

DE OUDE RIVIERLOPEN

L. H. Hofland

De eerste rivier die bij het droogvallen van de Icenienzee over het midden van ons land sedimenteerde, droeg grind aan met veel baltische kenmerken, o.a. en voornamelijk granietkwarts en de zeer resistente veldspaatsoort mikroklien. Zoals de niet uitverweerde dunne schelpjes in het wadzand tonen, begon deze rivier, zijn werk boven zeepell meteen na het droogvallen.

Hij zal, daaraan voorafgaand, zijn zand naar de Icenienzee resp. naar de tertiaire zeeën gedragen hebben.

Maarleveld duidde het grind van deze rivier voorzichtig en neutraal aan als "type Hellendoorn" en sprak van een rivier, vanuit het Oosten komend. Het onderzoek door mij zelf verricht, gaf me de stellige indruk, dat deze rivier rechtstreeks uit het fenno-scandische Schild kwam, en wel uit de verzakkende schol daarin, die later tot Oostzee zou worden. Gemakshalve noem ik hem de Baltiker. Hij paste in het oude patroon der waterscheidingen, waarin veel meer gebieden dan thans zuidwaarts ontwaterden. Denkt U maar aan de Rhone, die tot aan het Leisteenplateau reikte; aan de Donau die Zwitserland en vrijwel geheel Zuid Duitsland tot in het Middengebergte toe voor zijn rekening nam; en aan de Wolga die zelfs nu nog op dezelfde breedte als waarop Gotland ligt ontspringend, zich afkeert van de nabije Oostzee en na een loop van 3180 km. mondt in de Kaspische zee.

De Baltiker was, zoals zijn binnen ons land haast geen verandering in korreling vertonend, sediment doet zien, in ieder geval een rivier, die ver van ons land uit het gebergte trad. Met weinig verval meerdere honderden kilometers aflegend, is zijn grind sterk gesorteerd, zijn zand sterk gewassen. Het grofste grind vond al een rustplaats dichterbij de gebergterand, de klei is uitgespoeld en verder weg naar zee gegaan. Om het even of we zijn grind vinden bij Lemele of bij Groesbeek, bij Holten of onder Utrecht, het gaat maar zelden boven 15 mm. zeefmaat en zijn zand is een prachtig scherp metselzand.

De Baltiker was bovendien een rivier die veel kalksteen aanvoerde, getuige de massa kalkconcreties die nu onder Utrecht tussen 'zijn grind gevonden worden, getuige ook de daar nog heel schaars tussen bewaard gebleven stukjes herkenbaar kalksteen. Uit een van de zeldzame grovere lagen bemachtigde ik een stukje tutenmergel en, belangrijker, een stukje nog uitstekend herkenbare Palaeporellenkalk van Gotland. Deze kalk, de kleine lavendelblauwe verkiezelingen, de kleine zwarte glanzende gerolde vuurstenen en de brokken vuursteen, meestal wat doorzichtig, alle uit het baltische gebied; de massa meest wat doorschijnend granietkwarts en het glanzende, wat grijze mikroklien, restant uit verweerde granieten, plus enkele frissere stukken stollingsgesteente alles uit de bovenloop in het bergland, zie daar de hoofdzaak en de meest karakteristieke componenten van het baltiker grind. Zie hierbij tabel 1.

Met de komst van het Günz-glaciaal eindigt hier blijkbaar de werking van deze rivier, die alleen de drie andere, wat de dikte van het gebrachte pakket betreft, ver overtreft. Mogelijk is toen, niet voor het eerst landijs tot in Noord Duitsland, begunstigd door bodemdaling onder de ijsvracht, door het smeltwater een uitweg naar zee gevonden over Denemarken of door Sont en Skagerak. Rijn en Maas waren toen blijkbaar nog niet in staat de plaats van

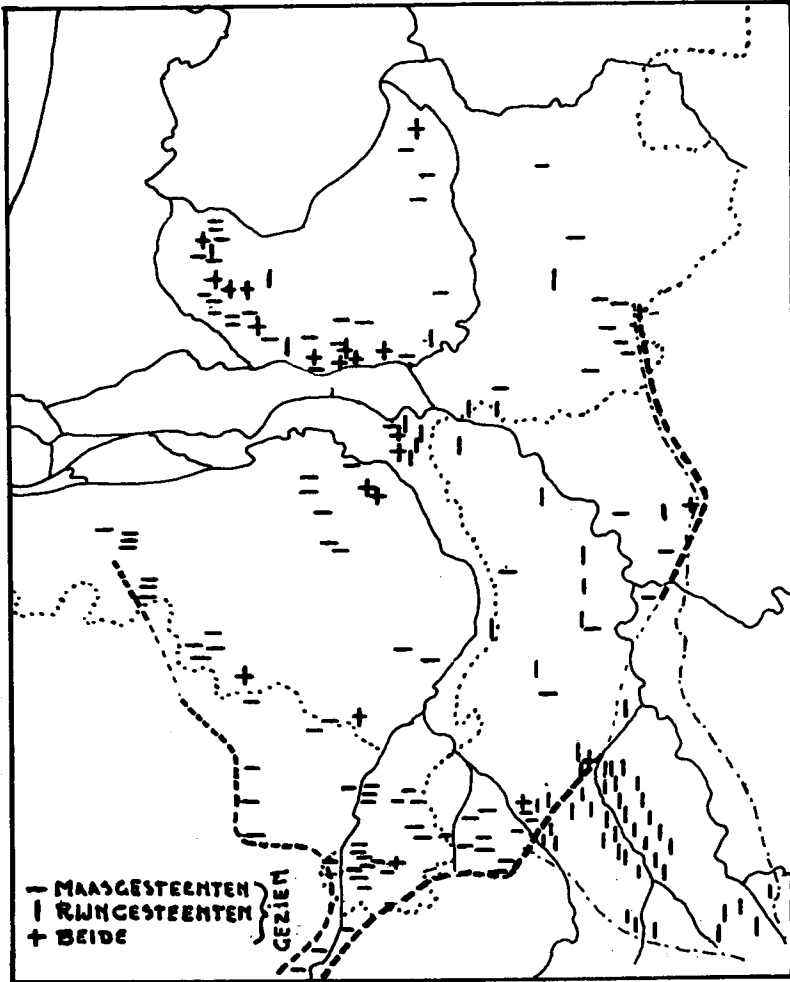


FIG.1. STAND VAN HET ONDERZOEK IN 1921.
 NAAR EEN KAART VAN C.H.OOSTINGH.

