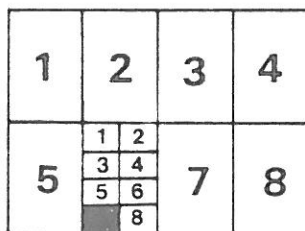


Kommissie voor Grondmechanische Kartering

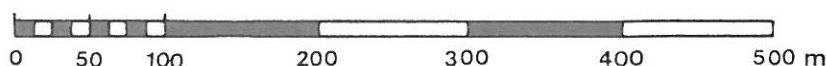
Centrum voor Grondmechanische Kartering
van de Rijksuniversiteit Gent
(Verantwoordelijke : W.Van Impe)

Grondmechanische kaart 14.6.7. Gent-Oostakker

door : M.Buysse, P. Van Burm en J. Maertens
onder de leiding van E. De Beer, W. De Breuck, en W. Van Impe



1:5000



Verklarende tekst bij de Grondmechanische Kaart 14.6.7
Gent-Oostakker

Texte explicatif de la Carte Géotechnique 14.6.7
Gent-Oostakker

Adressen :

- Leerstoel voor Grondmechanica en Funderingstechniek,
Tramstraat 52, 9710 ZWIJNAARDE
- Leerstoel voor Toegepaste Geologie,
Krijgslaan 281, 9000 GENT

DANKBETUIGING

Talrijke personen en instellingen hebben door hun bereidwillige medewerking bijgedragen tot de verwezenlijking van de grondmechanische atlas 14.6.7.

Wij danken hiervoor in het bijzonder :

- De Burgemeester en het Schepencollege van de Stad Gent
- De heer G. MORTIER, Directeur-Generaal van de Technische Diensten van het Hoofdbestuur van de Stad Gent
- De heer L. FRANCOYS, Hoofdingenieur-Directeur van het Havenbedrijf
- De heren SERRAS en VAN DER SIJPT, ingenieurs bij het Havenbedrijf
- De heer J. DE WISPELAERE, Hoofd van de Technische Dienst van het Dienstencentrum Oostakker
- Mevrouw Y. KREPS-HEYNDRIKX, Hoofdingenieur-Directeur van Bruggen en Wegen, Ministerie van Openbare Werken, Dienst van het Stroomgebied der Schelde

- De Belgische Geologische Dienst
- De Dienst van Topografie en Fotogrammetrie van het Ministerie van Openbare Werken
- Intercommunale VENECO
- TEXACO BELGIUM N.V.
- VOLVO EUROPA TRUCK N.V.
- VOLVO EUROPA CAR N.V.
- GENT COAL COMPANY N.V.
- F.B.M. p.v.b.a.
- NEW SCAFFO

Verder danken we de heren A. VANDEWEGE en R. VERSTRAETEN voor het tekenen van de platen en figuren, Mevrouw G. VERMEIREN voor het typen van de verklarende tekst en de heren BAUWENS en JANSSENS van de Drukkerij van het MOW voor het uitvoeren van het volledig drukwerk.

Tenslotte danken we nog al diegenen die door het overmaken van hun bemerkingsen zullen bijdragen tot het verbeteren en aanvullen van deze grondmechanische atlas.

