

VOORLOPIG VERSLAG OMTRENT DE ONDERZOEKINGEN VAN DE TERTIAIRE AFZETTINGEN IN DE OMGEVING VAN PLANTEGAARDE EN STEMERDINK TE BRINKHEURNE BIJ WINTERSWIJK (NEDERLAND, PROV. GELDERLAND)

door M. van den Bosch, Den Haag

Summary

During the years 1965-1969 a part of the thrust-fault zone Oeding-Plantegaarde has been investigated at Brinkheurne near Winterswijk (Netherlands, prov. of Gelderland). The Tertiary sediments, as well as accompanying Tertiary and Quarternary tectonic movements were subject to detailed studies.

The area proves to be in a tectonic unstable condition, which is supposed to be the result of a subterranean intrusion of Zechstein salt (salt dome), whose presence here is known since 1909.

In addition an inventory had been drawn up of all sediment exposures within the area examined. Investigations are considered to be terminated in the SW-part of the salt intrusion. They will be continued in the remaining area.

Inleiding

Het onderzoek te Brinkheurne bij Winterswijk is een onderdeel van het algemene geomorfologische onderzoek van het Tertiair in de Gelderse Achterhoek, en staat bekend onder de naam "Stemerdink-onderzoek", naar de boerderij Stemerdink te Brinkheurne, waarnaar ook de bekende Mioceenontsluiting "Stemerdinkbrug" is genoemd.

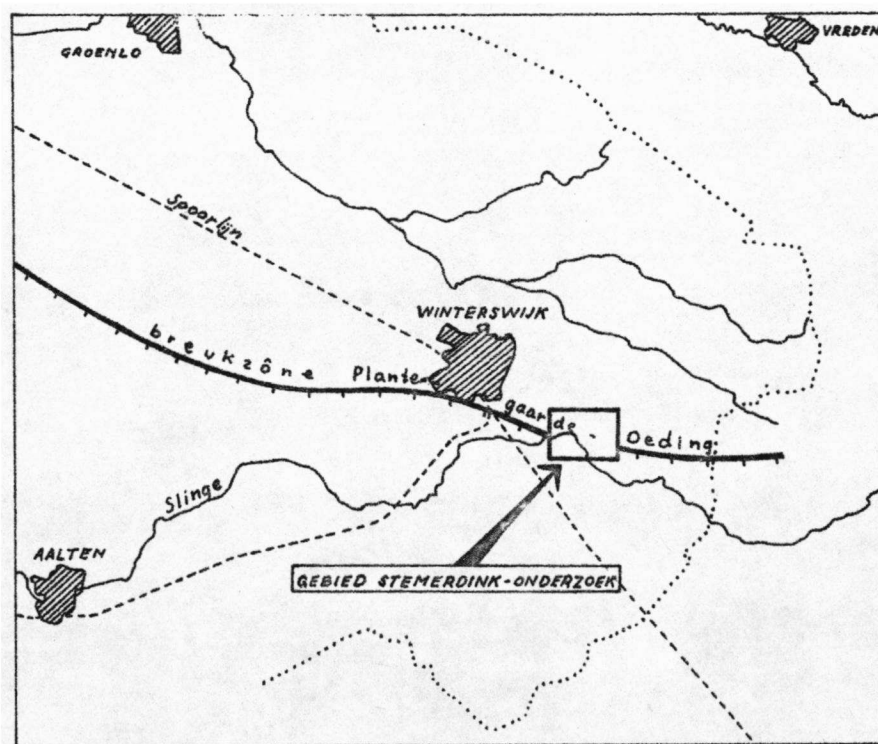
Het Stemerdink-onderzoek begon in de zomer van 1965, toen in de nabijheid van de ontsluiting Stemerdinkbrug en op het erf van boerderij Stemerdink twee pulsboringen werden gemaakt ter verkenning van het Mioceen aldaar. Al spoedig werd echter duidelijk dat het hier een zeer gecompliceerd gebied betrof, behorende tot de z.g. zoutoppersing van Plantegaarde, waar reeds in 1909 door de Rijksopsporing van Delfstoffen een zeer ingewikkelde structuur van het Mesozoicum en Palaeozoicum werd geconstateerd en waar tevens het eerste Nederlandse steenzout werd gevonden.

Duidelijk werd ook dat het gebied van Stemerdink en Plantegaarde zich bij uitstek zou lenen voor een gedetailleerd onderzoek naar de Tertiaire afzettingen, daar in een zeer gevoelig terrein als een zoutoppersing, tevens een deel van de grote overschuivingsbreukzone Oeding-Plantegaarde, de tectonische geschiedenis bijzonder gedetailleerd achterhaald moest kunnen worden. Daarbij bestond een kans dat in de diepere slenken tertiaire afzettingen bewaard zouden zijn, die elders door erosie zijn opgeruimd. De resultaten en ervaringen bij het Stemerdink-onderzoek opgedaan moesten de verdere uitvoering en interpretatie van het onderzoek in de

Gelderse Achterhoek vergemakkelijken.

Gedurende het onderzoek werden steeds meer belangrijke geologische feiten geconstateerd. Dit gaf een steeds grotere stimulans aan het veldwerk, dat op steeds grotere schaal werd aangepakt. Thans zijn meer dan 500 boringen gemaakt en mag het onderzoek in het zuidwestelijk deel van het gebied als vrijwel afgesloten worden beschouwd.

Hierbij moet ik mijn dank uitspreken aan de leden van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie, die aan het veldwerk hebben meegeholpen. Het zou te veel zijn hun namen hier te noemen. Mijn bijzondere waardering gaat uit naar de heer M. C. Cadée te Alphen aan de Rijn, die zeer veel aan het onderzoek heeft bijgedragen. Ook de familie Hesselink, op boerderij Stemerding te Brinkheurne, moet ik hierbij danken voor de geweldige medewerking die zij steeds hebben gegeven. Zonder deze medewerking was het onderzoek vrijwel niet mogelijk geweest. Op onderstaand kaartje is aangegeven waar het onderzoeksgebied is gelegen.



Uitvoering van het veldwerk

Aanvankelijk werden in 1965 enkele pulsboringen verricht in de miocene afzettingen bij Stemerdink. Hierdoor werd enig inzicht verkregen omtrent de ligging van het gezonken gebied, waarin dit Mioceen bewaard is gebleven. Dit zijn de boringen 5 en 6 (fig. 1). Het aantal boringen moest echter snel worden uitgebreid en daar een puls-boring in de zware tertiaire klei nog altijd een tijdrovende en vermoeiende zaak blijft, werd gezocht naar een sneller en effectiever boorsysteem. In 1966 werden aldus de spuitboringen 8, 9, 13 en enkele handboringen verricht. De resultaten van boring 8 werden aanvankelijk niet goed geïnterpreteerd (de aangetroffen klei werd voor Oligoceen aangezien, pas in 1969 bleek dat het hier Lias betrof) en het geologische beeld werd eerder onduidelijker dan duidelijker. De onduidelijkheid nam nog toe door de in 1967 uitgevoerde spoelboringen 19, 20, 53 en een groot aantal handboringen. Zo was de vondst van oligocene septariënklei op de linker Slinge-oever nabij Wassink aanvankelijk een raadsel. Deze klei bleek bij verder onderzoek niet gemakkelijk terug te vinden te zijn, wel werd Mioceen en Onder-Rupelien zand in de directe nabijheid aangetroffen. Door een nog groter aantal handboringen werd tenslotte ontdekt dat het hier een 1 m brede strook septariënklei betrof van ca 150 m lengte, zich bevindend in een grote breuk. Dit gaf de definitieve stoot tot een stelselmatig onderzoek naar de ligging van de breukzone. Hiervoor werden nog in 1967 enkele tientallen handboringen gemaakt, die de belangrijkste breuk zeer nauwkeurig gelocaliseerd hebben. Belangrijke delen van de breukzone bleven echter voor de handboor onbereikbaar, daar in een Jong-Pleistoceen en Holoceen dalsysteem geen grote diepten bereikt konden worden in verband met de hoge grondwaterstand en het dichtlopen van de boorgaten. In 1968 en 1969 werd daarom een nieuw systeem gebruikt, namelijk het spuiten van boringen d.m.v. een PVC-buis en met water uit de Slinge of uit daarvoor geboorde pomputten (Van den Bosch, 1969a). Om alle breuken te kunnen localiseren werden lange rijen van boringen geprojecteerd en deze "raaien" werden in het terrein met behulp van paaltjes uitgezet, elke 5 of 10 m een boring. Deze raaien werden zoveel mogelijk haaks op de breukrichting gekozen, zodat een zo juist mogelijk beeld verkregen moest worden. Voorts werd dan bij elk paaltje een spuitboring verricht, hetwelk zeer snel kon geschieden. Hierdoor kon in korte tijd een enorme hoeveelheid informatie worden verkregen, terwijl de kosten van een dergelijke actie bijzonder laag bleken te zijn. Mede door enkele diepere spoel- en pulsboringen kon in de loop van 1969 een duidelijk beeld van de geologische structuur worden verkregen.

In het voorjaar van 1969 werd voorts door de heer A. C. Janse te Brielle een water-

passing van de belangrijkste boorpunten verricht. Van vele boringen werden de grondmonsters bewaard en van enkele boringen in het Mioceen werden de mollusken verzameld, dit alles voor het verdere gedetailleerde stratigrafische onderzoek. Deze monsters bevinden zich thans in het Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie te Leiden. Dupli- caatmonsters van het Mesozoicum bevinden zich in de collectie van de Rijks Geologi- sche Dienst te Haarlem. Enkele Mesozoische boorsecties werden reeds door de Rijks Geologische Dienst micropalaeontologisch onderzocht, waarvan de resultaten in dit verslag zijn verwerkt.

Lithostratigrafische eenheden van het Tertiair, zoals die werden aangetroffen

De volgende tertiaire afzettingen zijn thans in het onderzoekgebied gevonden (verg. Van den Bosch, 1969c, pp. 81-82):

MIOCEEN

- zandige kleien en kleiige zanden, donkergroen tot groenzwart, zeer glimmerrijk, vermoedelijk "Boven-Mioceen", dikte 3 - 4 m, alleen bekend uit het centrum van het Mioceengebied, ten westen van boerderij Stemerdink. Bij de kartering samengevoegd met de volgende afzetting.
- stugge donkerbruine kleien met gering zandgehalte en weinig schelpen, Dingdener Schichten, Glimmerton, naar onder toe zandiger en met meer schelpen, Limopsis aurita, Dingdener Schichten, Feinsand, dikte totaal ca. 9 m.
- sterk slibhoudende fijne zanden, donkergroenbruin, glauconietrijk en zeer schelp- rijk, in de omgeving van de breukzone echter alleen de onderste decimeters schelp- houdend, Midden-Mioceen, Laag van Ticheloven, dikte ca. 6,50 m.

