

# DE DAGZOMEN VAN HET ONDER-KRIJFT TEN OOSTEN VAN ENSCHEDE

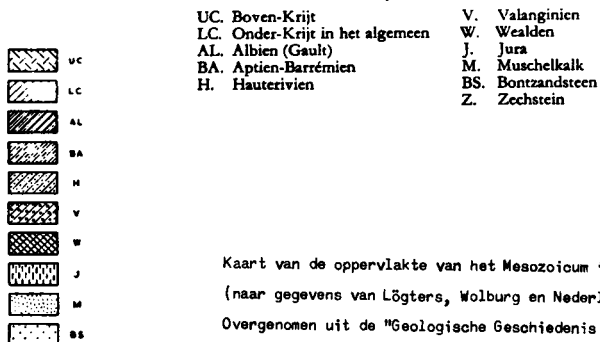
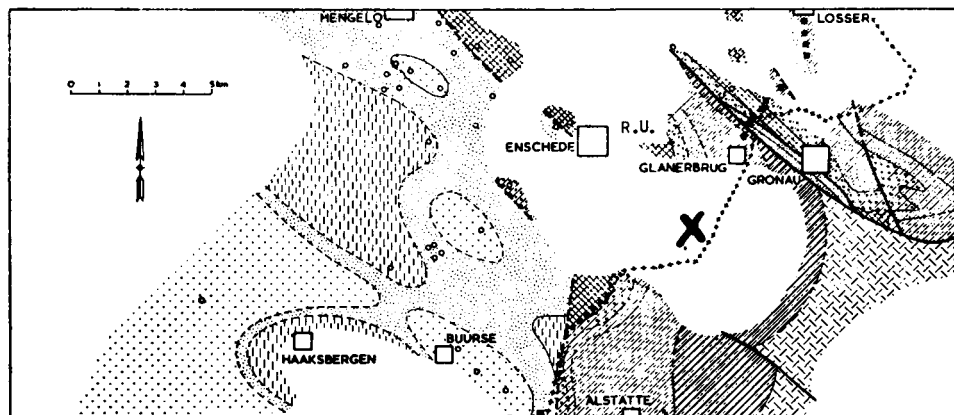
door J.H. Römer

## Inleiding.

Zoals bekend ligt in het grensgebied het mesozoïcum op vele plaatsen dicht onder de oppervlakte. Algemeen bekend is dit van de omgeving van Glanerbrug en Losser. Vroeger waren daar talrijke ontsluitingen in deze lagen.

Het gebied ten zuidoosten van E. echter waar men verwachten mag ook oude lagen ondiep aan te treffen, is vrijwel onbekend. Dit zelfde geldt ook voor het over de grens gelegen deel van het te bespreken terrein. Meestal zijn onze oosterburen beter bekend met de bodem waarop zij leven dan wij. In dit geval echter kunnen we vaststellen, dat de kennis van de wat diepere ondergrond daar ook vrijwel nihil is.

Hoe komt dit nu? Laten we eens eerst het kaartje, overgenomen uit de "Geologische geschiedenis van Nederland" (fig 1.) bezien. Het zuidwestelijke deel van deze afgedekte kaart geeft een uitgebreid Trias-Lias gebied aan. Dit werd aangetoond tijdens het onderzoek van de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen in het begin van deze eeuw. Men zocht kolen en later zout. Boringen werden dus alleen daar aangezet, waar deze delfstoffen op bereikbare diepte verwacht mochten worden. Dit was alleen het geval, waar Trias dicht bij de oppervlakte aanwezig was. De Trias verbrediging werd verkend. Trof men daarbij Onder-Krijft aan, dan werd het onderzoek gestaakt.



Tientallen jaren later, omstreeks 1940 begon het onderzoek naar mogelijke olie- en gasvelden in het grensgebied. Enkele diepe boringen werden verricht in de omgeving van Gronau en bij Lossier. Ten zuiden van de breukzone, welke bekend staat als de overschuiving van Gronau (zie kaart 1), werd niet geboord. Dit ook al, omdat men meende, dat in de boring Ramie Union (waterboring) Wealden was aangeboord en dus oliekansen in het Valanginienzand in die omgeving gering zouden zijn.

Het was inmiddels reeds gebleken, dat deze boring nooit Wealden bereikt had maar Barremien een jongere afdeling van het Onder Kryt. Lögters, Wolburg e.a. hebben op deze veronderstellingen verder gewerkt, terwijl Burck er reeds zeer nadrukkelijk op gewezen had, dat bij Ramie Union Barremien was aangeboord, bleef men uitgaan van de onjuiste gegevens.

Direct onder Enschede kwam in de loop der jaren geleidelijk aan wat meer aan het licht over de ondergrond. Deze kennis werd hoofdzakelijk opgedaan bij diepe waterboringen voor de industrie. Op verschillende plaatsen werden op 40 - 60 m diepte Muschelkalk en op andere plaatsen verschillende gesteenten van het Onder-Krijt aangeboord. Het meer oostelijke terrein is een zuiver agrarisch gebied. Diepe welboringen werden vrijwel niet verricht, zodat de ondergrond onbekend bleef liggen, bedolven onder een dik pakket glaciaal materiaal.

Schrijver heeft nu kans gezien op verschillende punten de oude ondergrond te bereiken. Aan de hand van foraminiferen-onderzoek kon de ouderdom van de lagen, welke werden aangetroffen, worden vastgesteld. Hoewel het onderzoek nog lang niet beëindigd is, kan een deel reeds gepubliceerd worden, omdat dit een afgeronde vorm heeft aangenomen.

