



Fig. 9. Het beitelen van de 'formelle', de gleuven waarin wiggen werden gedreven om het marmer te doen splijten (Mannoni & Mannoni, 1985).

Literatuur

en overige bronnen

Amstelodamum, 1915. Jrg. 2, p. 55, p. 80 - 82.

Amstelodamum, 1916. Jrg. 3, p. 60.

Attewell, P.B. & D. Taylor, 1988. Time-dependent atmospheric degradation of building stone in a polluting environment. In: Marinos & Koukis (eds), Engineering Geology of Ancient Works, Monuments and Historical Sites, p. 739-753. Balkema, Rotterdam.

Capuzzi, Q., 1984. La Coltivazione dei Marmi Apuani. Comunita Montana delle Apuane.

Dubelaar, C.W., 1990. A geological view of the Royal Palace, Amsterdam, The Netherlands. In: Marinos & Koukis (eds), Engineering Geology of Ancient Works, Monuments and Historical Sites, p. 2057-2066. Balkema, Rotterdam.

Dubelaar, C.W. & J. Pieters, 1991. SEM-research and X-ray micro-analysis of crusts on natural stone, showing the influence of environmental pollution (Royal Palace, Amsterdam). Poster gepresenteerd op de najaarsvergadering van de Nederlandse Vereniging voor Electronenmicroscopie op 11 en 12 december.

Mannoni, L. & T. Mannoni, 1985. Marble, the history of a culture. Sagep, Genua.

Steen in Beeld, 1990. Over het marmer en zandsteen van het Koninklijk Paleis. Expositie samengesteld door C.W. Dubelaar i.s.m. de Educatieve Dienst van het Koninklijk Paleis.

Vondel, J. van den, 1655. Inwydinge van 't Stadthuis t' Amsterdam, Amsterdam.

Over de 'kritiek' van A.P. Schuddebeurs

M. Rappol

In een recent nummer van dit tijdschrift werpt Schuddebeurs zich opnieuw op als verdediger van de opvatting, dat de ijsbeweging tijdens de Saalien landijsbedekking van Nederland in een zuidwestelijke richting moet zijn geweest, omdat het herkomstgebied van de zwerfstenen ten noordoosten van ons land is gelegen (Schuddebeurs 1992). Sedert de oorsprong van dit standpunt in de vorige eeuw zijn er echter vele nieuwe gegevens verzameld. Terecht besluit Schuddebeurs zijn artikel met de raad dat we geen raadsels oplossen 'als aan de feiten en geleverde bewijzen wordt voorbijgegaan'. Ik wil hier in het kort onderzoeken wie aan welke feiten en bewijzen voorbijgaat.

Schuddebeurs (1992, p. 51): 'Rappol [...] hecht vooral veel waarde aan metingen van lengte-assen van zwerfstenen in keileem'. Als onderdeel van de glaciodynamische structuur van keileem is steenoriëntatie inderdaad een belangrijk gegeven. Niet minder belangrijk zijn de deformatiestrukturen in

keileem, die hiertoe ook behoren. De glaciodynamische structuur van keileem vormt in Nederland vrijwel de enige basis op grond waarvan we iets te weten kunnen komen over de bewegingsrichtingen van het landijs. Schuddebeurs gebruikt hiervoor liever de zwerfstenen en nu ook de stuwings-

richtingen gemeten in stuwwallen. Wat dit laatste betreft, stuwwallen kunnen langs een gelobd ijsfront frontaal, lateraal, en op elke plaats daar tussenin gevormd worden; daarom geeft de stuwingsrichting meestal slechts beperkte informatie betreffende de regionale ijsbewegingsrichting. Op deze onzeker-

heid berust nu juist de onenigheid die er kan bestaan over de ijsbewegingsrichting, bijv. ten tijde van vorming van de oostelijke Veluwe stuwwal (Crommelin & Maarleveld, 1949; Burck 1950; Rappol et al. 1991a).