OLIGOCEEN

- sterk slibhoudend groen zand met weinig glauconiet, behalve enkele haaiantanden geen fossielen, vermoedelijk Boven-Oligoceen, dikte minimaal 4 m, alleen bekend uit en in de nabijheid van boring 19 bij Fukkink.
- groengrijze, grijze en lichtgrijze zandige kleien en kleiige zanden in snelle af- wisseling, zelden met septariën, Midden-Oligoceen, septariënklei, "zandige facies", bekende dikte in boring 177 ca. 30 m, kan bij Wassink en Fukkink echter belangrijk dikker zijn.
- groengrijze, donkergroengrijze en onderaan zeegroene zeer vette klei met enkele septariënlagen en met enkele schelpen, pyrietconcreties. Midden-Oligoceen, septa- riënklei, "vette facies", dikte in boring 446 bij Wassink 26 m, de top ontbreekt

hier, een maximale dikte van 40 m is aannemelijk.

- matig fijne grauwgrijze zanden met weinig glimmer en iets glauconiet, hier en daar enkele dunne zandige kleilaagjes, onderaan soms iets fijn grind, Oligoceen, Onder-Rupelien, "Onder-Rupelien zand", dikte 8 tot 12 m, voornamelijk bekend uit de omgeving van boring 120 en uit boring 446. Dit zand schijnt overeen te komen met het in Duitsland benoemde "Walsumer Meeressand", o.a. bekend uit de omgeving van Krefeld (Fricke & Schürmann, 1958).

Eocene werd tot nu toe niet aangetroffen.

KWARTAIR

In fig. 3 zijn de belangrijkste kwartaire afzettingen weergegeven. De meest voorkomende Pleistocene afzettingen zijn in de eerste plaats het tamelijk grote keileengebied in het gedeelte ten noorden van de Slinge en in de tweede plaats de opvulling van een jong-Pleistocene dalsysteem, dat in hoofdzaak ten zuiden van de Slinge voorkomt.

De keileem is over het algemeen sterk zandig en bevat hier en daar brokken opgenomen Tertiair en Mesozoicum. Grote noordelijke zwerfstenen werden er tot nu toe slechts zelden in aangetroffen. De verbreiding van de keileem in noordelijke richting is nog niet geheel bekend; zeker is echter, dat het een oost-west gerichte strook betreft; in grote delen van het Vossenveld komt geen keileem meer voor.

De jong-pleistocene afzettingen werden zeer veel in de spuitboringen ten zuiden van de breukzone aangetroffen. Zij bestaan uit twee afzettingen: aan de basis een slibhoudend fijn zand met kleilaagjes, enkele veenlaagjes en soms met een rijke fauna van zoetwater- en landmollusken, die door de heer K. Jonges te Amsterdam op Weichselien werden gedateerd. De dikte van deze afzetting is op plaatsen waar deze geheel bewaard gebleven is ca. 3,50 m. Hierboven komt een zeer grof zand voor, veelal met grind.

Op fig. 2 is duidelijk te zien hoe diep dit Jong-Pleistocene dal zich in zijn omgeving heeft ingesneden, in vergelijking met fig. 1 is dan te zien hoe dik de kwartaire afzettingen zijn. De basis van het dal bestaat uit een halve meter dikke opeenhoping van harde brokken Cenomaan en Turoonkalk, veelal vermengd met talrijke brokjes Liaskalk en -klei. Ook werden brokken Albien gezien. Deze laag is het afbraakproduct van het grote Krijtgebied van Kotten, dat ten opzichte van zijn omgeving vrij hoog is gelegen en daardoor door erosie wordt aangetast.

De afzettingen van het Holoceen gaan tot ongeveer 5 m diepte en zijn aan de basis grofzandig en bevatten hier vele zaden, voornamelijk eikels en hazelnoten, zodat in

het onderzoek deze laag al spoedig met de "hazelnutenlaag" werd aangeduid. De hazelnutenlaag vormt de basis van de holocene afzettingen en is evenals het Jong-Pleistoceen een dalafzetting. Aan de oevers van dit dal komt de basis vrij snel omhoog, zodat hier de hazelnutenlaag op ca. 2 m diepte is gelegen. Naar boven toe worden de afzettingen fijner en hier en daar komen beekkleien voor, plaatselijk echter ook veen, dat in kleine, zeer diepe kommen blijkt te liggen. De dikte van het veen kan 2,5 m zijn, de diameter van zo'n kom niet meer dan 10 à 20 m. Deze veentjes zijn op fig. 3 weergegeven, maar gezien de geringe omvang ervan berust het vinden op louter toeval. Er zullen dan ook veel meer veentjes zijn dan wij nu kennen.

Buiten dit holocene dal vormden zich de z.g. essen, waarvan ik de ontstaanswijze niet verder zal bespreken. Zij komen voor in het gehele gebied, zowel op de keileem als op de afzettingen van de Jong-Pleistocene geul. Zij bestaan uit matig grof regelmatig zand met verspreid grind, hier en daar zijn oerbanken ontstaan. De laag teelaarde varieert in dikte van 20 tot 100 cm, de essen zijn echter 1 tot 3 m hoog, zodat de teelaarde reeds bestaande hoogten overdekt en niet de directe oorzaak van deze typische heuvels kan zijn.

De geologische structuur onder de Kwartaire afzettingen

Zoals in de inleiding reeds gezegd bevindt het gebied rond Stemerdink zich op een zoutoppersing, die ontstaan is door werking van de overschuivingsbreukzone Oeding - Plantegaarde. Door grote vanuit het noorden gerichte druk worden de gesteenten ten noorden van de breukzone over de gesteenten ten zuiden ervan heengeschoven. Hierdoor is de bodem ten noorden van de breukzone opgeheven en is de breukzone zelf zeer gestoord. Gesteenten van de Zechstein (Perm) met het zich hierin bevindende steenzout zijn honderden meters omhoog gedrukt. Zo trof de Rijksopsporing van Delfstoffen in 1907 in proefboring H (fig. 2) het Zechstein op 103 m diepte aan. Normaal is de Zechstein op een diepte van 600 tot 800 m gelegen, ten zuiden van de breukzone zelfs 1000 tot 1200 m.

Een 200 m ten zuiden van proefboring H werd onder het Onder-Rupelien zand Albien aangetroffen, slechts op enkele meters diepte. Nogmaals 200 m ten zuiden hiervan vond de Rijksopsporing van Delfstoffen afzettingen van het Turoon-Cenomaaan (Boven-Krijt). De diepboring Plantegaarde in 1908 vond tenslotte op 69 m de onderste Bontzandsteen (fig. 2). Dat tussen de Bontzandsteen en het Oligoceen op 69 m een belangrijke breuk gepasseerd werd, is nooit opgemerkt.

In de nabijheid van proefboring H werd aan de zuidzijde van de breukzone dus Albien (onder-Krijt) aangetroffen, nabij Stemerdink en Wassink echter werd een groot ge-

bied met Lias (volgens een interpretatie van boring 120 en boring 407 door de Rijks Geologische Dienst: Onder-Lias) aan de zuidzijde van de breuk aangetroffen. Thans is deze Lias over een gebied van tenminste 200 x 900 m bekend geworden. Turoon en Onder-Cenomaan werden aangetroffen bij de kippenslachterij van de fa. Grijsen te Brinkheurne (fig. 4) en in spuitboringen ten noorden hiervan werd geconstateerd dat de strook Turoonkalk naar het westen toe snel smaller wordt en spoedig geheel zal zijn verdwenen.

Bij de Huitinkbrug schijnt een breuk voor te komen, evenwijdig aan de Slinge. Aan de westzijde van deze breuk komt een pakket septariënklei voor, dat bij Wassink in boring 446 op ruim 26 m diepte werd doorboord. Na Onder-Rupelien zand werd in deze boring op 35 m Lias aangetroffen, zodat de breuk bij de Huitinkbrug van minder betekenis schijnt dan de breuk die ergens tussen het zojuist genoemde Lias- en Albiengebied moet liggen. Deze laatste is echter ouder dan het Oligoceen, die bij de Huitinkbrug jonger dan Oligoceen.

Direct ten noorden van de breukzone werd bij Stemerdink het bekende Mioceengebied aangetroffen, dat bewaard is gebleven als gevolg van de bodemdaling boven de zoutoppersing. Door deze bodemdaling treedt aan de randen van het Mioceengebied een fraaie micro-tectoniek op, aan de oppervlakte schijnbaar de vorm aannemend van het instorten van b.v. een doline. Deze kleine breuken, of liever scheuren blijken hier en daar als een holle spleet open te staan of met Kwartair zand opgevuld te zijn. In deze breuken kan dus in principe geen wrijvingsweerstand optreden. In boring 407 werd de zuidelijke randbreuk normaal aangetroffen, compleet met breukbreccie van Liasgesteenten. De twee secundaire breuken hiervan werden echter als openstaande kloof aangetroffen. Bij één ervan werd geconstateerd dat de spleet ongeveer 40 cm breed was, opgevuld met Kwartair zand, vermoedelijk Weichselien. De andere breuk werd door de Geologische Dienst als openstaande kloof aangetroffen op 70 m diepte, waardoor de spoelingscirculatie zich langs het breukvlak een weg zocht en uit de grond stroomde op de plaats waar de breuk aan maaiveld gelocaliseerd kon worden. Hierdoor kon tevens de helling van de breuk worden berekend, zoals dit ook mogelijk was met de zuidelijke randbreuk uit boring 407. 150 m in westelijke richting werden geen openstaande breuken geconstateerd. Daar werd in één handboormonster de zuidelijke randbreuk gezien: aan de ene zijde Mioceen, aan de andere zijde Onder-Rupelien zand. Dit was langs het hek van de tuin van de heer Grijsen, nabij een oude Slingebedding.