Bij elk onderzoek worden, naast de resultaten waarnaar ijverig gezocht wordt, ook nog toevallige gegevens verkregen, welke andere interessante gevolgtrekkingen mogelijk maken. Zo ook hier; doordat vrijwel alle boringen door een dikke laag keileem moesten dringen, werd van deze formatie ook de nodige kennis opgedaan.

De conclusies, welke het resultaat zijn van dit onderzoek, kunnen we als volgt samenvatten:

- 1e De dagzomen van het onderkrijt en wel van Albien, Aptien en Barremien zijn aangetoond.
- 2e De tektoniek is minder eenvoudig dan aanvankelijk werd aangenomen.
- 3e Een stuwung, verschubbing door het landijs van de lagen, waaruit de hogere rug door Zuid-Eschmarke is opgebouwd, werd niet waargenomen.
- 4e Stuwung, oppersing, verschubbing van Onder-Krijt door het landijs is beslist ook niet aangetoond.
- 5e Het bovenvlak van de mesozoïsche lagen is een vrijwel horizontaal vlak op een hoogte van 36 - 40 m. + N.A.P. De noordzijde ligt iets lager dan de zuidzijde.

### Het onderzoek.

De verwachting een betrekkelijk ongestoord bovenvlak van het mesozoïcum aan te treffen op gem. 38 m boven NAP. was een van de uitgangspunten van het onderzoek. Immers bij Glanerbrug en Broekheurne en ook van de boring Ramie Union wezen de gegevens in deze richting.

De hoogtelijnen op de stafkaarten lieten al (zie fig 2) dadelijk doorschemerem, dat verwacht mocht worden niet met boringen van 2 m. tot een resultaat te kunnen komen. Het zuidelijk deel van het terrein ligt van 50 tot 45 m. boven NAP. Elk boorgat moest met zorg gepland worden op de gunstigste plek. Toch hebben vele boringen nog bijzonder veel moeite gekost. Een tiental verken-

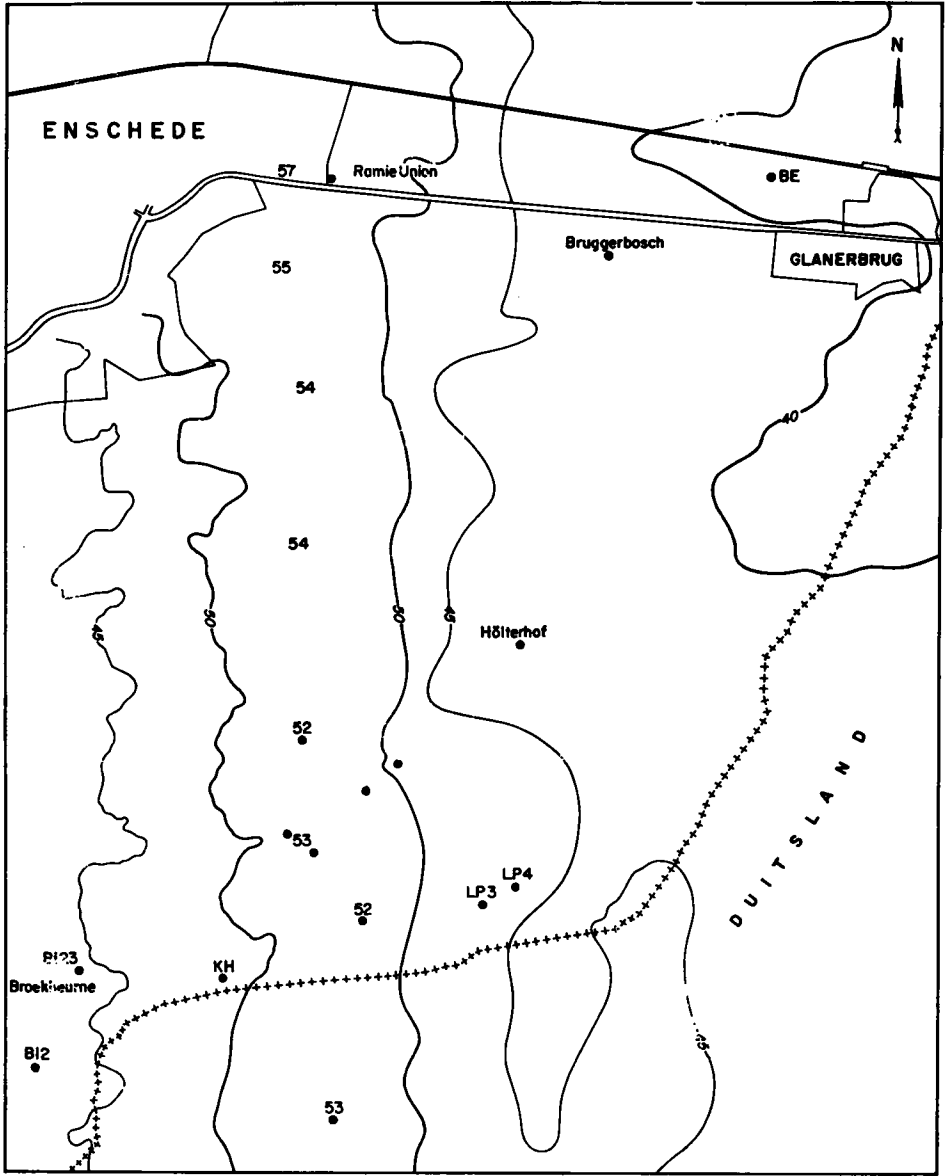


Fig.2. Hoogtekaart van Zuid-Eschmarke

ningsboringen werd uitgevoerd, globaal West-Oost door het zuidelijke deel van het terrein. Niet omdat hiervan een direct resultaat verwacht werd, maar meer om de deklagen te verkennen en het gereedschap te testen. Deze boringen reikten van 2 tot 5 m diep zonder de grondmorene te doorboren. Een opvallend resultaat was, dat de boringen op of aan de flanken van de hoge rug in het keileem profiel een aantal zandige lagen of lenzen aantreffen, meestal zeer fijn lemig zand veelal grijsblauw van kleur. De boringen meer oostelijk van de rug vertoonden het meer kleiige profiel van de keileem, in elk geval zonder de zandige laagjes of lenzen.

