

Grondboor en Hamer	5	1983	pag. 142 - 152	8 fig.	Oldenzaal, oktober 1983
-----------------------	---	------	-------------------	--------	----------------------------

De anticlinaal van Gronau bij Glanerbrug (Enschede), met gegevens over de ingang van de Alstätter Bocht

J.H. Römer*

INLEIDING

Tijdens onderzoeken in de Alstätter Bocht, waartoe ook het gebied van Enschede - Glanerbrug - Broekheurne behoort, kon meerdere malen vastgesteld worden, dat op de meeste plaatsen een ononderbroken sedimentatiepakket vanaf het Barrémien tot en met het Albien aan de oppervlakte voorkomt, terwijl op andere plaatsen door middel van ondiepe boringen kon worden aangetoond dat het Onder-Albien transgressief op het Hauterivien of Valenginien ligt.

De conclusie lag voor de hand. Aan de oostzijde van de Alstätter Bocht kon verwacht worden dat het Albien over het algemeen over veel oudere afzettingen transgredeert. Zo weten wij dat iets verder naar het oosten het Albien (en in veel gevallen zelfs Cenomanien) direct op de Carboon-ondergrond ligt.

Gezien deze verwachtingen moesten de beide diepboringen ten zuiden van Gronau (GZ 1 en GE 1) resultaten opleveren, die ook voor de kennis van de bodem van de gemeente Enschede zeer belangrijk zouden kunnen zijn. De boring GZ 1 - verkenning van de reservoیرهigenschaften van de gesteenten - lag direct buiten de bebouwde kom van Gronau, iets ten oosten van de Eperstrasse. De boring Gronau-Epe 1 (GE 1) lag ca. 1 km zuidoostelijk van de nederlandse grens, bij café Heidehof.

Onder de transgressie van het Onder-Albien, respectievelijk Boven-Aptien werd het Midden-Bontzandsteen (Trias) in de boring GE 1 reeds op een diepte van ca. 220 m aangetroffen.

Wat onmiddellijk opvalt, is de geringe breedte van de Alstätter Bocht gedurende het 'Wealden', Valenginien, Hauterivien en Barrémien. De afstand Broekheurne tot boring GE 1 bedraagt slechts 5 km. Het is mogelijk dat er van de afzettingen uit het Barrémien en het Aptien iets is weggeërodeerd, maar bij de oudere afzettingen is dit niet het geval (RÖMER, 1967). Ook de vele boringen van de Rijks Geologische Dienst (HARSVELDT, 1977) waarbij enkele tot in het Trias reikten, konden uitstekend gebruikt worden om tot een beter inzicht te komen over de ondergrond van Zuidoost-Twente. Enkele opvallende feiten dienen hier eerst genoemd te worden.

a) Het bleek dat de dikten van de verschillende sedimenten uit het Onder-Krijt, behalve die uit het Barrémien, aanmerkelijk geringer zijn ten zuiden van de overschuiving van Gronau, dan ten noorden daarvan. Speciaal geldt dit voor de sedimenten uit het 'Wealden' (inclusief de afzettingen van de M ü n d e r M e r g e l en de Serpuliet). In het zuiden is de dikte hooguit 20 m, terwijl deze in het gebied noordelijk van de overschuiving van Gronau meer dan 250 m bedraagt.

b) Het 'hooggebied', kortweg het 'hoog' van de Midden-Bontzandsteen uit de boring van Losser 2, strekt zich uit naar het oosten en zuidoosten tot de boringen GZ 1. Deze landtong heeft de Alstätter Bocht gedurende het 'Wealden, Valenginien en Hauteri-

* Grotestraat 50, 7443 BJ Nijverdal.

vien grotendeels van open zee afgesloten gehouden. Pas tijdens de afzetting van het zogeheten 'toniges Ober-Hauterive' viel deze hindernis weg. Hierdoor zijn de omstandigheden tijdens het Barrêmien, zowel in het Losserse gebied als in het gebied rond Broekheurne en Alstätte volkomen gelijk geworden. Dit valt duidelijk uit de aard van de sedimenten op te maken.

c) Het derde opmerkelijke resultaat was het feit dat de Carboonafzettingen in de boringen van Gronau en in de AKZO-boring te Hengelo op ongeveer dezelfde diepte lagen. Terwijl in vrijwel alle NAM-boringen in dit deel van Twente Westfalen D aangetroffen werd, vond men in de boringen GZ 1 en GE 1 respectievelijk Westfalen C en iets dieper in boring GE 1 zelfs Westfalen B. Ten noorden van Gronau en Ochtrup werd Westfalen D aangetroffen.

Gezien de grote dikte van de Westfaliengroepen en de geringe afstand tussen Gronau Z 1 en Gronau DEA, moeten wij wel aannemen, dat zich hier tijdens of even na het Carboon een belangrijke breuk gevormd heeft. Het is waarschijnlijk dat tijdens het Boven-Jura hieruit de 'Gronauer Abbruch' ontstaan is (fig. 1).

Aangezien het met onze beperkte middelen niet mogelijk was onder Glanerbrug een onderzoek op grote diepte uit te voeren, moesten we ons beperken tot een detailonderzoek van de schol, die tussen het sportpark Bultserve in Glanerbrug en de Wealden-