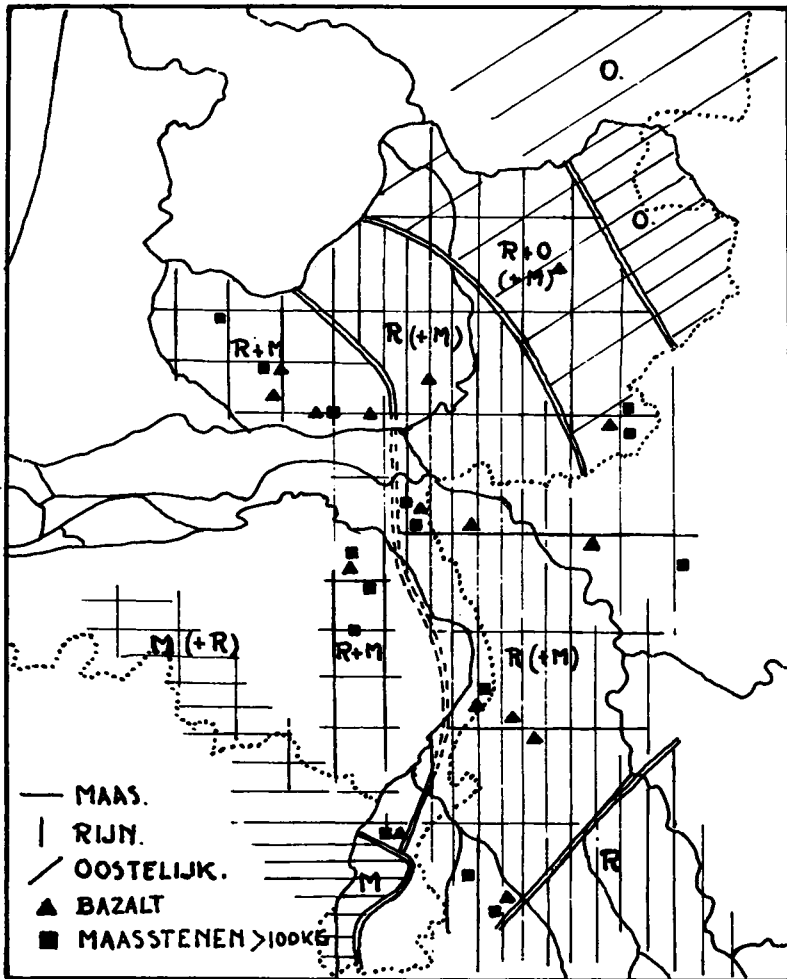


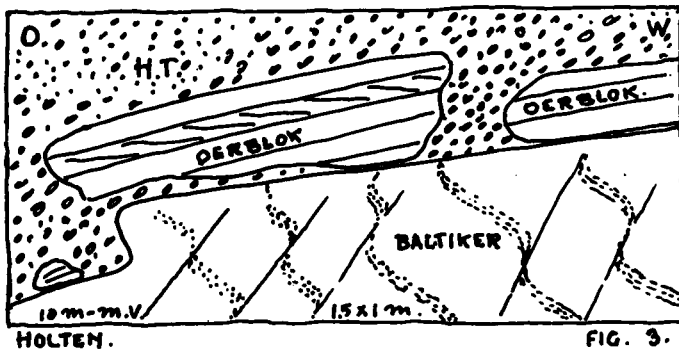
FIG.2. STAND VAN HET ONDERZOEK IN 1952.
 NAAR EEN KAART VAN G.C.MAARLEVELD 1952 OOSTINGH 1921
 MET VOOR BAZALT EN MAASSTENEN >100 KG BUITEN ZdLim-
 BURG AANVULLING NAAR EIGEN WAARNEMINGEN TOT '63

van de Baltiker in te nemen. Dat gebeurde pas in het Mindelglaciaal. In de kwakkeltijd daartussen, die een deel van het Gunz- het gehele Günzmindel en een gedeelte van het Mindel zal omvatten, is in de westelijke helft van ons land het "Middelste fijne" - dit tien tot twintig meter dikke pakket klei, veen en klapzand - afgezet, dat de enige grote onderbreking vormt in de opeenvolging van grof sediment.

Toen de Baltiker zijn werkzaamheid boven zeepil in ons land begon, werd de Peelhorst in Brabant gekruist door Rijn plus Maas. Deze, samen westwaarts gaande, vormde wellicht de bekende rivier die via de Engelse oostkust naar zee stroomde.

De datering van deze stroomloop is een eenvoudige, doordat in de Schaikse heide het grind van deze Rijn plus Maas wordt aangetroffen onder een dunne kleilaag die tot het jongste deel van de klei van Tegelen behoort.

