

KONINKRIJK BELGIË
MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN EN ENERGIE
MIJNWEZEN - AARDKUNDIGE DIENST
Jennerstraat, 13 - 1040 BRUSSEL

Eerste resultaten van de studie der deklagen op het kaartblad Dendermonde-Puurs

Kb. DENDERMONDE - 57 W, PUURS, 57 E.
door
Danny DERAYMAEKER

PROFESSIONAL PAPER 1972 N° 6

KONINKRIJK BELGIË
MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN EN ENERGIE
MIJNWEZEN - AARDKUNDIGE DIENST

Jennerstraat, 13 - 1040 BRUSSEL

Eerste resultaten van de studie der deklagen op het kaartblad Dendermonde-Puurs

Kb. DENDERMONDE - 57 W, PUURS, 57 E.

door

Danny DERAYMAEKER

PROFESSIONAL PAPER 1972 N° 6

EERSTE RESULTATEN VAN DE STUDIE DER DEKLACEN
OP HET KAARTBLAD DENDERMONDE-PUURS

=====

Danny DERAYMAEKER*

INHOUD

INLEIDING

1. Bestaande gegevens over de ondergrond.
 - 1.1. Geologische kaart van België op schaal 1 : 20.000.
 - 1.2. Archiefboringen.
2. Nieuwe gegevens over de ondergrond.
 - 2.1. Geo-elektrische metingen.
 - 2.1.1. Toegepaste methode.
 - 2.1.2. Resultaten van de prospectie.
 - 2.1.2.1. Metingen met weinig kwartair.
 - 2.1.2.2. Metingen met veel kwartair.
 - 2.1.2.3. Overgangsmetingen.
 - 2.2. Mechanische verkenningsboringen.
3. Isopachenkaart van het kwartair.
4. Paleogeografische konklusies.
5. Bibliografie.

* Aardkundige Dienst van België, en Geografisch Instituut (Vrije
Universiteit Brussel).

INLEIDING

Een eerste studie van de kwartaire deklagen op het kaartblad DENDERMONDE-PUURS leidde tot de herkenning van een ingewikkeld fossiel hydrografisch net (D. DERAYMAEKER 1971),* aan de oostelijke rand van de Vlaamse Vallei zoals R. TAVERNIER in 1946 en G. DEMOOR in 1963 ze bepaalden.

In deze fase berustte het onderzoek vooral op gegevens van het Archief der Geologische Kaart van België aangevuld met ongeveer 150 door ons uitgevoerde geo-elektrische metingen. Deze waren noodzakelijk als voorstudie tot de lokalisatie van de diepboringen, uitgevoerd door de Aardkundige Dienst van België, met het oog op de geologische kartering van dit kaartblad**.

Dank zij deze reeks gestoken diepboringen was het mogelijk precies het contact tussen het tertiaire substraat en de kwartaire deklagen te bepalen in gebieden waar betrouwbare boorgegevens eerder schaars waren. Voorts lieten zij toe de geo-elektrische metingen te testen. Hierdoor kon nu met zekerheid het patroon van het fossiele hydrografisch net worden vastgelegd, althans in eerste benadering.

We bedanken hierbij Prof. Dr. R. PAEPE voor zijn vertrouwen en steun in de studie die wij uitvoerden en tevens voor het beschikbaar stellen van zijn boorresultaten, die later met de geologische kaart zullen worden gepubliceerd.

* Dit eerste werk is een onuitgegeven licentiaatsproefschrift (Geografisch Instituut, V. U. B., Dir. Prof. Dr. L. PEETERS).

** Kartering uitgevoerd door Prof. Dr. R. PAEPE (Aardkundige Dienst van België en Geografisch Instituut, V. U. B.).

1. BESTAANDE GEGEVENS OVER DE ONDERGROND.

1.1. Geologische kaart van België op schaal 1 : 20.000.

Het kaartblad Dendermonde-Puurs van de Geologische kaart van België, opgenomen door M. MOURLON, vermeldt afzettingen van het Eoceen en van het Oligoceen. Het Eoceen wordt vertegenwoordigd door het Lediaan en het Bartoon.

Het Lediaan komt voor ten zuiden van een lijn Dendermonde-Lebbeke als een slecht gesorteerd, fijn, kalkrijk en fossielhoudend zand.

Het Bartoon heeft twee faciessen : het Asc en het Asd en komt voor ten zuiden van een lijn Dendermonde-Mariakerke-Puurs. Het Asc is een grijze, glauconiethoudende en plastische klei, klei van Asse genoemd, en ontsluit ten zuiden van een lijn Dendermonde-Buggenhout-Malderen-Londerzeel. Meer naar het noorden wordt dit Asc bedekt door een laag glauconiethoudend soms kleiig zand dat aangeduid wordt als Asd, maar waarvan de bovengrens tot nu toe niet zeer goed gekend is. Waarschijnlijk is deze laag te associëren met het "complexe argilo-sableux de Kallo" van M. GULINCK (1969) waarin boven de klei van Asse afwisselend zandige, silteuse en kleiige lagen voorkomen. Hij onderscheidt hierin de volgende opeenvolging :

- s 3 : zanden van Bassevelde = lagunair Tongriaan
- s 2 - a 3 : zanden van Neerrepen met kleiige lenzen in topzone
- a 2 : kleiige zanden van Grimmertingen
- s 1 : zanden van Asse = Asd
- a 1 : klei van Asse = Asc

Het Oligocene Rupeliaan komt voor als een grijs, glauconiethoudend zand met verspreide houtresten. Alleen het R 1 b ontsluit ten noorden van een lijn Dendermonde-Mariakerke-Puurs.