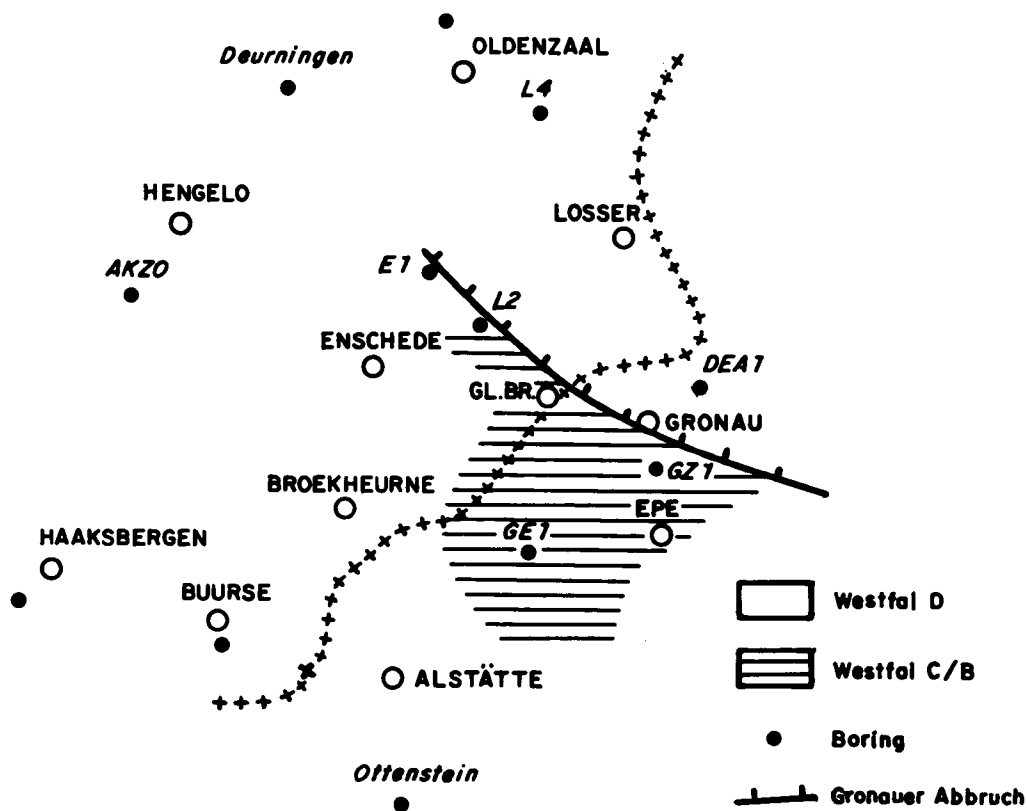


Fig. 1: Carboon-ondergrond. Op dit kaartje is de 'Gronauer Abbruch' ingetekend, zoals die tijdens het Boven-Jura aanwezig was. We mogen aannemen dat er, gezien het grote niveauverschil van het Westfalen tussen de boringen Gronau DEA en Gronau Zuid een breuk aanwezig is, ontstaan tijdens het Carboon. Over het verdere verloop van deze breuk naar het noordwesten is niets met zekerheid te zeggen.

anticlinaal van het Olafsklooster ligt. Deze schol is na de vorming van deze anticlinaal afgebroken van de zuidvleugel en meer van 100 m weggezakt. De aard van de sedimenten elders geeft ons enige aanwijzingen over de afzettingen die op een diepte van 200 à 300 m diepte onder Glanerbrug aanwezig zijn (fig. 1).

DE PALAEOZOÏSCHE ONDERGROND

Over de ondergrond van het gebied gelegen tussen Enschede, Gronau en Epe, ten zuiden van de opschuiving Gronau-Weerselo, beschikken we over enkele belangrijke gegevens uit de boringen Gronau Z 1 en Gronau-Epe 1 (GE 1). Beide boringen zijn tot in het Carboon doorgezet. De eerste boring bereikte het Westfalien C, terwijl in boring GE 1 het Westfalien C geheel doorboord werd en in het Westfalien B eindigde.

Deze resultaten waren min of meer een verrassing. Algemeen werd namelijk aangenomen dat hier het Westfalien D gevonden zou worden, overeenkomstig de resultaten uit de boringen bij Haaksbergen, AKZO (Hengelo), Deurningen, Losser IV, Gronau DEA 1 en Ochtrup.

Gezien de grote dikte van de afzettingen uit het Westfalien D en C kan in dit gebied onmiddellijk ten zuiden van Gronau en Glanerbrug gesproken worden van een zeer belangrijke opheffing van het oudere Westfalien. Deze opheffing strekt zich uit juist ten zuiden van de 'Gronauer Abbruch', die zich, naar aangenomen wordt, tijdens de jongere Jura vormde en die later, tijdens het jongste Krijt, omgevormd werd tot de opschuiving van Gronau. Waarschijnlijk dat de opheffing reeds in het Rotliedendes (Perm) heeft plaatsgevonden. Merkwaardig is dat de diepte van de basis van het Zechstein in de boringen AKZO (Hengelo), Gronau Z 1 en Gronau-Epe 1 weinig uiteenloopt. Ze liggen respectievelijk op 1594, 1384 en 1433 m.

Aangezien de boring Gronau Z 1 juist op de rand van het salinaire Zechsteinbekken aangezet werd, werd slechts 7 m zout aangeboord. In beide andere boringen werd daarentegen tegen de 100 m zout aangetroffen. De dikteverschillen van het Zechstein zijn zeer groot. In de boring van AKZO (Hengelo) werd 300 m aangetoond. Bij die van Gronau-Epe 1 bedroeg dit 500 m, terwijl in de boring Gronau Z 1 slechts 124 m aangetroffen werd. De dikten van het Zechstein 2, 3 en 4 bedragen slechts enkele tientallen meters. Gas- en oliesporen werden wel in de AKZO-boring aangetroffen, maar niet in die bij Gronau. Of het Westfalien C - 'hoog' tijdens de Zechsteintijd nog een drempel vormde in het zoutbekken van Oost-Twente, Achterhoek en Wesel kan uit deze summiere gegevens niet geconcludeerd worden.

DE TRIAS-ONDERGROND

Over de afzettingen uit het Trias zijn vrij veel gegevens beschikbaar, voldoende om er een overzicht uit samen te stellen. Hierbij is rekening gehouden met het feit, dat de dicht aan het oppervlak gelegen afzettingen door de Gronauer opschuiving ongeveer 1000 m in zuidwestelijke richting verplaatst zijn, misschien nog wel meer. De niet verplaatste rand van de Triasdrempel bevindt zich op enkele honderden meters diepte ten noordoosten van de opschuivingsbreuk. Deze breuk is in het terrein waarneembaar. De Rijks Geologische Dienst vond in vele boringen onder de stad Enschede op 40 - 100 m diepte afzettingen uit het Trias, hier en daar bedekt door slechts enkele meters Mündel Mergel en Serpuliet (Jura) en 'Wealden'. De dikte van de Wealdenafzettingen (slechts enkele meters) valt in het niet vergeleken bij de soms wel 200 tot 300 m dikke afzettingen ten noorden van de 'Gronauer Abbruch'.