Er zijn feitelijk in de keileemafzetting twee lagen te onderscheiden. De bovenste bestaat uit veelal wat verweerde, grijsgroene vette leem.

Deze laag is soms door een wat zandige zône gescheiden van de onderste afdeling: een harde meestal droge leem van grijsblauwe tot soms zelfs bijna zwartbruine kleur. De onderste leem bevat zeer veel lokaal materiaal, zoals stukjes kleiijzersteen, wat zandsteen, pyriet in vrij grote hoeveelheden. Merkwaardig is dat aan de basis van de keileem bijna steeds brokstukjes van miocene schelpen (*Venus* sp.) gevonden worden.

De hardheid, soms taaiheid van de onderste keileem was vaak zo groot, dat de gebruikte Edelmann sonde (type zandboor) onwrikbaar vast raakte na ca. 1 slag. Het bleek nodig een 5 meter hoge driepoot met takel te construeren om de boor nog te kunnen optrekken.

Een boring door dergelijke lagen kan daardoor soms zeer tijdrovend worden: vaak werd drie tot vier uur geboord over 6 m.

In fig 2 zijn enkele hoogtelijnen aangegeven van ons terrein. Uit de wetenschap, dat de oude ondergrond op 38 - 40 m. + NAP kan verwacht worden en het droeve feit, dat een boring van 7 m al het uiterste aan inspanning vraagt, mag worden afgeleid, dat alleen die boringen een kans hebben, welke geprojecteerd zijn op punten niet hoger gelegen dan maximaal 46 m + N.A.P. Wenden we onze blik weer tot de kaart 2, dan zal men geneigd zijn op te merken, waarom dan niet direct begonnen is in de omgeving van Glanerbrug langs de beek. Welnu, dit is herhaaldelijk geprobeerd. Vrijwel steeds echter zijn deze boringen mislukt door slap drijfzand en overvloedig grondwater.

Het is altijd moeilijk om met onze primitieve middelen een begin te krijgen. Daarom werd gestart op een punt, waar toevallig een goede kans bloot lag. Ten noorden van Glanerbrug, direct aan de spoorlijn van Enschede naar Gronau, ligt het sportpark Bultserve. Direct naast dit sportpark wordt een rioolwaterzuivering aangelegd. Dit punt grenst direct aan de vijver, waar Burck indertijd meende Barremienklei gevonden te hebben. Het betrof hier het allerbovenste deel van de grijsblauwe vette kleimergel bedekt door een dunne keileemlaag. Op de overgang van beide lagen zijn indertijd enkele belemnieten gevonden. Schrijver heeft vroeger deze ontsluiting zelf verscheidene malen bezocht met Van Sambeek. Wij hebben toen echter nooit de zekerheid kunnen vinden, dat de belemnieten uit de mergelige kleilaag afkomstig waren. Deze kunnen met grotere waarschijnlijkheid uit de keileem afkomstig geweest zijn.

Het bleek schrijver nu (Foraminiferen), dat de klei zonder twijfel gerekend moet worden tot het Boven-Albien. De herkomst van de Belemnieten behoeft echter niet ver gezocht te worden. Slechts enkele honderden meters noordelijker komt, gescheiden door breuken, ook Barremien voor.

De door schrijver verrichte boring is op kaart 3 aangegeven met BE. Aan de noordzijde van ons terrein hebben wij nu 2 vaste punten en wel Ramie Union en Bultserve. Tussen deze boringen ligt nóg een waterboring BB en wel bij het vroegere Sanatorium Bruggerbosch. Daar werd onder 5 m. keileem een groene glauconitische klei

aangeboord. Onder in deze boring (15 m diep) werden verschillende gave belemnieten gevonden. Deze wezen weer op een Barremien ouderdom (Burck). De glauconitische klei kan zeer goed nog Eoceen geweest zijn. Alleen de onderste lagen zullen Onder-Krijt geweest zijn. Dit beeld komt bijzonder goed overeen met resultaten van andere boringen in deze omgeving. Hierover later meer.

Na het globaal vastleggen van de noordzijde van het terrein moest aan de zuidkant nog tenminste één vast punt gevonden worden. Bij Broekheurne had schrijver reeds op talrijke punten Barremien aangetroffen. Op de kaart is boring B 12 als vast hoekpunt aangenomen. (Barremien).

Uitgaande van B 12 werd eerst een sprong gewaagd naar punt B 12j. Dit punt ligt vrij hoog op de westflank van de hoge rug. Doordat ter plaatse echter een diepe droge sloot aanwezig was, werd een kans gewaagd. Het resultaat blijft helaas een twijfelgeval.

Onder ca. 6 m. keileem met verschillende fijnzandlensen en laagjes (grijsblauwe zeer fijne zandlaagjes) werd een laagje zeer grof zwartbruin zand aangeboord. Deze laag was echter zo waterrijk dat het totaal onmogelijk bleek verder te boren of zelfs maar een betrouwbaar monster te bergen.