1.2. Archiefboringen.

De bestaande boringen werden opgezocht in de archieven van de Aardkundige Dienst van België in de dossiers DENDERMONDE 57 W en PUURS 57 E.

2. NIEUWE GEGEVENS OVER DE ONDERGROND.

2.1. Geo-elektrische metingen.

2.1.1. Toegepaste methode

Om de mechanische verkenningsboringen voor de Aardkundige Dienst van België zo efficiënt mogelijk te kunnen lokaliseren werd een voorstudie met geo-elektrische metingen uitgevoerd.

Deze methode is geschikt om een contact te bepalen tussen twee verschillende middens op basis van hun elektrische resistiviteit. Deze voorwaarde is op het bestudeerde kaartblad voldaan : inderdaad, de meestal kleiige tertiaire ondergrond staat in scherp contrast met de overwegend zandige kwartaire afzettingen wat betreft hun elektrische kenmerken.

De toepassing van deze snelle methode wordt echter moeilijker in gebieden waar het contact tertiair-kwartair niet overeenkomt met een sterk resistiviteitsverschil : dit is waar er kwartair zand op tertiair zand ligt. Alzo is het niet verantwoord een kartering uitsluitend te baseren op geo-elektrische metingen : ze zijn echter zeer nuttig voor het bepalen van de probleempunten die dan kunnen opgelost worden door de mechanische boringen.

De prospektie werd uitgevoerd met het toestel MICHIMO R-30 (SOILTEST) waarbij de SCHLUMBERGER-opstelling werd gevolgd (fig. 1).

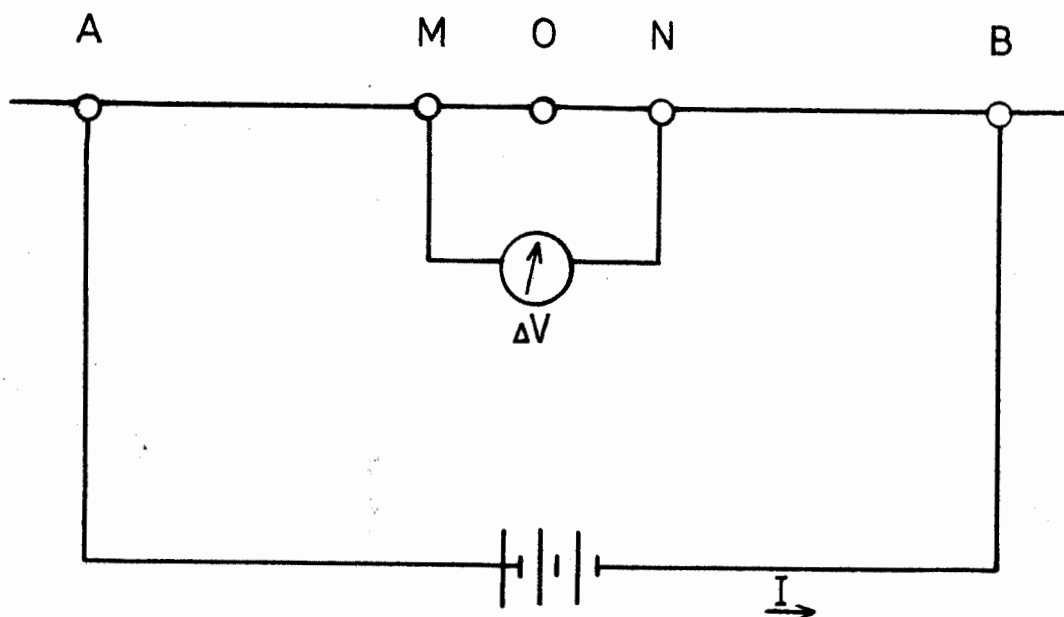


fig. 1

Deze methode werd verkozen omdat drielaagige kurven er duidelijker weergegeven worden en tevens omdat slechts twee elektroden per keer dienen te worden verplaatst wat het foutenrisico verlaagt. De vier koperen elektroden A, B, M, N, met A en B als stroomvoerende en M en N als meetelektroden, worden in rechte lijn opgesteld en verplaatst ten opzichte van een vast centrum 0. De afstand MN wordt ongeveer vijfmaal zo klein genomen als de afstand AB. Tussen de metingen worden alleen de elektroden A en B symmetrisch verplaatst zolang de potentiaalverschillen nog meetbaar zijn : dan pas worden de elektroden M en N eveneens symmetrisch verplaatst.

De gemeten waarden van de schijnbare resistiviteit worden uitgezet tegenover $AB/2$ op een bilogarithmisch papier. De bekomen kurven worden dan vergeleken met referentiekurven * die toelaten de aard en de dikte van de gemeten lagen te bepalen.

* Abaques de sondage électrique (2e édition révisée, C^{ie} Gén de Géophysique, Paris 1963).

2.1.2. Resultaten van de prospektie **

In totaal werden 127 geo-elektrische metingen uitgevoerd die in drie groepen kunnen ingedeeld worden : metingen met weinig kwartair, metingen met veel kwartair en tenslotte een overgangstype.