Het merkwaardige van deze tiglien-rijnafzetting is allereerst, dat daarin, ondanks de vrij hoge ouderdom, de rijnporfieren, n.l. Naheporfier, melafier enz. goed bewaard gebleven zijn, en er opvallend veel stukjes van het kleurige rijnaachaaf in voorkomen. Het bewaard blijven van deze porfieren is wel aan de goede conservering onder de kleilaag te danken. Zulk een beschermende kleilaag is een van de drie gevallen waardoor de algemene uitverweringsregel, die zegt, dat porfieren in de riviergrinden eerst talrijk worden in de middenteras grinden, doorbroken wordt. Een tweede merkwaardigheid is, dat het grind gemiddeld niet boven 15 mm. zeefmaat komt, een verschijnsel dat Maarleveld blijkbaar verder naar het Oosten n.l. bij Reuver ook ontmoet heeft. Dit wijst er op dat toen Rijn en Maas nog geen rivieren van kracht waren. Het schaarse grind boven 15mm. is in hoofdzaak van de Maas. De geprononceerde glaciaaltijden, met forse afbraak in het bergland en grote transportkracht van de rivieren, moesten nog komen en wellicht moesten ook de bodemheffingen in het leisteelplateau en de Ardennen nog tot groter verval der rivieren leiden. Zie voor de samenstelling van het grind tabel 3.



In het Mindel-glaciaal, toen het landijs zelfs een groter areaal bedekte dan, daarop volgend, in het Riss, bleef ons land, merkwaardigerwijs ijsvrij en begonnen Rijn en Maas het door de Baltiker verlaten gebied binnen te dringen en er hun zeer grove sediment te deponeren. Behalve deze twee rivieren drong ook smeltwater van dat landijs afkomstig ons land binnen. Het deponeerde eerst, zoals ik dat in de Lemelerberg zag, een typisch fluvioglaciaal, van erg grof afwisselend met leemfibers. De granieten en gneizen hierin zijn sterk verweerd, blijkbaar de opruiming van brokken, die bij de aanvang van dat glaciaal al half verweerd in het bergland lagen. Daarna, blijkbaar toen het landijsfront terug geweken was tot benoorden het Duitse middengebergte, kwam veel massaler het fluvioglaciaal over ons land. Met z'n massa Wezergesteente is die smeltwaterstroom in feite een combinatie van rivier en fluvioglaciaal. Ik noem hem gemakshalve onze Wezer. Hij heeft in betrekkelijk korte tijd een flink pakket over een groot areaal aangevoerd en dat areaal is voor wat Twente, de Hondsrug in Drente en Oosterwolde in Groningen betreft achterna niet door Rijn en Maas ingenomen. De landijsgesteenten zowel als de porfieren uit het Thüringerwoud zijn in dit pakket bijzonder gaaf, dus onverweerd. Het gezelschap landijsstenen is anders dan in het Riss, een verschijnsel dat vooral uit Duitsland goed bekend is. De fijnste fracties van dit Wezergrind bevatten voornamelijk dezelfde componenten als het grind van de Baltiker. De fossielen van Gotland komen er zelfs forser in voor dan in het baltikergrind. Het landijs zal dit materiaal uit Noordelijker gelagen depots opgepikt hebben en zo aan het smeltwater toegevoegd. Heel grote stenen, zulke van een ton en meer komen er blijkbaar niet of maar heel schaars in voor. Dit verschijnsel, het ontbreken van heel grote stenen en een opvallende massa vers gebroken puin, komt ook bij de tegen het eind van glaciaaltijden afgezette grind van Rijn en Maas voor.

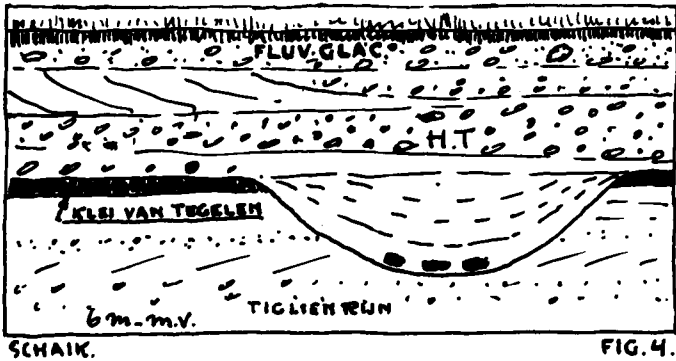
Voor zo ver mij bekend is de groeve Staal bij Woeste Hoeve het zuidelijkste punt waar tot nu toe het grind van onze Wezer gezien is.

Het doemt daar op onder 10 m. riss-glaciaal Rijn- en wat Maasgrind en zand, dat nog mee door de glaciële stuwing gevormd is. Op die plaats is dus de activiteit van onze wezer beperkt gebleven tot het Mindel-glaciaal, uiterlijk voortgaand tot in het Needien. De fijnheid van het daar zichtbare grind zou op dit laatste kunnen wijzen. Voor Twente, Hondsrug en Groningen is dit niet zo duidelijk, maar wel waarschijnlijk.

Behalve veel porfier uit het Thüringerwoud is vooral een overmaat aan lydiet, veel rose Wezerzandsteen, de schaarste aan vuursteen en gerolde vuursteen en de scherpe daling der kwartspercentages, van zeer hoog in het fijnste tot zeer laag in het grofste riviergrind typerend, Tussen de tot \pm hoofdgrootte stenen wel tot 25% landijsmateriaal. Zie ook tabel 2.

Het is niet moeilijk het grind van de Baltiker en onze Wezer van elkaar te onderscheiden, noch kost het moeite om een streep te trekken tussen hun grind en dat van Rijn en Maas tezamen.

Wel moeilijk is het de afzettingen van de Rijn en van de Maas uit elkaar te houden en naar ouderdom te rangschikken. Het bleek daarvoor nodig niet een enkele maar meerdere fracties van het grind te bezien en waar dit mogelijk was ook het bijbehorende keiengozelschap te raadplegen. Een voorbeeld zal U dat duidelijk maken. Het is het voorbeeld uit de middenterras afzettingen van Amersfoort, uit de groeve achter Zon en Schild, dezelfde groeve waar Maarleveld zijn monster fr. 20-30 genomen zal hebben, dat



met heel veel vuursteen, hem sterkte in de voorstelling, dat daar de voortzetting lag van de Maas afzetting op de Peelhorst, zij het dan met de toevoeging van wat Rijn-materiaal.