Een opvallend feit is, dat in de boringen Enschede 1, Losser II en Gronau Z 1, welke alle drie op de rand van de Triasdrempel liggen, onder de transgressie in het Onder-Krijt afzettingen uit het Trias aangetroffen werden, nl. Röt en Midden-Bontzandsteen (Hardegensfolge).

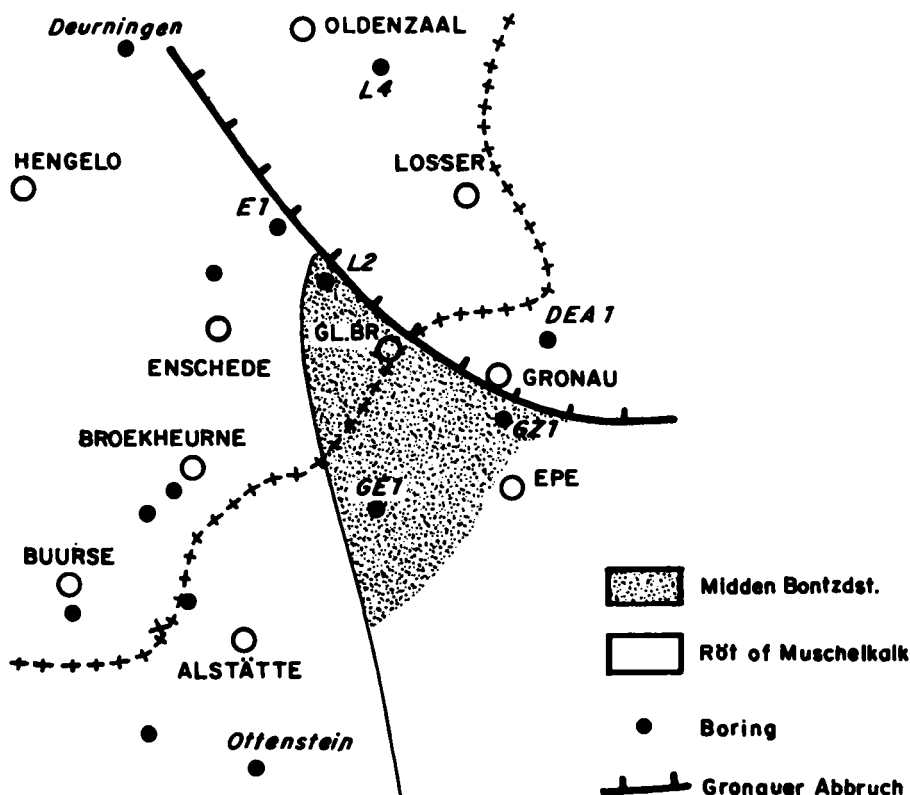


Fig. 2: De Trias-ondergrond van Oost-Twente. De boringen GE 1, GZ 1 en L 2 troffen onder de transgressie van het Onder-Krijt afzettingen uit het Midden-Bontzandsteen aan. In de boring E 1 werd Röt aangetroffen. In alle overige boringen werd uitsluitend Muschelkalk gevonden.

De 'landtong' Epe-Glanerbrug blijft bestaan tot in het Bovenste Hauterivien. Pas tijdens het Aptien wordt het gebied van GZ 1 en GE 1 door de zee overspoeld.

De thans aan de oppervlakte waarneembare opschuiving van Gronau ligt ca. 1000 m zuidelijker dan de breuklijn ten tijde van het Boven-Jura.

Bij Enschede 1 werden afzettingen uit het Valenginien op die van het Röt aangetroffen. Bij Losser II lag het Hauterivien op Midden-Bontzandsteen en bij Gronau Aptien op Midden-Bontzandsteen (boring Z 1); zie ook fig. 2. Uit deze gegevens blijkt dat de 'normale' volgorde onder Enschede, nl. transgressief Boven-Jura en Onder-Krijt op de Muschelkalk verstoord is. In het gebied Enschede-Gronau-Epe heeft zich dus vanaf het Boven-Jura een landtong bevonden, die van het Münsterland, ten zuiden van Gronau, in noordelijke richting tot de NAM-boring Enschede 1 liep. In de boring Gronau-Epe 1 (GE 1) bij Heidehof, zuidelijk van Glanerbrug, werd op slechts 222 m diepte, onder het Albien en het Aptien reeds de 'Söllingfolge' van de Midden-Bontzandsteen aangetroffen.

We zien hier dat de oostrand van de Alstätter Bocht tijdens het grootste deel van het Onder-Krijt langs de lijn Enschede 1 - Gronau/Epe 1 - oostelijk van Alstätte naar Ottenstein verliep. In de driehoek Enschede-Glanerbrug-Broekheurne zullen we er rekening mee moeten houden, dat we in de ondergrond, naar het oosten toe de Muschelkalk en de afzettingen uit het Röt van lieverlede zien verdwijnen. Een aanwijzing hiervoor is m.i. de zeer geringe dikte van de Muschelkalk in de boring 34 F/261 van de Rijks Geologische Dienst. De in zuidoostelijke richting lopende Triasrug in

het gebied van boring Enschede 1 vormde een gedeeltelijke afsluiting van de Alstätter Bocht gedurende het 'Wealden', het Valenginien en het Hauterivien. De toenmalige ingang van de Alstätter Bocht moet in het noordelijke stadsgebied van Enschede gelegen hebben, tussen de NAM-boring Enschede 1 en het station van Enschede. De vraag of er ooit sedimentatie van enige betekenis gedurende het Rhät of Lias heeft plaatsgevonden, meen ik te moeten ontkennen. M.i. moeten we de dunne afzettingen, zoals die zuidoostelijk van Buurse (Feldhall) en tussen Enschede en Haaksbergen voorkomen, zien als uitlopers van een meer westelijk gelegen Lias-zee.