Zwerfsteentellingen alléén zijn ten enenmale ongeschikt voor het bepalen van de ijsbewegingsrichting in het gebied van afzetting, althans in de Nederlandse situatie. Zwerfsteentellingen zijn echter niet minder belangrijk dan glaciodynamische structuur, maar hun zeggingskracht ligt op een ander vlak. Kleine verschillen tussen individuele zwerfsteentellingen lijken vooralsnog onbelangrijk: resultaten met verschillen in Hessemann-Formule, zoals bijv. 2170 of 3250, geven geen aanleiding tot discussie betreffende het al of niet correleerbaar zijn van deze gezelschappen (zie Schuddebeurs 1992, p. 50). Wat belangrijk is, is het totaalbeeld zoals dat in de loop der tijd is ontstaan (zie kaart in Zandstra 1988). De veronderstelling van een ijsbeweging in zuidzuidoostelijke richting tussen Wieringen en Gaasterland, tot in de Gelderse Vallei (Rappol et al. 1991b), is niet alleen gebaseerd op een paar steenoriëntatiemetingen bij Lunteren en een veronderstelde overeenkomst in zwerfsteengezelschappen bij Texel en Wieringen, welke overeenkomst er volgens Schuddebeurs (1992, p. 52) overigens niet is. Die is er inderdaad niet wanneer we alleen naar de Hessemann-Formules kijken. Door het invoeren van zijn tiengroepenmethode heeft Zandstra echter aangetoond dat er meer te halen valt uit zwerfsteentellingen. Op grond hiervan zegt Zandstra (1991, p. 68) over tellingen in het noordelijke deel van Noord-Holland: 'nu komt beter uit, dat zich op Wieringen en Texel en te Huisduinen het voor Nederland unieke feit voordoet, dat zowel het oostelijk Midden-Balticum [...] als het westelijk Midden-Balticum [...] bij het zwerfsteengezelschap kwantitatief vaak van betekenis zijn'.

Zwerfsteengezelschappen met een oostelijk Middenbaltische component komen verder alleen voor in centraal Nederland. Dit is weliswaar slechts een vage aanwijzing, waar men op zichzelf weinig waarde aan hoeft te hechten; in combinatie met andere gegevens, is dit echter een positieve aanwijzing, als zodanig het vermelden waard.

Schuddebeurs (1990, 1992) zoekt steun in de bevindingen van Joon et al. (1990), die geen aanwijzingen vonden voor een Saalien ijsbedekking in een deel van de Noordzee en daarom veronderstellen dat hier in die tijd nooit ijs heeft gelegen. Mede gezien de reserveringen die Joon (1987) in zijn scriptie wel maakt, en gezien de aard van de

gepresenteerde gegevens, ben ik van mening dat deze conclusie voorbarig is. Er zijn andere gronden om te veronderstellen dat hier in die tijd wel ijs heeft gelegen (Rappol et al. 1991b). Er is bovendien ook nooit een Elsterien keileem aangetroffen, maar ook voor het Elsterien wordt op andere gronden een totale ijsbedekking van het Noordzeegebied aangenomen. Verder is het mogelijk dat we morgen in een nieuwe boring wel keileem aantreffen.