Bezien we de door mij gevonden percentages, zie tabel 4. Allereerst valt dan op welk een grote rol onder de Maas-componenten pyriet kwartsiet en vuursteen spelen. Zonder deze twee met in het grove grind een maximum van 13,6% blijft er niet veel typerend maas-materiaal over.

Onder de allergrofste stenen valt vuursteen uit. In die fractie vinden wij naast pyriet kwartsiet toch nog twee anderen nl. conglomeraat van Burnot en zeldzamer porfiroïde van Maires.

Bij de typische Rijn-gesteenten is dat anders. Die zijn en blijven door alle grindfracties schaars met hoogstens een top van 2%. Ze bereiken hun maximum eerst in de blokkenfractie. Hier met voorop bazalt 9% en daarnaast Rijn-kalken en dolomiet overtreffen ze met een totaal van 12%, de Maasgesteenten 3%, wel heel royaal.

Beschouwen we dus, en blijkbaar terecht, het grind en keiengeselschap van Amersfoort als een innig mengsel van Rijn- en Maas-materiaal, dan volgt daaruit dat in fr 15-25 0,2% rijnpofieren al een even groot aandeel Rijn kan vertegenwoordigen als 6,2% vuursteenbrokken het van de Maas doen. Zo kan ook, vooral in oudere afzetting 1 bazaltblok opwegen tegen 10 stuks pyriet kwartsiet.

Er zijn echter ook nog andere wegen om de invloed van de Maas resp. de Rijn te peilen. Zo b.v. door vergelijking van percentages hier met die stroomopwaarts. Pyrietkwartsiet in Zd. Limburg in grof grind 4-6%, hier rond 1%.

Lydiet in puur maasgrind beneden 1%, in middenteras Rijngrind stroomaf van de Ruhr 3-5%, hier 2,5%.

Bontzandsteen, in Zd. Limburg afwezig, stroomaf o.a. via de Ruhr rond 2% tussen de hoofdgrootte stenen, de Rijn soms wel tot 20%, hier rond 10%.

Kwarts, ja ook de kwartspercentages geven een indruk.

In Rijngrind zijn deze in de fijnere grindfracties niet hoger dan in de grovere. Bij het Maasgrind leveren de fijne steeds hogere waarden dan de grovere. In grafiek uitgezet dus voor de Rijn van fijn naar grof een horizontale of zelfs iets rijzende lijn, voor de Maas steeds een dalende lijn.

Hier, voor Amersfoort een sterk dalende lijn als van het middenteras Maasgrind op de Peelhorst, maar met dit verschil, dat de stijging van grof naar fijn zich niet doorzet in de fijnste fractie. En nu nog de verhouding van vuursteen en gerolde vuursteen. In het grove hoofdterras- en middenterasgrind in Zd. Limburg in verhoudingen tussen 10 tot 1 en 40 tot 1. De Rijn die

zelf geen vuursteenbrokken afvoert, behalve dan uit oude Maasafzettingen overgenomen, krijgt wel via de Erft gerolde vuursteen uit het bruinkolengebied toegevoerd en heeft in het verleden, zelf meer dan eens langs dat gebied westwaarts gaande, er heelwat van verplaatst. En zo kan het gebeuren, dat bij dalende maasinvoer de hoeveelheid vuursteenbrokken sterk mee omlaag gaat, maar die van de gerolden niet aldus. Dan kan het zelfs gebeuren dat de verhouding niet meer 10 tot 1 maar b.v. 0,5 tot 1 is. Te Amersfoort is de verhouding in fr 15-25 = 5, in fr 25-50 = 20.

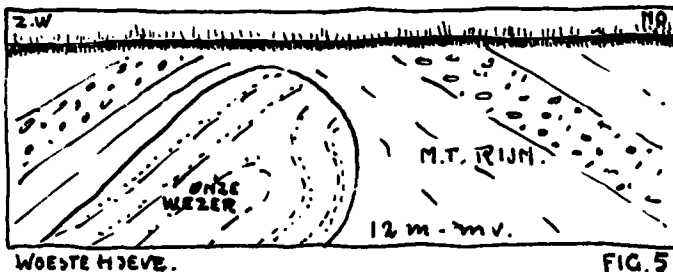
Deze peiling volgens de vuursteenverhouding kan al heel gemakkelijk in het veld gedaan worden. Het is al genoeg over een grindhoop te kijken, of naar een grindbank in de groeve wand, om een indruk van die verhouding te krijgen.

Uit het vorige is wel duidelijk dat de ene component van een afzetting een sterkere Maas-invloed, de andere een sterkere Rijn-invloed kan tonen en dan de waarheid er bepaald wel tussen inligt.

Vinden we echter onder de grote stenen, die in een ruk vanuit het bergland op of in ijsschotsen, naar hun vindplaats gedragen zijn, haast pyriet kwartsiet, dat haast altijd aanwezig is, ook bazalt, zij het dan maar 1 op 10, dan is het wel zeker dat Maas en Rijn daar rechtstreeks samenwerkten.

Het monster van Amersfoort bleek bij mijn onderzoek representatief voor het grootste deel van de Utrechtse heuvelrug, al komen daarin ook zelfs per groeve, van grindbank naar grindbank nog tamelijke verschillen voor.

Maar niet was het ook representatief voor de groeven in het Gooi en voor het grind dat in West Utrecht wordt aangeboord, gezogen of, als bij Oud Naarden het geval is, door de stuwung tot in dagzoom is gebracht.



