zuurstof in de atmosfeer aanwezig was.

De catastrofetheorie als belangrijkste verklaringsgrond wordt door sommigen tot op de dag van vandaag in enigerlei vorm aangehangen. Een belangrijke verkondiger hiervan is Immanuel Velikovsky (geboren in 1895), door velen publiekelijk verguisd en door sommigen gevierd om zijn boeiende bewijsvoeringen. In zijn "Worlds in Collision" (1950), "Ages in Chaos" (1952) en "Earth in Upheaval" (1955) voert hij vele bewijzen aan, zowel uit de geologie als uit oude geschriften, de paleontologie, antropologie en dergelijke, voor de bijzondere betekenis van catastrofes in het verleden. Nog pas kort geleden deed de Nederlander Doeko Goosen bij zijn openbare les voor het I.T.C. te Enschede veel stof opwaaien met zijn catastrofeverklaringen van het ontstaan van dekzandafzettingen.

De geschetste geologische/geomorfologische visies op de evolutie vormden een belangrijke stimulans voor Darwin bij het ontwikkelen van zijn evolutiegedachte in de biologie. Overigens was de evolutiegedachte zelf in biologische kring al vóór Darwin aan evolutie onderhevig. Met name dient hier de Franse school genoemd te worden, met naast De Buffon en De Lamarck ook M. Adanson (1727-1806) en ook hier weer een tegenstrever in de figuur van Georges Cuvier (1769-1832). De laatste concludeerde uit zijn waarnemingen van fossielen dat dit resten zijn van dieren, die door plotselinge catastrofes uitstierven, waarna de Schepper weer nieuwe fauna en flora liet ontstaan. Een van zijn leerlingen berekende zo 27 catastrofes. Hij verzette zich op uitzonderlijk grove manier tegen met name De Lamarck (De Wit, 1980).

Een grote tegenslag voor Darwin bij zijn pogen zijn ideeën goed onderbouwd te krijgen, was de opvatting van de grote natuurkundige Lord Kelvin, dat de afgestane hoeveelheid zonne-energie zo groot was, dat de zon slechts maximaal 24 miljoen jaar bestaan kan hebben (1893), terwijl Darwin vanuit zijn visie op de processen van natuurlijke selectie tot onvergelijkbaar langere tijdspannen kwam (De Wit, 1980).

Een naam, die in verband met de ontwikkeling van de evolutiegedachte ook vaak genoemd wordt, is die van Erasmus Darwin, grootvader van Charles, huisarts en zoöloog. Hij werd sterk beïnvloed door De Buffon en uitte zijn

verbazingwekkend op de huidige kennis vooruitlopende opvattingen over evolutie voornamelijk in gedichten, die veel werden gelezen (De Wit, 1980).

Dat Charles Darwin's ideeën toch al kort na 1859 in brede kring aanvaard werden, is mede te danken aan de steun van Th.H. Huxley.

Het spreekt overigens voor zich dat er, meer dan honderd jaar later, allerlei aanvullingen, wijzigingen, eigen interpretaties en dergelijke zijn geweest, die ons op dit moment stellen voor een breed spectrum van opvattingen over evolutie vanuit alle mogelijke verschillende hoeken (biologie, aardwetenschappen, theologie, filosofie).

In dit scala van grote figuren uit de 19e eeuw, die allen op enigerlei wijze geconfronteerd werden met de fundamentele vragen naar de ontwikkeling van mens en natuur en de wijze waarop ze zich tot elkaar verhouden, kan een fameuze neef van Darwin niet gemist worden. Francis Galton (1822-1911) gold als een briljant en zeer veelzijdig man. Enerzijds beoefende hij de meteorologie (hij formuleerde het begrip anticyclon en gaf aanzetten tot het maken van moderne weerkaarten), anderzijds verrichte hij pionierswerk in de antropometrie en de erfelijkheidsleer. Hij wordt beschouwd als grondlegger van de eugenetica en het intelligentie-onderzoek. De kern van veel van zijn geesteswetenschappelijke onderzoek is dat hij in natuurwetenschappen een verklaring heeft willen vinden voor de sociale verschillen tussen mensen. Liungman (1974) wijst erop dat hij niettemin soms onkritische vooroordelen van zijn tijd accepteerde. Zo was hij zich bijv. niet bewust van het betrekkelijke van waardeoordelen als "mooi", hetgeen blijkt uit het feit dat hij een geografische kaart maakte van de verspreiding van "beauty" in Engeland. Nadat Darwin zijn "Origin of Species" had gepubliceerd, probeerde Galton te bewijzen dat verschillen in intelligentie binnen de menselijke soort op dezelfde wijze uitsluitend door erfelijkheid worden bepaald als het verschil in eigenschappen tussen verschillende soorten onderling (Liungman, 1974).

In de loop van de 19e eeuw ging in de fysische geografie, mede onder invloed van Lyell's ideeën, die zo bij uitstek herkenbaar zijn in de processen aan het aardoppervlak, één discipline een centrale plaats innemen: de geomorfologie. Andere disciplines, zoals de geologie, de meteorologie, de oceanografie en de bodemkunde, ontwikkelden zich als "eigen" specialismen. De geomorfologie bood echter bij uitstek de mogelijkheid verschillende aspecten met elkaar in verband te brengen. Dat dit ook werkelijk is gedaan, is mede te danken aan de stuwende denkkraft van enkele belang-

rijke denkers, waaronder Louis Agassiz, Ferdinand von Richthofen, G.K. Gilbert en W.M. Davis. Met de laatste twee ging het Amerikaanse onderzoek een belangrijke rol spelen. W.M. Davis is aan het eind van de 19e eeuw in vele opzichten zeker de belangrijkste geomorfoloog (Martin, 1950; Baulig, 1950). Zijn ideeën over geomorfologische cycli spelen tot op de dag van vandaag een belangrijke rol in de geomorfologie. Ze liggen volledig in het verlengde van de ideeën van Lyell. Hij was een van de onderzoekers die de geomorfologie losmaakte van de geologie (Baulig, 1950; Bryan, 1950).

Wellicht ten overvloede kan er op gewezen worden dat de ontwikkeling van verschillende afzonderlijke disciplines vanuit de fysische geografie, ieder met een geheel eigen kengebied, eigen "wetten" en eigen methoden, parallel loopt aan het maatschappelijk gebeuren in de zogenaamde "Industriële Revolutie". In het algemeen namen de arbeidsverdeling en arbeidsdeling toe, waarbij het verband tussen de maatschappelijke behoeften en de wetenschappelijk-technologische ontwikkeling onmiskenbaar is. Zo is de ontwikkeling van de geologie nauw gebonden aan die van de mijnbouw en is voor de bodemkunde en bodemchemie de relatie met de landbouw evident. Slechts enkele voorbeelden worden hier genoemd:

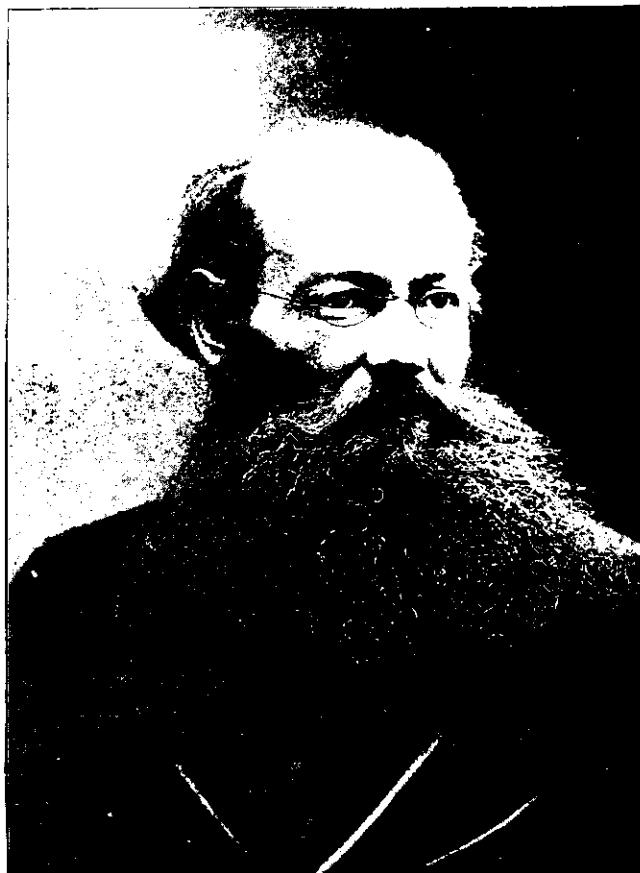
Al aan het begin van de 19e eeuw hield Albrecht Thaer zich bezig met bodemgeschiktheidsonderzoek (Vink, 1967). Justus von Liebig (1803-1873) richtte zich op de chemische aspecten van plantenvoeding. In Rusland was de bodemkunde dienstbaar aan de ontginning van uitgestrekte landbouw-arealen. V.V. Dokuchaev (1846-1903) gaf er een belangrijke impuls aan de ontwikkeling van de systematische bodemkunde. Andere belangrijke Russische bodemkundigen uit die tijd waren K.D. Glinka (1867-1929), S.S. Neustruyev (1874-1928), V.R. Williams (1863-1939) (Buol e.a., 1973).

In dit verband dient nog gewezen te worden op een opmerkelijke Russische fysisch geograaf: prins Peter Kropotkin (1842-1921), bij velen beter bekend als grondlegger van het anarchistisch-communisme.

Zijn fysisch geografische werk beperkte zich hoofdzakelijk tot geologisch-geomorfologische karteringen van Siberië, waarbij hij de denkbeelden van Von Humboldt over de Aziatische gebergten corrigeerde, en karteringen van de terugtrekkingsfasen van het Weichselien-landijs in Finland, gedaan op verzoek van de tsaar (Kropotkin, 1902). Als secretaris van de sectie voor fysische geografie van het Russisch Aardrijkskundig Genootschap, kon hij goed overzien wat de belangrijkste Russische geografen van zijn tijd waren. In zijn autobiografie noemt hij: Syevertsoff, Miklukhu, Maklay, Fedchenko, Prjevalsky, allen werkend over de volle breedte van de



Peter Kropotkin
22 jaar oud



Peter Kropotkin
op oudere leeftijd

geografie: zowel geologisch, planten- en diergeografisch als etnografisch. Vele van hun onderzoekingen vonden plaats in het kader van ambtelijke karteringsopdrachten of militaire expedities.

Naar zijn eigen mededelingen, groeiden Kropotkin's maatschappelijke inzichten op ingrijpende wijze tijdens zijn veldwerk in Finland (Kropotkin, 1902): "Ik zag welk een grooten arbeid de Finsche boer volbracht bij het omwoelen van het land en de bewerking van den harden leembodem en zei tot mij zelve: "Goed, ik wil, om hen te helpen, de fysische aardrijkskunde van dit deel van Rusland schrijven en hun daarbij de beste middelen tot bebouwing van den grond aan de hand doen. Hier zou een Amerikaansche boomerooier van groot nut zijn, daar zou bepaalde bemestingsmethode aangegeven moeten worden volgens de regelen der wetenschap.... Wat voor nut heeft het, om tot deze boeren te spreken over de Amerikaansche machines, als zij ter nauwernood brood genoeg hebben, om hun leven van den eenen oogst tot den anderen te rekken, wanneer de pacht, die hij moet betalen voor de harde

leemkoppen, in dezelfde mate stijgt, naar gelang hij door zijn werken den grond verbetert? Hij bijt zich de tanden uit den mond aan zijn steenhard roggebrood, dat hij tweemaal 's jaars bakt; hij is tevreden met een stukje vreeselijk sterk gezouten stokvisch en een dronk dunne melk. Hoe kan ik hem spreken over Amerikaansche machines, als hij al zijn veldvruchten moet verkopen om zijn pacht en zijn belastingen te betalen? Ik moet met hem leven om hem te helpen eigenaar of vrije gebruiker van het land te worden. Dan zal hij nut hebben van het lezen van boeken, nu echter niet."