Hoe dit ook zij, hier kan men van mening verschillen en zinnig trachten te discussiëren over de betekenis van bepaalde zaken. Schuddebeurs (1992, p. 52) acht dit verder niet noodzakelijk; volgens hem is het Hondsrugprobleem daarom 'niet oplosbaar zoals Rappol zich dat voorstelt. Bovendien zijn er waarnemingen die een geheel andere taal spreken'; men (her)leze hiervoor de eerste paragraaf van pagina 55 in Schuddebeurs (1992). Ten eerste wordt hierin het letterlijke citaat uit Rappol (1982, p. 22) onjuist weergegeven. Verder slaat het betreffende citaat natuurlijk niet op de verplaatsing van de twee delen van de zwerfkei en de waargenomen richtingen van lengteassen door Ligterink (1954), zoals Schuddebeurs de lezer voorspiegelt, maar op de verschuiving in de ijsbewegingsrichting van N.N.O. (stuwingsrichting) naar O.N.O. (verplaatsing gebroken kei). Dit is een veronderstelling van Ligterink, o.a. omdat op grond van de stuwingsrichting niet onmiddellijk kan worden geconcludeerd dat de regionale ijsbeweging ook in die richting was. Volgens Schuddebeurs (1992, p. 55) vermeldt Dubois (1902) 'de vondst van een kwartsietblok, waarvan het bovenstuk verschoven was naar het Z.W., dus loodrecht op de Hondsrugrichting'. Onjuist! Dubois (1902, p. 45) zegt van deze steen: 'Zijn ondervlak stijgt van het noordwesten naar het zuidoosten op en dicht daarboven is, volgens een laagvlak evenwijdig met die schuingelegene basis, een ongeveer 4 c.M dikke plaat afgeperst, in de richting van het noordwesten naar het zuidoosten'. De richting is dus niet zoals Schuddebeurs aangeeft, maar min of meer evenwijdig aan de Hondsrugrichting. Schuddebeurs verwijt mij bovendien deze waarneming te negeren. Dit gegeven is mij sinds 1983 bekend; sindsdien werd het af en toe vermeld, het laatst in Rappol (1991). Schuddebeurs (1992, p. 55) verwijt mij niet wetenschappelijk te werk te gaan door een belangrijke waarneming van Schuddebeurs (1980-81) in een ontsluiting bij Gieten te negeren. In deze ontsluiting zouden aanwijzingen voor stuwings vanuit het oosten zijn. Wat lezen we in Schuddebeurs (1981, p. 147) over deze ontsluiting: 'Wo keine kryoturbaten

Störungen auftreten, sind die Längsachsen der Geschiebe im allgemeinen horizontal angeordnet. Eine Ausnahme bildete Block B [...]; dieser Block liegt auf 2,5-3,5 m Tiefe. [...] Wahrscheinlich ist daher die Vertikalstellung des Materials in diesem Block durch Stauchung verursacht worden'.

Dus: één partikel staat vertikaal, de rest is voornamelijk horizontaal gelegen. Waarom wijst dit op stuwings? Nergens wordt overigens aangegeven wat de richting van de lengte-assen is, noch wat de strekking is van het vertikaal staande blok. Nu, in 1992, mogen we leren dat het verticale stuk een plat vlak heeft dat naar het oosten is gericht en dat dit alleen verklaard kan worden door stuwings vanuit het oosten (Schuddebeurs 1992, p. 55 en fig. 2). Wat kan men hier nog aan toevoegen? Schuddebeurs zou blij moeten zijn dat dergelijke onzin wordt genegeerd. In de wetenschap is het ook niet de bedoeling alleen de zwakke punten in iemands betoog op de voorpagina te zetten; voor wie daar op uit is, is het heel gemakkelijk om het werk van anderen neer te sabelen. Het gaat er juist om de goede gegevens aan te wenden om beetje bij beetje de puzzel op te lossen. Het volledig oplossen van die puzzel zal niet lukken. In de praktijk ontwikkelen we modellen die nooit volmaakt zullen worden. Ik pretendeer geen moment, dat het model voor de Saalien ijsbedekking dat de afgelopen tien jaar, in samenwerking met en veelal met instemming van de diverse collega's, beetje bij beetje ontwikkeld werd, niet vele mankementen vertoont. Het is wel een poging om zoveel mogelijk gegevens van zwerfsteentellingen, ijsbewegingsrichtingen, grindtellingen, etc., met elkaar in verband te brengen. Dat daarbij wel eens een feitje uit de boot kan vallen spreekt vanzelf; maar om tot de opvattingen van Schuddebeurs te geraken, moet wel erg veel over het hoofd worden gezien.