Het merkwaardige samenvallen van het Westfalen C 'hoog' en het Trias-hoog kan niet zondermeer verklaard worden. Beide worden in het noordoosten begrensd door de 'Gronauer Abbruch'.

Een gemeenschappelijke ontstaansoorzaak lijkt aannemelijk.

De aanwezigheid van een flauwe anticlinaal of flexuur ter plaatse van de latere 'Gronauer Abbruch', waarvan de noordelijke vleugel tijdens het jongste Jura in de ondergrond is weggezonden, ligt voor de hand. De ouderdom zal dan vóór de Jong-Kimmerische tektonische fase gedateerd moeten worden. De enorme sedimentdikten uit het Lias en het Dogger ten noorden van de 'Gronauer Abbruch', vergeleken met de minieme resten Lias ten zuiden van deze lijn, pleiten sterk voor deze hypothese. Deze aanzienlijke dikteverschillen staan in groot contrast tot de uniforme laagdikten uit de Bontzandsteenformatie in het gebied van Hengelo, Buurse en Gronau.

HET GEBIED VAN DE OPSCHUIVING VAN GRONAU

Meestal spreekt men van de anticlinaal van Gronau. Toch is dit in feite een onjuiste naamgeving. Aan de oppervlakte is weliswaar een structuur uit het 'Wealden' te herkennen, die aan een anticlinaal doet denken, maar nader onderzoek heeft laten zien dat we hier met een randplooi van een opschuiving te doen hebben. Deze plooi is gedeeltelijk aan het oppervlak te volgen vanaf het zuidelijk deel van Gronau, noordelijk langs het Olafsklooster bij Glanerbrug en verder naar het noordwesten op wat grotere diepte onder de Lonnekermolen in de richting van Weerselo. Zuidoostelijk van Gronau is deze structuur alleen aan een lichte welving van de lagen uit het Valenginien waarneembaar; in westelijke richting is de plooiing duidelijker. Herhaaldelijk kon schrijver in het centrum van Gronau vrij steil opgerichte lagen uit het 'Wealden' waarnemen. Bijzonder goed is dit soms te bestuderen in de westelijke wijken van Gronau. Zo konden in de Carlstrasse en onder de Luisenschule zeer goede waarnemingen worden gedaan.

De oudste afdeling uit het 'Wealden' die vastgesteld kon worden, was 'Wealden' 1. Direct tegen de nederlandse grens bevinden zich de overblijfselen van het klooster Glane. De bodem van de kloostergrachten bestaat ook uit 'Wealden'. Eveneens op nederlands grondgebied, in de weilanden ten noorden en ten oosten van het Olafsklooster en vroeger in de Glanerbeek, ligt het 'Wealden' nergens dieper dan 2 à 3 m. Zo'n 40 jaar geleden was het ontsloten in de kleigroeve van Nijland ('Wealden' 6). Verder naar het noordwesten kon schrijver meermalen 'Wealden' in het terrein vaststellen op diepten van 2 tot 9 m.

De plooi heeft een asymmetrische bouw met een vlakke, korte zuidflank en een zeer brede, steilere noordflank. De noordflank bestaat naast gesteenten uit het 'Wealden' ook voor een deel uit afzettingen uit het Valenginien. Door een breuk is deze structuur van de zogeheten Zoeke-anticlinaal gescheiden.

Direct zuidwestelijk van het gebouw van het Olafsklooster is het Wealdengebied afgesneden door een breuk. De schol die bij deze breuk begint en die tot iets ten noorden van de vijver van het Bultserve te volgen is, is ten opzichte van de Wealdenschol meer dan 100 m gedaald. Aangezien hij nog tot de anticlinaal gerekend wordt, ligt hij zeker nog 200 m hoger dan het Albien-gebied van Glanerbrug.

Bij het verkennen van de Zoeke-anticlinaal (RÖMER, 1977) werd een hiaat in de opeenvolging van de Hauterivien-afzettingen geconstateerd. Gesuggereerd werd toen, dat de plooiing tijdens het Hauterivien begonnen zou zijn. Uit een gemaakte detailopname van de weggezakte Zuidschol (in het vervolg Beekhoekschol te noemen) zijn aanwijzingen verkregen, die erop wijzen dat de eerste plooivorming in de Zoeke inderdaad reeds tijdens het Hauterivien begonnen is.

ONDERZOEK VAN DE BEEKHOEKSCHOL

Reeds jaren geleden maakte schrijver een verkenning langs de Glanerbeek vanaf het punt waar de spoorlijn Enschede-Gronau de beek kruist tot een punt even ten noordoosten van de voormalige groeve Nijland. Thans bleek dat het noodzakelijk was meerdere raaien, loodrecht op de structuur en op onderlinge afstanden van 800 m af te boren. Inmiddels hadden enkele globale verkenningen in het stadsgebied van Gronau aangetoond dat de Beekhoekschol daar steeds smaller wordt en tenslotte in de thans met vuilnis volgestorte kleigroeve aan de Eperberg in een versnipperde breukzone verdwijnt. Meer naar het noordwesten wisten we reeds uit de resultaten van de NAM-boring Losser 1, dat de schol daar ook smal is en geleidelijk opgenomen wordt in de 'Wealden'-schol.

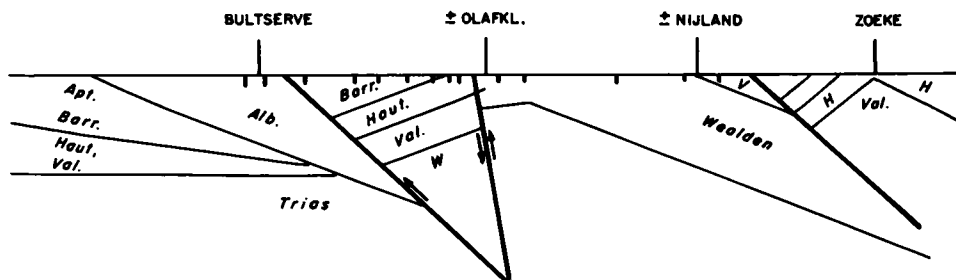


Fig. 3: Profiel opgenomen ongeveer langs de Glanerbeek.