Na zijn veroordeling in 1874 voor anarchistische propaganda en zijn ontsnapping uit gevangenschap in 1876, onderbouwde Kropotkin zijn maatschappelijke visies met ecologische argumenten. Hij plaatste zich tegenover de Darwinistische visie van "struggle for life and survival of the fittest" met zijn postulaat van de "wederzijdse hulp" in de natuur. Niet de strijd om het bestaan, maar juist de onderlinge bijstand is kenmerkend voor natuurlijke systemen. Deze vormen van samenwerking stelde hij als ideaal voor de menselijke samenleving. Waar dat in kleine gemeenschappen in de westerse wereld optrad (in dorpsgemeenschappen en gilden bijv.), werd het geleidelijk door de staat teniet gedaan: het ideaal is een vrijwillig samengaan van tal van zeer verscheiden en steeds wisselende groepsverbanden, waarin een maximale persoonlijke vrijheid heerst. Hij vatte deze ideeën samen in zijn werk "Mutual aid: a factor in evolution" (1902) en gaf een schets van de praktische toepassingen in "De verovering van het brood" (1894, met een voorwoord van de bekende sociaal geograaf Elisée Reclus) en "Fields, factories and workshops" (1899), waarin hij onder meer inging op de betekenis van de landbouw voor de stad (dit werk was een belangrijke bron voor de latere ideeën van tuinstad-idealisten als Ebenezer Howard en veel later Roel van Duyn (1969)).

Ook op andere wijzen ontwikkelde de geografie zich in nauwe relatie tot het maatschappelijk gebeuren. Een voorbeeld hiervan is de cartografie, waar het gebruik van luchtfoto's zijn intrede deed. In 1855 maakte Nadar (Felix Tournachon) in Frankrijk van ongeveer 80 meter hoogte vanuit een mandje onderaan een ballon zijn eerste luchtfoto's. Het mandje was omgebouwd tot donkere kamer om de lichtgevoelige platen onmiddellijk te kunnen ontwikkelen. In het besef dat zijn techniek weleens van belang zou kunnen zijn bij de oorlogsvoering, gaf hij deze toepassing bij zijn patentaanvraag in 1858 nadrukkelijk aan en bood zonder succes zijn diensten aan aan het Franse Ministerie van Oorlog.

De ontwikkeling ging snel. Elders gebeurde hetzelfde. De noordelijke

Nadar (Felix Tournachon) in zijn donkere kamertje onder een ballon



generaal Mc Clennan kon al in 1862 bij de belegering van Richmond tijdens de Secessieoorlog gebruik maken van foto's, genomen met behulp van ballonnen. Ook andere technieken werden beproefd. Zo werkte de Fransman Batut met een grote vlieger en gebruikte Amédée Denisse in 1888 een projectiel dat de lucht in werd geschoten en vervolgens aan een parachute neerkwam, terwijl ondertussen een cilindrische camera met 12 objectieven over 360° opnamen maakte. De eerste stereoscopische foto's werden door de Russische ingenieur Thiele in 1907 gemaakt. In de Eerste Wereldoorlog maakten de Duitsers foto's met behulp van een Zeppelin, de Fransen met ballonnen en al snel ook met vliegtuigen. Spectaculaire militaire successen bleven niet uit.

Ook in Nederland ging de wetenschappelijk-technologische ontwikkeling in de 19e eeuw snel.

Omstreeks het midden der eeuw deed W.C.H. Staring (1808-1877) belangrijk bodemkundig en kwartair-geologische karteringswerk. Hij begon als geoloog (proefschrift getiteld "Specimen de Geologica Patriae", 1833), maar ontwikkelde zich daarna in bodemkundige richting. In 1844 publiceerde hij een geologische kaart van Nederland op schaal 1:800.000 en in de periode 1858-1867 een uitwerking daarvan op schaal 1:200.000. De bodemkaart ("kaart van Staring") op schaal 1:200.000, die hij in 1860, met een verklaring in 1866, publiceerde was duidelijk van de geologische kaart afge-

leid. Er was zowel geologische, als landschappelijke, texturele, geomorfologische en bodemgebruiksinformatie in verwerkt. Staring wordt beschouwd als de voorloper van de fysiografische school van Edelman. De Bakker en Schelling (1966) noemen, als voor de bodemkunde belangrijke tijdgenoten van Staring, de Groningse onderzoekers Brugmans, Ali Cohen, Westerhoff, Acker Stratingh en Venema.

De Rijksopsporingsdienst van delfstoffen droeg in de 19e eeuw in belangrijke mate bij aan de vergroting van de kennis van de geologie van Nederland. Daarnaast werden, vooral tegen het einde van deze eeuw, steeds betere topografische kaarten gemaakt en de daartoe te gebruiken technieken verder ontwikkeld. In een geheel ander specialisme werd in Nederland grote vooruitgang geboekt door C.H.D. Buys Ballot (1817-1890).

Buys Ballot studeerde wis- en natuurkunde in Utrecht. Na zijn promotie in 1844 werd hij al in 1845 lector in de geologie en mineralogie, een jaar later in de theoretische scheikunde, in 1847 buitengewoon en in 1857 gewoon hoogleraar in de wiskunde en in 1867 gewoon hoogleraar in de fysica. Uit deze benoemingen blijkt niet dat hij zich al spoedig bij uitstek bezig hield met meteorologie; de Wet van Buys Ballot is algemeen bekend. Bij alles wat hij in de meteorologie deed, stond de toepassing van de resultaten ten bate van het doen van weervoorspellingen voorop. Bij de aanvang van zijn werk waren er al meer dan een eeuw lang min of meer systematisch meteorologische waarnemingen gedaan. Er was echter weinig mee gewerkt, noch over gepubliceerd. Wenkebach en Buys Ballot beijverden zich om het dienstbaar te maken aan de wetenschap. Op 31 januari 1854 werd het KNMI opgericht. Buys Ballot werd met zijn 36 jaren de eerste Hoofddirecteur en dat bleef hij tot aan zijn dood in 1890. Vermeld dient ook te worden dat hij zich inspande voor het Noordpoolonderzoek. Over het leven van Buys Ballot leze men Snelders en Schuurmans (1980).

De fysische geografie in engere zin, dat wil zeggen onder deze naam, leidde in het grootste deel van de 19e eeuw in Nederland een armoedig bestaan. Er werd sterk geleund op de Duitse geografen. Tegen het eind van de eeuw ontving het echter een belangrijke stimulans uit de wereld van het onderwijs, waar men de praktische betekenis van aardrijkskundige kennis in de opleiding onderkende.

Op 2 maart 1873 werd in lokaal Diligentia te Amsterdam het Aardrijkskundig Genootschap opgericht op initiatief van vier onderwijsmensen: H.F.R. Hubrecht, C.M. Kan, A. van Otterloo, N.W. Posthumus. In een rondschrijven deelden ze mee dat ze meenden het initiatief te moeten nemen tot



C.H.D. Buys Ballot (1817-1890)

de oprichting van een "Geografisch Genootschap, teneinde de ontwakende belangstelling in de aardrijkskunde aan te wakkeren, en daardoor de kennis te vermeerderen, waarvan o.a. de handel, scheepvaart, industrie, kolonisatie en emigratie de vruchten konden plukken" (Schrader, 1974). De oprichters wilden zelfs de schijn vermijden van een geleerd genootschap.

In het buitenland waren al eerder geografische genootschappen opgericht: de voorloper van de Royal Geographical Society in Londen, de African Society, werd in 1788 gesticht, de Société de Géographie te Parijs in 1821, het Duitse Geographische Gesellschaft in 1828 en andere genootschappen in

Noorwegen, Rusland, de Verenigde Staten, Oostenrijk, Zwitserland, Italië en Mexico (Schrader (1974) naar mededelingen van Hendrik Muller in 1966). Kan wees in 1878 op het bestaan van manuscripten, waaruit zou kunnen blijken dat het Nederlandse Genootschap oude voorgangers gehad moet hebben: "Sceperus van Eijbergen's Reedenvoering over de Aardrijkskunde, uitgesproken op den 30ste September 1745 bij den aanvang van een Aardrijkskundig Genootschap" en "Reedenvoeringe ter Inweyinge van een Collegium Geographicum, uitgesproken door den Heer Jan Willem Nozeman, Ao 1744" (Schrader, 1974).

Al kort na de oprichting werd een adres aan de minister van binnenlandse zaken gericht (mei 1874) met het verzoek om de aardrijkskunde als zelfstandige wetenschap in de Wet op het Hoger Onderwijs te noemen en daarvoor leerstoelen in te stellen, maar ook om de aardrijkskunde afzonderlijk te vermelden bij de vakken op het gymnasium. Een belangrijke stimulator hiervan was D.J. Steyn Parvé. In september 1877 werd C.M. Kan in Amsterdam benoemd tot hoogleraar in de wis-, natuur- en staatskundige aardrijkskunde (met inbegrip van de handelsaardrijkskunde) (Schrader, 1974). Hij werd daarmee de eerste hoogleraar geografie in Nederland. De studie van "onze koloniën" zag hij als zijn belangrijkste taak. Zijn werk stond sterk onder invloed van de Duitse geografen.

In onderwijskringen werkte men verder langs eigen wegen aan de inhoud van de aardrijkskunde. Zo verscheen in 1877 de eerste druk van de "Bosatlas" van de Groningse aardrijkskundeleraar P.R. Bos. De discussie over het



C.M. Kan (1837-1919)

aardrijkskundeonderwijs op alle niveaus waren in de eerste decennia van het Genootschap talrijk en een bron van vele meningsverschillen.

Behalve met het onderwijs, is het Aardrijkskundig Genootschap, mede door de belangstelling voor de koloniën, altijd nauw verbonden geweest met het bedrijfsleven. Vertegenwoordigers hiervan namen lange tijd belangrijke plaatsen in het bestuur in. Zo is de functie van penningmeester van 1877 tot 1968 bekleed geweest door personen uit het bedrijfsleven. Daarnaast was het leger en daarvan vooral de marine, veelal in het bestuur vertegenwoordigd.

Samenvattend kunnen we stellen dat de geografie overal in Europa rond 1870 opbloede. Bakker (1967) verklaart dit vanuit:

- de ontwikkeling van de koloniale politiek;
- de opkomst der Romantiek (men ging reizen maken);
- het op grote schaal vervaardigen van topografische kaarten.

We kunnen daar als algemene factor aan toevoegen:

- de industriële revolutie.

6. DE TWINTIGSTE EEUW

Door de ontwikkeling van de wetenschappen in de 19e eeuw in vele verschillende disciplines, was er bij het begin van de 20e eeuw van de fysische geografie niet veel meer over. Oestreich (1947) zegt het zo: "Het lijkt er dan op, dat de fysische geografie zeer verarmd is, de aarde, het water en de lucht worden door andere wetenschappen volgens hun methoden bewerkt. Wat doet de fysische geografie? Waartoe is zij nog nodig?"