Boringen op de rug waren van te voren gedoemd zonder resultaat te blijven, omdat daar geen kans was de oude ondergrond te bereiken. Toch werden in een later stadium van het onderzoek verschillende diepe gaten geboord boven op de rug. Al hebben deze boringen uitsluitend keileem aangetroffen, toch hebben zij grote waarde voor dit onderzoek gehad. Het bleek nu nl., dat op 6 meter beneden het maaiveld nog steeds grondmorene voorkomt en beslist nog niet de typische basislagen van de keileem. Slechts 3 à 4 meter dieper kan reeds Onder-Krijt verwacht worden. Deze conclusie is beslist niet gewaagd gezien de uitkomsten van de later in dit artikel te bespreken boringen. Er blijft dus in deze rug geen plaats over voor "gestuwde lagen". Evenmin zijn ooit verschubbingen vastgesteld. Wij kunnen door deze waarnemingen dus zeker aannemen dat de flauwe heuvelrug, ten zuiden van Boring RU geen stuwwal is. Mogelijk zijn aanmerkelijk noordelijker dan boring RU wel stuwingsverschijnselen te vinden. Voor het zuidelijke deel staat het tenovergestelde nu vast. De boring RU doorboorde ca. 16 meter glaciaal materiaal (keileem). Ook daar geen oudere kern.

#### Boringen ten oosten van de rug.

Het was, na het mislukken van B 12j noodzakelijk een wat grotere sprong te maken naar het oosten.

Bij de grenspost Knalhutte werd enkele jaren geleden een waterboring verricht tot 90 m. diep. Helaas mocht het mij niet gelukken, ook niet na herhaaldelijk aandringen, van de uitvoerders en opdrachtgevers enig feitenmateriaal of monsters ter beschikking te krijgen. Wat te achterhalen was bleek in grote trekken overeen te komen met de omgeving Broekheurne: enkele meters keileem en daaronder tientallen meters volkomen droge donker-grijze klei, zeer hard. Op 90 m. diep heeft men springladingen laten ontploffen en werd water gevonden. Dit wijst waarschijnlijk op de nabijheid van zandsteen of zandlagen, zoals er enkele in het Onder-Barremien voorkomen.

Meer dan een aanwijzing mocht dit boorpunt niet zijn, omdat hier niets met zekerheid vast te leggen was.

De volgende kans, welke gewaagd moest worden was boring LP 3. Het maaiveld ligt ter plaatse nog wat boven 46 m. + N.A.P. Onder twee meter zeer nat zand werd enkele meters in de keileem geboord. Deze leem was ter plaatse zeer taai, terwijl legio stenen het werk onmogelijk maakten. Vrijwel op het zelfde punt werden meerdere po-