Ik geef U in de verkorte tabellen onder no.: 5, allereerst een monster van dit West Utrechtse grind, afkomstig van meteen onder het fluvioglaciaal, nl. op 19 m - maaiveld. Zoals een grote keienhoop bij Oud Naarden liet zien, bevat deze afzetting geen bazalt. Rijnporfier komen in het grind niet meer voor. Pyrietkwartsiet en vuursteenbrokken zijn er in de grote hoeveelheden als een Maas betaamt, en de kwartslijn is dien overeenkomstig een Maas-kwartslijn. Wel zijn de kwartspersentages voor een middenterrasafzetting erg hoog. In Zd. Limburg liggen ze de helft lager, zie tabel 11. Maar buiten Zuid Limburg heeft deze Maas nog zoveel ouder kwartsrijker materiaal op kunnen nemen, dat hij alvorens de Peelhorst te bereiken zijn cijfers al ongeveer verdubbeld had.

Daarbij zal ook het lydiet dat hij bevat, te veel voor een pure Maasafzetting zijn opgenomen. Zie hierbij ook tabel 9, middenterras-grind Maas op de Peelhorst.

Vergelijken wij dit west Utrechtse grind met het middenterras grind van de Rijn, dat bij Zeddam fluvioglaciaal verplaatst, maar haast ongewijzigd, aanwezig is. Zie tabel 6. Aan dit laatste valt dan meteen de op de vlakke, voor de Rijn typerende kwartslijn,

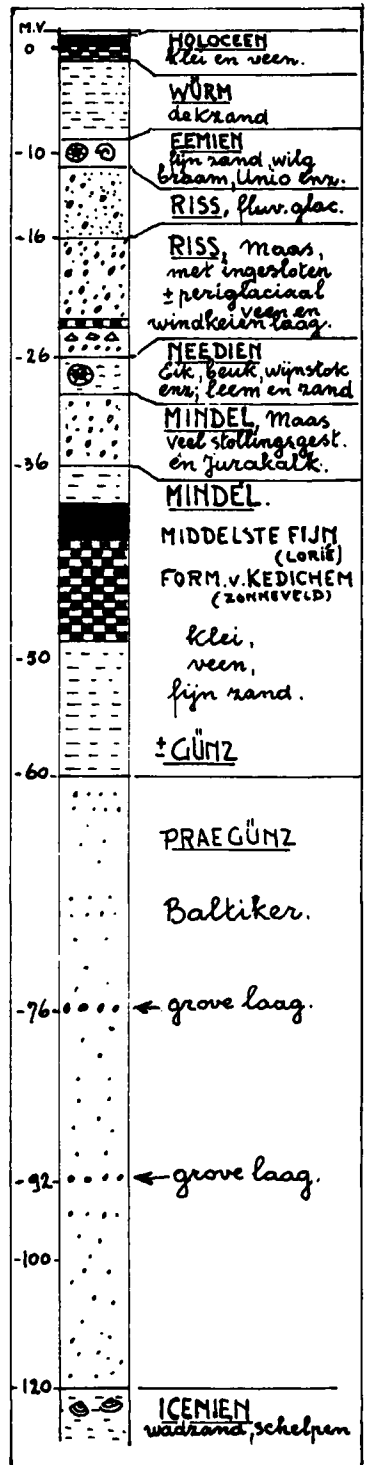
de lage percentages vuursteenbrokken, die in enkele fracties zelfs door die van de gerolden overtroffen worden, en de aanwezigheid van bazalt er rijnporfieren.

Maar zonder Maas kenmerken is zelfs deze Rijn niet. Behalve pyriet kwartsiet was daar ook nog burnotconglomeraat aanwezig. Deze gesteenten zullen met de vuursteenbrokken wel uit de zeer nabije hoofdterras-afzettingen afkomstig zijn. Vrijwel overeenkomend in type met dit sediment van Zeddam is dat van Woeste Hoeve, Berg en Dal en Arcen, tabellen 8 en 10. Het sediment van de Utrechtse heuvelrug, tabel 7, heeft hoewel ook daar de Rijn een belangrijke rol in speelt, toch meer overeenkomst met dat van West-Utrecht, tabel 5, dan met dat van deze oostelijker gelegen monsterplaatsen.

We kunnen de middenteraslijn van de Maas van West-Utrecht via de Peelhorst, tabel 9, stroomopwaarts doortrekken naar Zuid-Limburg, tabel 11 en die van Rijn (Plus Maas) via Berg en Dal - Arcen naar Bonn, tabel 12b, en van Zeddam stroomopwaarts over Saalhof, tabel 12a. Voor Saalhof en Bonn, rijn-middenteras, maar ook voor Dorsten en Miel, rijn.hoofdterras, zijn de cijfers aan Maarleveld ontleend en ontbreken dus gegevens over de keien en blokken. Ze zijn echter instructief voor de kwartslijn en de lydië-percentages, zo boven als beneden de Ruhr.

Merkwaardig is, dat het Gooische grind, tabel 13, meer overeenkomst heeft met het hoofdterrasgrind van Mook - Groesbeek, tabel 14, dan met het zoveel dichterbij gelegen middenterasgrind van Amersfoort en van Utrecht, 19 m.- maaiveld.

Voor de hoofdterrasafzettingen beginnen we als voor die van het middenteras, onder Utrecht, en nu op 36 m.-maaiveld, tabel 15. Merkwadig is het, dat deze oudere afzetting, kwartsarmer is dan de jongere er direct boven. Dit is geheel in afwijking van de regels, want normaal heeft een jonger grind lagere kwarts-cijfers dan een ouder, maar, als reeds gezegd, is in de jongere maas-afzetting ongewoon veel ouder grind met hoge kwarts-waarden opgenomen. Aan de andere kant bevat het oudste van de twee, jong mindelglaciaal neergelegd, veel vers gebroken puin, o.a. heel wat stollingsgesteente en kalksteen, en is daardoor het kwartsgehalte wat gedrukt.