Ter hoogte van boring 120 (fig. 1) komen de secundaire breuken vrijwel tesamen met de zuidelijke randbreuk, met als gevolg dat deze zich hier als een openstaande kloof

voordoet, waarin zich instortingen voordoen. Dit werd o.m. aangetroffen nabij boring 120, waar Onder-Rupelien zand tesamen met Kwartair grind in de kloof gevallen schijnt te zijn. Ruim 50 m westwaarts is in het bos op de breuk een groot gat zichtbaar, dat gezien de structuur ongetwijfeld ook het gevolg moet zijn van een instorting. Dit gat kan moeilijk ouder zijn dan 150 à 200 jaar, zodat wel opgemerkt kan worden dat in dit gebied de bodem zeer labiel kan zijn en dat zich in de toekomst nog wel meer dergelijke verschijnselen kunnen voordoen.

In dit verband is een oude overlevering interessant, die ons door de heer Wassink werd verteld en ongeveer hierop neerkomt dat omstreeks 1725 uit de es bij Wassink water gestroomd heeft, dat niet was te stuiten en ongeveer twee dagen aanhield. De plaats die de heer Wassink ons gewezen heeft lag zeer nabij de zuidelijke randbreuk en zeer nabij het zojuist genoemde vreemde gat in het bos. Naar aanleiding van dit verhaal geplaatste handboringen toonden inderdaad de mogelijkheid van het besproken voorval aan. Het is mogelijk dat deze uitbarsting van water het gevolg is geweest van instortingen in de openstaande breuken. Grote hoeveelheden naar beneden dwarrelend zand in een hoge waterkolom kan elders een enorme opwaartse kracht ten gevolge hebben. Fig. 6, 7 en 8 geven de profielen weer, welke ook in dit verband interessant zijn.

Behalve aan de randen schijnt het Mioceengebied bijzonder regelmatig en vloeiend te zijn gedaald. De in fig. 5 getekende dieptelijnen van de basis van het Mioceen tonen aan dat de tertiaire formaties in het centrum van het dalingsgebied niet of niet merkbaar zijn gebroken; de dieptelijnen geven een bijzonder mooi vloeiend beeld. De indruk wordt gewekt dat de secundaire breuken aan de rand van het dalingsgebied zijn ontstaan als gevolg van ruimtegebrek gedurende de bodemdaling (zie ook fig. 11).

De noord- en oostgrens van het Mioceengebied is nog nauwelijks onderzocht, zodat hiervan niets met zekerheid is te zeggen. Er kan echter worden verondersteld dat aan alle zijden van het Mioceengebied secundaire breuken of scheuren zijn opgetreden, als hier tenminste het mechanisme hetzelfde is geweest.

Onder het Mioceen werden op diverse plaatsen verschillende lagen van het Oligoceen aangetroffen. Zo werd bij Stemerding in boring 177 het onderste deel van de septariënklei "zandige facies" aangetroffen, direct onder het Mioceen. De dikte van de zandige facies is hier ongeveer 30 m. Bij Wassink echter werd onder het Mioceen een dermate zandige en afwijkende oligocene klei aangetroffen, dat eerst gemeend werd dat hier Boven-Oligoceen was gevonden. Het is aan te nemen dat bij Wassink de "zandige facies" van de septariënklei in ieder geval meer dan 30 m en vermoedelijk 50 tot 60 m zal bedragen. Deze enorme dikten van het Rupelien komen ook voor bij Fukkink, waar in proefboring H maar liefst 103 m Oligoceen werd aangetroffen. De "zandige facies" moet hier

zeer dik zijn. Vermoedelijk is zelfs nog Boven-Oligoceen aanwezig.

De bodemdaling heeft na het Oligoceen dus boven andere gedeelten van de zoutoppersing plaatsgevonden dan na het Mioceen. Wat betreft het zojuist genoemde verschijnsel in diepboring Plantegaarde: hier werd op 69 m Onder-Bontzandsteen bereikt, na slechts 20 m septariënklei "vette facies" doorboord te hebben ! Hier ontbreekt dus nog ca. 20 m septariënklei "vette facies" en ca. 10 m Onder-Rupelien zand. Het is daaom aan te nemen dat de boring op 69 m diepte de noordelijke randbreuk van het dalingsgebied is gepasseerd, dat dus het Tertiair in zuidelijke richting afgegleden moet zijn en de op 69 m aangetroffen Bontzandsteen tot het noordelijke gebied behoort en niet tot de directe invloed van de overschuivingsbreuk of zoutoppersing. Mocht deze stelling juist zijn - bij verder onderzoek komt dit nog wel aan het licht - dan kan de tectoniek van een zeer groot deel van de Mesozoïsche ondergrond nabij de breukzone Oeding-Plantegaarde volkomen anders geïnterpreteerd worden !

Tot slot is opmerkelijk dat het Mioceengebied iets hoger is gelegen dan de omgeving. Dit is niet geheel verklaarbaar uit de kwartaire erosie. De indruk wordt gewekt dat het gebied ten noorden van de breukzone iets is opgeheven, of dat b.v. het Lias - gebied iets is gedaald. Het is echter nog moeilijk deze werking te achterhalen of te bewijzen, althans niet in dit stadium van het onderzoek.

Geologische geschiedenis gedurende het Tertiair en Kwartair

In de figuren 9, 10 en 11 is schematisch het ontstaan van het dalingsgebied bij Sterdink en Plantegaarde weergegeven. Aangenomen moet worden dat de tectonische werking in dit gebied na het Turoon pas op grote schaal is begonnen (gedurende de Boven-Jura en het Onder-Krijt is ook tectoniek opgetreden) en dat voor de oligocene transgressie het gehele gebied weer was geëgaliseerd. De hiertussen liggende periode, dus het jongste Krijt en het Palaeoceen/Eoceen is dus belangrijk. Aan het begin van deze periode zullen als gevolg van vergrote tectonische activiteit grote oppervlakten Mesozoïsche gesteenten zijn opgeheven, vooral ten noorden van de overschuivingsbreukzone Ceding - Plantegaarde, waar naar veronderstelling meer dan 1000 m gesteente in vrij korte tijd geheel door erosie werd afgebroken. Gedurende het Palaeoceen en oudste Eoceen zal er dus een fraai gebergte bij Winterswijk hebben gelegen, bestaande uit merendeels zachte gesteenten zoals kleisteen, mergel en zelfs klei en zand. Niets en dan ook totaal niets is van deze periode teruggevonden: het basisgrind van het Oligoceen bevat naar verhouding vrijwel geen afbraakproducten uit deze periode, zodat het gebergte al enige tijd vóór het Oligoceen niet meer bestaan zal hebben. Dit wordt bevestigd door de vondsten van getransporteerde haaiantanden van vermoedelijk

Midden- en Boven-Eocene ouderdom aan de basis van de Oligocene zanden. Deze tanden worden ook in recent beekgrind in de Albien-ontsluiting in de Bekeringsstege gevonden. Er moeten dus weer mariene Eocene sedimenten in het gebied zijn afgezet, al is daarvan tot op heden niets teruggevonden. Zodoende is het onbekend of de basis van het Oligoceen een abrasievlak betreft, ofdat er een andere situatie plaats vond. Het is overigens nooit bewezen dat het Onder-Rupelien zand bij Winterswijk volledig marien is. Recente boringen wekken de indruk dat er, vooral aan de basis, terrestrische zanden in voorkomen.

Hoe het ook zij, aan het begin van het Oligoceen moet de hele omgeving van Winterswijk volkomen vlak geweest zijn, zodat het Onder-Rupelien zand zich als een ca. 10 m dikke regelmatige film over het gehele gebied heeft afgezet (zie fig. 9). Bij Plantegaarde en Stemerding bevond zich als gevolg van de zojuist genoemde tectoniek de Zechstein met zijn dikke steenzoutlagen, dicht onder de oppervlakte. Naar aan de hand van boringen binnen en buiten het Stemerding-gebied kan worden verondersteld, is gedurende het Oligoceen niet of nauwelijks tectonische activiteit geweest. Het gehele Oligoceen, vermoedelijk inclusief het Boven-Oligoceen moet zonder enige stoornis of onderbreking in het Winterswijkse gebied zijn afgezet. Bij Stemerding en Plantegaarde heeft gedurende deze periode geen bodemdaling plaats gevonden; een geringe opheffing is zelfs mogelijk, maar niet waarschijnlijk. Hierbij moet worden opgemerkt dat de oplossing van steenzout het snelst plaats vindt als het met zoet water in aanraking komt. Gedurende terrestrische perioden zal daarom de bodemdaling het snelst geschieden, mede door de gunstiger omstandigheden voor het afvloeien van bodemwater, dit alles althans gezien in zeer grove trekken.

Na het Boven-Oligoceen vond er weer erosie plaats, maar op veel geringere schaal dan gedurende het Eoceen. Het Boven-Oligoceen werd vrijwel geheel opgeruimd en ook werd een dertigtal meters van het Rupelien weggenomen, dit echter met uitzondering van het in het vorige hoofdstuk genoemde gebied bij Wassink en Fukkink.

Evenals de basis van het Oligoceen bevat ook de basis van het Mioceen gerolde haaiantanden, nu echter van Onder-Miocene ouderdom. Of de zojuist genoemde erosie dan ook vóór het betreffende Onder-Mioceen of erna heeft plaatsgevonden is vooralsnog een raadsel. Geconstateerd wordt alleen dat op het Rupelien een basisgrind voorkomt van het jongste Midden-Mioceen en dat hierin Onder-Miocene haaiantanden voorkomen.

Voordat de vorming van het jongere Midden-Mioceen begon, de vorming van de Laag

van Ticheloven dus, heeft ongetwijfeld bij Stemerding en Plantegaarde een geringe bodemdaling plaats gevonden, vooral bij Wassink en Fukkink. Dit moet gebeurd zijn voor de zojuist genoemde erosieperiode. Aan het begin van het jongste Midden - Mioceen was de toestand als in fig. 10 schematisch in weergegeven. De Miocene sedimentatie vond normaal doorgang in het gehele gebied. De afzettingen vertonen geen verschijnselen waaruit blijkt dat in de omgeving erosie van opgeheven gebieden plaats vond. Wel vond er bij Stemerding een geringe bodemdaling plaats, waardoor de Midden-Miocene sedimenten enkele meters dikker zijn dan normaal. Vermoedelijk vond de sedimentatie tijdens het Boven-Mioceen gewoon doorgang.