2.1.2.1. Metingen met weinig kwartair

De metingen met weinig kwartair komen voor ten zuiden van een lijn Dendermonde-Malderen-Londerzeel en kunnen representatief worden voorgesteld door de meting PU 2 (fig. 2).

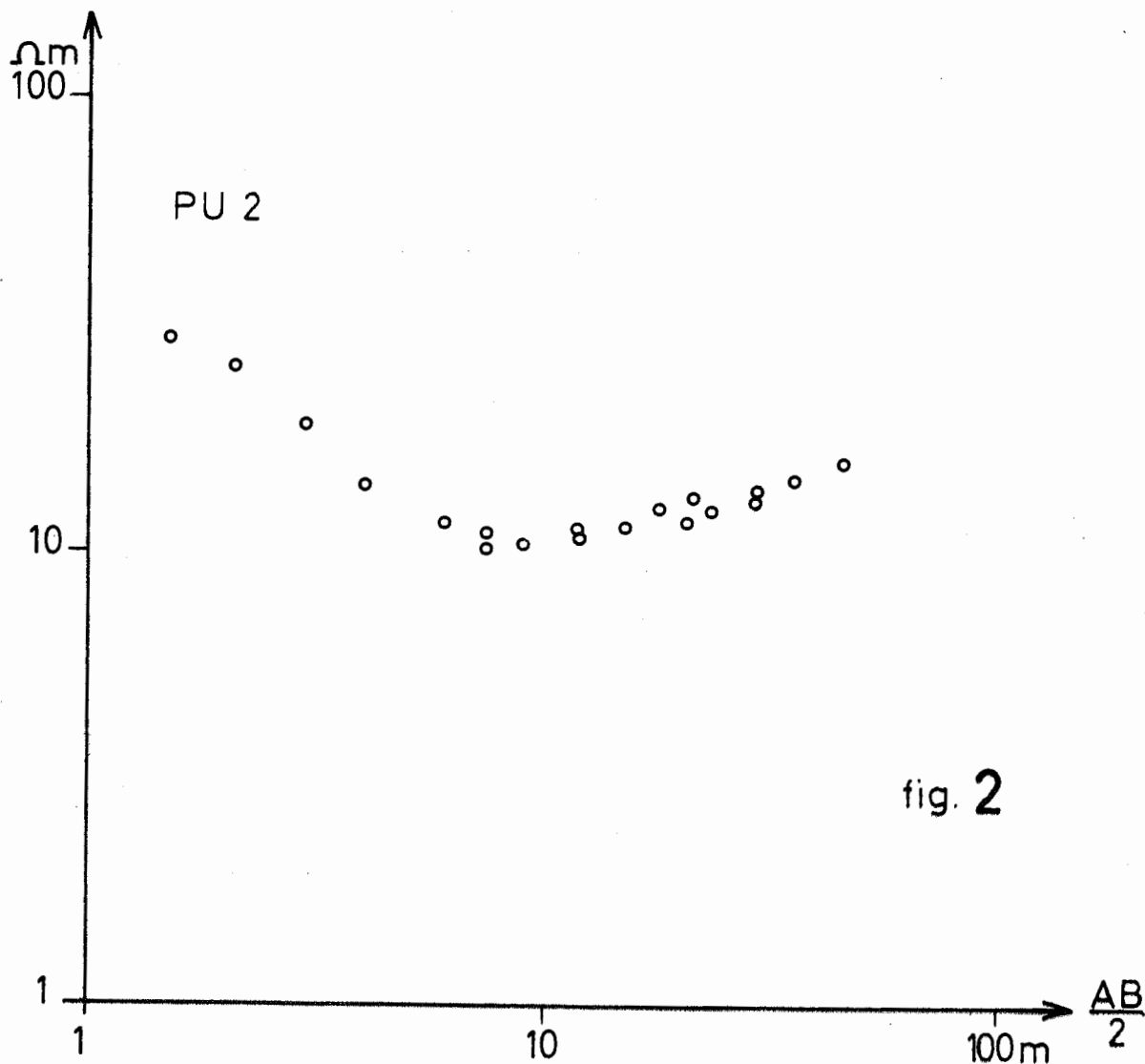


fig. 2

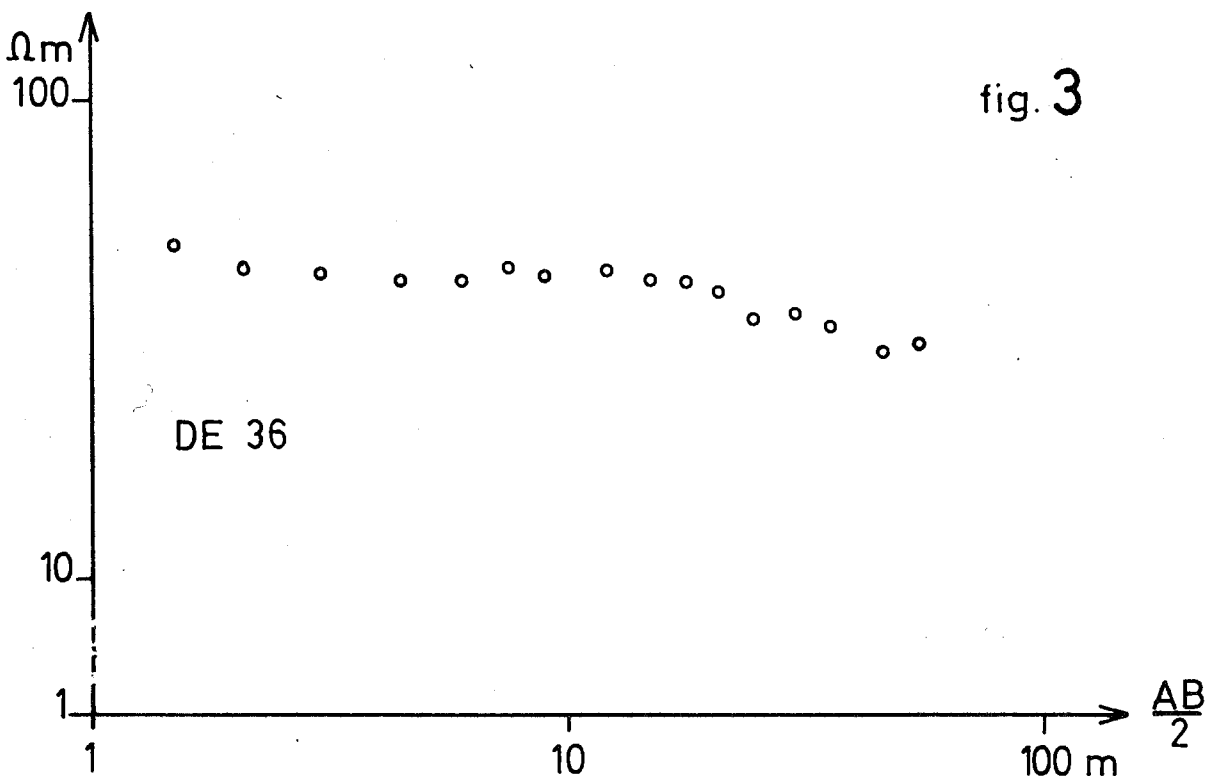
** De numerieke resultaten van de prospektie kunnen geraadpleegd worden op de Aardkundige Dienst van België, Jennerstraat 13, 1040 BRUSSEL.

Deze kurve wordt geïnterpreteerd met de referentiekurve CH 53s en toont een opeenvolging aan van boven naar onder van lemig zand, klei en zand. De sterke kromming van de kurve wijst reeds op een ondiep