BORING UTRECHT
fig. 6 29

Vergelijken we dit maas-hoofdterrasgrind van Utrecht met dat van de Rijn bij Braamt, dan zien wij weer het verschil in kwartsgrafiek, in het gehalte aan pyrietkwartsiet, aan vuursteenbrokken en lydiet, en springt in het oog het te Braamt aanwezige gehalte aan bazalt en rijnporfieren, dat te Utrecht ontbreekt. In dit grind van Braamt gaat, als in de andere grinden met sterke rijnsinslag, de regel "te ouder grind, te hoger kwartspercentages" wel op als we tenminste in die rij een grind als dat van Koningsbosch tabel 18, nog te dicht bij Zd. Limburg en dus nog in de zone van nog fiks steigende kwartspercentages gelegen, buiten beschouwing laten.

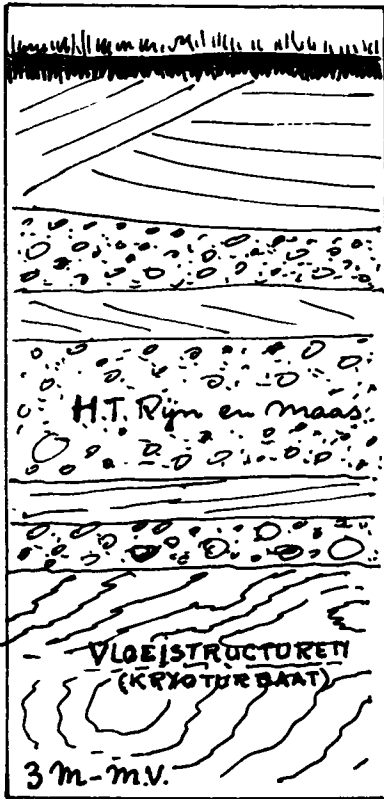
Het hoofdterrasgrind van Westerhoven, tabel 17, zal tot de zelfde fase behoren als dat onder Utrecht. Minder goede conservatie-situatie, heeft echter al de kalk doen uitvallen en maakt dat veel stukjes graniet met de hand kunnen worden gebroken. Kwartslijn en percentages pyrietkwartsiet en vuursteenbrokken, maar ook de verhouding vuursteenbrokken tot -gerolden stempelen deze tot een uitgesproken Maas-afzetting. Bontzandsteen is heel schaars, bazalt en rijnporfieren ontbreken. Alleen zijn de lydietpercentages weer wat hoog voor de Maas.

De Maas-afzetting van Westerhoven heeft naast zich de Rijn-Maas-afzetting van Koningsbosch, tabel 18. Deze laatste rust op fijner zand, dat kryoturbaat gestoord is. Ondanks de stenen van meer dan 100 kg., die er in voorkomen, zal hij daarom toch niet tot de beginfase van het Mindel-glaciaal behoren. Ook zal hij wel ouder zijn dan de afzetting van Westerhoven.

Op de Peelhorst vinden we o.a. bij Schaik en Volkel, maar niet op de Schol van Mill, in groeven een hoofdterras-afzetting ontsloten, die ongeveer de voortzetting zal zijn van die van Koningsbosch. Zie tabel 19. De kwartscijfers liggen nu, verder van Zd. Limburg, lager en de kwartsgrafiek is over de grindfracties alleen uiteraard, weer vrij vlak. Het is echt, hoewel maar heel weinig bazalt gezien werd, een afzetting waaraan de Rijn rechtstreeks deel had.

De 9% bontzandsteen, maar ook het kleurige voor de Rijn typerende achaaat, dat er in voorkomt, en verder een stuk trachiet; dat uit een zuigerij omhoog kwam en verder twee forse stukken diabaas van de Rijn, hielpen mee aan de afronding van dit beeld. Voor enkele jaren hield ik het nog voor een maasafzetting waarin dan op raadselachtige wijze een vrij hoog lydietpercentage was bereikt. Zie Hofland "Het grind van de Peelhorst", "Grondboor en Hamer" No.: 11, mei 1959.

Bezien wij hiernaast het grind van Lieveelde, tabel 20. Dit wordt gevonden in een terreinverheffing die zuidwaarts rond 40 km te vervolgen is tot Dorsten, rechts van de Rijn in Duitsland, en daar als hoofdterras van de Rijn wordt gezien. Het rust evenals dat van Groesbeek, van Holten enz. direct op de afzetting van de Baltiker. Met minder pyrietkwartsiet, maar dat toch ook nog in stukken tot een ton, heeft het wat minder sterk maasaccent dan dat op de Peelhorst. Aan de andere kant is bazalt, en dit is blijkbaar typerend voor het hoofdterras, ook maar weer schaars vertegenwoordigd. De schaarsere vuursteenbrokken en de meerdere gerolden, maar vooral de hogere lydietcijfers accentueren de Rijninvloed. Er is wel, juist om deze hoge lydietpercentages gemeend dat in deze afzetting al invloed uit het Oosten merkbaar zou zijn maar in de tabellen 16 en 22a zult U vinden, dat ook al bij Braamt en bij Dorsten zulke hoge lydiet-waarden; gemiddeld 6% gevonden worden. Met bazalt en pyrietkwartsiet, maar zonder malmkwartsiet, wezerporfieren enz. is dit riviergrind, ik spreek niet over het fluvioglaciaal, een goede afzetting van Rijn en Maas.