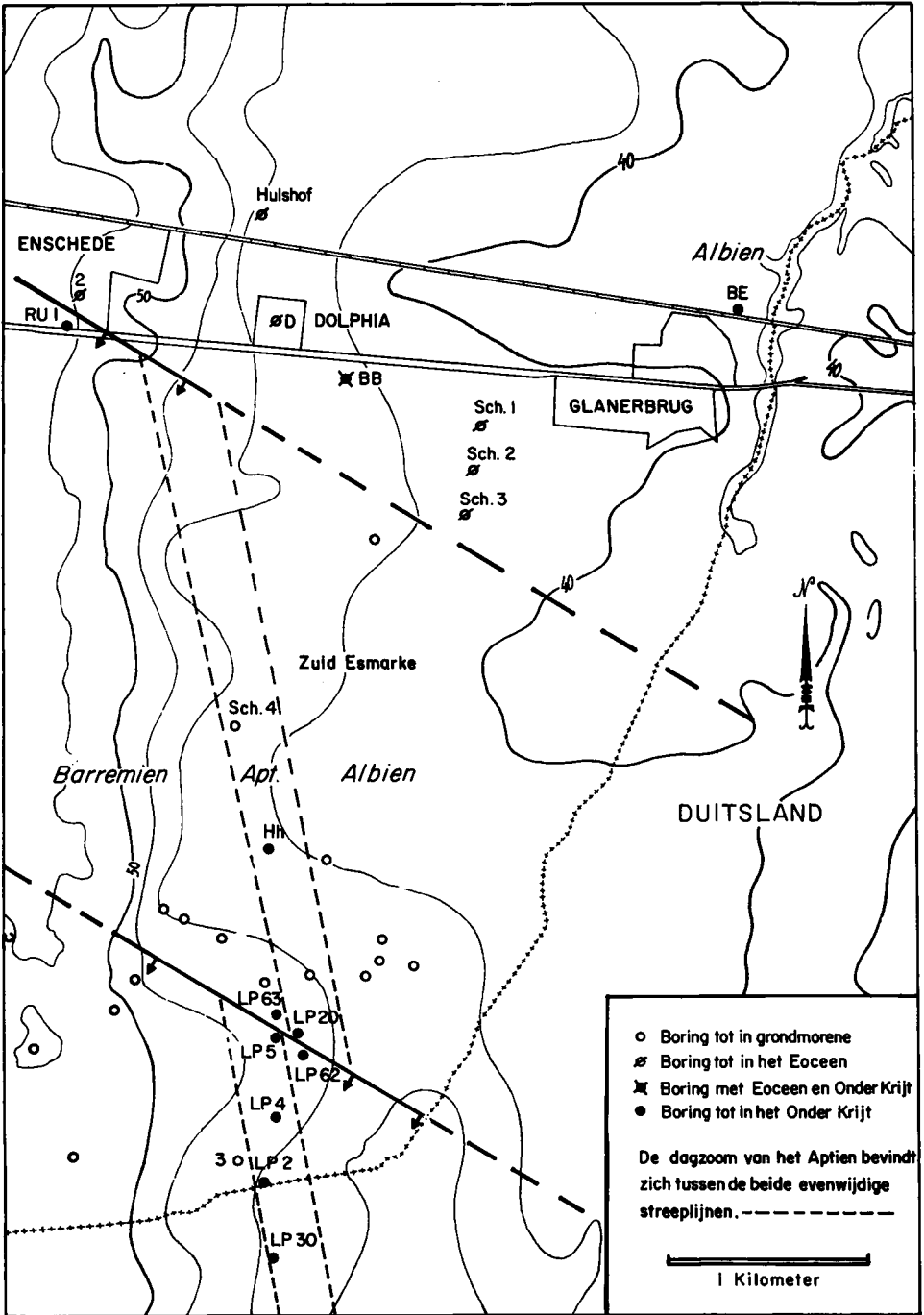


Fig.3. Enkele belangrijke hand- en waterboringen.

gingen gewaagd, echter steeds weer op ca. 4 meter diep bijzonder taaie leem met veel granieten. Tenslotte gelukte het verder oostelijk in boring LP 4 contact te krijgen. In tegenstelling met de eerste serie mislukkingen was deze boring bijzonder gemakkelijk.

#### Profiel LP 4

- 0 - 60 cm geel lemig zand
- 2.00 m harde geelgroene droge keileem met ijzervlekken
- 3.90 m kleiig-zandige leem met veel pyriet en heldere kwarts, donker grijs. Aan de basis met schelpbrokjes
- 5.20 m vette lichtgrijze klei, wat kalkhoudend, geen pyriet geen bitumen.

Foraminiferenonderzoek geeft aan: Onder-Aptien.

Dit resultaat was bemoedigend: het Aptien werd bereikt op 40-41 m. boven NAP. Het bleek dus toch mogelijk met onze boor de keileem te doorboren. Het was nu zaak stap voor stap en dan niet te grote stappen nemend naar het noorden verder de hoogtelijnen te volgen.

Een volgende treffer was een wat noordelijker boring, LP 5:

#### Profiel LP 5 (zie fig 3)

- tot 0.10 m dekzand
- 1.00 m geelgroene leem
- 1.30 m zandlens
- 1.80 m donkergrijze droge keileem
- 4.20 m grijsblauwe droge steenvrije keileem
- 5.20 m grijszwarte klei, hard en droog met fijn verdeeld pyriet. Kalk en bitumenhoudend.

Boven-Aptien.

Ook hier werd het Aptien bereikt op ruim 40 m. + NAP. Na LP 5 werd schrijver overmoedig; resultaat: ettelijke mislukkingen, dit te zien aan het hiaat in de rangnummers der boringen. Het is merkwaardig, dat onze intuïtie ons soms steeds weer naar een zelfde plek trekt. Dit was ook hier het geval, na een oppervlakkige verkenning in de naaste omgeving vond schrijver, dat waar Boven-Aptien voorkomt ook Albien verwacht mocht worden en wel oostelijk van LP 5.

Aangemoedigd door een zeer droge juli maand werd een kans gewaagd op de droge leembodem van de Glanerbeek. Hierdoor kon met vrij geringe moeite een profiel van ca. 7 m verkregen worden.

#### Profiel LP 20 (zie fig 3)

- tot 2.00 m beekzand
- 3.00 m blauwe keileem met vivianietkorrels
- 3.50 m grijsblauwe zandige leem
- 5.00 m d. grijze keileem met veel verweerd pyriet, onderaan wat zandiger
- 7.00 m middengrijze droge klei, zonder pyriet of bitumen, duidelijk kalkgehalte. Op 6 m diep een klein tandje.

Ouderdom Onder-Aptien. (een kleine Mioceenbesmetting)  
Dit laatste natuurlijk uit de keileem; in een monster keileem werden ook Venus sp. restanten gevonden.

Het resultaat was dus weer zeer positief, hoewel geen Albien. Het vermoeden begon toen reeds op te komen, dat hier een breuk aanwezig zou zijn. In het detailkaartje 3 is de situatie van deze

boringen weergegeven. Hoe zijn we nu tot deze resultaten gekomen? De boringen LP 4 en LP 5 troffen beiden Aptien aan zij het dan met verschillende horizonten. Dit behoeft natuurlijk niet altijd te wijzen op abnormale verschillen. De formatie Aptien is niet overdueren dik. Het is dus zeer wel mogelijk, dat het ene boorpunt de onderkant en het volgende boorpunt de bovenkant treft. Anders wordt het wanneer (zie LP 20) een derde boring geprojecteerd aan de kant waar we verwachten, dat de lagen dieper weggezonden zijn, juist weer oudere lagen aantreft.

Nu mocht verwacht worden, dat de dagzoom van het Aptien tenaastebij Noord-Zuid zou verlopen. LP 20 had dus beslist een jongere formatie (Albien) moeten aantreffen.

Om nu eerst wat meer zekerheid te krijgen over dit vermoede verloop van de dagzoom, werden enkele meer zuidelijk gelegen boringen uitgevoerd en wel LP 21 precies op de Rijks grens en LP 30 enkele honderden meters over de grens.