kontakt kwartair-tertiair. De bovenste lemige zandlaag heeft een schijnbare resistiviteit van 30 tot 50 ohmmeter en wisselt in dikte van 0,5 tot 4 m. Hieronder komt dan een kleiige laag met een schijnbare resistiviteit van 7,5 tot 30 ohmmeter en ongeveer 7 m dik. De onderste gemeten laag tenslotte is droog zand. Alzo kan men de bovenste laag associeren met de kwartaire bedekking; terwijl de onderliggende kleilaag het Asc voorstelt.

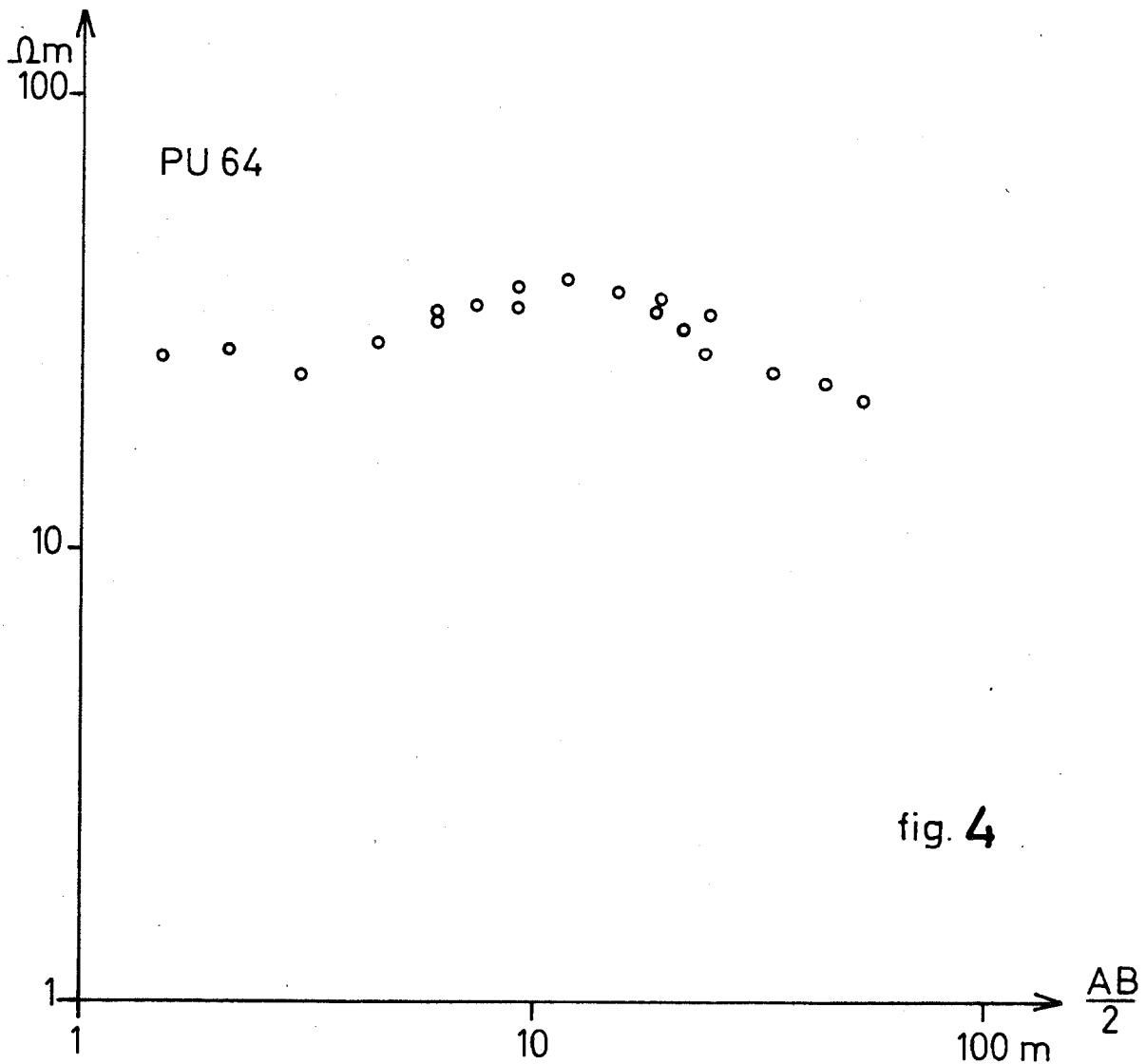
Tot dit kurvetype behoren de metingen PU1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 en DE 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 26, 27.