Koningsbosch. fig. 7

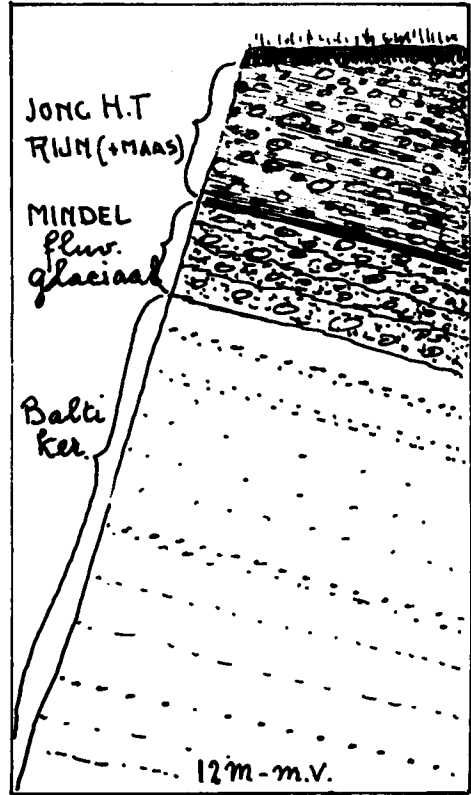
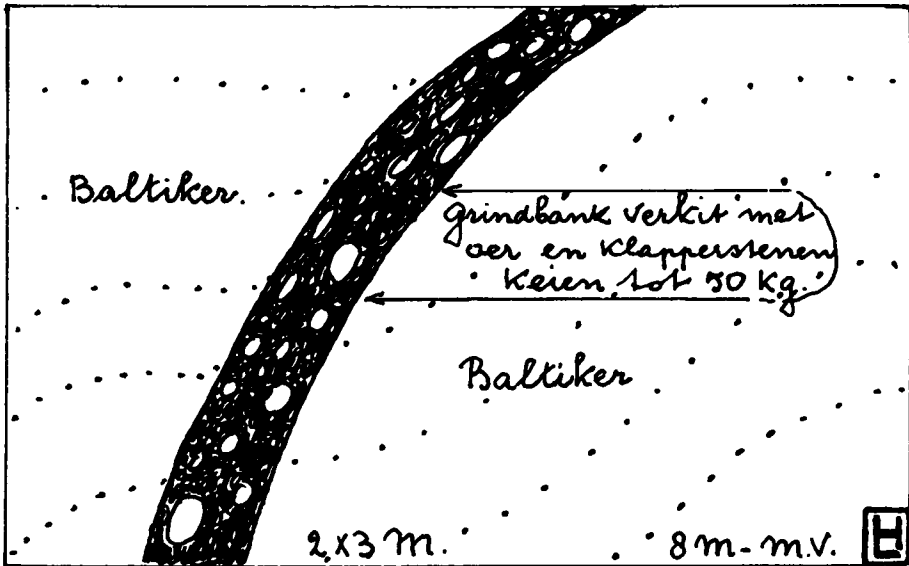


fig. 8 Kemele.

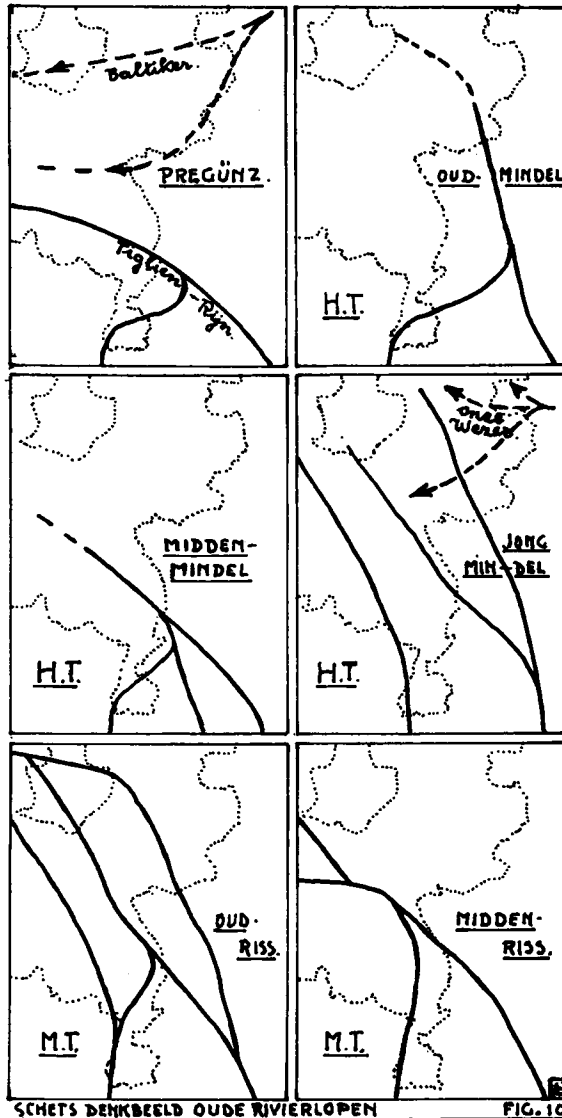


Ugchelen fig. 9.

Afrondend nog gegevens van Kelmont, hoofdterras van de Maas in Zd. Limburg, tabel 21 en van Dorsten - beneden de Ruhr -, en die van Miel - boven de Ruhr -, beiden hoofdterras van de Rijn, in de tabellen 22a en 22b.

Hoewel Maarleveld, waaraan ik de Rijn-gegevens ontleende, daar geen pyrietkwartsiet vermeldt, komt dit daar evenals bij Lievelede voor, als reeds uit de rond 1920 door Oostingh verzamelde gegevens over dat gesteente blijkt.

Ook al bij vergelijking van de kwartscijfers, bij Miel ryzend van fijn naar grof, bij Dorsten reeds dalend, spreekt de Maasinvloed, die zich al van Duisburg af in het hoofdterras liet gelden.



De kleine tabellen die aan dit artikel zijn toegevoegd, zijn uittreksels uit de grotere, meer componenten omvattende tabellen waarin ik de resultaten van mijn grind- en eken-onderzoek heb vastgelegd. Ook beslaan deze kleine tabellen maar een fractie van alle monsterplaatsen. Uitvoeriger zijn die resultaten neergelegd in de tabellen die ik toezond aan de Geologische Stichting te Haarlem en aan de Nederlandse Hogescholen, voor zo ver daar Geologie wordt gedoceerd. Ze zijn dus daar voor degenen onder U met bijzondere belangstelling voor dit onderwerp ter beschikking.

Tenslotte heb ik, steunend op mijn gegevens en op die van Maarleveld enkele lijnen op papier gezet die een denkbeeld geven der oude stroomlopen en hun veranderingen. Zie fig. 10.