PROFIEL LANGS DE GLANERBEEK

Aangezien sinds 1940 alle natuurlijke ontsluitingen in deze beek verloren gegaan zijn, werd een reeks boringen in en langs de beek verricht, vanaf het sportpark Bultserve tot aan de voormalige groeve Nijland (fig. 3).

De gevonden gesteenten waren van zuid naar noord: nabij Bultserve - grijsgroene, sterk kalkhoudende klei met lensjes van grove zandsteen en schelpresten uit het Albien, soms vlammend bont gekleurd. Vervolgens werden over een lang traject sedimenten uit het Boven-, Midden- en Onder-Barrémien aangetroffen. Lithologisch komen deze gesteenten volkomen overeen met die van Broekheurne en Alstätte. Daarna volgt een kleilaag als in de Zoeke. Deze klei is ook identiek aan die, welke ten oosten van het grenskantoor Knalhutte uit het Boven-Hauterivien dateren. Onder deze klei volgden grove, roestkleurige zanden met ijzerkorsten. Dit is de kustfacies van de Losserse zandsteen, geheel gelijk aan het type van de Eperberg, maar sterk afwijkend van de twee typen zandsteen van de Alstätter Bocht, waar we het zgn. Wellar-type kennen met ijzerkorsten en veel fossielen en het Broekheurner-type zonder ijzer en zonder fossielen. Direct na deze zanden volgt de breuk, waarna we Wealdengesteenten aantreffen. Dit profiel is conform hetgeen we bij Gronau vinden. De Barrémienschol is hier echter veel breder.

Nu was het opgevallen dat direct zuidelijk van het gebouw van het Olafsklooster, onder de grondmorene, zuiver wit zand voorkomt. Dit zand blijkt in de bovenste paar meters van fluviatiele oorsprong te zijn. Op 5 m diepte komt echter geelwit Valenginienzand voor.

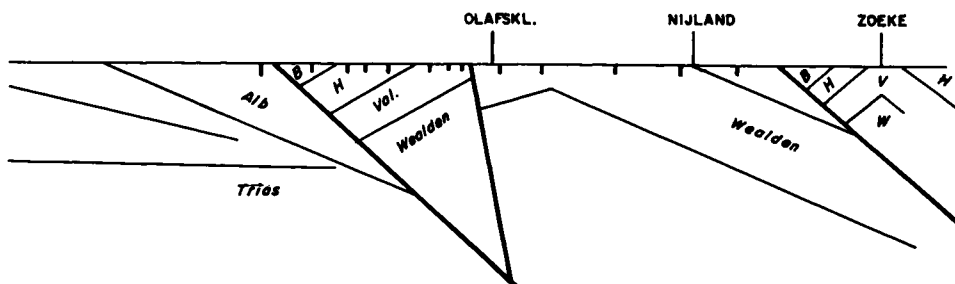


Fig. 4: Profiel opgenomen langs de weg Glanerbrug-Losser.

Als verklaring werd in een rapport van TNO-Voorburg een oostwest verlopende breuk getekend. Deze breuk is echter niet aangetroffen. Het leek ons nu nodig een tweede raai af te boren langs de provinciale weg van Losser naar Glanerbrug, vanaf het Olafsklooster in zuidwestelijke richting tot aan de Albienschool (fig. 4).

Op diepten van 1,5 tot 6 m kon het Mesozoïcum overal bereikt worden. Ongeveer vanaf de Vossebultweg in Glanerbrug werden achtereenvolgens Barrémien (klei), Boven-Hauterivien (klei en roestig zand), Noricum (zwarte zandige klei en zandsteen), Boven-Valenginien (wit zand, klei en grijs, lemig zand) aangeboord, waarna weer harde kalksteenbanken en bitumineuze kleischalie uit het 'Wealden' volgden.

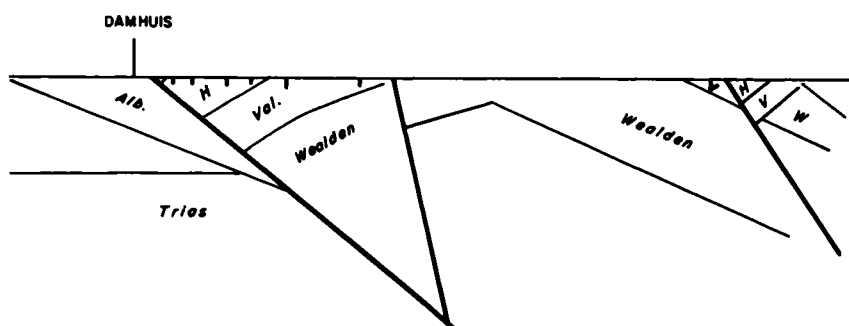


Fig. 5: Profiel opgenomen langs de Kennebroeksweg, ca. 1 km W van de provinciale weg Glanerbrug-Losser.

Dit profiel gaf dus het volledige Hauterivien weer, zoals dit ook bij Losser voorkomt. Zoals reeds gemeld is het roestige zand direct onder de kust gevormd. Hetzelfde geldt voor de Noricumzandsteen. Dit betreft een kalkhoudende, donkergrijze, grove zandsteen met korrels van 1 à 2 mm. Tevens komt wat schelpgruis voor, vergezeld van zeer fijne pyriet en ijzercarbonaat. De harde laagjes van enkele centimeters dikte worden afgewisseld door zandige kleilaagjes. Dit type sediment vertoont overeenkomsten met de zwartgrijze lemige zanden, zoals die bij het Kötter Orthaus, in de Alstätter Bocht voorkomen. Het bovenste gedeelte van de Valenginienzanden is identiek aan de laag onder Enschede en westelijk van Losser. Het is een fijnkorrelig, wit kwartszand, kalkvrij, goed gesorteerd, met een enkel korreltje tot 2 mm. Verder zijn kleine pijpjes en een enkel kristalletje van pyriet en wat houtskool aanwezig.