2.1.2.2. Metingen met veel kwartair

Ten noorden van de klei van Asse geven veel metingen een kwartaire laag aan van meer dan 15 m. Deze metingen kunnen goed voorgesteld worden door de kurven PU 64 (fig. 3) en DE 36 (fig. 4).



De kurve PU 64 wordt geïnterpreteerd met de referentiekurve CH 59s en heeft een omgekeerde klokvorm. Ze toont een opeenvolging aan, naar beneden toe, van zandige klei - zand - en zandige klei. De bovenste zandige kleilaag heeft een schijnbare resistiviteit van 15 tot 30 ohmmeter en varieert in dikte van 0,1 tot 3 m. Hieronder komt een zandlaag met een resistiviteit van 60 tot 120 ohmmeter en een dikte die de 15 m kan overschrijden. Dit alles rust op een zandige kleiondergrond die te associëren is met het R 1 b, het Asd of een zandige kleilaag in het complex van Kallo.



De kurve DE 36 wordt geïnterpreteerd met de referentiekurve CH 63s en is monotoon afhellend naar rechts. Hier kan een opeenvolging van boven naar beneden van zand, zand en zandige klei onderscheiden worden. Onder een 0,5 tot 0,7 m dikke zandlaag met een schijnbare resistiviteit van 55 tot 64 ohmmeter komt een belangrijke zandlaag van meer dan 14 m dik en met een schijnbare resistiviteit van 40 tot 45 ohmmeter. De derde laag tenslotte, is een zandige kleilaag die te associëren is met de tertiaire ondergrond.

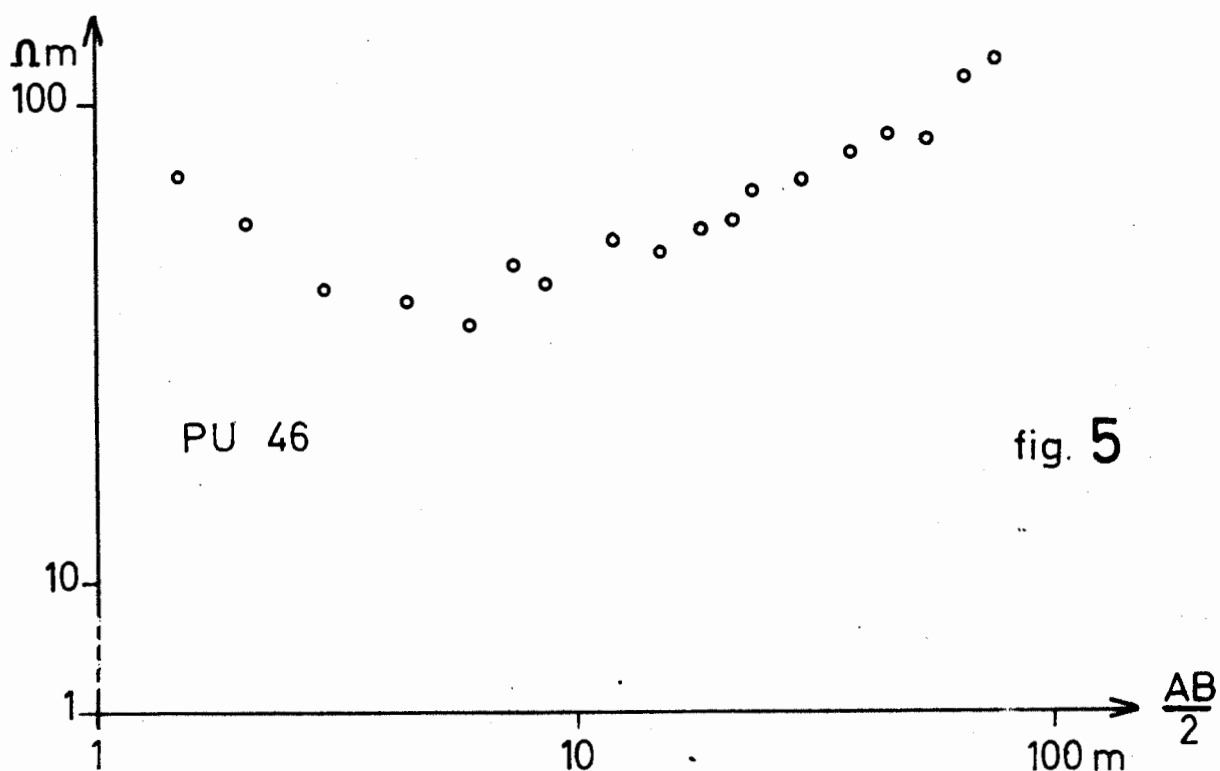
Deze twee kurvetypen komen door elkaar voor wat alleen een gevolg is van verschillen in de aard van de bodembedekking; ze wijzen echter steeds op een dikke kwartaire formatie.