Denkend aan de indeling der wetenschappen, zoals Kant die gaf, is het duidelijk wat er over was: een conglomeraat van abiotische systematische wetenschappen, voorzover deze althans betrokken waren op de ruimtelijke verspreiding van fenomenen en daarmee geografische wetenschappen genoemd konden worden. Het aantal beoefenaren van deze disciplines als geografische wetenschappen was echter onbeduidend in vergelijking met het aantal dat deze disciplines als systematische wetenschappen beoefenden.

Zoals we zagen, was er pas sinds 1877 een leerstoel fysische geografie in Nederland. Daarnaast waren er "verspreide" beoefenaren en onderwijsgeografen, die we verzameld zien in het Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap. Meer dan in Nederland bleef in het buitenland de fysische geografie overeind en wel in het bijzonder als geomorfologie. Met Kan en in sterkere mate met de benoeming van de Duitse geomorfoloog C. Oestreich (1873-1947) tot hoogleraar in de fysische geografie in Utrecht in 1908, werd deze draad ook in Nederland opgenomen. Tot in de jaren '60 zou het ook in Nederland vooral de geomorfologie zijn, die het gezicht van de academische fysische geografie zou bepalen. Om deze ontwikkeling goed te kunnen beschrijven, dienen we weer enkele decennia terug te gaan. In de laatste decennia van de 19e eeuw kreeg de geomorfologische periode bij uitstek gestalte door het werk in de Duitse en Amerikaanse geografische scholen.

In 1870 werd Oskar Peschel (1826-1875) hoogleraar geografie in Leipzig. Kort te voren was zijn "Neue Probleme der Vergleichenden Erdkunde als Versuch einer Morphologie der Erdoberfläche" (1869) verschenen. Anders dan tot dan gebruikelijk was, bepleitte hij nadrukkelijk het dualisme in de geografie: enerzijds "fysische Erdkunde", anderzijds "Völkerkunde". Het dient nog eens gezegd te worden, dat de etnografie, antropogeografie en dergelijke tot dan gerekend werden tot de fysische geografie! Peschel richtte zich op de morfologie van het aardoppervlak en kwam met zijn "vergelijkende" methode tot systematische beschrijvingen van de vormen. Aan de

verklaringen voor het ontstaan der vormen, bleek hij weinig nieuwe inzichten te kunnen toevoegen, wellicht doordat hij zich vooral bediende van kaartinterpretatie (Oestreich, 1947). Bij zijn beschouwing over de mate van isolatie van eilanden baseerde hij zich mede op de ontwikkeling van de flora en fauna in vergelijking met die op het vasteland. Interessant is zijn verhandeling over "Geographische Homologieën", waarbij hij uit vormovereenkomsten gelijkenissen in het ontstaan der vormen afleidde.

Oestreich (1947) wijst erop dat Peschel het begrip "morfologie" ontleende aan Goethe ("Morphologie der Pflanzen"). Na hem raakte het ingeburgerd en kreeg met het begrip "geomorfologie" burgerrecht in de geografie. Ook bij Peschel was het echter al meer dan fysiognomie, het omvatte ook de werkingen, die in tegenstelling tot de manier waarop Goethe het gebruikte.

De grote onderzoekers na Peschel baseerden hun geomorfologische verhandelingen mede op geologische kennis. Tot deze grote geomorfologen van het eind der 19e, begin der 20e eeuw moeten zeker gerekend worden F. von Richthofen (1833-1905), F.K.A. Penck (1858-1945), E. Brückner (1862-1927), E. Suess (1831-1914), W.M. Davis (1850-1934). Er waren er meer in deze stroomversnelling van de geomorfologie, maar enige beperking is geboden.

Op 27 april 1883 hield Ferdinand Freiherr von Richthofen zijn "Akademische Anteitrittsrede" over "Aufgaben und methoden der heutigen Geographie" in Leipzig. Daarvoor was hij al hoogleraar in Bonn (1879), later werd hij het in Berlijn (1886). Zeer bereisd en ervaren onderzoeker, die hij was, zag hij zich in de snelle ontwikkeling van vele wetenschappen als opvolger van Duitse geografen als Von Humboldt en Peschel genoodzaakt een principiële schets te geven van zijn discipline. Zijn visie beperkte zich tot de aardoppervlakte. De taak van de geografie met betrekking daartoe zag hij als een viervoudige, namelijk morfografisch, astronomisch, materieel en dynamisch. De eerste drie taken hadden betrekking op een stabiele, rustende toestand van het aardoppervlak, die "echter niet bestaat" (Oestreich, 1947). De causale wisselwerkingen tussen de drie "Naturreiche" aarde, water en lucht aan het aardoppervlak vielen onder de vierde taak, die Oestreich in de geest van Von Richthofen "dynamische geographie, zo niet allotropische geographie, de geographie van het veranderende" noemde.

Naast de genoemde "Naturreiche" onderscheidde Von Richthofen nog de planten-, dieren- en mensenwereld, die aldus niet object van de fysische geografie in engere zin waren. Een belangrijk begrip bij Von Richthofen was de "chorologische geografie", die onder meer als premisse de gedachte

had dat iedere ruimte een agglomeraat is van bestanddelen, welke uit elementen van de zes natuurrijken samengesteld zijn. Op deze wijze beoefend, gaf de geografie fysische landbeschrijvingen van gebieden. Von Richthofen keek daarbij naar: vorm, materiaal, de uitingen van krachten en de wijze van ontstaan. Deze verschillende invalshoeken werden respectievelijk genoemd: morfologisch of formeel, hylologisch of materieel, dynamisch of virtueel, genetisch of originair. Met zijn principe-uitspraken claimde hij vele taken, die al opgevat waren in andere disciplines, als fysisch geografische. De algemene geografie deelde hij in in drie hoofddelen: de algemene fysische geografie, de algemene biologische geografie, de algemene antropogeografie.

Albrecht Penck werd op 27-jarige leeftijd hoogleraar geografie in Wenen (1885) en later in Berlijn (1906-1926). Voor hem was fysische geografie bij uitstek geomorfologie. Zelf werkte hij vooral in middel- en hooggebergten. Zijn "Morphologie der Erdoberfläche" (1894) was een geomorfologisch handboek. Grote bekendheid kreeg hij door zijn werk aan de pleistocene ontwikkeling van de Alpen en in het bijzonder aan de uitbreidingen van de gletsjers tijdens de ijstijden ("Die Vergletscherung der deutschen Alpen" (1892)). Het klassieke onderscheid in vier glaciële perioden met de tot op de dag van vandaag gebruikte namen Günz, Mindel, Riss en Würm (van oud naar jong; genoemd naar zijrivieren van de Donau), is door hem gegeven en samen met Eduard Brückner uitvoerig behandeld in het befaamde werk "Die Alpen im Eiszeitalter" (3 delen, 1901-1909). Brückner's bijdrage heeft vooral gelegen in het aangeven van de betekenis van meteorologische veranderingen voor de verschillende vergletsjersfasen. Hij was hoogleraar in Bern (1888-1904), Halle (1904-1906) en volgde in 1906 Penck op in Wenen. Dat er meerdere ijstijden waren geweest, was overigens al eerder aangetoond door Sir Archibald Geikie (1835-1924) in Schotland en voor de eerste constatering dat het reliëf van de Alpen door grote gletsjers is bewerkt, moeten we zelfs teruggaan tot Carpentier, die dit rond 1800 vaststelde. Later (1847) werd dit bevestigd door Louis Agassiz (1807-1873), hoogleraar biologie in Cambridge (Mass., USA), leerling van Cuvier en net als deze tegenstander van de evolutiegedachte.

Het werk van verschillende geografen uit deze tijd had duidelijk niet het karakter van geïntegreerde fysische landbeschrijvingen van bepaalde gebieden (chorologische geografie). De nadruk lag op thema's in gebieden met een min of meer uitzonderlijk karakter, zoals zichtbaar is bij Penck en Brückner (verglletsjering), maar ook bij Von Richthofen (lössgebieden), Walther (woestijnen), Cvijic en de Oostenrijkse geografen (karstgebieden)

en verschillende Amerikaanse onderzoekers (ariëde gebieden) (Oestreich, 1947). Een scherpe scheiding met allerlei geologisch werk is veelal moeilijk te geven en, waar dat gebeurt, doet het vaak gekunsteld aan. Zo is het grote samenvattende werk van Eduard Suess (1831-1914), "Das Antlitz der Erde" (4 delen, 1883-1909; verschenen in vele vertalingen), zowel geologisch als geomorfologisch van het grootste belang. Oestreich noemt dit werk de kroon of het sluitstuk van de "geologische fase van de fysische geographie". Het doel was de grote eenheden van het aardoppervlak genetisch te begrijpen. Suess was Oostenrijks geoloog en bijna een halve eeuw hoogleraar geologie in Wenen. Vele fundamentele geologische begrippen zijn door hem geïntroduceerd, maar ook een begrip als biosfeer. Hij moet voor zijn tijd ook buiten de geologie een zeer belangrijk man geweest zijn. Zo was hij gemeenteraadslid van Wenen en zat hij van 1873 tot 1896 in het Oostenrijkse parlement, waar hij in vele zaken een rol van betekenis speelde.

Was in veel geologisch werk sinds Hutton en Lyell de evolutiegedachte richtinggevend geweest, zo was het dat ook in de geomorfologie. Genoemd is het werk van Penck en Brückner en de aandacht die daarmee gericht werd op de paleoklimatologie. De Amerikaan J.D. Dana (1813-1895) was de eerste, die hellingen uit elkaar liet ontstaan (1848). Hij tekende bijv. de ontwikkeling van het reliëf van een vulkaan onder invloed van erosie (Bakker, 1967). William Morris Davis (1850-1934), die zelf sterk onder invloed had gestaan van de Amerikaanse geomorfoloog G.K. Gilbert, ook iemand die zich bezig hield met hellingontwikkeling (Bakker, 1967), voegde daar de gedachte aan toe dat de ontwikkeling van het landoppervlak zich voltrok in cycli. Hij werd in Europa vooral bekend door zijn colleges in Berlijn (1908) en Parijs (1912), later uitgegeven onder de titel "Die erklärende Beschreibung der Landformen".

Oestreich, in vele opzichten onze sleutelfiguur tussen de grote geologen en geomorfologen van de vorige eeuw en de fysische geografie van vandaag de dag, beschouwde de periode 1908-1914 als de tijd, waarin de invloed van Davis op z'n hoogtepunt was, ook in Europa (Oestreich, 1934).

Hij beschreef de geomorfologische werkwijze van Davis in 1914 als volgt: "Die neue Methode der Geomorphologie oder "erklärenden Beschreibung der Landformen" betrachtet die grossen und kleinen Landformen, genau wie die Agrogeologie die Böden betrachtet, nicht lediglich nach dem innern Bau, sondern nach Ursprung (Material), Entwicklungsweise (Verwitterungsart), Alter (Verwitterungsstadium)". Davis noemde dit bij vele gelegenheden de methode van "structure, process and stage" (Davis, 1898, 1910, 1913).