In zijn naschrift verwijst Schuddebeurs nog naar waarnemingen van Burck (1950), op grond waarvan deze auteur voor oostelijk Overijssel een ijsbeweging in zuidwestelijke richting afleidde. Schuddebeurs (1992, p. 55) vervolgt met: 'Dit feitelijke gegeven past niet in de theorie van Kluiving en Rappol [bedoeld wordt: Kluiving, Rappol en van der Wateren, 1991]. Dit betekent niet dat Burck niet goed waarnam, maar wel dat de theorie van Kluiving en Rappol niet deugt'. Burck nam inderdaad goed waar. Hij nam ombuigingen waar, aan de top van gestuwde lagen met strekking N.W.-Z.O., ontstaan door de sleurende werking van het ijs. Het is echter niet mogelijk om hieruit eendui-

dig de ijsbewegingsrichting af te leiden, omdat ijsbewegingen in een westelijke, zuidelijke of zuidwestelijke richting niet goed van elkaar te onderscheiden ombuigingen produceren. Maar als Schuddebeurs schrijft dat 'in Kluiving et al. (1991) wordt gezegd, dat met de onderzoeken van deze auteurs de waarnemingen van Burck (1950) afgedaan zouden zijn', dan zal iedereen, die een dergelijke bewering tracht terug te vinden, zijn tijd verspillen. Er wordt alleen opgemerkt dat, waar Burck (1950, p. 35) noteert dat de bewijzen voor een ijsbeweging in westelijke richting ontbreken, dit niet langer zo is, aangezien op verschillende plaatsen nu wel zulke aanwijzingen zijn gevonden, te weten Markelo, Oldenzaal en De Lutte. Ook hier lukt het Schuddebeurs niet de uitlatingen van andere auteurs juist weer te geven, noch feiten van interpretaties te onderscheiden.

Het zou zo nog wel even door kunnen gaan. Op vrijwel iedere plaats, ook in eerdere publikaties, waar Schuddebeurs de door hemzelf gekozen opponent een hak tracht te zetten, gebeurt dit op grond van het verdraaien of uit zijn verband rukken van citaten, op grond van voor schrijver dezes onnavolgbare gedachtesprongen, of op grond van 'feiten en bewijzen' die alleen Schuddebeurs als zodanig beschouwd. Het kost alleen enige moeite om, met de betreffende literatuur bij de hand, deze toestand te doorgronden. Niet iedereen zal zich deze moeite getroosten. Een reactie kon daarom niet

langer achterwege blijven, vooral ook gezien de manier waarop Schuddebeurs nu meent te moeten overgaan tot het in twijfel trekken van de wetenschappelijke integriteit van anderen.

Adres van de schrijver:

Prinsengracht 210c
1016 HD Amsterdam

Literatuur

Burck, H.D.M. 1950. De bewegingsrichting van het landijs in oostelijk Midden-Nederland. In: D. de Waard (red.), Sporen der IJstijd. Ned. Geol. Ver., Publ. 8, 34-43. Crommelin, R.D. & G.C. Maarleveld 1949. Een nieuwe geologische kaartering van de zuidelijke Veluwe. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2e R. 46, 41-56.

Dubois, E. 1902. De geologische samenstelling en de wijze van ontstaan van den Hondsrug in Drenthe. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, Versl. Gew. Verg. Wis- en Natuurk. Afd. 11, 43-50.

Joon, B. 1987. De Saale glaciatie in het Nederlandse deel van de Noordzee. 19 pp. Doct. scr. Univ. Amsterdam.

Joon, B., C. Laban, C. & J.J.M. van der Meer 1990. The Saalian glaciation in the Dutch part of the North Sea. Geol. Mijnbouw 69, 151-158.

Kluiving, S.J., M. Rappol & F.M. van der Wateren 1991. Till stratigraphy and ice movements in eastern Overijssel, The Netherlands. Boreas 20, 193-205.

Ligterink, G.H. 1954. De Hondsrug en het dal van de oer-Eems. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2e R. 71, 105-121.