Sinds het begin van het Plioceen echter werd de bodem opgeheven, waardoor geleidelijk de tertiaire sedimenten ten oosten van Winterswijk geheel of vrijwel geheel werden opgeruimd. Bij Stemerding en Plantegaarde was echter de sterke bodemdaling boven de zoutoppersing op gang, zodat hierin de tertiaire sedimenten voor erosie gespaard zijn gebleven (zie fig. 11). Deze bodemdaling zal in grote trekken gezien waarschijnlijk nu nog plaats vinden, maar de beweging is ongetwijfeld periodiek en wordt misschien afgewisseld door kleine bodemstijgingen.

Aan de randen van het dalingsgebied ontstonden breuken, eerst aan de buitenkant, daarna geleidelijk ook meer naar binnen, terwijl de helling steeds steiler werd. Een zo juist mogelijk beeld is in figuur 11 weergegeven. Alle hierin getekende breuken werden aangetroffen. Hierbij moet wel bedacht worden dat het huidige maaiveld een horizontale snede is ergens halverwege de structuur. Het gedeelte boven deze "snede" zullen we nooit leren kennen, omdat het gedurende het Pleistoceen geheel is opgeruimd. Aangenomen moet worden dat in dit verdwenen gedeelte van de structuur ook Boven-Oligoceen aanwezig was. In het vorige hoofdstuk werd reeds het een en ander gezegd over de breuken, die zich veelal als openstaande kloof voordoen. De werkelijke oorzaak hiervan is nog niet geheel duidelijk. Er zijn twee mogelijkheden: ten eerste dat als gevolg van het oplossen van het steenzout de bodem niet alleen daalt, maar ook iets "achterover" gaat hellen, ten tweede dat kort geleden het gedeelte boven de zoutoppersing enkele meters verticaal is opgeheven. Dit laatste is voor zoutoppersingen, zoutpijlers e.d. heel normaal.

De komende eeuwen zal er nog wel wat te zien zijn bij Stemerding. De bodem is er zeer labiel en zolang er steenzout aanwezig is blijven de deklagen zich als "kruisend ijs" gedragen.

Veranderingen aan de Slinge gedurende de laatste eeuw

In fig. 12, 13 en 14 is te zien hoe er de laatste eeuw en ook nog daarvoor aan de

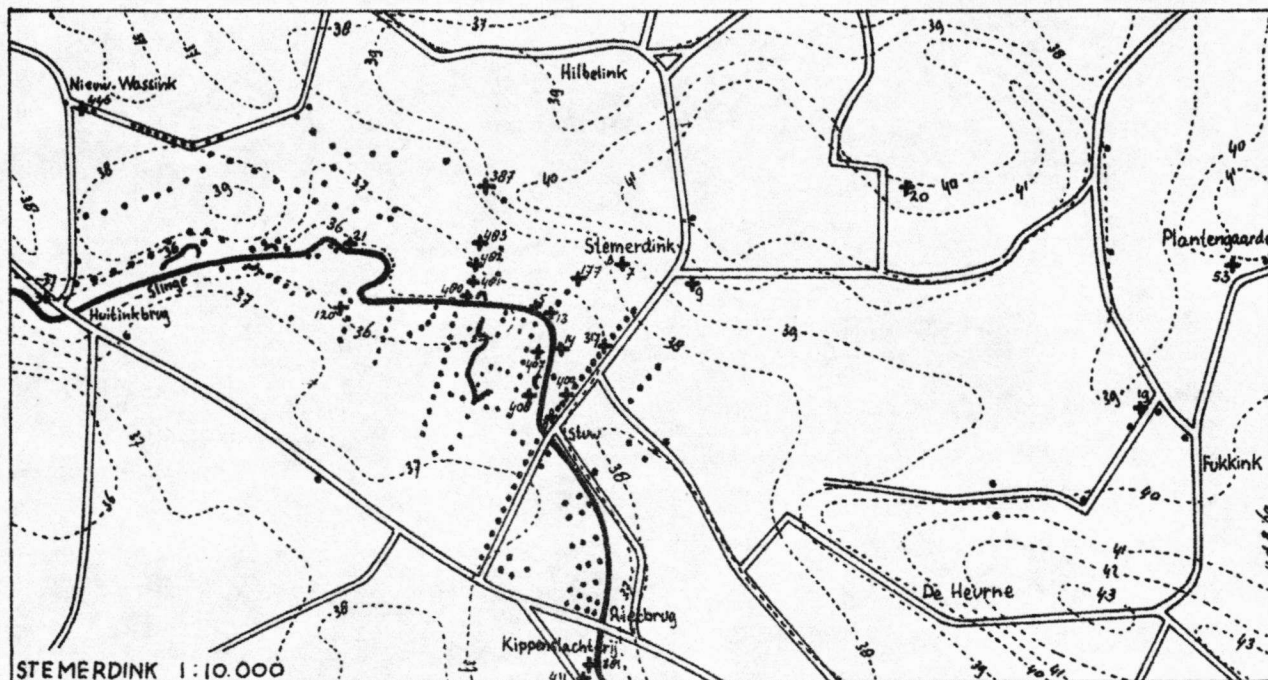


Fig. 1 SITUATIE DER BELANGRIJKSTE BORINGEN

• = ONDIEPE SPUIT- OF HANDBORING
 387+ = DIEPERE SPUIT- SPOEL- OF PULSBORING MET BORINGNUMMER

----37---- HOOGTELJNEN MAAIVELD IN m + N.A.P.

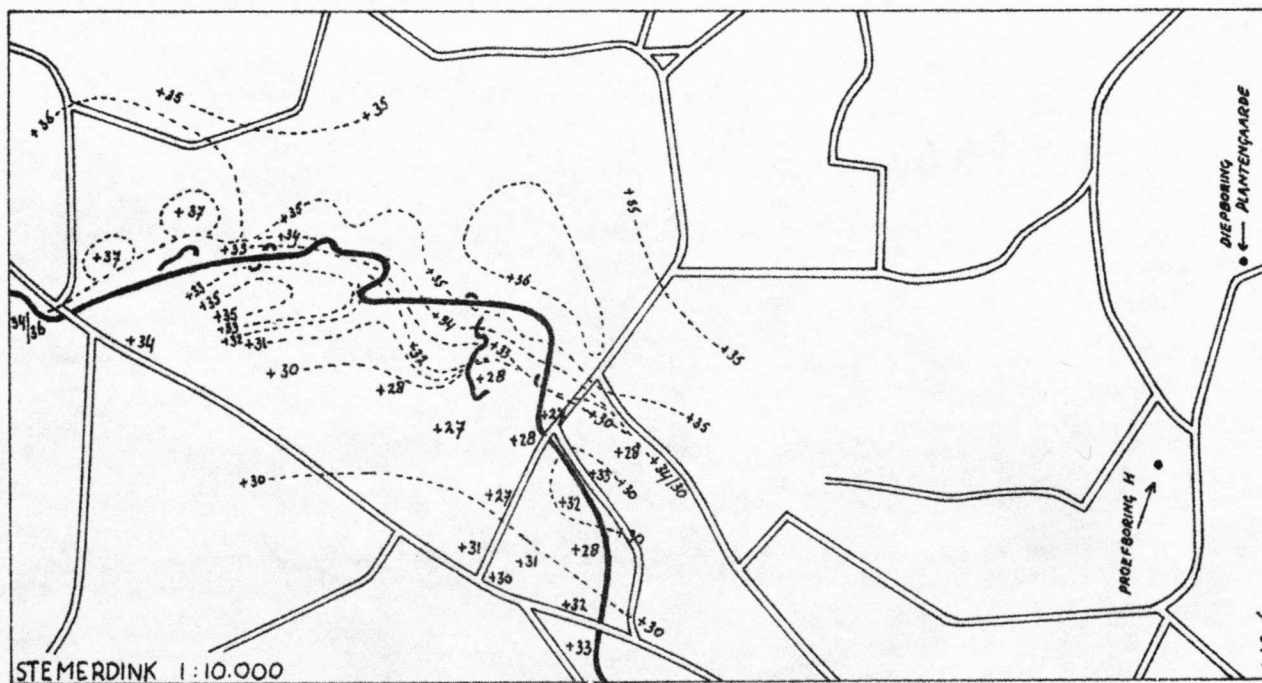


Fig. 2 BASIS KWARTAIR (TOP TERTIAIR - MESOZOÏCUM)

+35----- +27 = DIEPTELJNEN EN DIEPTECIJFER BASIS KWARTAIR IN m + N.A.P.