In 1898 behandelde Davis in een van zijn belangrijke grotere werken ("Physical geography") de relatie mens-aarde en de taak van de fysische geografie met betrekking hiertoe: "It is the plan of this book on Physical Geography to explain the causes or origin of the more important kinds of physical features of the earth, and to trace them to their consequences as seen in the conditions of mankind." Davis zag het karakter van de relatie mens-aarde niet anders dan in termen van gedetermineerd-zijn, zoals blijkt uit de voorbeelden, die hij in het genoemde werk behandelde. De bijdrage aan praktische toepassingen van fysisch geografische kennis, zoals Davis die had, is amper aantoonbaar. Nog in 1969 overschatte de sociaal-geograaf Keuning deze bijdrage schromelijk. De geomorfologische fysische geografie was vóór alles een academische activiteit.

Dit laatste geldt ook voor het werk van de Nederlandse fysisch geografen bij het begin van deze eeuw. Deze periode werd in belangrijke mate bepaald door het werk van J.W.C. Oestreich (1873-1947). In hun In memoriam stelden Hol en Bakker (1948) dat Oestreich gedurende 36 jaren onbetwist de grootste geomorfoloog in ons land is geweest. Hiermee is tevens aange-



J.W.C. Oestreich (1873-1947)

geven dat de fysische geografie in Nederland in die tijd grotendeels gereduceerd was tot geomorfologie.

Oestreich werd in 1908 in Utrecht benoemd op een nieuwe leerstoel fysische geografie, naast J.F. Niermeyer (1866-1923), die tegelijkertijd op een nieuwe leerstoel sociale geografie kwam. Deze tweedeling van de academische geografie voltrok zich min of meer gelijktijdig ook in Amsterdam. In 1907 ging Kan met emeritaat. Zijn leerstoel kreeg een sociaal-geografische invulling. Daarnaast werd een buitengewoon hoogleraarschap in de geologie, paleontologie en kristallografie omgezet in een gewone leerstoel met toevoeging van de natuurkundige aardrijkskunde. In 1908 werden twee niet-geografen benoemd, respectievelijk de jurist en ethnoloog S.R. Steinmetz (1862-1940) en de arts, paleontoloog en geoloog M.E.F.Th. Dubois (1858-1940; de man van de *Pithecanthropus erectus*). Dubois was al



M.E.F.Th. Dubois
(1858-1940)

S.R. Steinmetz (1862-1940)

in 1886 lector anatomie. In 1898 werd hij hoogleraar geologie, paleontologie en kristallografie en in 1908 kwam daar de fysische geografie bij. De brede belangstelling van Dubois uitte zich, wat de fysische geografie betreft, in studies over de bodemdaling van Nederland en de betekenis van de duinen voor de drinkwaterwinning. In tegenstelling tot zijn Utrechtse collega en tijdgenoot Oestreich verrichte hij echter geen onderzoek op het gebied van de gebergtemorfologie (Kwaad, 1977).

We zagen eerder al dat de tweedeling der geografie zich hier en daar in het buitenland al voltrokken had. Voor de eigen identiteit van de sociale geografie is de ontwikkeling in Frankrijk van het grootste belang geweest. Onverbrekkelijk is daaraan de naam van Paul Vidal de la Blache (1845-1918) verbonden. Samen met de jongere Jean Brunhes (1869-1930) ontwikkelde hij de "géographie humaine" tot een zelfstandige wetenschap. Beider denken ontwikkelde zich vanuit de bewustwording dat het landschap mede gevormd wordt door de mens. Brunhes stond daarbij onder invloed van Ratzel en bouwde op een sterk natuurwetenschappelijke opleiding. Hij studeerde geografie en geschiedenis, maar ook mijnbouwkunde, bruggenbouw en landbouwkunde en promoveerde op een proefschrift over irrigatie. Vidal de la Blache onderhield nauwe contacten met zijn schoonzoon, de in zijn tijd zeer bekende fysisch-geograaf en geomorfoloog Emmanuel de Martonne (1873-1955). De Vooy (1955) geeft aan dat voor Vidal de geografie in "zekere zin een ecologie" is. Hij vat zijn visie samen met "De mens leeft ... samen met planten en dieren, waarbij hij enerzijds aangewezen is op zijn "milieu", anderzijds als "meester" dit (levende) milieu ten eigen nutte gebruikt. De wijze, waarop hij dit doet is zijn genre de vie." De relatie mens-omgeving werd niet meer opgevat als een deterministische, maar als een possibilistische. Hiermee werden meer de mogelijkheden van de menselijke activiteit benadrukt dan de beperkingen die het natuurlijke milieu oplegde (Dietvorst, 1976). Kriesel (1968) wijst erop dat de Franse geografie in de figuur van De Montesquieu (1689-1755) een vroege voorloper van het possibilisme heeft gekend, in een tijd die gekenmerkt werd door deterministische gezichtspunten. Op de latere opvattingen over de mens-omgeving-relatie, zoals die van het probabilisme en de human ecology wordt hier niet verder ingegaan (zie o.a. Dietvorst, 1976; Lewthwaite, 1966; Nelissen, 1970 en 1972).

Voor de ontwikkeling binnen Nederland is van belang geweest dat de geografie zich in Amsterdam tot in de jaren '30 onder leiding van Steinmetz in sociaal geografische richting en in Utrecht onder leiding van Oestreich in fysisch geografische richting ontwikkelde. Steinmetz was van

mening dat ook in de ideeën van Ratzel, Vidal en Brunhes te weinig aandacht werd gegeven aan de studie van mens en samenleving als eigen kerngebied met in de sociale processen gelegen verklaringen voor het menselijk handelen. Het possibilisme werd in zoverre als inhoudsloos ervaren, dat het niets verklaart. De vraag van het waarom moet gezocht worden in de samenleving. Over het dualisme in de Nederlandse geografie leze men verder onder anderen Jong (1970).

Voor Oestreich was fysische geografie bij uitstek geomorfologie. Kan, Dubois en de in 1922 in Amsterdam tot lector in de fysische geografie benoemde W. van Bemmelen moeten dit anders hebben gezien. Ze konden er echter geen herkenbare "eigen" inhoud aan geven of tenminste laten bewaren. Wel werd bij verschillende gelegenheden gezinspeeld op functionele aspecten van het fysisch geografische studiegebied. Van Bemmelen in zijn openbare les (1922): "Dan moet in woord en beeld een overzicht worden gegeven van aardverschijnselen en aardvormen, en niet in de laatste plaats zij aangegeven hun waarde en gewicht voor de menselijke belangen". Dit werd echter zelden waargemaakt.

Willen we inzicht krijgen in de universitaire fysische geografie in Nederland vanaf het begin van deze eeuw tot de Tweede Wereldoorlog, dan moeten we ons richten op Utrecht. Daar werkte vanaf 1908 Oestreich, in later jaren naast enkele grote onderzoekers, die evenzeer bijgedragen hebben aan de fysisch geografische opleiding, zoals de geoloog L.M.R. Rutten (1884-1946), vader van een andere bekende geoloog, M.G. Rutten (1910-1970), de geofysicus F.A. Vening Meinesz (1887-1966) en de meteoroloog E. van Everdingen (1873-1955). Van 1907 tot 1938 was de laatste hoofd directeur van het KNMI en van 1945 tot 1951 bekleedde Vening Meinesz deze functie. Van Everdingen was van 1910 tot 1946 buitengewoon hoogleraar in de meteorologie, klimatologie en oceanografie en Vening Meinesz was van 1927 tot 1957 buitengewoon hoogleraar in de geofysica en kartografie te Utrecht en van 1938 tot 1957 buitengewoon hoogleraar in de geodesie in Delft. Vening Meinesz kreeg grote bekendheid door zijn zwaartekrachtmetingen op duikbootreizen.

Oestreich studeerde bij vele "groten" uit de vorige eeuw, zoals Eduard Suess, Albrecht Penck, Eduard Richter en Ferdinand von Richthofen. Van grote betekenis voor zijn gedachtevorming wordt ook zijn relatie met W.M. Davis geacht (Hol en Bakker, 1948). Tot hij in 1908 in Utrecht benoemd werd tot hoogleraar in de natuurkundige aardbeschrijving en de geomorfologie, had hij zich vooral bezig gehouden met de geomorfologie van middel- en hoogge-

bergten, een belangstelling, die via zijn leerling J.P. Bakker tot op de dag van vandaag vele Amsterdamse fysisch geografen bezig houdt. In Utrecht werden inderdaad, zoals Hol en Bakker het uitdrukten, "enthousiaste geomorfologen" opgeleid. Deze versmalling van de fysische geografie tot geomorfologie is echter niet te vinden in Oestreich's inaugurale rede, getiteld "Die Landschaft", en kort voor zijn dood vroeg hij zich af of het wel juist is de fysische geografie uitsluitend op te vatten als geomorfologie (Oestreich, 1947): "zo vragen wij ons wel eens af, of niet opnieuw een tijdperk van een "geographia generalis" op komst is." Hij duidde daarbij op de betekenis van de rol van het detail in zijn "ruimtelijk bijeen"-zijn, zijn "chore" (plaats). "Zo mogen wij ons nog eens afvragen, wat de inhoud en de methode der physische geographie kan zijn. Haar inhoud is de physische aardoppervlakte, d.w.z. de hier optredende verscheidenheden. Met andere woorden de aardoppervlakte, zoals zij, of in hoever zij zich onder de invloed van deze (eerder genoemde; V.W.) krachten verandert en welke vorm zij door de werking dezer krachten verkregen heeft. Deze physische aardoppervlakte treedt ons tegemoet in de gedaante van het landschap." Vervolgens wees hij op het feit dat het landschap niet alleen visueel gekenmerkt kan worden, maar ook als materieel samenstelsel van fysisch geografische, biologische en sociaal geografische hoedanigheden en hij besloot met: "Het lijkt inderdaad alsof ook nog, of nu weer, in het begrip "landschap" de eenheid der geografie als wetenschap, inhoud en methode, en dan voor alle tijden is omschreven."

Of dat "voor alle tijden" zo zal zijn, valt nog maar te bezien. Dat het landschap als object van fysisch geografisch onderzoek na de Tweede Wereldoorlog aan betekenis won, is onmiskenbaar. Toen Oestreich zijn inaugurale rede hield over "Die Landschaft" (1908), had het begrip landschap nog maar pas kort tevoren haar intrede gedaan in de wetenschappelijke wereld. Troll (1966) wijst in dit verband op de titel van een boek van Opper (1884), geheten "Landschaftskunde". Het woord bestond al veel eerder.

Al in de vroege Middeleeuwen werd het gebruikt als aanduiding voor een bepaalde streek. Later vinden we het ook terug in officiële geografische namen, zoals in het "Landschap Drenthe" ten tijde van de Republiek der Verenigde Nederlanden (1648-1795). De grondwet van 1814 noemde Drenthe zelfs nog "Landschap". In die betekenis is het nauw verwant aan het begrip land, zoals we dat nu nog in allerlei geografische namen aantreffen.

Vanaf de 16e eeuw ontwikkelde zich met name in de Nederlandse schil-



F.A. Vening Meinesz
(1887-1966)

derkunst aandacht voor het landschap als een thema dat op zichzelf het afbeelden waard was, een tot op heden beoefend "genre". In dat verband werd het begrip gehanteerd als een technische term, die stond voor de fysiognomie van het gebied dat men afbeeldde. Veelal speelde in de afbeelding de "natuurlijkheid" een belangrijke rol. Ook vóór de Middeleeuwen (in de Romeinse tijd) werden er al landschappen geschilderd en gedurende de vroege Middeleeuwen bij uitstek ook in China (T'ang-, Soeng- en Ming-dynastie) en Japan (Kasoega-schilders). In West-Europa verdwijnt het tijdens de Middeleeuwen letterlijk naar de achtergrond en wordt ook in de schilderkunst de voorgrond ingenomen door de religie.