Also behoren de volgende metingen toe aan een van de twee hogergenoemde typen :

PU 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 37, 38, 56, 64, 65;
DE 18, 19, 28, 35, 36, 41, 43, 44.

2.1.2.3. Overgangsmetingen.

De overgang tussen de metingen met veel en met weinig kwartaair is zeer geleidelijk maar kan goed voorgesteld worden door de meting PU 46 (fig. 5).



Deze kurve wordt geïnterpreteerd met de referentiekurve CH 53s en heeft een omgekeerde klokvorm. Van boven naar onder kunnen drie verschillende zandlagen onderscheiden worden. De bovenste zandlaag heeft een schijnbare resistiviteit van 160 tot 200 ohmmeter en is hoogstens 2 m dik. Hieronder komt dan een 5 tot 8 m dikke zandlaag met een schijnbare resistiviteit van 40 tot 50 ohmmeter die rust op een zandige ondergrond. Deze onderste laag vormt een probleem : ze kan immers evengoed tot het tertiair als tot het kwartaair behoren. Een juiste interpretatie is hier slechts mogelijk door vergelijken met omliggende archiefboringen of met het uitvoeren van mechanische boringen. Hiermee rekening houdend kan men de volgende metingen tot het overgangstype rekenen : PU 44, 45, 46, 47, 49, 53, 54, 71 en DE 18, 25, 30, 32, 38, 49.

De overige metingen blijken onbetrouwbaar of niet te interpreteren : dit is meestal te wijten aan een te hoge grondwatertafel of aan storingen door hoogspanningskabels.

2.2. Mechanische verkenningsboringen.

Steunend op de geo-elektrische metingen werden in februari en maart 1972 veertien mechanische verkenningsboringen uitgevoerd. Deze boringen bestaan hoofdzakelijk uit fluviaatiele grindachtige afzettingen onderaan en lemige sedimenten, wijzend op een eolische aanvoer, aan top. De stratigrafische beschrijving van deze droog gestoken boringen zal later door R. PAEPE gepubliceerd worden.

In het kader van deze studie is echter alleen de dikte van de kwartaire afzettingen van belang. Deze waarden zijn de volgende (in eerste benadering) :

boring 1	:	17 m	Kaarblad Puurs (57 E) :	51 (VII)
boring 2	:	10 m		52 (IV)
boring 3	:	9 m		53 (IV)
boring 4	:	8 m		54 (V)
boring 5	:	8,2 m		55 (II)
boring 6	:	12 m		56 (II)

boring 7	:	7 m		57 (V)
boring 8	:	11 m		58 (VI)
boring 9	:	7 m		59 (VI)
boring 10	:	16 m		60 (IX)

boring 11	:	9 m	Kaartblad Dendermonde (57 W) :	104 (Va)
boring 12	:	15 m		105 (Ic)
boring 13	:	9,5 m		106 (IIc)
boring 14	:	14 m		107 (Ib)

3. ISOPACHENKAART VAN HET KWARTAIR.

=====

Aan de hand van de nieuwe gegevens werd getracht een isopachenkaart van het kwartairdek op te stellen (fig. 6).

Opvallend is de dunne kwartaire bedekking ten zuiden van een lijn Dendermonde-Malderen-Londerzeel die grotendeels samenvalt met het Bos van Buggenhout. Hier in het ontsluitingsgebied van de klei van Asse komt nergens meer dan 5 m kwartair voor. Deze eenheid steekt sterk af met de rest van het kaartblad waar vaak meer dan 10 m kwartair voorkomt.

Laatstgenoemde kwartaire bedekking is echter niet uniform verdeeld maar komt voor in scherp afgelijnde en diepe depressies. De ontsluitingszone van de klei van Asse wordt afgezoomd door drie dergelijke depressies waarbij de westelijke en oostelijke afbakening gebeurt door noordzuidgerichte depressies : de westelijke ten zuiden van Dendermonde en de oostelijke ten zuidwesten van Londerzeel. Deze twee depressies zijn van dezelfde grootteorde met een breedte van ongeveer 500 m en opgevuld met meer dan 15 m kwartair materiaal. De noordelijke begrenzing van de klei van Asse gebeurt door een oostwestgerichte depressie die loopt van Londerzeel tot St. Amands. Alhoewel de dikte van het kwartair er analoog is aan de twee voorgaande is deze depressie 2200 m breed en vertoont ze grote meanderachtige kronkels.

De noordelijke rand van het kaartblad wordt weer gedomineerd door een belangrijke oostwest depressie die van even ten noorden van Puurs komt en naar Hamme toe verloopt : ook hier is de kwartaire bedekking iets meer dan 15 m dik.