De kleiige tussenlaag vertoont enkele zandsteenlensjes, die talrijke kleine slakkehuisjes van ca. 1 mm grootte bevatten; in een boorvulling van 2 kg konden 30 exemplaren geteld worden. Deze slakkehuisjes zijn niet eerder in deze regio gevonden.

De oudere zandlaag uit het Valenginien is grijs en leemachtig, het bevat dezelfde bijmengselen als de bovenste laag. Op de scheiding van het Valenginien en het 'Wealden' werd een spleet aangeboord, op 2,5 m diepte onder de grondmorene. Deze

spleet was zeker tot 6 m diepte gevuld met een leemvrij, roestig glaciaal grint (Breukzone).

Ook in de Barrémienklei werden smalle spleten aangetroffen, die gevuld waren met donker zand. Niet duidelijk was of hier van breuken gesproken kan worden.

Deze ervaringen waren aanleiding een derde raai af te boren. De locatie bevond zich ca. 1000 m meer naar het westen. Ook hier werd weer loodrecht op de structuur geboord. Op diepten van 3 tot 9 m werd een overeenkomstig profiel aangeboord. Van het Barrémien was alleen de alleronderste laag aanwezig en waren de Valenginiënzanden plaatselijk (?) wat harder.

Een vierde raai gaf geen bevredigende resultaten, gezien de grote dikte van het keileem. We kunnen hier echter volstaan met het profiel dat WOLBURG (1953) naar aanleiding van de NAM-boring Losser 1 heeft getekend. De beide breuken, noordelijk van Bultserve en zuidelijk van Olafsklooster hebben gediend als smalle, diepe preglaciale beekbeddingen. Bij het Bultserve kunnen we de bedding beschouwen als een pre-Glanerbeek. Die bij het Olafsklooster heeft veel minder betekenis gehad gezien zijn beperkte omvang.

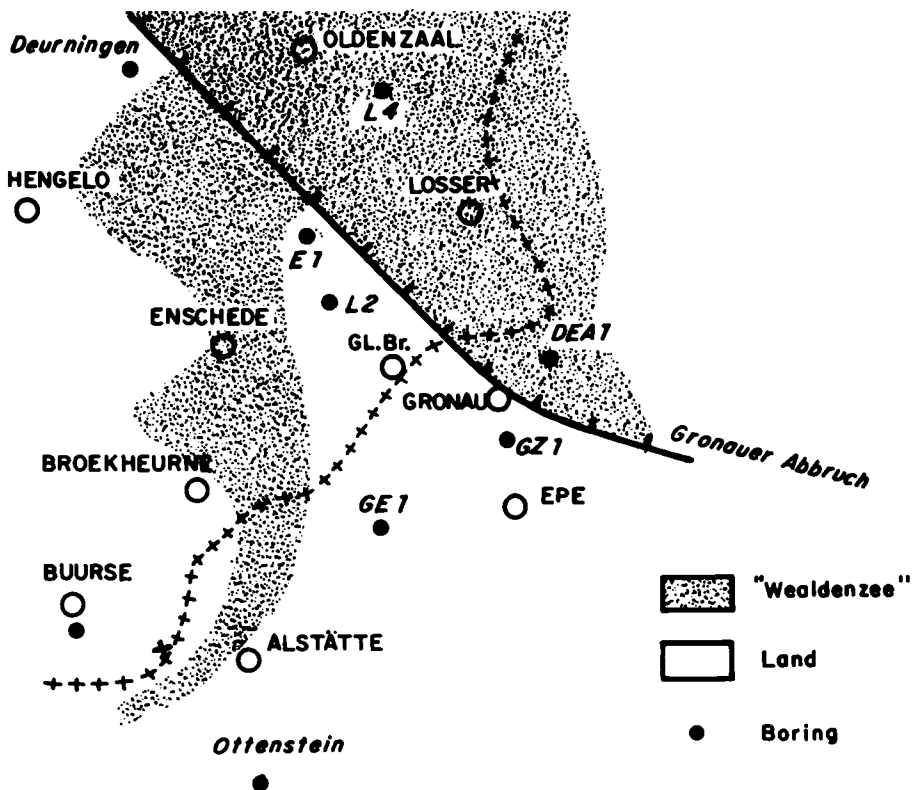


Fig. 6: Situatie tijdens het 'Wealden'. De thans aan de oppervlakte waarneembare opschuiving van Gronau ligt ca. 1000 m zuidelijker van de breuklijn tijdens het 'Wealden'.

CONCLUSIES

Het kaartje van fig. 6 geeft de situatie tijdens het 'Wealden'. Het volledige Hauterivien bij het Olafsklooster, waarvan de afzettingen dicht onder de kust gevormd zijn en het grote hiaat in het Hauterivien van de Zoeke-anticlinaal wijzen op bodembewegingen