De aldus in de schilderkunst ontwikkelde betekenis van uiterlijke verschijningsvorm, vaak opgehangen aan de beplanting, heeft het Engelstalige begrip "landscape" veelal bij uitsluiting nog. In recente tijd heeft het echter in vele gevallen, evenals het Nederlandse "landschap" en Duitse "Landschaft" zowel de betekenis van het uiterlijk, de fysiognomie, als van een bepaald gebied en het materiële stelsel, gevormd door dat gebied.

Het waren bij uitstek de Duitse geografen, die er deze laatste betekenis voor het eerst aan gaven. In de eerste decennia van deze eeuw was het vooral Siegfried Passarge (1867-1958) (van huis uit medicus), die er een wetenschappelijke inhoud aan probeerde te geven. Hij was eerst hoogleraar geografie in Breslau (1905-1908), later in Hamburg (1918-1935). In zijn landschapsbeschrijvingen betrok hij niet alleen de geomorfologie, maar

ook de geologie, bodem, hydrologie, het klimaat, de fauna en vegetatie en de mens. Bekende werken van Passarge waren "Die Grundlagen der Landschaftskunde" (1919/20), "Vergleichende Landschaftskunde" (1921/22), "Die Landschaftsgürtel der Erde" (1923). Net als vele anderen ontkwam Passarge er niet aan enkele aspecten sterker te benadrukken. Zo beschouwde hij de vegetatie en het menselijk handelen "mit fast ausschliesslicher Berücksichtigung der klimatischen Bedingtheit" (Philippon, 1924). Philippon vond in dit "nieuwe" veld als geomorfoloog makkelijk de weg naar "morphologische Landschaftskunde". Later deden zich nog vele andere eenzijdige benaderingen van het landschapsbegrip voor: bodemkundige landschappen, historisch-geografische landschappen, vegetatiekundige landschappen, enz.

In Nederland ontwikkelde het landschap-begrip zich vóór de Tweede Wereldoorlog in geografische kring voornamelijk in de richting van de zeer algemene betekenis van "fysiografie".

Bij de genoemde Duitse geografen was ook het begrip "Landschaftsbild" al snel ingeburgerd. Voor Oppel (1884) was het landschap een deel van de aarde welk van een bepaald punt uit als een eenheid gezien wordt (Koster, 1973). Sapper (1866-1945) beoefende de "Landschaftskunde" in de zin van Passarge en publiceerde onder meer over "Geologischer Bau und Landschaftsbild" (1917). De Duitse geografen gebruikten het begrip bij hun fysische landbeschrijvingen veelvuldig.

Zowel in het Duitse als het Nederlandse taalgebied werd en wordt het begrip landschap in meerdere verschillende betekenissen gebruikt. Schmitzhüsen (1963) noemt de volgende betekenissen: "a Landschaftsbild, b subjektiven Erlebnissphäre, c Land, Gebiet, Landschaftsraum, d Landesnatur, e Kulturlandschaft, f Totalcharakter einer Erdgegend".

Zoals in het voorgaande is gebleken, werd de beschrijving van de verspreiding van plante- en diersoorten veelal beschouwd als een onderwerp voor fysisch geografisch onderzoek. De biologie richtte zich als systematische wetenschap op de levende wezens en de levensverschijnselen en in de loop van de 19e en 20e eeuw ook op de betrekkingen die organismen onderhouden met hun omgeving. Voor deze laatste categorie onderzoek introduceerde Ernst Haeckel in 1869 de term oecologie (ecologie). Verklaringen voor de verspreiding van soorten kunnen gezocht worden in historische en milieufactoren; de verspreidingsecologie houdt zich hier meer bezig.

De grens tussen fysisch geografisch landschapsonderzoek, zoals dat met name in Duitsland werd bedreven, en biologisch verspreidingsecologisch onderzoek liet en laat zich ook nu nog moeilijk trekken. Het is dan ook



G.L.Smit Sibinga
(1895-1963)

niet verbazingwekkend dat de Duitse geograaf Carl Troll, mede onder invloed van zijn ervaringen met luchtfotoïnterpretatie, in 1938 het begrip landschapsecologie introduceerde (Troll, 1966). Hij omschreef het als "geboren uit een huwelijk van twee wetenschappen, de geografie (landschap) en de biologie (ecologie)" en definieerde het als "das Stadium des gesamten, in einem bestimmten Landschaftsausschnitt herrschenden komplexen Wirkungsgefüges zwischen der Lebensgemeinschaft und ihren Umweltbedingungen". De ontwikkeling van deze discipline ging in eerste instantie aan de Nederlandse fysisch geografen voorbij.

In Amsterdam werd in 1939 G.L. Smit Sibinga (1895-1963) benoemd tot lector in de geomorfologie en fysische geologie. In 1946 werd hij in beide vakken gewoon hoogleraar. Tussen 1921 en 1925 was hij al enkele jaren buitengewoon hoogleraar te Kaunas in het toenmalige Litauen (Bakker, 1963). Het was een sterk op de geologie georiënteerde geomorfoloog, zoals ook blijkt uit zijn Openbare Les in 1940 over "De morphologie der continenten en oceanen" en zijn Oratie in 1946 over "De ijstijden in de aardgeschie-

denis".

Het "eigen" gezicht kon de fysische geografie in Amsterdam echter pas krijgen, toen in 1937 J.P. Bakker (1906-1969) eerst als privaat docent voor "Capita selecta der fysische geografie" en in 1939 als lector in de fysische geografie, klimatologie en kartografie benoemd werd. In de laatste functie volgde hij W. van Bemmelen op. Hoewel hij in de eerste plaats geomorfoloog was, bleek al direct uit zijn openbare lessen hoezeer hij zich wilde richten op een bredere taak voor de fysische geografie: in 1937 sprak hij over "De probleemstelling der fysische geografie en haar plaats in de rij der aardrijkskundige wetenschappen" en in 1940 over "Causaliteit en wisselwerking in de fysische aardrijkskunde".

Toen hij in 1946 benoemd werd tot ordinarius voor dezelfde vakken als die van zijn lectoraat, was deze plaats verkregen ondanks tegenwerking van geologische zijde, waar men deze taken liever onder de paraplu van de geologie behartigd zag.



J.P. Bakker (1906-1969)

7. NA DE TWEEDE WERELDOORLOG

Nadat Oestreich in 1944 zijn ambt in Utrecht in stilte had neergelegd, werd hij in 1946 opgevolgd door zijn eerste promovendus, Jacoba Hol. Daarmee bleef de Utrechtse leerstoel een geomorfologische en zou dat blijven tot Jacoba Hol's emeritaat in 1957. Hierbij dient wel gewezen te worden op de vele activiteiten, die zij ontplooidde voor de fysische geografie binnen het Aardrijkskundig Genootschap.

In zijn Openbare Les in 1940 omschreef Bakker de taak van de fysische geografie als volgt: "De natuurkundige aardrijkskunde heeft de aardoppervlakte en de met haar in causale wisselbetrekkingen staande fysische verschijnselen tot object van onderzoek." "Gebaseerd op een grondige kennis der deel- en hulpwetenschappen tracht de natuurkundige aardrijkskunde allereerst de vormen te verklaren, die aan de aardoppervlakte door samenwerking en wisselwerking van atmosferische, hydrosferische en endogene processen zijn ontstaan. Doch tevens is het de bestudering van den invloed der terrestrische factoren op de atmosfeer en de hydrosfeer en de mede daarop gebaseerde indelingen der klimaatzones enz., die de natuurkundige aardrijkskunde tot haar domein rekent."

In deze zin heeft de fysische geografie zich in Amsterdam tot Bakker's overlijden in 1969 ontwikkeld. Daarbij werden steeds subtielere samenhangen en steeds meer wisselwerkingen bestudeerd. Bakker omringde zich met steeds meer medewerkers en door zijn inzet werd het aantal fysisch geografische leerstoelen in de jaren zestig aanzienlijk uitgebreid.

Ondanks zijn brede visie op de fysische geografie, ontkwam hij niet aan zijn geomorfologische afkomst. We herkennen dit in de vier gebieden waarop naar zijn eigen mening zijn werk betrekking had (Jungerius en Wiggers, 1970):

1. De morfotektoniek van middelgebergten in West-Europa en Suriname.
2. De mathematische behandeling van hellingontwikkelingsproblemen.
3. De kustontwikkeling in Nederland en Suriname.
4. De klimatologische geomorfologie.

Belangrijke methodologische ontwikkelingen onder zijn leiding zijn onder meer geweest: de mathematische analyse van hellingontwikkelingen, waarmee hij aan de wieg stond van de huidige kwantitatieve geomorfologie en de studie van geomorfologische processen; het onderzoek naar de periodiciteit van transgressieverschijnselen; het onderzoek naar de betekenis van het klimaat en klimaatwisselingen voor de geogenese; de introductie



H.J. Müller

van fysisch-chemisch onderzoek in de fysische geografie.

Voor het laatstgenoemde werk trok hij in 1950 de chemicus H.J. Müller aan, die hij als leider van de fysisch-geografische en geologische sectie van de natuurwetenschappelijke expeditie naar Suriname in 1948-1949 in Suriname had leren kennen. Müller werd in 1963 lector in de fysisch-geografische bodemchemie en bodemfysica.

Vrijwel al het fysisch-geografisch onderzoek onder leiding van Bakker werd in het buitenland uitgevoerd. Een uitzondering vormt het onderzoek in Westfriesland. Dit werk aan het Nederlandse Holoceen werd echter al in het begin van de 50er jaren beëindigd. Jungerius en Wiggers (1970) wijzen erop dat Bakker's terugtreden uit het onderzoek in Nederland te maken heeft gehad met het feit dat hij zich in een concurrentiepositie bevond met de Wageningse bodemkundige school van Edelman.

Maakte Müller in zijn openbare les over "Enkele aspecten van bodem-



C.H. Edelman (1903-1964)

fysica en bodemchemie voor de fysische geografie" (1964) duidelijk wat de betekenis van bodemkundig onderzoek voor de fysische geografie kan zijn, nadrukkelijk werd dit al in de praktijk gebracht in het proefschrift van Jungerius (1958). Deze wijdde er ook zijn openbare les bij de aanvaarding van het ambt van lector in de "Algemene en propedeutische fysische geografie en fysische landschapsgeografie" in Amsterdam in 1964 aan. De incorporatie van de bodemkunde in de fysische geografie kwam in 1965 tot uitdrukking in de benoeming van L.J. Pons, een leerling van Edelman, tot hoogleraar in de fysische geografie en capita selecta der bodemkunde te Amsterdam. Deze leerstoel kwam tot stand door een omzetting van de bij het overlijden van Smit Sibinga in 1963 vrijgekomen leerstoel voor de geomorfologie en fysische geologie (Kwaad, 1977). Tot een officiële ambtsaanvaarding kwam het echter niet, doordat Pons in 1966 Edelman in Wageningen opvolgde. Op Pons' plaats kwam in Amsterdam in 1966 A.P.A. Vink. In zijn inaugurale rede "Landschap, bodem, mens" maakte Vink duidelijk waar het hem om zou gaan. De bodemkunde werd en wordt door hem in een landschappelijke context beschouwd, zoals ook Edelman dat deed. Dit deed hem al spoedig zoeken in de richting van de landschapsecologie. Daarnaast trok hij de lijn van de ontwikkeling van de "Land evaluation", zoals die zich in internationale kring, op het ITC en

in Wageningen voltrokken had, door. Daarmee kreeg de toepasbaarheid van het fysisch-geografische onderzoek een belangrijke impuls. Het zoeken naar toepasbaarheid bleek bij uitstek ook uit zijn pogingen om een studierichting planologische fysische geografie van de grond te krijgen.