#### Profiel LP 21 Maalveld 45 m + N.A.P. (fig 3)

tot	80 cm	lemig geel zand
	1,60 m	groene keileem
	3,30 m	grijsblauwe keileem
	4,00 m	harde keileem met zandsteen en schelpfragmenten
	4,80 m	droge grijze klei, bevat iets kalk, geen pyriet of bitumen.

Foraminiferen onderzoek geeft aan: Onder-Aptien.

#### Profiel LP 30 Maalveld 45,5 m + N.A.P. (fig 3)

tot	2,00 m	groen keileem
	2,40 m	midden fijn geelgrijs zand
	3,00 m	groene keileem
	4,00 m	olijfgroene leem en zand
	4,40 m	idem met veel keien
	5,00 m	grijze droge klei, zonder bitumen of pyriet, iets kalk bevattend, <u>Onderste Aptien</u> (Bodei zône)

Gaan we nu in het detailkaartje de dagzoom intekenen tussen LP 5 en LP 30 dan blijkt dat de Noord-Zuid richting eerder moet zijn ZZO - NNW richting. Tevens bleek, dat LP 20 dan helemaal buiten deze dagzoom valt.

We moeten hierbij opmerken, dat een enkele maal het geluk ons ook wel eens helpt. Was LP 5 niet geboord, dan was hier nooit een afwijking geconstateerd. Het bleek nu absoluut noodzakelijk nog twee boringen in dit vrij kleine bestek uit te voeren en wel LP 62 en LP 63.

Soms is het nuttig ons onderzoek ook door te voeren onder bijzonder slechte weersomstandigheden. Zo viel het tijdens een zeer natte maand op, dat in het terrein een flauwe Zuidoost-Noordwest lopende inzinking te zien was, waarin het regenwater zich verzamelde. Het vermoeden dat deze laagte iets te maken kon hebben met de structuur van de oudere ondergrond zou niet onwaarschijnlijk zijn.

Bij het projecteren van LP 62 werd iets ten zuiden van deze lijn dan ook het boorpunt geprojecteerd. Deze boring heeft zeer waardevolle gegevens verschaft. Bovendien waren enkele bijkomstigheden hier bijzonder leerzaam.



Profiel LP 62 45.5 m boven N.A.P.

- tot 0.20 m veen  
4.00 m groene en grijze keileem  
4.10 m dikke klei (septarie?)  
4.70 m groenbruine klei (Midden-Oligoceen) aanvankelijk boring gestopt omdat vermoed werd dat deze klei Onder-Krijt was, het bleek echter een verplaatste schol te zijn.  
5.10 m zeer sterk kalkhoudende keileem met witte kalkbrokjes (Cenomaan?)  
5.60 m donkere vette keileem  
6.10 m mergelige lichtgrijze klei, veel kalk, geen pyriet, geen bitumen.

Foraminiferen onderzoek: Albien.

De zekerheid, dat tussen LP 20 en LP 62 een breuk loopt werd hierdoor wel zéér groot. Nog niet tevreden met dit resultaat werd boring LP 63 geprojecteerd, weer zo dicht mogelijk bij de vermoedelijke breuk, maar nu ten noorden daarvan.

Laat ik volstaan met te vermelden, dat deze boring 63 de enige succesvolle was na een gehele reeks mislukkingen.

Profiel LP 63

- tot 0.70 m geelbruin zand  
3.00 m groene keileem  
3.60 m donker grijze keileem met sepia vlekken en veel pyriet  
4.50 m idem wat zandiger  
5.00 m zeer fijn grijs zand  
5.60 m grijsgroene keileem met veel pyriet en kwarts  
6.20 m leiachtige klei, grijs, droog, met verkoold hout en pyriet, brokje ammoniet, kalkhoudend, geen bitumen.

Foraminiferen onderzoek: Boven-Barremien.

De resultaten waren hier dus bovenmate gunstig. Het is dus zonder meer mogelijk de dagzoom van het Aptien verder naar het noordwesten te tekenen. De waterboring van Huize Hölterhof komt nu precies goed te liggen op deze strook. (grijze klei met Aptien belemnieten).



fig. 4: Boring LP 63, boormeester en ass. boormeester hebben zojuist het boorgereedschap getakeld.

Foto R.

Wij kunnen nu tot de volgende voorlopige conclusie komen:  
De dagzoom van het Aptien loopt in principe ZZO-NNW.  
Ter hoogte van LP 63 wordt deze zoom door een breuklijn aanmerkelijk naar het oosten verplaatst, om zich dan in de oorspronkelijke richting voort te zetten.

Daar de relatieve dikte van het Aptien ten opzichte van de "liggende" lagen (Barremien) en de "hangende" lagen (Albien) gering is en toch een duidelijk verschil tussen Onder- en Boven-Aptien bestaat, was het mogelijk in fijne details te treden en daardoor de aangetoonde verschillende vast te leggen.

(Ter illustratie diene, dat de Barremien dagzoom enkele kilometers breed is, die van het Albien meerdere kilometers en de dagzoom van het Aptien slechts enkele honderden meters).

Door deze ervaringen goed ter harte te nemen is gemakkelijk te zien hoe nu verder gewerkt moet worden: minitieuus volgen van de Aptien lagen, zowel zuidelijk als noordelijk van de thans uitgevoerde boringen. Aan de zuidzijde zal verder gezocht worden tot enkele kilometers verder op duits gebied de breuklijn bereikt wordt van Broekheurne in Z.O. richting lopend naar Graes. Hiermede wordt dan de volledige aansluiting aan de kaart van Benz bereikt.

Aan de noordzijde kan nog een breuk verwacht worden lopende van Ramie Union in z.o. richting volkomen evenwijdig aan de reeds gevonden breuk. Deze breuk zal de Aptien dagzoom nog veel verder naar het oosten verplaatsen. (Dit is dus de door Burck reeds voorlopig aangegeven breuk).