Rappol, M. 1982. Enkele opmerkingen naar aanleiding van een onderzoek naar de sedimentologische eigenschappen van keileem in Nederland. Int. Rap. Fys.-Geogr. Bodemk. Lab., Univ. Amsterdam 14, 12-25.

Rappol, M. 1991. Keileem. In: M. Rappol (red.), Keileem en Zwerfstenen op Wieringen, 29-47. Hist. Ver. Wieringen, Hippolytushoef.

Rappol, M., S.J. Kluiving & F.M. van der Wateren 1991a. Over keileemstratigrafie en ijsbewegingsrichtingen in oostelijk Overijssel. Grondb. Hamer 45, 55-62.

Rappol, M., B. de Leeuw & J. Swaan 1991b. Distribution and composition of till on Wieringen and in the northern part of the Wieringermeer, The Netherlands. Geol. Mijnbouw 70, 129-142.

Schuddebeurs, A.P. 1981. Die Geschiebe im Pleistozän der Niederlande. Der Geschiebesammler 14, 147-198.

Schuddebeurs, A.P. 1990. De zwerfstenen van het Drentse Plateau. Grondb. Hamer 44, 120-127.

Schuddebeurs, A.P. 1992. De zwerfsteengezelschappen van de stuwwal bij De Lutte en omgeving en de bewegingsrichting van het landijs over Nederland. Grondb. Hamer 46, 50-56.

Zandstra, J.G. 1988. Noordelijke Kristallijne Gidsgesteenten. 469 pp. Brill, Leiden. Zandstra, J.G. 1991. Zwerfstenen en tellingen van kristallijne gidsgesteenten. In: M. Rappol (red.), Keileem en Zwerfstenen op Wieringen, p.48-76. Hist. Ver. Wieringen, Hippolytushoef.

N.B. De discussie over dit probleem is voor wat betreft Grondboor & Hamer nu gesloten.

Zwerfstenen ten zuiden van de grote rivieren

Jan P. Broertjes

Als gevolg van de landijsbedekking in de noordelijke helft van Nederland, worden ten noorden van de grote rivieren talrijke zwerfstenen aangetroffen. Ten zuiden van de grote rivieren, waar geen landijsbedekking is geweest, komen ook zwerfstenen voor. Over de aanvoer van deze zwerfstenen wordt in het navolgende een en ander uiteengezet.

1. Inleiding.

In het zuiden van Nederland is vanaf het eind van het Tertiair vooral door Maas en Rijn grind, zand en klei afgezet. Ten westen van de Maas heeft een aantal kleinere rivieren vanuit België eveneens voor aanvoer van klastische gesteenten gezorgd. Vermoedelijk komt de aanvoer van grove grindhoudende sedimenten niet alleen voor tijdens ijstijden (glacialen) met verwilderde- en meanderende rivieren, maar ook tijdens warmere perio-

den (interglacialen).

In de Pleistocene rivierafzettingen van Zuid-Nederland komen diverse soorten en maten grind, stenen, keien en blokken voor. De aanvoer van de grootste stukken heeft vermoedelijk met behulp van ijs plaatsgevonden.

2. Geologische formaties (Fig.1).

Kiezeloölietformatie.

Afzettingen van deze formatie werden aan het eind van het Tertiair in Zuid-

oost-Nederland door rivieren aangevoerd. De grootste rivier was een eerste versie van de Rijn (Fig.2). De afzettingen die deze rivier meebracht bestonden voornamelijk uit verweringsmateriaal uit de Ardennen, het Rijnsleesteenplateau en aangrenzende gebieden. Ze bevatten zowel in het zand als in het grind een groot gehalte kwarts. Kiezeloöliet zelf, een verkiezelde kalksteen met talloze bolletjes, afkomstig uit Jurakalken in Noordoost-Frankrijk en/of uit Carboongesteente in aangrenzend België, komt in de afzet-