Uiteindelijk is er nog een grote noordzuidgerichte depressie ter hoogte van St. Amands die de twee hogergenoemde oostwest depressies verbindt. Lokaal komt hier meer dan 20 m kwartair voor over een breedte van 2000 m. Deze noordzuid depressie doorbreekt als het ware een brede maar weinig uitgesproken rug die zich uitstrekt van Moerzeke over Oppuurs tot Liezele; alhoewel rug genoemd, is hier toch nog meer dan 10 m kwartair te onderscheiden.

4. PALEOGEOGRAFISCHE KONKLUSIES.

=====

De opbouw en het uiterlijk van het depressiesysteem samen met de fluviatiele aard van hun opvullingen wijst op een fluviatiel net dat echter nu bijna volledig verdwenen is. Bij de rekonstruktie van dit fossiele net mag echter de structuur van de tertiaire ondergrond niet uit het oog verloren worden. Op het bestudeerde kaartblad helt het tertiair immers monoklinaal naar het noordoosten. Door het verschil in weerstand tussen de opeenvolgende zand- en kleilagen zijn er hier in dit tertiair, cuesta's ontstaan : also ligt het blad Dendermonde-Puurs ten zuiden van het cuestafront van de klei van Boom maar op de zachte helling van de cuesta van de klei van Asse.

In navolging van J. CORNET (1904) zouden we de twee zuid-noordgeulen als de oudste beschouwen. Deze konsekwente geulen zijn smal en weinig meanderend. Het is mogelijk dat de westelijke overeenkomt met een vroegere loop van de Dender die mogelijk te St. Amands verder naar het noorden heeft gevloeid. De herkomst van de oostelijke geul blijft ons tot nu toe onduidelijk.

De oorsprong van de oostwestgeulen is echter veel moeilijker. We zouden hiervoor de volgende hypothese willen voorstellen. Waarschijnlijk heeft er in een vroege fase, waarvan de ouderdom ons nog onbekend is, tussen de twee cuesta's een zeer belangrijke oostwestwaterloop gevloeid die een continu dek van meer dan 10 m dikke alluvia afgezet heeft op de zachte helling van de cuesta in de klei van Asse. De insnijding kan echter moeilijker geweest zijn tegen de kleibanken van het complex van Kallo dan in de zandlagen die ze omringen. Dit kan de oorzaak geweest zijn van de vorming van één of meerdere kleine opwellingen in de rivierbedding. Tijdens de verzameling van deze machtige oostwestwaterloop kan er aldus veel meer afgezet worden op de dieper ingesneden zandige lagen dan op de kleiige lagen. Zo zouden de twee oostwestgeulen van eenzelfde waterloop toebehoren en zich voortzetten naar het noordwesten, dit is in de Vlaamse Vallei.

Deze belangrijke oostwest gerichte waterloop kan aldus de bestaande konsekwente rivieren gekapteerd hebben, waaronder de Dender en de geul ten oosten van de klei van Asse, ontsluitingszone nabij Londerzeel, en ligt in de verlenging van de fossiele geul die R. PAEPE in 1971 vermeldt heeft bij de werken aan de nieuwe sluis te ZEMST.

Het blijkt tenslotte dat op het kaartblad Dendermonde-Puurs zich in het kwartaal belangrijke morfologische wijzigingen hebben voorgedaan. Inderdaad, het fluviatiele erosielandschap aan top van het tertiair evolueerde door verzanding van de geulen tot het overwegend vlakke reliëf dat we nu kennen. Deze fluviatiele fenomenen kunnen echter tot nu toe niet precies gedateerd worden zonder de nauwkeurige lithostratigrafische beschrijvingen van de uitgevoerde verkenningsboringen die R. PAEPE binnenkort zal publiceren.

5. BIBLIOGRAFIE.

=====

COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE - 1963 - Abaques de sondage électrique. 2e édition révisée - Paris.

CORNET, J. - 1904 - L'évolution des rivières belges. Annales de la Soc. géol. de Belgique, t. XXXI, pp. M. 269-499.

DE BREUCK, W. - DE MOOR, G. - 1962 - Premiers résultats d'une prospection électrique dans la "Vallée Flamande".
Bull. Soc. Belge Géol. TLXXI pp. 518-543.

DE MOOR, G. - 1963 - Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming in Binnen-Vlaanderen.
Bull. Soc. Belge d'Etudes Géographique pp. 329-433.

DE MOOR, G. - 1963 - Bijdrage tot de kennis van de Vlaamse Vallei.
Geologisch instituut der Rijksuniversiteit te GENT.
Deel I (172 p.) Deel II (72 krt. + 126 p.)
Onuitgegeven doctoraatsverhandeling.

GULINCK, M. - 1969 - Le Sondage de Kallo (au Nord Ouest d'Anvers).
Toelichtende verhandelingen voor de Geologische kaart en de Mijnkaart van België. Nr. 11, 42 p., 7 pl.

MARECHAL, R. - DE BREUCK, W. - DE MOOR, G. - HENRIET, R. -
1969 - Geo-elektrische prospektie bij het hydrogeologisch onderzoek,
12 p. Geologisch Instituut van de Rijksuniversiteit te GENT. Centrum
voor Hydrogeologisch Onderzoek.

PAEPE, R. - 1971.
Geologie van het site der sluis van Zemst.
Exlavorator. pp. 7 - 15; 2 coupes.

PAEPE, R. - VANHOORNE, R. - 1967.

The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium.
Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische kaart en Mijnkaart van
België, nr. 8, 96 p., 4 pl.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE - 1954

Prodrome d'une description géologique de la Belgique - LIEGE, 814 p. +
ann. 1 carte.