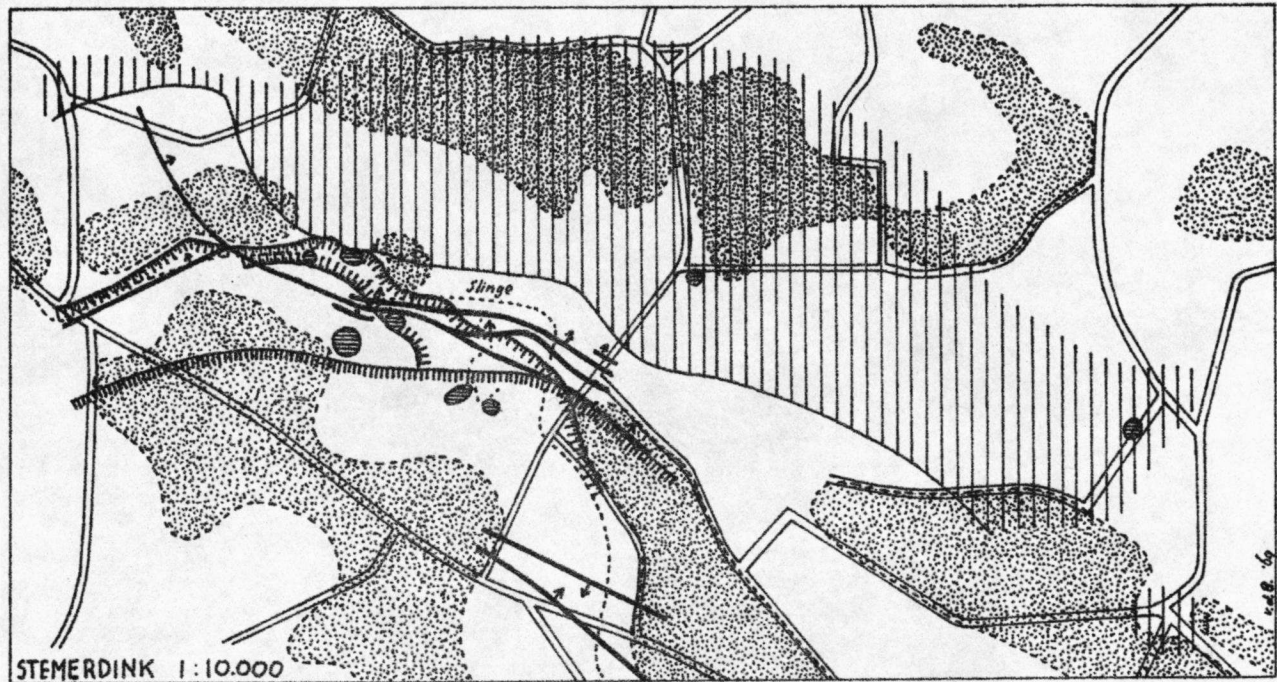


Fig. 3 KWARTAIR

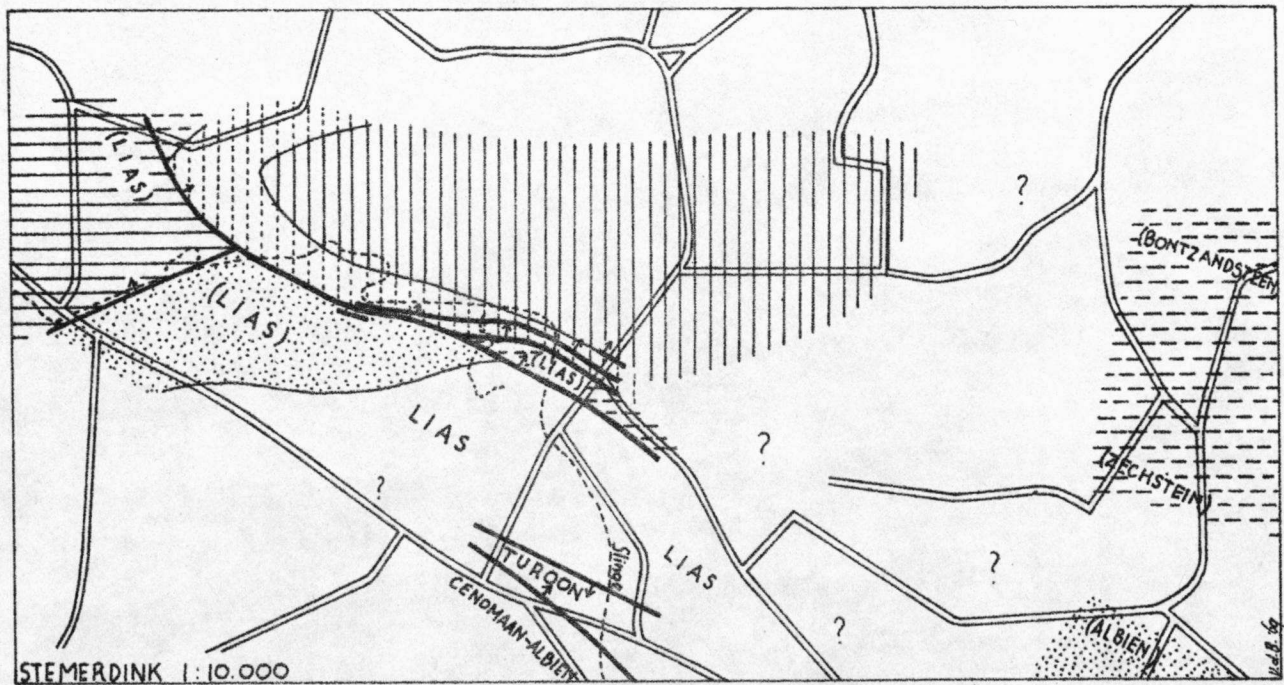
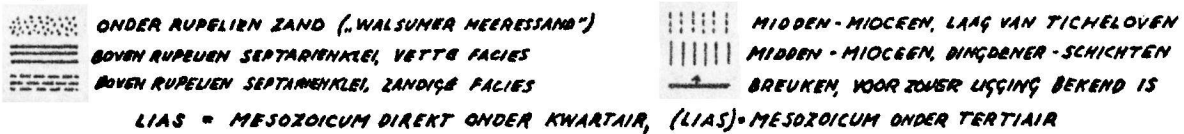


Fig. 4 DE OPPERVLAKTE VAN HET TERTIAIR - MESOZOÏCUM



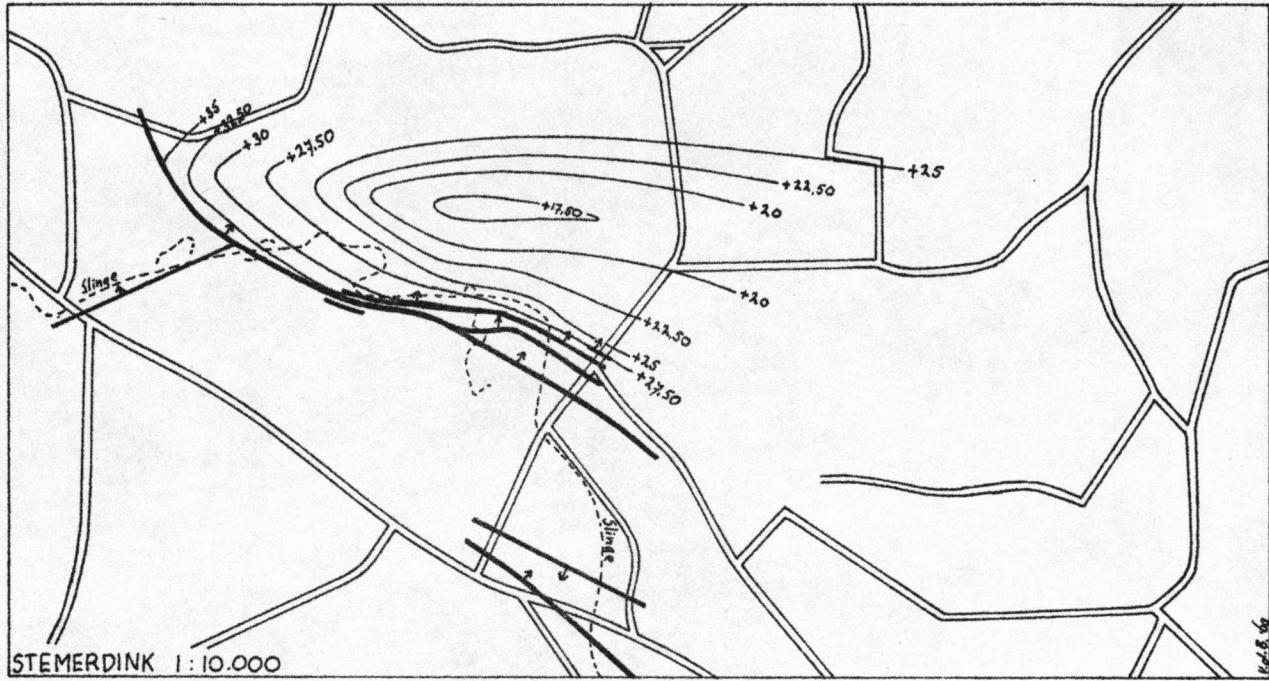


Fig. 5 BASIS MIOCEEN

— +20 BASIS MIOCEEN IN m + N.A.P. - - - BREUKEN

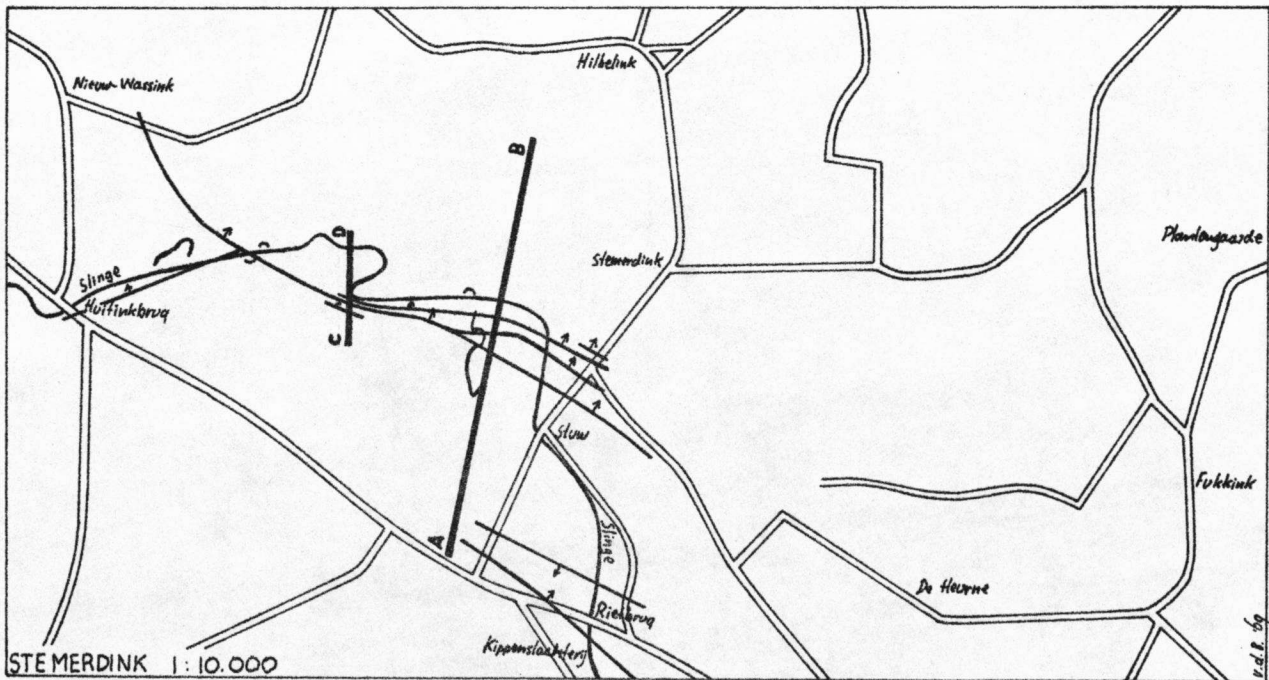


Fig. 6 LIGGING DER PROFIELEN zie fig. 7 en 8.