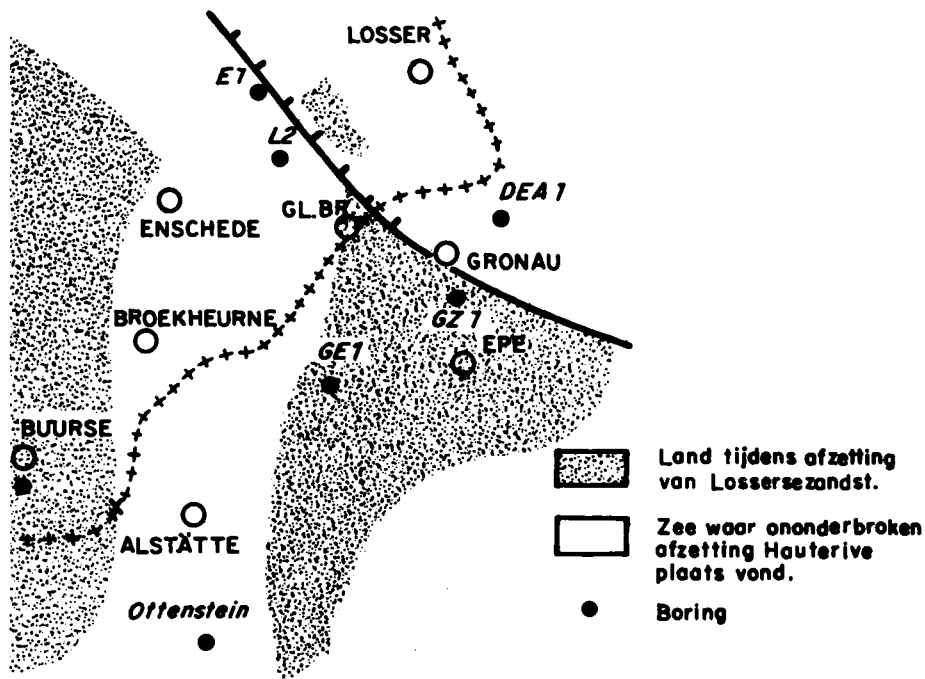


Fig. 7: Verdeling van land en zee tijdens de afzetting van de Losserse zandsteen (begin Boven-Hauterivien). Het eiland ten oosten van de boringen E1 en L2 is de eerste aanzet tot de vorming van de Zooke-anticlinaal. Het kleilge Boven-Hauterivien transgredeert hier over een inmiddels geërodeerde plooi, bestaande uit afzettingen uit het Onder-Hauterivien en Boven-Valenginien.

tijdens het Hauterivien. Het Bovenste-Hauterivien transgredeert over het Onderste-Noricum en waarschijnlijk zelfs over het Boven-Valenginien.

We mogen aannemen dat toen reeds de vorming van de Zookeplooi begonnen is. Zuidelijk daarvan, maar nog ten noorden van de Triasrug bevond zich echter een smalle uitloper van de zee in de richting van Enschede. De Zookeplooi lag als een langgerekt eiland voor de kust. Dit is globaal weergegeven op het kaartje van fig. 7. We moeten hierbij wel rekening houden met het feit dat de bodem door tektonische oorzaken in NO-ZW richting opgeschoven is, waardoor dit 'eiland' thans ca. 1000 m zuidelijker ligt dan oorspronkelijk het geval geweest is.

Een tweede conclusie die getrokken kan worden is, dat vanaf de afzetting van de Boven-Hauterivienklei de ingang van de Alstätter Bocht steeds ruimer geworden is. De lithologische overeenkomsten van de gesteenten uit het Boven-Hauterivien en die welke tijdens het Barrémien tussen het Losserse gebied en de Alstätter Bocht gevormd zijn, zijn zo groot, dat moeilijk meer aan een afscheidende landtong Epe-Enschede 1 gedacht kan worden. Bij de transgressie die tijdens het Aptien en zeker tijdens het Albien plaats vond, is de ingang van de Alstätter Bocht sterk vergroot.

Een derde conclusie betreft de grens tussen de fluviatile/terrestrische afzettingen uit het Valenginien en de marine afzettingen, zoals die onder Enschede en Losser voorkomen.

HARSVELDT (1977) geeft de gegevens van een aantal boringen zuidelijk en oostelijk van Enschede waar marien ontwikkeld Valenginien (Bentheim-type) aanbeoord werd (zie fig. 8). Jammer is dat de gegevens van de indertijd uitgevoerde waterboring bij het grenskantoor Knalhutte verloren zijn gegaan. Aan de hand van meegesleurde gesteenten

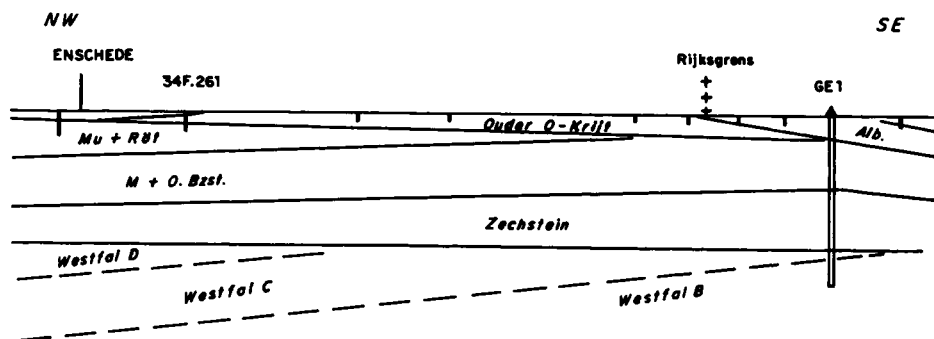


Fig. 8: Geschetst profiel van Enschede tot aan de boring Gronau-Epe 1 (GE 1) in NW-ZO richting. Duidelijk is de dikte-afname van de Muschelkalk en de Bontzandsteen in ZO-richting te zien. Het Albien transgredeert over het Trias.

tedeeltjes en brokjes kool en pyriet langs breuken in de groeve Hündfeld III kan met zekerheid vastgesteld worden, dat daar in de diepte nog Kohfeldlagen (Limnisch Valenginien) voorkomen. Dit punt is slechts even ten zuiden van Knalhutte gelegen. Nemen we nu als grens een lijn aan, oostwest lopend over Knalhutte, dan moet deze vrijwel met de werkelijkheid overeenkomen.

Een uit het zuiden komend meanderende rivier heeft de plaats ingenomen van de smalle waddenzeetong, die tijdens het 'Wealden' van Feldhall, zuid-oostelijk van Buurse, naar het noorden liep.

Dit Valenginienbekken overschrijdt bij Buurse de westgrens van het Wealdenbekken enigszins. De grootste uitbereiding heeft naar het zuiden en zuidoosten plaats gevonden. Afzettingen uit het Valenginien komen oostelijk van Alstätte en Ottenstein voor.

De indertijd door schrijver gevonden conglomeratische laag op de scheiding van Noricumzandsteen en Noricumklei (ijsbaan Losser), bevatte onder meer Trias-materiaal. Het is aannemelijk dat dit van de Triasrug Epe-Enschede 1 afkomstig is.