TAVERNIER, R. - 1946

L'évolution du Bas-Escaut au Pleistocène supérieur.
Bull. Soc. Belge de Géologie . T. L. V. fasc. 1, pp. 106-125.

TAVERNIER, R. - 1947

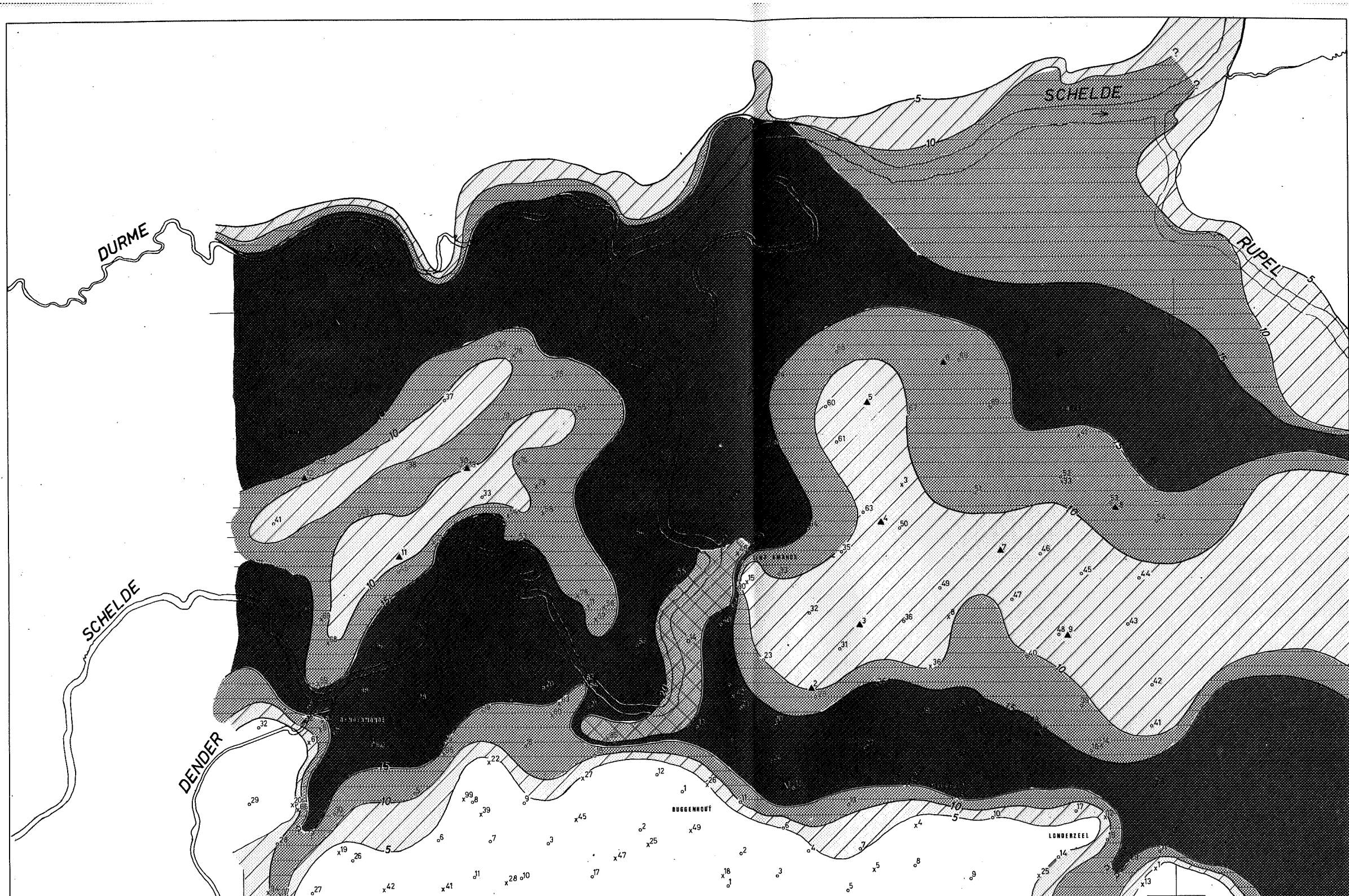
L'évolution de la Plaine Maritime Belge.
Bull. Soc. Belge de Géol. T 56, pp. 332 - 343, 2 fig.

TAVERNIER, R. - 1948

Les formations quaternaires de la Belgique en rapport avec l'évolution
morphologique du pays.
Bull. Soc. Belge Géologie TLVII, pp. 609-641.

VAN NOSTRAND, R. G. - COOK, K. L. - 1966.

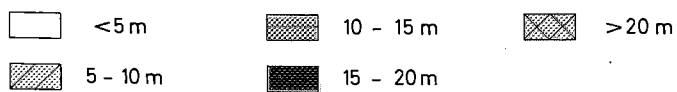
Interpretation of Resistivity Data.
U. S. Geological Survey Professional Paper, 499, Washington, 309 pp.



ISOPACHENKAART VAN HET KWARTAIR

- x 5 archiefboring
- ▲ 2 mechanische verkenningsboring
- o 3 geo-elektrische meting

DIKTE VAN HET KWARTAIR



0 1 2 km

Basiskaart: Geologische kaart van België op 1:20.000

41	42	43
56	57	58
72	73	

Fig. 6