Omstreeks dezelfde tijd als de instelling van het ordinariaat voor Pons en later Vink, werd een buitengewone leerstoel in de "fysische geografie van periglaciaire en glaciaire landschappen" ingesteld. Op deze plaats kwam de Utrechtse kwartair-geoloog G.C. Maarleveld, die door zijn werkzaamheden als geomorfoloog bij de Stichting voor Bodemkartering te Wageningen, waar Edelman van 1945 tot 1955 eerste directeur van was, ook in belangrijke mate geïnspireerd werd door Edelman.

Na het overlijden van Bakker in 1969, volgde in 1970 zijn leerling P.D. Jungerius hem op. In latere jaren werden op bestaande of nieuwe lectoraten of professoraten nog in Amsterdam benoemd: P.L. Ploeger, J. van Schuylenborgh, K. Kylstra, P. Tideman, J. Verstraten, E.A. Koster. Van deze leerstoelen is die van Tideman zeer opmerkelijk: toegepaste landschapsecologie. Hiermee is de betekenis van het landschap, de ecologische benadering ervan en de toepassing van aldus verkregen kennis ten dienste van de samenleving binnen de fysische geografie benadrukt. Het was tot voor kort de enige Nederlandse leerstoel, die de landschapsecologie expliciet omvat. Ook met de recente ontwikkeling van de actuo-geomorfologie onder leiding van Jungerius en het werk van Vink beweegt de fysische geografie aan de Universiteit van Amsterdam zich echter in een landschapsecologische richting. Hiermee is de academische fysische geografie een weg ingeslagen, die ook buiten de universitaire wereld begaan wordt.

Aan andere Nederlandse Universiteiten ontwikkelde de fysische geografie zich na de Tweede Wereldoorlog echter ook snel, hoewel het aantal leerstoelen achter bleef bij dat van de Universiteit van Amsterdam. In 1958 volgde de kwartair-geoloog J.I.S. Zonneveld in Utrecht Jacoba Hol op. Hij benadrukte naast de geomorfologie in sterke mate het kwartair-geologisch onderzoek binnen de fysische geografie. In recente jaren wordt ook in Utrecht in landschapsecologische en actuo-geomorfologische richting gewerkt. Met de bijdrage, die jonge Utrechtse fysisch geografen leverden aan het interdisciplinaire Kromme Rijn-project, werd een belangrijke stimulans gegeven aan de inbreng van fysisch geografisch onderzoek in dit soort veelomvattend toegepast onderzoek. Vooralsnog mondde dit onder meer uit in de instelling van een leerstoel fysisch geografische landschapsecologie.

Naast de fysisch-geografische afstudeerrichtingen aan de Universiteiten

van Amsterdam en Utrecht, ontstond er in 1960 ook een afstudeerrichting aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Daar werd de leerling van Bakker, A.J. Wiggers, benoemd tot hoogleraar in de fysische geografie en kwartaair-geologie. In recente jaren volgde de benoeming van een andere leerling van Bakker, Th.W.M. Levelt. Eerder al waren er leerstoelen in oceanografische en hydrologische richtingen.

Dienstbaar aan sociaal-geografische afstudeerrichtingen werden in Groningen en Nijmegen lectoraten in de fysische geografie en kartografie in het leven geroepen. In Groningen werd W.F. Hermans benoemd, in 1976 opgevolgd door A.W.L. Veen, en in Nijmegen J.J.C. Piket. Noch hier, noch aan de andere Universiteiten, kwam er echter een integratie in enigerlei vorm van fysisch- en sociaal-geografisch onderzoek tot stand. Zelfs pogingen daartoe zijn er amper geweest. Een belangrijke uitzondering hierop vormt aan de verschillende Universiteiten het historisch-geografische onderzoek, dat veelal voor een belangrijk deel mede fysisch-geografisch georiënteerd is.

Ondanks de betrekkelijke afzijdigheid van de Universiteiten van de toepassing van de fysische geografie, groeide de belangstelling ervoor binnen het beleid en het beleidsgerichte onderzoek geleidelijk. In antwoord daarop nam ook de belangstelling op de Universiteiten, vooral bij jonge geografen, toe.

De ontwikkeling van de beleidsnota's inzake de ruimtelijke ordening en het landschaps- en natuurbehoud illustreert deze ontwikkeling.

In de brochure "Het westen en Overig Nederland" (1956) van de Rijksdienst voor het Nationale Plan, werd de problematiek van de kwaliteit van het fysieke milieu zeer terloops aangestipt. Er was enige aandacht voor de bodemgesteldheid in verband met de bouw en wegeaanleg en de verzilting van grond- en oppervlaktewater in verband met de drinkwatervoorziening. In het rapport "De ontwikkeling van het westen des lands" (1958) werd al iets meer begrip getoond voor ecologische aspecten en de volksgezondheid. Er werd een "Uiterst globale bodemgeschiktheidskaart voor de land- en tuinbouw" op schaal 1:200.000 opgenomen en zo hier en daar werd er bezorgheid uitgesproken over de aantasting van "landschapsschoon en recreatieve waarden". In de eerste "Nota inzake de ruimtelijke ordening" (1960) vinden we al wat meer aandacht voor het fysisch milieu. Het woord "Fysische geografie" komt er natuurlijk niet in voor, maar men signaleert expliciet de betekenis van verschillende fysisch-geografische aspecten en wel in twee opzichten: het fysisch milieu kan een (economische) belemmering zijn voor voorgenomen

ontwikkelingen en het milieu kan verontreinigd zijn.

In het algemeen wordt de "Tweede Nota inzake de ruimtelijke ordening" (1966), een van de eerste produkten van de Rijksplanologische Dienst, beschouwd als een belangrijke milieu-bewuste stap voorwaarts. Deze Nota werd echter toch bij verschillende gelegenheden gekritiseerd, zowel wat het ontbreken van een ecologische visie als adequate kennis over het fysisch milieu betreft. Zo kwam op het KNAG-symposium "Ruimtelijke ordening en geografie" (1966) in het bijzonder kritiek van de kant van Daniëls, De Vries Reilingh, Wiggers en Vink. Kritiek in deze zin kwam later ook van J.I.S. Zonneveld en Prillewitz (1971). De wens van fysisch geografen om daadwerkelijk deel te nemen aan de ruimtelijke planning, werd op het genoemde symposium door Wiggers verwoord in de volgende stelling:

"Het is gewenst in teams, die zich bezig houden met de ruimtelijke ordening, fysisch geografen op te nemen om de vele aanwezige en nog te verzamelen gegevens omtrent bodem, water en lucht om te zetten in een functionele taal". In de discussie bij het congres "Landschap-leefmilieu" in 1970, lichtte hij deze stelling nog eens uitvoerig toe. Elders werden vergelijkbare geluiden gehoord.

In het ruimtelijk beleid werd met de Oriënteringsnota (1973) zichtbaar dat de zorg voor en het werken met het fysisch milieu gerekend moet worden tot de basisdoelen van het ruimtelijk gebied. Vele van de geformuleerde doelen met betrekking tot de kwaliteit van het fysisch milieu kunnen slechts verwezenlijkt worden met gebruikmaking van fysisch-geografische kennis. Nog sterker komt dit naar voren in de "Nota voor de landelijke gebieden" (1977) en het sterkst in het recente "Structuurschema voor Natuur- en Landschapsbehoud" (1981). In deze laatste nota is de fysisch-geografische gesteldheid met zoveel woorden een zelfstandig eendachtsveld.

Zoals gesteld, groeide de belangstelling voor de toepassing van de fysische geografie, behalve binnen het beleid, ook geleidelijk binnen het beleidsgerichte onderzoek. De betekenis van het werk van landschapsarchitecten dient in dit verband benadrukt te worden.

In de loop van deze eeuw ontwikkelde zich vanuit en naast de tuinarchi- tectuur de landschapsarchitectuur. Als afzonderlijk herkenbare activi- teit manifesteerde dit vak zich vooral na de Tweede Wereldoorlog. Sinds 1950 bestaat er dan ook een studierichting landschapsarchitectuur aan de LH, Wageningen. De basis voor deze ontwikkeling werd echter al veel eerder gelegd, in al die vormen van architectuur, die bewust op het landschap inspelen. Dit gebeurde op vele verschillende manieren. Het landschap als

uitdrukking van wat de mens zoal niet vermag vinden we in de "esprit géométrique". Het park van Versailles, een schepping van André Le Nôtre (1613-1700) is een ontkenning van het eigen karakter van de natuur, een meetkundig figuur dat over alles heenligt. Evenzeer een ontkenning van de aanwezige natuur, maar wel vol van de verheerlijking van het "natuurlijke", vinden we bij de zogenaamde landschapsstijl. Deze ontwikkelde zich vooral in de 18e eeuw in Engeland. Belangrijke architecten, die daar overeenkomstig deze opvatting over "gemaakte natuurlijkheid" met de daarbij horende principes over de verdeling open-gesloten landschap, de betekenis van doorkijkjes, grillige paden en waterpartijen werkten, waren onder anderen William Kent (1685-1748), Lancelot Brown (1715-1783) en Humphrey Repton (1752-1818). Tekenend voor hun interpretatie van het landschapsbegrip was, dat bijv. Kent en Repton oorspronkelijk landschapsschilders waren.

De latere populariteit van deze stijl, die ertoe leidde dat de Engelse landschapsstijl in de 19e eeuw in de gehele westelijke wereld overheerste, werd bevorderd door de Romantiek (Westhoff, 1977-1978). In Duitsland werkte in de 19e eeuw in deze zin onder anderen Herman Fürst von Bücklen-Muskau en in Nederland vader en zoon Jan David Zocher (sr. gest. 1817; jr. 1791-1870). Kenmerkend voor het werk van de Zochers zijn bijv. de tuin van paleis Soestdijk, het Vondelpark in Amsterdam, Plein 1813 met directe omgeving in Den Haag en het parkje aan de Maas in Rotterdam. Stuk voor stuk voorbeelden van de "illusie van natuurlijkheid". Na de Zochers waren in Nederland belangrijke architecten, die werkten in de landschapsstijl, Leonard A. Springer (1855-1940), Hugo A.C. Poortman (1863-1953), D.F. Tersteeg en de Wageningse hoogleraar H.F. Hartogh Heys van Zouteveen (Pannekoek en Schipper, 1970). De laatste werd in 1936 opgevolgd door J.T.P. Bijhouwer, een van de eerste landschapsarchitecten in de huidige betekenis van het woord. Door zijn werk en dat van de landschapsarchitecten na hem, zoals zijn leerling en opvolger Meto Vroom, verbreedde het landschapsbegrip binnen de architectuur zich in verschillende van de eerder genoemde richtingen. Aan het ontwerpen werd nadrukkelijker dan voorheen de dimensie van het wetenschappelijk onderzoek en het gebruik van kennis over het fysisch substraat, de levensgemeenschappen en recentelijk ook de psychologische en sociale aspecten van het waarnemen en waarderen van het landschap toegevoegd. Ook eerder werd uiteraard van de bestaande kennis en stand van de techniek gebruik gemaakt bij het ontwerpen, maar de wetenschap heeft zich juist de afgelopen eeuw zeer sterk ontwikkeld. Overigens dienen we hier aan toe te voegen dat het zogenaamde

ontwerpen "zonder wetenschap" in het verleden in vele gevallen resultaten heeft opgeleverd, waarvan nu, na eeuwen, de betekenis nog hoog aangeslagen wordt. Men denke hierbij aan de vele landgoederen, bouw en ligging van vestingstadjes, enz.