De vondsten van brokjes asphalt in het Noricum van de Zoeko-anticlinaal bleken beperkt te zijn tot deze vindplaats. Het asphalt is waarschijnlijk ter plaatse ontstaan. Alle monsters Noricum van de Beekhoekschol werden minutieus onderzocht op asphaltsporen, maar ze werden echter niet gevonden. Duidelijk was dat deze afzettingen zeer dicht onder de kust gevormd zijn. Hoewel de kleur veel donkerder is dan van de afzettingen onder Losser (ijsbaan, Deppenbroek en groeve Osse), werden geen houtskooldeeltjes gevonden zoals bij het Kötter Orthaus in de Alstätter Bocht. (De enige locatie waar zonder hiaten sedimenten van het Hauterivien aanwezig zijn).

De in de ondergrond aanwezige hoge Triasrug, die van Epe tot de boring Enschede 1 loopt, schijnt samen te hangen met het latere ontstaan van de Beekhoekschol. Waar deze rug begint en eindigt is ook het begin en einde van deze schol. Dit gebied valt ook samen met de grootste opheffing van de 'anticlinaal van Gronau'.

De 'Wealden'-afzettingen bij het Olafsklooster hebben hetzelfde karakter als die van Gronau en van Feldhall. Het zijn afwisselende lagen harde, grijsblauwe kalksteen, opgebouwd uit Cyrena-schelpen en wat dikkere lagen kleischalie, die soms sterk bitumineus zijn. Soms komen hierin lenzen of platen Tutenkalk voor. De dikte van de kalkafzettingen is zelden groter dan 30 cm. De kleischalie-lagen zijn soms 100 cm dik, terwijl de dikte van de Tutenkalk niet meer dan 10 à 20 cm bedraagt.

Merkwaardig is dat sommige boormonsters geen microfauna bevatten, maar wel tientallen slakkehuisjes van het genus *Glaucania*. Andere boormonsters bevatten soms honderden ostracoden (mosselkreeftjes). Door gebruik te maken van een speciaal voor

deze gesteenten ontworpen boor, is het steeds gelukt 1 à 2 m in deze lagen door te dringen.

Zout water dat in sommige putten bij Gronau in het 'Wealden' schijnt voor te komen, werd hier niet gevonden, alhoewel enkele waterrijke spleten werden aangetroffen. Een spleet was gevuld met glaciaal grint. Een andere met klei uit het Valenginien.

SUMMARY

In this paper the results of some investigations near Enschede of the Geological Survey of the Netherlands, of two deep drillings near Gronau, West Germany, and some hand drillings performed by the author in the area of the Gronau anticline are described. From these results the author has reconstructed a picture of the geological history of the area east of Enschede. Special attention is paid to the opening of the so-called 'A lstätter Bucht', which formed to the east and southeast of Enschede in the Lower Cretaceous. In 'Wealden', Valenginien, and Hauterivian times the 'A lstätter Bucht' was mainly closed by a Triassic ridge; this ridge was running from Epe tot the site of drilling Enschede I. During transgressions in the Barremian, Aptian, and Albian the ridge was covered by the sea again. During the Hauterivian an island occurred just northeast of this ridge. It is assumed that this island was the beginning of the 'Zoeke anticline'.

LITERATUUR:

- ANDERSON, W.F., 1968: De Lossersche Esch (1). Grondboor en Hamer 1968, 203-210.
ANDERSON, W.F., 1969: De Lossersche Esch (2). Grondboor en Hamer 1969, 26-33.
ANDERSON, W.F., 1970: Noricumzandsteen in Groenzandfacies te Losser. Grondboor en Hamer 1970, 2-3.
BENTZ, A., 1927: Ueber das Mesozoicum und den Gebirgsbau im preussisch-holländischen Grenzgebiete. Z. Deut. Geol. Gesell. 78, 381-500.
BENTZ, A., 1927: Orogene und epigene Bewegungen im Mesozoicum des westfälisch-holländischen Grenzgebietes. S.-B. preuss. geol. L.A. 2, 93 - 106.
BOIGK, H., 1955: Bemerkungen zur regionalen Tektonik des Emslandes. Geol. Jb. 71, 435 - 448.
HAANSTRA, U., 1963: A review of mesozoic geological history in the Netherlands. Verh. KNGMG, Geol. Serie 21-I, 35-55.
HARSVELDT, H.M., 1977: Das Prätertiär von Südost-Twenthe. RGD, Nw. Serie 28, No. 1, Haarlem.
KEMPER, E., 1963: Die Aufschlüsse der Unterkreide im Raum Rheine-Ahaus. Geol. Jb. 80, 447-493.
KEMPER, E., 1968: De Gildehauser zandsteen bij Gildehaus en Losser. Grondboor en Hamer 1968, 58-74.
KEMPER, E., 1976: Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einem Abriss der emsländischen Unterkreide. Bentheim.
LÖGTERS, H., 1950: Paläogeographie, Tektonik und Erdölvorkommen im Emsland. Z. Deut. Geol. Gesell. 102.
PANNEKOEK, A.J., e.a., 1956: Geologische geschiedenis van Nederland. 's-Gravenhage.
RÖMER, J.H., 1965: Een nieuwe Wealdenontsluiting te Gronau. Grondboor en Hamer 1965, 64-70.
RÖMER, J.H., 1967: De 'A lstätter Bucht'. Tektoniek en Stratigrafie. Grondboor en Hamer 1967, 188-201.
RÖMER, J.H., 1970: Noricumklei en zandsteen (O. Hauterive) ten westen van Losser. Grondboor en Hamer 1970, 116-122.
RÖMER, J.H., 1977: Het Onderkrijt van Losser. Grondboor en Hamer 1977, 2-14.
SCHNEIDER, H., 1969: Erkundung zusätzlicher Grundwasservorkommen im Gebiet Gronau/Westfalen. Boortechnik, Brunnenbau und Rohrleitungsbau 1969, 5-13.
SCHOTT, W., 1950: Der obere weisse Jura und die tiefste Unterkreide im deutsch-holländischen Grenzgebiete. Geol. Jb. 65, 213 - 270.
THIERMANN, A., 1968: Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Glanerbrücke-Gronau-Ochtrup. Geol. Landesamt Nordrh. Westf., Krefeld.
WOLBURG, J., 1953: Der Nordrand der Rheinischen Masse. Geol. Jb. 67, 83 - 114.