Gaan we de dagzoom van het Aptien via Hölterhof doortrekken, dan komen we uit even ten oosten van Ramie Union. Daar men bij R.U. Boven Barremien heeft aangetroffen, is dit dus wel bijzonder aannemelijk.

Het blijkt duidelijk, dat tussen R.U. en Bruggerbosch een breuk moet lopen. Bij Bruggerbosch werd een oudere laag van het Barremien aangeboord dan bij R.U. Een verplaatsing van de dagzoom naar het oosten is hier dus ook vrijwel zeker.

Schrijver is inmiddels begonnen om de ligging van de breuk op te sporen en vast te leggen.

Ten oosten van Bruggerbosch werden de boringen Sch 1, Sch 2, Sch 3 uitgevoerd. Hoewel de hoop wel bestond hier direct tot een resultaat te komen en Krijt te bereiken, bestond er toch ook nog het vermoeden, dat wel eens Eoceen zou kunnen worden aangetroffen, misschien dun of rudimentair, maar wel aantoonbaar.

Dit vermoeden was gebaseerd op de noordelijke Ramie Union boring waar Eoceen werd gevonden onder de keileem.

Bij Bruggerbosch werd ook zeer waarschijnlijk eerst nog wat Eoceen doorboord, voordat het Onder-Krijt bereikt werd. Bovendien liggen deze beide boringen zeer dicht bij groeve Hulshof waar B. Eoceen ontgonnen werd.

### Resultaat boringen Sch 1, Sch 2, Sch 3:

Profiel volkomen gelijk

tot 1.00 m Podsol-bodem  
2.00 m groene keileem  
3.00 m loodgrijze keileem  
4.00 m idem met zandlensjes, zeer fijn zand  
5.00 m afwisselend dunne zand- en kleilaagjes, zéér fijn zand met pyriet, vrij van glaciaal materiaal bijzonder hard. Kalkvrij.

Foram. onderzoek toonde alleen wat sponsnaalden aan.  
Dit geldt voor de drie SCH boringen.

De meest zuidelijke boring had een wat zandiger keileem type in de onderste lagen. Om nu een wat positiever resultaat te krijgen van deze drie boringen werd een monster Eocene materiaal genomen uit de groeve Hulshof (7 m. diep). Dit materiaal bestond overwegend ook uit fijne, grijze zand en kleilaagjes. Het zand bevatte wat fijn verdeeld pyriet, geen foraminiferen werden gevonden, wel echter weer sponsnaalden. Ongetwijfeld mag uit de volkomen gelijkheid van dit materiaal de conclusie getrokken worden, dat de basislaag van deze boringen evenals groeve Hulshof Eocene is.

Richten we onze blik weer eens op kaartje 3 dan zijn ten noorden van de gedeeltelijk nog hypothetische Ramie Unionbreuk enkele boringen met een X aangegeven. Dit zijn alle boringen waar Eocene aangetroffen is. Ramie Union 2, Groeve Hulshof, Boring Dolphia is een oude waterboring, waar ook ondiep Eocene werd gevonden. BB is de Bruggerboschboring. Aangenomen mag worden, dat de oostelijke Tertiairgrens tussen SCH 1 en BE te zoeken is. Bij SCH 1 zal zeker nog maar een dunne laag Eocene aanwezig zijn.

Het is duidelijk, dat het terrein noordelijk van Hölterhof nog grondig verder onderzocht moet worden. De aanwijzingen zijn echter duidelijk genoeg; dit wordt slechts een kwestie van boren. Het voorkomen van Eocene in de SCH boringen maakt het trekken van enkele belangrijke conclusies mogelijk.

1e Er hebben nog bodembewegingen na het Eocene plaats gevonden langs deze breuklijn.

2e Door genoemde bewegingen heeft het Eocene bij Bruggerbosch, Groeve Hulshof en de SCH boringen een hoogteligging verkregen, welke aanmerkelijk verschilt van het zelfde Eocene onder Enschede en verder zuidelijk.

#### Ad 1.

Het is duidelijk, dat de gevonden breuk bij LP 63 en die van Ramie Union van Laramische ouderdom zijn: beide lopen evenwijdig aan de overschuiving van Gronau. Ook blijkt, dat langs de Ramie Union breukbewegingen in verschillende richtingen hebben plaats gevonden!

Eerst een stijgende beweging van de noordelijke schol, daarna afzetting van Eocene materiaal en weer een daling. Op de zuidelijke schol is geen Eocene afgezet of weer verdwenen. Daarna moet weer een stijging van de noordelijke schol worden aangenomen: immers de hoogteligging van het Eocene ten noorden van de Ramie Unionbreuk is relatief zeer hoog (tot ruim 50 m. boven NAP). Gaan we na op welk niveau de bovenkant van het Eocene onder Enschede ligt dan is het resultaat van tientallen waarnemingen steeds ca. 25 m. boven N.A.P.

#### Ad 2.

Hoewel het doel van dit onderzoek is het nagaan van de ligging van het Onderkrijt, zijn de toevallig ontdekte bijzonderheden over deze schol met Eocenebedekking zeer zeker de moeite waard om er bij stil te staan. Wij weten nu, dat een deel van de hoogten bij Enschede door tektonische oorzaken ontstaan zijn. (Het gedeelte ten N. van Ramie Union). Er is vóór de komst van het landijs een "bult" aanwezig geweest, die zeker 20 m. boven de omgeving uitstak. Natuurlijk heeft het ijs hieraan geschaafd echter niet gestuwd. In het grote groevencomplex van Hulshof is niets te bespeuren van enige kneding of stuwning. Vaak kan men de oorspronkelijke horizontale gelaagdheid nog vaststellen. Bovendien werd hier vroeger eens een nog rechtopstaande boomstam aangetroffen.