In de huidige landschapsplanning en -architectuur vloeien verschillende beschouwingwijzen van het landschap samen. Zo is in meerdere studies van het eind van de jaren zestig en de zeventiger jaren velerlei fysisch geografische informatie verwerkt. Men denke aan het werk van de Studiegroep Volthe-de Lutte (1971), het landschapsonderzoek Helmond (1974) en het onderzoek "Landschap-Mergelwinning" (1976). Vergelijkbare ontwikkelingen kunnen geconstateerd worden bij Delftse studiegroepen onder leiding van de hoogleraar in de landschapskunde F.M. Maas en zijn medewerkers. De fysisch-geografische inbreng in dit soort studies kwam echter in het algemeen niet van fysisch-geografen. Dit is veelal wel het geval in de groeiende stroom van interdisciplinaire milieustudies, vaak aangeduid als landschapsecologisch onderzoek, komend van onderzoeksinstituten (zoals RIN, Dorschkamp, ICW, Stiboka), beleidvoorbereidende instellingen (zoals RPD, PPD's, RWS), architectenbureaus en universiteiten. Daarnaast dient gewezen te worden op de werkzaamheden van vele fysisch geografen sinds de zestiger jaren in ontwikkelingslanden in het kader van de Land evaluation. Het agrarische en bosbouwkundige landschapsgeschiktheidsonderzoek is sinds jaar en dag een zaak van Wageningse bodemkundigen.

Zo zien we na een fase van verenging van de fysische geografie tot geomorfologie in de stijl van de grote onderzoekers van het eind van de vorige en de eerste helft van deze eeuw, na de Tweede Wereldoorlog een verbreding van het onderzoeksgebied, terug naar de brede fysisch geografische taakstelling en een toenemende oriëntatie op praktische problemen, ten dienste van de samenleving.

8. NABESCHOUWING

In de loop van de ontwikkeling van de fysische geografie vanaf Thales van Milete tot het eind van de 19e eeuw, zijn er inhoudelijk sterk verschillende vormen van wetenschappelijke activiteit onder verstaan: van fysische landbeschrijving en cartografie tot mathematische geografie en astronomie.

Ook de in beschouwing genomen aspecten en de wetenschappelijke methoden zijn zeer verscheiden geweest: van de aarde als geheel tot het voorkomen van een bepaalde schelp in een sediment, en van puur studeerkamerwerk tot ontdekkingsreizen, chemische analyse, landmeting en boringen tot grote diepte.

Toch zijn er tenminste drie gemeenschappelijke noemers te onderkennen in alle benaderingen:

1. Inhoudelijk ging het altijd om verschijnselen van, op of in de nabijheid van het aardoppervlak, of om de aarde als geheel.
2. De beschouwingen handelden altijd over een natuurwetenschappelijk fenomeen, al dan niet gerelateerd aan mens of samenleving.
3. Het bestudeerde fenomeen werd altijd beschouwd in zijn ruimtelijke verspreiding en/of verscheidenheid (chorologie).

Het fysisch geografische onderzoek is in de loop der tijd veelal nauw verbonden geweest met praktische doelen, zoals het maken van bruikbare kaarten, ingenieurswerken, opsporen van delfstoffen. Aan het eind van de 19e eeuw kwam daar nog één belangrijk doel bij, namelijk het onderwijs op verschillende niveaus. Deze laatste ontwikkeling heeft er toe bijgedragen dat de fysische geografie op enigerlei wijze als één discipline tot op de dag van vandaag kon overleven.

Van het zeer veel omvattende geheel dat de fysische geografie in eerdere eeuwen was, splitsten zich in de 18e en 19e eeuw verschillende disciplines met eigen kengebieden en eigen methoden af, zoals de geologie, bodemkunde, hydrologie, maar bovenal de planten- en diergeografie en de verschillende sociaal-wetenschappelijke disciplines.

Eén discipline domineerde de uitgeholde fysische geografie aan het eind van de 19e eeuw: de geomorfologie.

De geschetste ontwikkeling is nauw verbonden met de ontwikkeling van de mens en zijn samenleving. De grote vragen waar men zich in de loop der tijd voor geplaatst zag, grotendeels gelegen in de relatie mens-omgeving, weerspiegelen zich in de ontwikkeling van de fysische geografie. Telkens duiken de vragen op naar het wereld- en mensbeeld. In een golfbeweging

plaatste de mens zich met zijn denkvrijheid steeds verder buiten de hem omringende wereld en leidde zijn wetenschappen langs wegen van specialisatie, arbeidsdeling en -verdeling naar een reductie van meeromvattende kengebieden tot geïsoleerde thema's en van het doorleven van zijn object tot afstand en abstractie.

Deze ontwikkeling zette zich in het begin van de 20e eeuw door. Fysische geografie is dan binnen Nederland voor velen identiek met geomorfologie en voor anderen met iets dat we het best kunnen aanduiden met natuurkundige school-aardrijkskunde. Na de Tweede Wereldoorlog werd er in bepaalde kringen van fysisch geografen een andere weg ingeslagen: het kengebied werd verbreed, er werd meer gezocht naar verbanden tussen verschillende factoren, er werd een begin gemaakt met de studie van processen in het landschap en men ging zich nadrukkelijker richten op toepassingsaspecten.

Zo goed als in het verleden, wordt er ook momenteel op vele verschillende wijzen inhoud gegeven aan de fysische geografie. Zoals in het begin gesteld, is "geography what geographers do". Samen vormen ze die ene discipline. En met Haggett en Chorley (1965) kunnen we stellen dat elke eenzijdige definitie of begripsomschrijving in de zin van "the study of the earth's surface" of "man in relation to his environment", of "the science of distribution", of "areal differentiation" is "to grasp only part of its real complexity". Het karakter van de fysische geografie wordt juist mede bepaald door het spanningsveld van verschillende visies:

- Is fysische geografie in de woorden van Strahler (1969) "in itself a distinct branch of science", gekenmerkt door een eigen kenobject en eigen methoden, of is het "simply the study and unification of a number of earth sciences"?
- Onderscheidt de fysische geografie zich van andere disciplines door het kenobject, omschreven in termen van "landschap", "landoppervlak", "aarde", "landschapsfeer", of door de specifieke methoden, omschreven in termen van "chorologie", "beschrijven van de ruimtelijke verspreiding van fenomenen", "analyse van ruimtelijke verbanden"?
- Behandelt de fysische geografie bij uitstek de relatie mens-fysisch milieu, of het fysisch substraat met de mens als één van de, veelal minder belangrijke, daarop inwerkende factoren?
- Kan de "dynamische" benadering zonder de "genetische", vaak "hylologische", benadering en omgekeerd?
- Sluit de "holistische" benadering per definitie de "parametrische", "separa-

- tionistische" of "deterministische" benadering uit en omgekeerd?
- Moet de fysische geografie vooral "nomothetisch", dat wil zeggen algemene wetten formulerend, of "ideografisch", dat wil zeggen individueel-beschrijvend, bezig zijn?
 - Moet de fysische geografie zich met inhoud en methode dienstbaar maken aan de samenleving of is in meer of mindere mate zuiver wetenschappelijk onderzoek een vorm van dienstbaarheid, die zichzelf uiteindelijk wel bewijst?

LITERATUUR

- Asman, W.A.H., en S.P. Tjallingii (red.). 1974. Het Kromme-Rijnlandschap. Een ecologische visie. Stichting Natuur en Milieu, Amsterdam.
- Aujac, G. 1975. La géographie dans le monde antique. Presses universitaires de France, Paris.
- Bakker, J.P. 1937. De probleemstelling der fysieke geographie en haar plaats in de rij der aardrijkskundige wetenschappen. Openbare les 19 mei 1937, U.v.A..
- Bakker, J.P. 1940. Causaliteit en wisselwerking in de fysieke aardrijkskunde. Openbare les 30 jan. 1940, U.v.A..
- Bakker, J.P. 1946. Naar nieuwe wegen in de analyse van reliëfvormen van het aardoppervlak. Inaugurele rede U.v.A..
- Bakker, J.P. 1960. Dutch applied geomorphological research. Rev. Géomorph. Dyn. 10:67-84.
- Bakker, J.P. 1963. 50 jaar fysieke geografie. Jubileum Libanon Lyceum, Rotterdam, 1-14.
- Bakker, J.P. 1967. Syllabus Capita college. Universiteit van Amsterdam.
- Bakker, R. 1964. De geschiedenis van het fenomenologisch denken. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 174.
- Bakker, H. de, en J. Schelling. 1966. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. Wageningen.
- Baulig, H. 1950. William Morris Davis: Master of Method. Ann. Ass. Am. Geogr. 40:188-195.
- Bemmelen, W.A. van. 1922. Openbare les gehouden op woensdag 25 jan. 1922 bij de aanvaarding van het lectoraat in de fysieke geographie aan de Universiteit van Amsterdam. De Bussy, Amsterdam.
- Berger, H. 1903. Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Tweede druk. Leipzig.
- Broek, J.O.M. 1969. Sociale geografie. Utrecht.
- Brouwer, A. 1976. Charles Lyell and Charles Darwin. Geologie en Mijnbouw 55(3-4):213-217.
- Bryan, K. 1950. The place of geomorphology in the geographic sciences. Ann. Ass. Am. Geogr. 40:196-208.
- Bülow, K. von. 1953. An-aktualistische Wesenszüge der Gegenwart. Zeitschrift der Deutschen Geogr. Ges. 105:183-196.
- Bülow, K. von. 1959. Charles Darwin als Geologe. Geologie 8(1):807-817.
- Bülow, K. von. 1959. Die Geognosie im Weltbild Alexander von Humboldts. Geologie 8(1):355-365.

- Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1973. Soil Genesis and classification. The Iowa State University Press., Ames.
- Büttner, M. 1975. Kant und die Überwindung der physikotheologischen Betrachtung der geographisch-kosmologischen Fakten. Erdkunde 29:162-166.
- Casimir, R. 1920. Beknopte geschiedenis der Wijsbegeerte. Twee delen. Derde druk. Wereldbibliotheek, Amsterdam.
- Chomsky, N. 1972. Over het interpreteren en veranderen van de wereld. Van Gennep, Amsterdam.
- Claval, P. 1976. Geschiedenis van de aardrijkskunde. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula-paperback 34.
- Coolen, T.M.T. 1972. Verantwoordelijkheidsprobleem. In: Machteloos of mondig? Studium generale fac. Wisk. en Nat., U.v.A., 40-54.
- Croon, J.H. 1962. Elseviers encyclopedie van de antieke wereld. Amsterdam/Brussel.
- Davis, W.M. 1898. Physical geography.
- Davis, W.M. 1910. Experiments in geographical description. Bull. Am. Geogr. Soc. 42:412-430.
- Davis, W.M. 1913. Nomenclature of surface forms on faulted structures. Bull. Am. Geol. Soc. 24:187-216.
- Dietvorst, A.G.J. 1976. Inleiding in de filosofie van de geografie. Teksten en commentaar. Geogr. en plan. inst. K.U. Nijmegen.
- Duintjer, O.D. 1970. Moderne wetenschap en waardevrijheid. Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte.
- Durant, W. 1968. Van Socrates tot Bergson. Drie delen. Zestiende druk. Querido, Amsterdam.
- Duyn, R. van. 1969. De boodschap van een wijze kabouter. Meulenhoff Nederland.
- Elias, N. 1971. Wat is sociologie? Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 462.
- Fockema Andreae, S.J. 1954. Aan de wieg van de Rijkswaterstaat. KNAG-tijdschrift 71(1).
- Fockema Andreae, S.J., en B. van 't Hoff. 1947. Geschiedenis der kartografie van Nederland. 's-Gravenhage.
- Frijda, N.H. 1965. Kunnen mensen denken? Inaugurele rede Universiteit van Amsterdam.
- Gleich, S. von. 1936. Der Mensch der Eiszeit und Atlantis. J.Ch. Mellinger Verlag, Stuttgart (fotografische herdruk, 1969).
- Gould, S.J. 1965. Is Uniformitarianism necessary? Am. Journal of Science (263):223-228.