Een moeilijk punt heb ik tot het laatst bewaard. Het betreft de duidelijke vermenging met materiaal van andere herkomst, die, in de zeldzame grovere lagen van de Baltiker onder Utrecht zowel als te Ughelen door mij werd waargenomen. Tot de componenten van dat vreemde materiaal behoorde lydiet en dat tot in procenten die hoger liggen dan normaal is voor de Rijn; behoorde gangkwarts tot in stukken van rond 50 kg. en talrijk in de grindfracties; behoorde Wezerzandsteen in kleine stukjes; de oer met heldere kwarts die in Twente bekend is als zwerfsteen. Voorts roodijzersteen, kolenzandsteen, steenkool, groenzand, half verijzerd (tertiair) hout en veel harde zandstenen en kwartsieten van lichte kleur maar zonder bijzondere kenmerken. Enkele stukjes Stollingsgesteente en voorts gerolde vuurstenen en vuursteenbrokken vielen op om hun grotere afmetingen. Tenslotte was er ook nog pyrietkwartsiet en dat onder Utrecht zelfs tot ruim 2% in de fractie 25 - 50.

De meeste van de hier genoemde bijzondere componenten zijn zonder meer te beschouwen als van oostelijke herkomst, o.a. uit het Carboon van Osnabrück. De Baltiker zou in een van de koelers klimaatperiodes, die al voor het Gunz zijn opgetreden, zelf toen versterkt met veel smeltwater uit Fennoscandia, dit materiaal kunnen hebben verplaatst. De massa, bestaande uit zeer hard en resistent materiaal, vestigt de indruk, dat hoofdzakelijk verweringsresidu, geen vers gebroken puin werd afgevoerd, behalve dan het kalksteen, dat nu te Ughelen in klapperstenen omgezet, bepaald rijkelijk aanwezig was.

Moeilijk blijft in dit gezelschap thuis te brengen het pyrietkwartsiet, dat toch voor en na als een uitstekend gidsgesteente van de Maas geldt, en dit in grotere hoeveelheden en in heel grote stukken, ook zeker is. Reeds voor jaren vermeldde v.d. Lijn in het "Keienboek" echter al vondsten van dit gesteente in de keileem van Groningen en tussen de noordelijke gesteenten op de Hondsrug. Persoonlijk vond ik het te Sibculo in het "basisconglomeraat" waarmee daar, meteen boven het Icenien, al het sediment van onze Wezer volgt.

Een hoofdgroot stuk lag daar in gezelschap van Malmkwartsiet, Thuringerwoudporfier, graniet en roze Wezerzandsteen. Bovendien vond ik het, behalve dus aan de basis en grindmonsters, genomen uit de wand en zo midden uit dit sediment. Ik houd heter daarom op, dat behalve de Ardennen in het Zuiden er ook nog één, en tot onze schande, ons nog onbekend herkomstgebied van pyrietkwartsiet moet zijn ten Oosten of Noordoosten van ons land.

Waarmee dan gezegd wil zijn, dat de aanwezigheid van meer gangkwarts in het diepliggende sediment onder Utrecht, en de aanwezigheid daarin van veel lydiet en van pyrietkwartsiet, beslist niet als een aanwijzing kunnen gelden, dat al op het einde van het Tiglien Rijn en Maas zijn doorgedrongen tot in het midden van ons land. Zie hierbij de tabellen 23, 24, 25 en 26.

NASCHRIFT.

Tijdens een bezoek van afdeling Amsterdam van onze N.G.V. bij mij, ter bezichtiging van mijn collectie, kwam het voorkomen van pyrietkwartsiet in afzettingen van oostelijke eventueel noordelijke herkomst ter sprake. Ons lid J.A.W. Banning was zo vriendelijk mij naar aanleiding daarvan te wijzen op het artikel van Anderson in G.en H. no. 4/5 1956; "Waar komen onze malmkwartsieten vandaan?" Daar in worden pyriethoudende malmkwartsieten genoemd, en deze steensoort kan ook overigens bijzonder sterk op pyrietkwartsiet uit de Ardennen gelijken. Alleen zijn deze laatste nooit voorzien van de holten en mondingen die aan veel stukken malmkwartsiet een concreetachtig aanzien geven, en vinden we bij de malmkwartsiet geen exemplaren met door bergvorming veroorzaakte plooiing. En die plooiing is juist bij de Ardenner kwartsiet niet zeldzaam. De pyrietkwartsieten in de afzettingen van de Baltiker zijn, voor zover ik ze zag, zonder plooiing (wel sommige met kwartsranden) en ze zouden dus in ieder geval voor een deel, of misschien wel alle, tót de malmkwartsieten gerekend kunnen worden.

Groenekan 20 december 1963.

Hofland.

L I T E R A T U U R

- 1921 C.H. Oostingh "Bijdrage tot de kennis der zuidelijke zwerfstenen in Nederland en omgeving". Meded. Landbouwhogeschool, deel XIX.
- 1946 L.M.J.U. v. Straaten "Grind onderzoek in Zuid Limburg" Meded. Geol. Stichting, Serie C-VI-no. 2.
- 1952 G.C. Maarleveld "Over Rolstenen". Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijkskundig Gen. Deel LXIX, no. 4.
- 1956 G.C. Maarleveld "Grindhoudende midden-pleistocene Sedimenten" Meded. Geol. Stichting Serie C-VI-no. 6.
- 1958 L.H. Hofland "Grondijs, bodemijs en ijsbergen". "Grondboor en Hamer" Nwe. reeks no. 8.
- 1959 L.H. Hofland "Het grind van de Peelhorst" "Grondboor en Hamer" Nwe. reeks no. 11.
- 1962 J.G. Zandstra "Over het fijne morenegruis van Bischopsberg en Sint Nicolaasga en de betekenis der gefractioneerde analyse". "Grondboor en Hamer" No. 2 april 1962.