Dat van deze "bult" veel afgeschaafd is, bewijst wel het vele materiaal van Eocene herkomst, dat ten zuiden van Ramie Union in de keileem gevonden wordt. Denk hierbij ook eens aan de vele py-

rietknollen in de keileem.

Ten zuiden van genoemde bult, en ook zuidwestelijk is de keileem veel rijker aan Eoceenresten dan vastgesteld kon worden in de serie LP boringen langs de grens. Dit is natuurlijk vrij logisch bij een noordelijke tot noordoostelijke ijsrichting. De LP 4 enz. boringen bevatten meer materiaal uit Glanerbrug-Losser en omgeving in casu Onder-Krijt gesteenten.

Dat verschubbing en stuwung van het Eoceen niet is opgetreden, kan zijn oorzaak misschien vinden in het feit, dat het oude landoppervlak van voor de ijstijd hier geen beek- of rivierdalen van belang bevatte. Dit in tegenstelling tot Noord-Twente, waar dit wel het geval is. Daar kon gemakkelijk stuwung en verschubbing ontstaan.

### Conclusies.

- a. Het algemene verloop van de dagzomen van het O-Krijt is ZZO - NNW.
- b. Zeker één en waarschijnlijk twee (of meer) breuken doorsnijden het terrein in ZO-NW richting. Hierdoor wordt de dagzoom van het Aptien weer verder naar het oosten verschoven.
- c. De Onder-Krijt lagen dalen af in ONO richting, de richting van het Hann. bekken. Deze richting is op meerdere plaatsen bij Alstätte ook vast te stellen; past dus helemaal in het stelsel.
- d. De breuken passen geheel in het stelsel van de overschuiving van Gronau en de zuidelijke breuk Graes-Broekheurne-Usselo.
- e. De oostelijke Eoceengrens wordt door de breuk van Ramie Union aanmerkelijk verder naar het oosten verschoven tot dicht bij Glanerbrug.
- f. Albien komt over een groot gebied op Nederl. grondgebied voor.
- g. Bijzonder belangrijk zou het zijn wanneer de westelijke voortzetting van de breuken, onder Enschede, kon worden gevolgd. Het zou dan mogelijk zijn na te gaan, waar onder het Eoceen nog zandige dagzomen van Hauterivien en Valenginien aanwezig zijn. Dit in verband met de watervoorziening van de industrie.

Tot slot wil ik een bijzonder woord van dank richten tot de heren Letsch en Anderson. Zonder hun hulp was de ouderdomsbepaling van de boormonsters niet mogelijk geweest.

Nijverdal, juni 1961.

### LITERATUUR

#### Geraadpleegd werden:

- |                                  |      |   |
|----------------------------------|------|---|
| Bentz A.                         | 1926 | Über das Mesozoicum und den Gebirgsbau im preussisch holländischen Grenzgebiete.            |
| "                                | 1927 | Orogene- und Epirogene Bewegungen in Mesozoicum des westfäl. holländischen Grenzgebietes.   |
| "                                | 1933 | Erläuterungen zur geologischen Karte Bl. Alstätte.  |
| Burck H.D.M.                     | 1936 | Trias onder Enschede Geol. & Mijnb.   |
| "                                | 1942 | Het geol. profiel Delden-Losser. Jaarversl. Geol. Stichting.                                |
| "                                | 1944 | Over vindplaatsen in het Neocoom in en om de Glanerbeek. Verh. Geol. Mijnb. Gen.Geol.Serie. |
| Boigk H.                         | 1955 | Bemerkungen zur regionalen Tektonik des Emslandes Geol. Jb. Band 71 p. 435.                 |
| Bundesanstalt für Bodenforschung | 1960 | Zur Geologie des Emslandes. Beihefte zum Geol. Jb. 37.                                      |

- Dorsman L. 1954 Geological occurrence of natural gas in the Netherl. Geol. en Mijnb.
- Faber F.J. 1946 De oppervlakte van het Mesozoicum in de Achterhoek en Twente Geol. en Mijnb.
- Geol. Landesamt Hannover 1947 Geotektonische Karte Grossblatt Lingen.
- Lögters H. 1950 Paläogeographie. Tektonik und Erdölvorkommen im Emsland. Zschr. deu. geol. Ges.
- Pannekoek A.J. e.a. 1956 Geologische Geschiedenis van Nederland.
- Römer J.H. 1958 Onderzoekingen in Z.O. Twente Grondb. en Hamer Nwe reeks no. 4.
- " 1959 Glaciaal verplaatst Eoceen onder Enschede. Grondb. en Hamer no. 11.
- " 1960 Een Proglaciaal beekprofiel in Alstätte. Grondb. en Hamer 1960.
- " 1961 Oude Steenovens en kleigaten in Twente. Grondb. en Hamer 1961 (Nat. Docet no.)
- Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen 1918 Eindverslag.
- Schott W. 1950 Der obere Weisse Jura und die tiefste Untere-Kreide im deutsch-holl. Grenzgebiete. Geol. Jb. 65.
- Wegner Th. 1926 Geologie Westfalens. Schöningh. Verlag.
- Haanstra U. 1961 Het Pre-Tertiair van Twente. Grondboor en Hamer april 1961. (Natura Docet nummer).