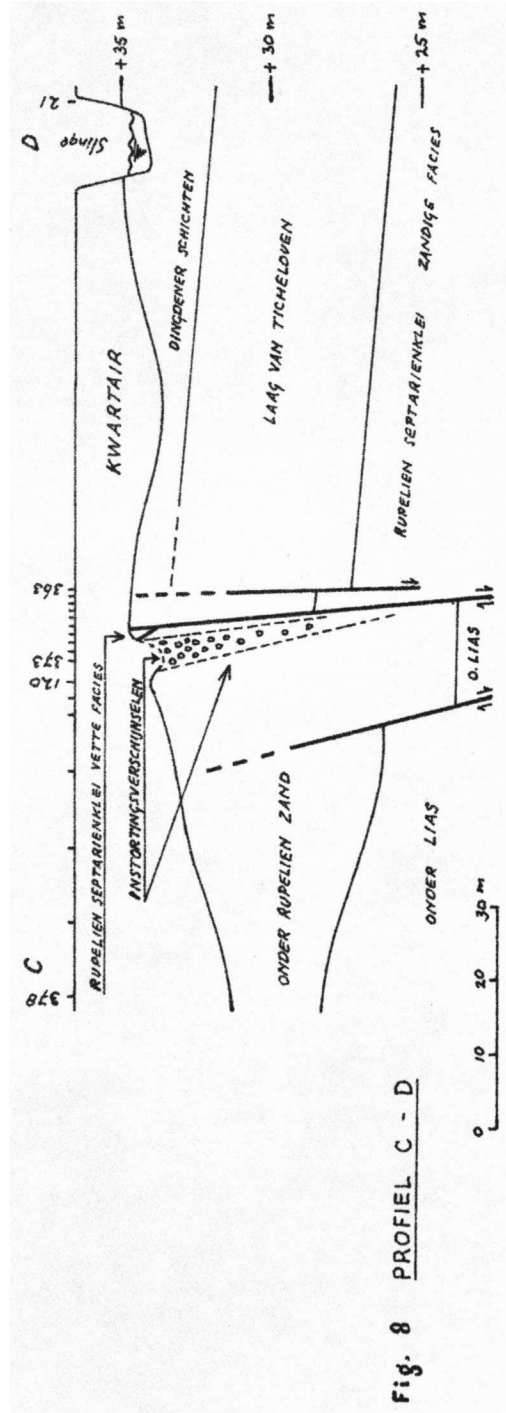
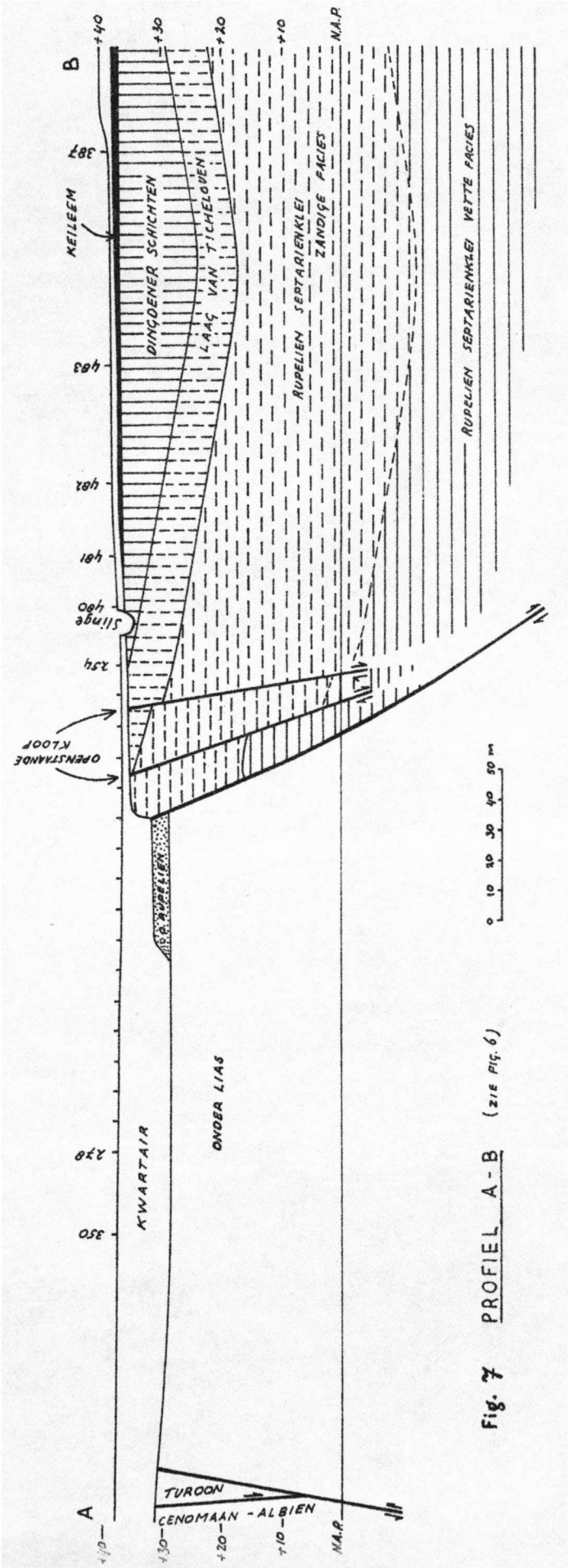