- Grosjean, G. 1968. "Führer" voor het "Schweizerisches Alpines Museum" in Bern, Zwitserland.
- Günther, S. 1905. Varenius.
- Guthrie, W.K.C. 1950. The Greek philosophers from Thales to Aristotle. Methuen, London.
- Hartshorne, R. 1939. The nature of geography. A critical survey in the light of the past. In: R.S. Platt (ed.), 1959; zie aldaar.
- Hemleben, J. 1968. Darwin. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg.
- Hermans, W.F. 1954. Johan Lulofs en zijn tijdgenoten. KNAG-tijdschrift 71: 89 e.v..
- Heslinga, M.W. 1971. 's Mensen milieu. G.T., 3-10.
- Hoeven, P. van der. 1967. De natuurwetenschappen in wijsgerig-historisch perspectief. In: Filosofische oriëntering in de natuurwetenschappen, 7-53. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 347.
- Hol, J.B.L. en J.P. Bakker. 1948. Prof. Dr. Karl Oestreich, 1973-1947. In: KNAG-tijdschrift 65: 3-18.
- Jaspers, K. 1967. Kant. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 324.
- Jong, W.J. 1958. De na-oorlogse ontwikkeling van de geografie. Geogr. Ver. 1948-1958, 1-16.
- Jong, W.J. 1966. Geschiedenis en stromingen van de fysische geografie. Syllabus Universiteit van Amsterdam.
- Jong, W.J. 1970. Monism and dualism in Dutch and Soviet geography. In: From field to laboratory. Publ. 16 Fys. geogr. en bodemk. lab. U.v.A..
- Jungerius, P.D. 1958. Zur Verwitterung, Bodenbildung und Morphologie der Keuper-Liaslandschaft bei Moutfort in Luxembourg. Publ. 2 Fys. geogr. en bodemk. lab. U.v.A..
- Jungerius, P.D. 1964. De betekenis van de bodem voor de geomorfologie. Openbare les U.v.A..
- Jungerius, P.D. 1973. Naar een functionele verklaringwijze in de geomorfologie. Inaugurele rede U.v.A..
- Jungerius, P.D., en A.J. Wiggers. 1970. Over de bijdrage van J.P. Bakker aan de geografie. G.T. 4: 1-10.
- Kant, I. 1805. Physische geographie. J.J.W. Vollmer.
- Keuning, H.J. 1969. De denkwijze van de sociaal geograaf. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 393.
- Koeman, C. 1967 en later. Atlantes Neerlandici. Bibliography of terrestrial, maritime and celestial atlases and books, published in the Netherlands up to 1880.

- Kriesel, K.M. 1968. Montesquieu: possibilistic political geographer. Ann. Ass. Am. Geogr. (1968): 557-574.
- Kropotkin, P. 1894. De verovering van het brood. Vertaald door Germanus. Nijmegen.
- Kropotkin, P. 1899. Fields, factories and workshops. Putnam, New York.
- Kropotkin, P. 1902. Gedenkschriften van een revolutionair. Twee delen. Vertaald door F. Domela Nieuwenhuis. Gorinchem.
- Kwaad, F.J.P.M. 1977. Nederlands onderzoek op het gebied van de geomorfologie van reliëfrijke gebieden sinds ca. 1945. Geografisch Tijdschr. 11: 169-182.
- Landgrebe, L. 1963. Moderne filosofie. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 79.
- Landinrichting (De) van het gebied Volthe-de Lutte; verkenning, analyse en modellen. 1971. Studiegroep Volthe-de Lutte, Wageningen.
- Landschapsonderzoek Helmond. 1974. Werkgroep Helmond. Afdeling landschaps-architectuur, LH, Wageningen.
- Learsi, R. 1955. Het Joodse volk. Van de verwoesting van Jeruzalem tot onze dagen. Meulenhoff, Amsterdam.
- Lemaire, T. 1970. Filosofie van het landschap. Ambo, Bilthoven.
- Lewthwaite, G.R. 1966. Environmentalism and determinism: a search for classification. Ann. Ass. geogr. 56: 1-23.
- Liungman, C.G. 1974. De mythe van het IQ. Een kritiek op het begrip "intelligentie". Wetenschappelijke Uitgeverij, Amsterdam.
- Martin, L. 1950. William Morris Davis: investigator, teacher, and leader in geomorphology. Ann. Ass. Am. geogr., 40: 172-180.
- Meertens, A.J.H. 1949. Landmeetkunde. Service, 's Gravenhage.
- Meyer-Abich, A. 1967. Alexander von Humboldt. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg.
- Müller, H.J. 1964. Enkele aspecten van bodemfysica en bodemchemie voor de geografie. Openbare les U.v.A.
- Nelissen, N.J.M. 1970. Sociale Ecologie. Diss. Tilburg.
- Nelissen, N.J.M. 1972. Grondbeginselen van de sociale ecologie. Spectrum, Utrecht/Antwerpen. Aula 473.
- Nota inzake de Ruimtelijke Ordening in Nederland. 1960. Rijksdienst voor het Nationaal Plan, in overleg met de Raad voor de R.O. uit de Minister-raad, 's Gravenhage.
- Nota Landelijke gebieden. Derde deel van de Derde nota over de Ruimtelijke Ordening. 1977. Ministerie van V.R.O. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Oestreich, J.W.C. 1908. Die Landschaft. Inaugurale rede Rijksuniversiteit Utrecht.

- Oestreich, J.W.C. 1934. William Morris Davis †. Peterm. geogr. Mitt. (4): 136.
- Oestreich, J.W.C. 1947. Grepen uit de geschiedenis der fysieke aardrijkskunde. Service, 's Gravenhage.
- Ontwikkeling (De) van het Westen des lands. 1958. Rijksdienst voor het Nationaal Plan, 's Gravenhage.
- Oriënteringsnota Ruimtelijke Ordening. Eerste deel van de Derde nota over de Ruimtelijke Ordening. 1973. Ministerie van V.R.O. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Paassen, C. van. 1957. The classical tradition of geography. Diss. Utrecht.
- Pannekoek, A.J. (ed.). 1973. Algemene geologie. Tjeenk Willink, Groningen.
- Pannekoek, G.J., en J.J. Schipper. 1970. Tuinen. Deel 1: ontwerpen. Achtste, herziene uitgave. Kosmos, Amsterdam/Antwerpen.
- Passarge, S. 1919/20. Die Grundlagen der Landschaftskunde. Hamburg.
- Passarge, S. 1921/22. Vergleichende Landschaftskunde. Berlin.
- Passarge, S. 1923. Die Landschaftsgürtel der Erde. Breslau.
- Penck, F.K.A. en E. Brückner. 1901-1909. Die Alpen im Eiszeitalter. Drie delen. Leipzig.
- Philippson, A. 1924. Grundzüge der Allgemeinen geographie. Akad. Verlag, Leipzig.
- Platt, R.S. (ed.). 1959. Field Study in American Geography. The development of Theory and Method exemplified by Selections. Chicago, Illinois.
- Ploeger, P.L. 1973. De positie van de fysieke geografie in het Voorbereidend Wetenschappelijk Onderwijs. Openbare les U.v.A.
- Prillewitz, F.C. 1971. Bodemkartering en ruimtelijke ordening. R.P.D. publ. '71-3.
- Romunde, R. van. 1971. Materie en Straling in Ruimte en Tijd. Uitgeverij Vrij Geestesleven, Zeist.
- Rutten, M.G. 1965. De oorsprong van het leven op aarde uit geologisch gezichtspunt. Agon Elsevier.
- Schmithüsen, J. 1963. Der Wissenschaftliche Landschaftsbegriff. Mitt. der Floristisch - Soziologischer Arbeitsgemeinschaft N.F. 10: 9-19.
- Schmithüsen, J. 1970. Geschichte der geographischen Wissenschaft von den ersten Anfängen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Mannheim, Wenen en Zürich. Bibliographisches Institut.
- Schrader, R. 1974. Honderd jaar Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap, 1873-1973. Geografisch Tijdschr. 8: 234-402.

- Smit Sibinga, G.L. 1940. De morphologie der continenten en oceanen. Openbare les U.v.A.
- Smit Sibinga, G.L. 1946. De ijstijden in de aardgeschiedenis. Inaugurale rede U.v.A.
- Snelders, H.A.M. en C.J.E. Schuurmans. 1980. Buys Ballot (1817-1890). Intermediair 16(28): 11-17.
- Steiner, R. 1914. Die Rätsel der Philosophie in ihrer Geschichte als Umriss dargestellt. Uitgave 1955.
- Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud. 1981. Ministerie van CRM en Ministerie van VRO. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Thornbury, W.O. 1965. Principles of geomorphology. Negende druk. Wiley.
- Tideman, P. 1975. Met de voeten op de aarde. Openbare les U.v.A.
- Troll, C. 1966. Landscape ecology. ITC-Unesco publ. S4, Delft.
- Tweede nota over de Ruimtelijke Ordening. 1966. Ministerie van VRO. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Velikovsky, I. 1950. Worlds in collision, Abacus, London.
- Velikovsky, I. 1952. Ages in chaos. Abacus, London.
- Velikovsky, I. 1955. Earth in upheaval. Abacus, London.
- Vink, A.P.A. 1966. Landschap, bodem, mens. Inaugurale rede U.v.A.
- Vink, A.P.A. 1967. Integrated surveys. Geografisch Tijdschr. 1: 253-259.
- Vink, A.P.A. 1968. The rôle of physical geography in integrated surveys of developing countries. TEGS 59: 294-312.
- Vooyo, A.C. de. 1955. Uitholling van geografische begrippen: het genre de vie. In: De wereld der mensen. p.257-264.
- Vrijlandt, P., en K. Kerkstra (ed.). 1976. Mergelland-landschap en mergelwinning. Vakgroep landschapsarchitectuur, LH, Wageningen.
- Westen (Het)..... en overig Nederland. 1956. Rijksdienst voor het Nationaal Plan en het Centraal Planbureau, 's Gravenhage.
- Westhoff, V. 1977-1978. De verantwoordelijkheid van de mens jegens de natuur. Syllabus Caput-college. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Wiesenthal, S. 1979. Zeilen der hoop. Tweede druk. Becht, Amsterdam.
- Wit, H.C.D. de. 1980. Geschiedenis der biologie. Heruitgave. Syllabus Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie der LH, Wageningen.
- Zonneveld, J.I.S. 1971. Het landschap en de geografie. Geografisch Tijdschrift 5: 12-34.