Fig. 9

SCHEMATISCHE TOESTAND
GEDURENDE HET OLIGOCEEN

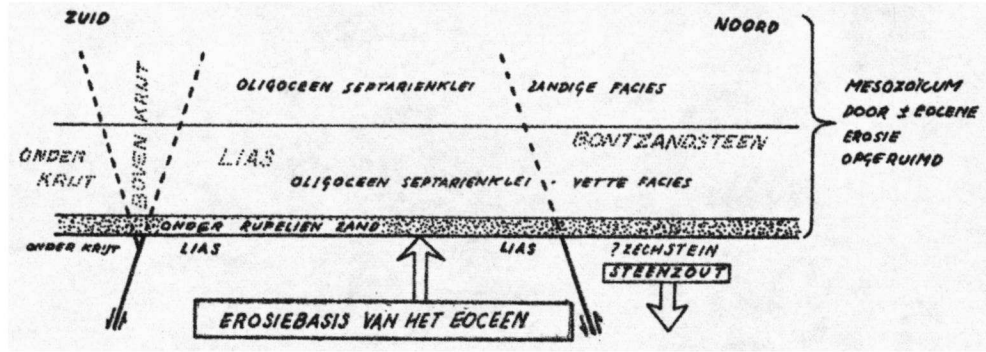


Fig. 10

SCHEMATISCHE TOESTAND
GEDURENDE HET
MIDDEN - MIOCEEN

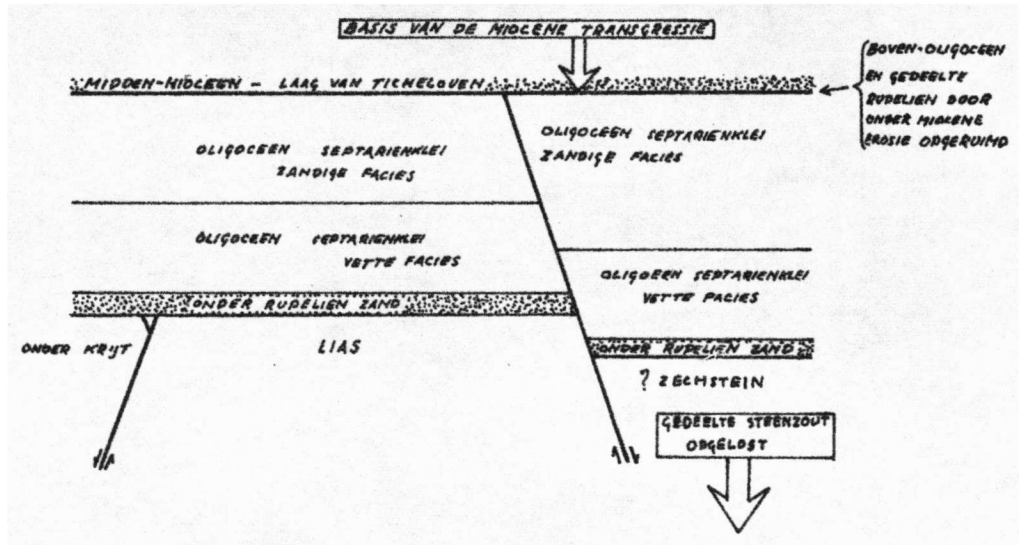
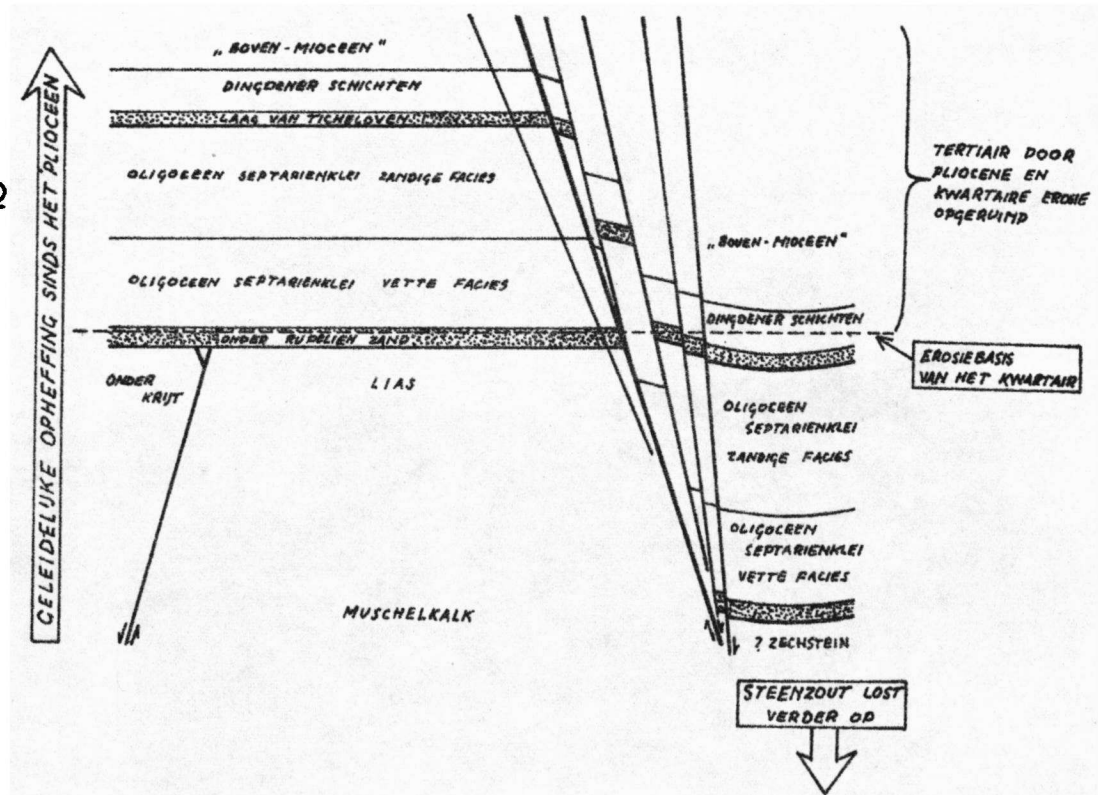
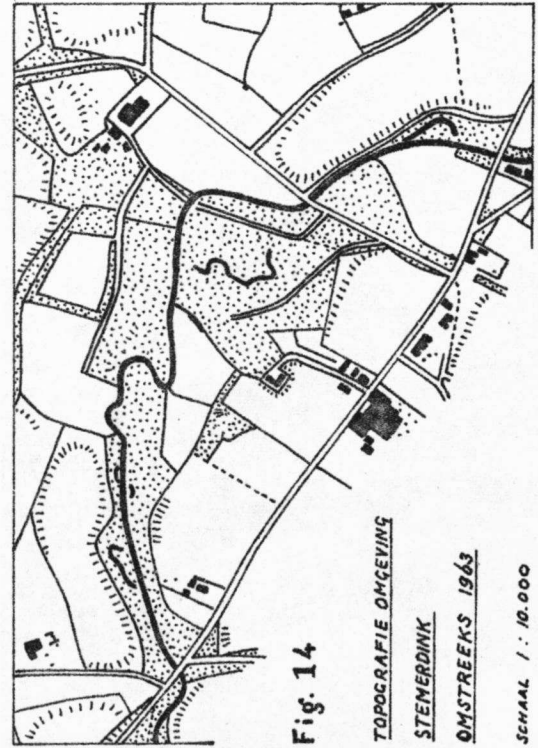
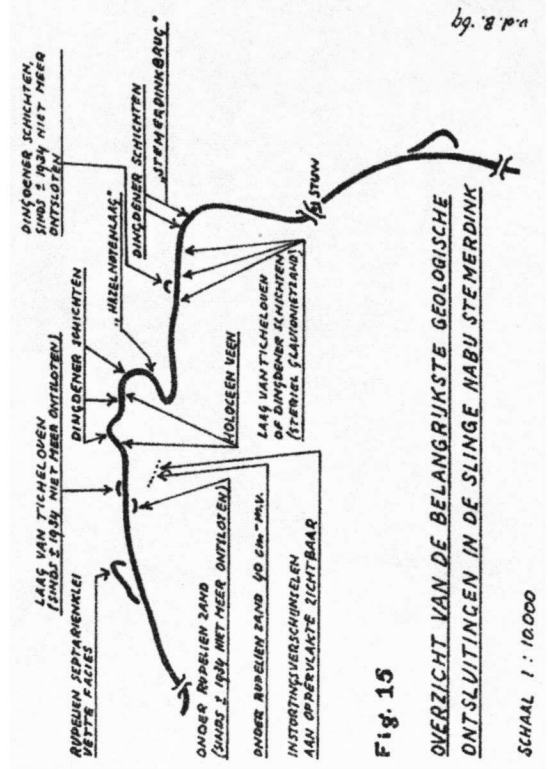
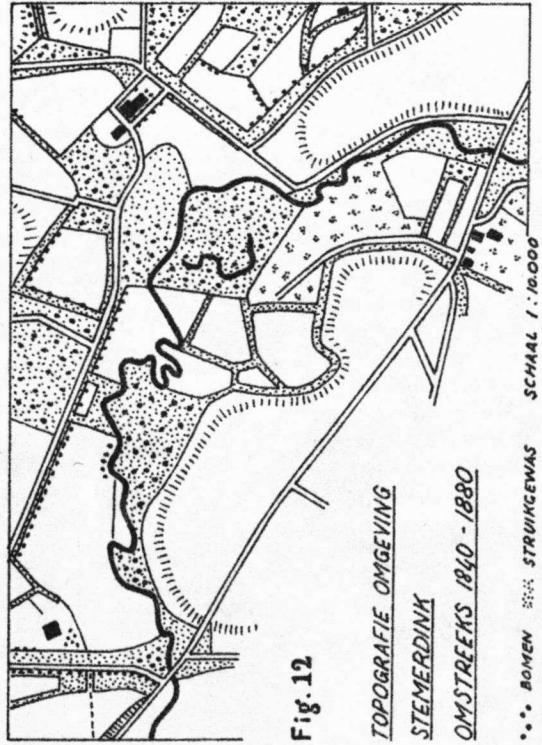
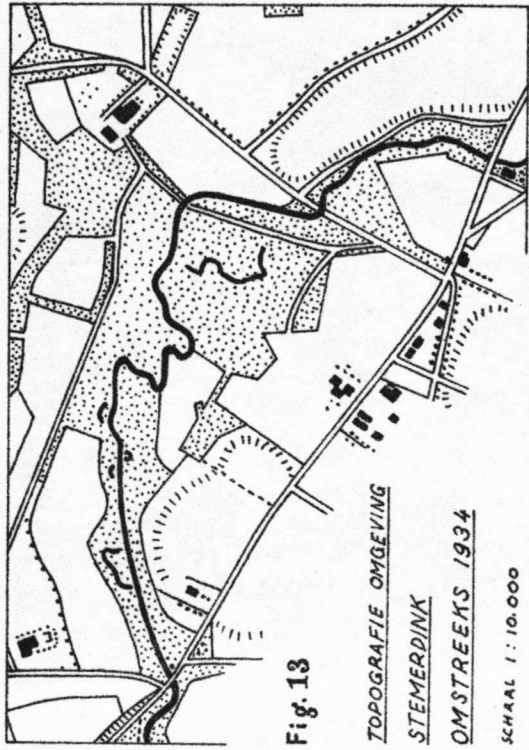


Fig. 11

SCHEMATISCHE TOESTAND
GEDURENDE HET
PLIO- PLEISTOCEN





Slinge is veranderd. Fig. 12 geeft de toestand weer in de periode 1840-1880, waarin de bedding van de Slinge ongewijzigd is gebleven. De toestand van 1840 werd ontleend aan de originele tekeningen van de eerste topografische kaart van Nederland, welke nooit is uitgegeven. Dit bijzonder fraaie en nuttige meesterwerk is aanwezig bij de Topografische Dienst te Delft, waar het betrokken gedeelte werd nagetekend. De toestand van 1880 werd verkregen van de eerste topografische kaart in de schaal 1 : 50.000. Wat bij de toestand van 1840 opvalt is de afgesneden Slinge-arm, die echter niet op de oude kaart is aangegeven. Deze heeft echter wel reeds bestaan en is zodoende in fig. 12 aan de topografie toegevoegd. Deze oude Slinge-arm is nog steeds aanwezig, maar bijna niet meer zichtbaar door de grote hoeveelheid bladeren die er in de loop der jaren ingevallen zijn. Dit deel was dus reeds in 1840 afgesneden, voorzover ik heb kunnen nagaan niet langs natuurlijke weg. Verondersteld moet dus worden dat het gedeelte van de Slinge waarin de ontsluiting Stemerinkbrug aanwezig is, voor 1840 is gegraven. De vondst van Miocene schelpen bij dit kanalisatiewerk is echter niet algemeen bekend geworden. Staring maakt er geen melding van. Aangenomen moet worden dat de ontsluiting tijdens de karteringswerkzaamheden van de Rijksopsporing van Delfstoffen door deze dienst is gevonden en zodoende bekendheid heeft verkregen. Rond 1920 waren de ontsluitingen Stemerinkbrug en de meest westelijk gelegen ontsluiting (fig. 15) reeds bekend om hun fraaie schelpinhoud.

Omstreeks 1930 is wederom een kanalisatiewerk in de Slinge uitgevoerd, noodzakelijk geworden door de ongeordende ontginning van het gebied na de uitvinding van de kunstmest. Door de begreppeling zal de hoeveelheid water die de Slinge te verwerken kreeg na regenval sterk zijn toegenomen. Kanalisatie werd toen noodzakelijk geacht. Enkele fraaie bochten van de Slinge, compleet met geologische ontsluitingen, zijn toen verloren gegaan (zie fig. 15).

Na 1934 is er nog het een en ander aan de Slinge gebeurd, zodat sinds de 2e Wereldoorlog de huidige topografie is bereikt (fig. 14).

Wat er aan de oppervlakte van de geologie zichtbaar is

Fig. 15 geeft een overzicht van de geologische ontsluitingen, zoals die thans nog aanwezig zijn en zoals die in 1934 verloren zijn gegaan. De ontsluiting Stemerinkbrug is de meest rechtse op het kaartje. Voor 1938 was hier een rustieke houten brug, waarmee de ontsluiting werd aangeduid. Deze brug werd echter afgebroken, nadat een eindje stroomopwaarts een betonnen brug en stuw was aangelegd. Toch wordt de ontsluiting nogal eens aangeduid met "bij de Stemerinkbrug" en dan

wordt het betreud dat door de aanleg van de betonplaten niets meer van het Mioceen te zien is. En inderdaad, bij de betonplaten is slechts grof zand te vinden en op 9 meter diepte Lias. Het berust op een ongelukkig misverstand in de literatuur, waardoor de argeloze lezer een vergeefse reis naar Stemerdingk maakt.

Even stroomafwaarts van de ontsluiting "Stemerdingkbrug" is in dezelfde oever ook een schelphoudende laag ontsloten, iets lager in het profiel gelegen, maar evenals de eerste ontsluiting behorende tot de Dingdener Schichten. Nog een eindje verder is een oude bedding, die reeds grotendeels met afval is opgevuld. Ook hierin moet een schelphoudende Mioceenontsluiting zijn geweest.

Vanaf de ontsluiting Stemerdingkbrug bevinden zich in de linkeroever stroomafwaarts diverse ontsluitingen in een zwartachtig kleiig glauconietzand, zonder fossielen. Het betreft hier de top van de Laag van Ticheloven en het onderste deel van de Dingdener Schichten. Om nog onbekende redenen bevat deze afzetting geen fossielen. Slechts aan de basis, 7 m dieper gelegen, komt een 20 cm dik schelplaaigje voor. Ook in boring 5 en 13 werd deze steriele laag aangetroffen, hier echter onder schelphoudende Dingdener Schichten.

Voorbij deze ontsluitingen in de linkeroever is in de rechteroever een holocene beekklei te zien, vlak voordat de beek een scherpe bocht naar rechts maakt. Voorbij deze bocht komt het Mioceen weer snel omhoog en daarmee ook de basis van het Holoceen, die zoals eerder gezegd zaden bevat. Deze kunnen bij het op het kaartje van fig. 15 aangegeven punt bij laag water juist onder de waterspiegel gevonden worden.

Na deze ontsluiting maakt de Slinge een bocht naar links. In deze bocht is rechts een enorme Mioceenontsluiting zichtbaar, waarvan het gedeelte onder de waterspiegel enkele schelpen op kan leveren. Even verder, aan de rand van het bos, is ook een Mioceenontsluiting, die iets meer schelpen bevat. Hierin zijn soms ook fraaie koralen te zien. In de linkeroever is ook Mioceen aanwezig, maar belangrijker is hier een dikke veenlens van holocene ouderdom, soms afgedekt door een blauwachtige klei met witte vlekken.

De Slinge maakt dan een flauwe bocht naar rechts en dan een scherpe bocht naar links. In deze bocht is in de rechteroever een fraaie en schelprijke Mioceenontsluiting zichtbaar. Een eindje verder, als de beek voor de laatste maal een flauwe bocht naar rechts maakt, is in de linkeroever weer de holocene beekklei ontsloten, met daaronder een dik veenpakket.

De ontsluitingen verder stroomafwaarts zijn door kanalisatiewerken verloren gegaan. Er is slechts hier en daar nog holocene beekklei te zien.

In de oude bedding op de linkeroever moet het Onder-Rupelien zand ontsloten zijn geweest nabij "het gat"; in de oude bedding op de rechteroever de Laag van Ticheloven, echter schelploos.

Een eindje verder stroomafwaarts is rechts de laatste oude Slinge-bedding gelegen. Hierin is onder een aantal overhangende boomstronken de Oligocene septarienklei "vette facies" ontsloten. Boringen in de nabijheid toonden aan dat deze ontsluiting mogelijk enkele schelpen bevat. Voorts is deze ontsluiting typisch door het water dat met vrij grote hoeveelheden uit de boomwortels lekt, vermoedelijk door capillaire werking.

Het is aan te nemen dat hier en daar ook breuken zichtbaar zijn geweest. Mocht dit zo zijn, dan zijn deze plaatsen in ieder geval door kanalisatie van de Slinge volkomen verwoest. Het zou te overwegen zijn de bedding van de Slinge voor een groot deel in de toestand van vóór 1930 terug te brengen, zodat de zich in de afgesneden gedeelten bevindende ontsluitingen weer zichtbaar zullen worden. Het betreft hier immers één van de fraaiste complexen van Tertiair-ontsluitingen in ons land, dat door de studie van de diepere ondergrond des te waardevoller is geworden.

Buiten de Slinge-beddingen zijn voorts nog zichtbaar "het gat" in het bos dat door instortingen op de breuk ontstaan moet zijn en het Onder-Rupelien zand, dat zich nabij "het gat" op 40 cm diepte bevindt en dus ook bijna als ontsluiting is aan te merken. De locatie is in fig. 15 aangegeven.

In de toekomst zal het oostelijk deel van de breukzone in het onderzoekgebied verder worden onderzocht. Een verder onderzoek naar de instortingsverschijnselen is ook zeer gewenst.

Den Haag, 1 januari 1970

Uittreksel van enkele van de belangrijkste boringen (zie fig. 1)

Boring 5

- 0,00 - 1,68 m matig fijn tot matig grof zand, Kwartair
- 1,68 - 8,25 m bruinachtige zandige klei met weinig schelpen, Dingener Schichten
- 8,25 - 10,00 m matig fijn sterk slibhoudend glauconitisch zand, Laag van Ticheloven
- 10,00 - 11,10 m Matig fijn sterk slibhoudend glauconitisch zand, veel schelpen,

Laag van Ticheloven

11,10 - 11,25 m harde lichtblauwgrijze zandige klei, septariënklei "zandige facies"

Boring 6

0,00 - 1,50 m zand, Kwartair

1,50 - 3,15 m keileem

3,15 - 9,70 m bruinachtige zandige klei met weinig schelpen, Dingdener Schichten

9,70 - 12,60 m fijn sterk kleihoudend zand met glauconiet, vrij veel schelpen, Dingdener Schichten

12,60 - 18,80 m matig fijn sterk slibhoudend glauconietzand met zeer veel schelpen, Laag van Ticheloven

18,80 - 19,25 m lichtgroengrijze zandige klei, septariënklei "zandige facies"

Boring 8 (bij de stuw)

0,00 - 4,70 m matig grof tot grof zand, Holocéen

4,70 - 9,50 m matig fijn slibhoudend zand met zoetwaterschelpjes, kleibrokjes, plantenresten, aan de basis kalksteenbrokken, Weichselien

9,50 - 12,00 m zeer harde loodgrijze klei, Lias

Boring 13 (op de ontsluiting Stemerdinkbrug)

0,00 - 1,40 m matig fijn zand, Kwartair

1,40 - 5,50 m donkerbruine fijnzandige klei, met hier en daar schelpen, Dingdener Schichten

5,50 - 10,00 m donkergroengrijze zandige klei, spoortje schelpgruis

10,00 - 11,70 m groen kleilig glauconietzand

11,70 - 12,50 m groengrijs sterk slibhoudend glauconitisch zand met veel schelpen, Laag van Ticheloven

12,50 - 13,25 m blauwgrijze zeer taaie zandige klei, septariënklei "zandige facies"

Boring 19

0,00 - 0,60 m zand

0,60 - 3,50 m keileem

3,50 - 7,00 m fijn donkergroen kleiachtig zand, Boven-Oligocéen ?

7,00 - 14,30 m lichtgrijze zandige klei, afgewisseld door fijn kleilig zand, septariënklei "zandige facies"

Boring 20

0,00 - 0,95 m zand, Kwartair

0,95 - 6,30 m keileem

6,30 - 8,60 m grof zand en fijn grind, Kwartair

8,60 - 10,90 m bruingrijze iets zandige klei, Mioceen

10,90 - 14,85 m matig fijn sterk slibhoudend glauconitisch zand met zeer veel schelpen, Laag van Ticheloven

14,85 - 15,70 m blauwgrijze harde iets zandige klei, septariënklei "zandige facies"

Boring 21

0,00 - 1,50 m zand en grind, keileemrestant, Kwartair

1,50 - 5,40 m bruinachtige zandige klei met schelpen, Dingdener Schichten

5,40 - 10,95 m donkergroenbruin kleiachtig zand met veel schelpgruis, Laag van Ticheloven

10,95 - 11,00 m septariënklei "zandige facies"

Boring 53

- 0,00 - 2,20 m grof zand, Kwartair
- 2,20 - 2,60 m keileem
- 2,60 - 11,50 m lichtgrijze zandige klei afgewisseld met sterk kleilig zeer fijn zand, septariënklei "zandige facies"

Boring 120

- 0,00 - 2,30 m zand en grind, Kwartair
- 2,30 - 12,40 m matig fijn grauwgrijs slibhoudend zand, Onder Rupelien
- 12,40 - 21,84 m grijze klei, zwarte kleisteen, grijze kalk en geelgrijze oblitische kalk met brachiopoden, Onder-Lias

Boring 177

- 0,00 - 1,00 m zand
- 1,00 - 1,50 m keileem
- 1,50 - 16,30 m Mioceen
- 16,30 - 44,00 m Oligoceen, septariënklei "zandige facies"
- 44,00 - 48,42 m Oligoceen, septariënklei "vette facies", met "Serpula" septaria

Boring 387

- 0,00 - 0,25 m zand, Kwartair
- 0,25 - 1,50 m keileem
- 1,50 - 5,00 m donkergroenbruine zandige klei met veel glimmer, vermoedelijk Boven-Mioceen
- +5,00 - 12,00 m donkergrijsgroene en bruinachtige zandige klei met weinig schelpen, Dingdener Schichten
- 12,00 - 18,90 m donkerbruingroen fijn slibrijk zand met glauconiet en veel schelpen, Laag van Ticheloven
- 18,90 - 19,00 m septariënklei "zandige facies"

Boring 407

- 0,00 - 2,80 m zand, Kwartair
- 2,80 - 21,00 m groengrijze weinig zandige klei, septariënklei "zandige facies"
- 21,00 - 27,60 m stugge groengrijze vette klei met enkele schelpen en pyriet, septariënklei "vette facies"
- 27,60 m: breukvlak met breccie
- 27,60 - 31,15 m kleisteen, klei en kalksteen, Onder-Lias

Boring 409

- 0,00 - 8,40 m zand, Kwartair (o.a. Weichselien)
- 8,40 - 28,50 m loodgrijze klei tot zachte kleisteen, Lias

Boring 446

- 0,00 - 1,00 m Kwartair
- 1,00 - 26,50 m harde vette groengrijze klei met enkele schelpen, pyriet, bovenaan met gips, septariën op 9,50 m en 20,15 m, septariënklei "vette facies"
- 26,50 - 34,90 m grauwgrijs matig fijn zand, Onder-Rupelien
- 34,90 - 37,25 m klei, mergel en kalksteen, Lias

Literatuur

- Bosch, M. van den, Een nieuwe methode van geologische kartering bij het Stemerdink-
onderzoek. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 6, (1-2), 1969a
- Bosch, M. van den, Een diepere boring in het Rupelien van Winterswijk-Stemerdink. -
Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 6, (1-2), 1969b.
- Bosch, M. van den, Het Tertiair rond Winterswijk - resultaten van het onderzoek ver-
richt in de jaren 1968 en 1969. - Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 6,
(4), 1969c.
- Fricke, K., & Schürmann, M., Das Oligozän-Profil von Uerdingen - Hohenbudberg bei
Krefeld. - Fortschr. Geol. Rheinl. Westf., 1, 1958
- Harsveldt, H. M., Older conceptions and present view regarding the Mesozoic of the
Achterhoek, with special mention of the Triassic Limestones. - Verh.
Kon. Ned. Mijnbouwk. Genootsch., Geol. serie, 21 (2), 1963
- Rijksopsporing van Delfstoffen, Jaarverslag over 1908, pp. 64 - 71
Jaarverslag over 1909, pp. 67 - 80
Jaarverslag over 1910, pp. 72 - 99

Adres van de schrijver:

M.v.d.Bosch, Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie,
Hooglandse Kerkgracht 17, Leiden