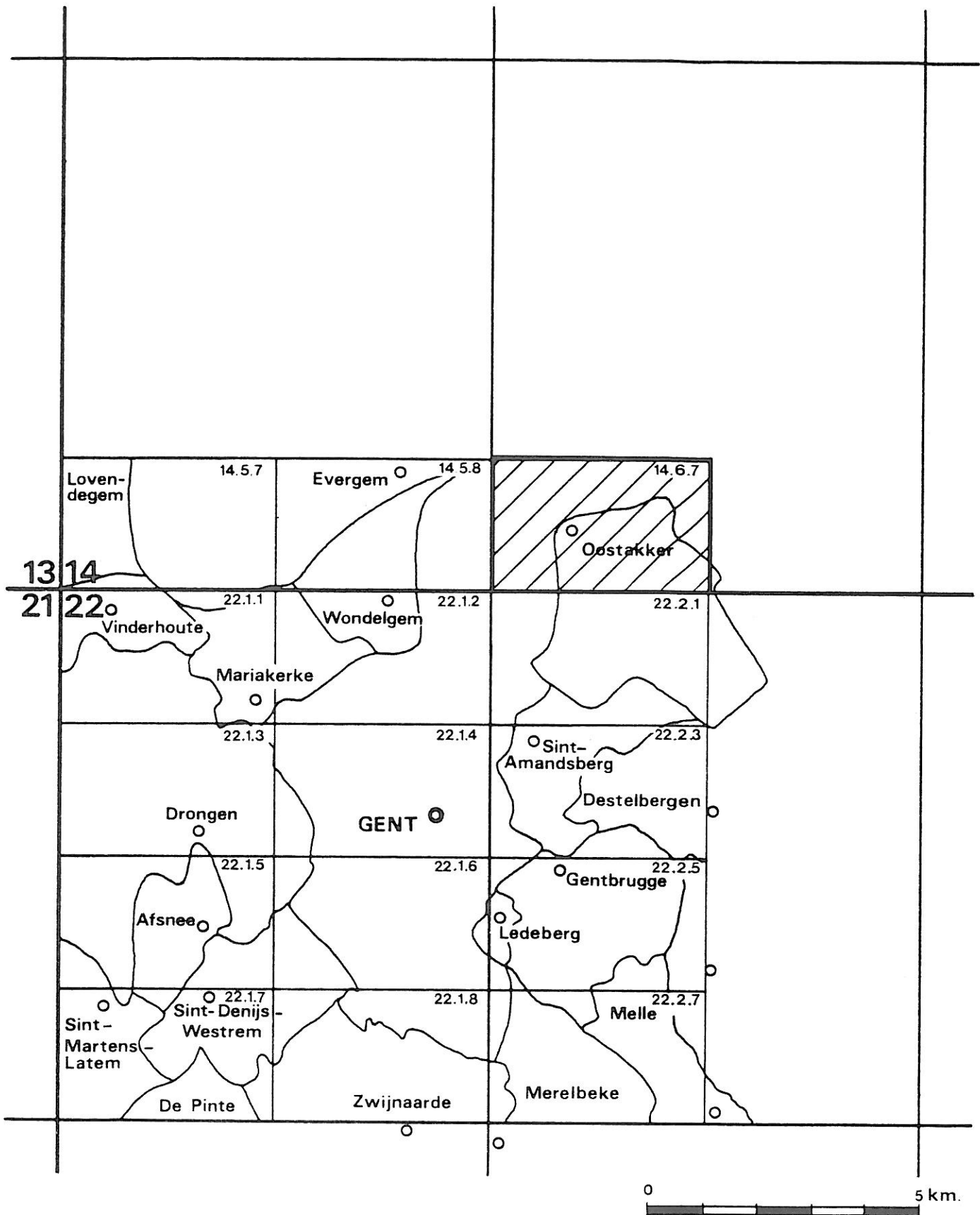


Fig.1 : Ligging van de gekarteerde zone

WAARSCHUWING

De grondmechanische kaarten beantwoorden aan een behoefte naar een samenvattende weergave van die componenten van het geologisch milieu die een rol spelen bij het bodemgebruik en een invloed uitoefenen op het ontwerp, de bouw en het onderhoud van bouwwerken.

De voorgestelde dokumenten, kaarten en verklarende tekst verstrekken een algemeen beeld aangaande :

- De proeven die binnen de beschouwde zone werden uitgevoerd en aangewend zijn voor het opstellen van de grondmechanische atlas
- De aard en de dikte van de grondlagen tot op een diepte van minimum 30 m
- De ligging van het freatisch oppervlak
- De zones waarbinnen dezelfde globale grondmechanische omstandigheden worden aangetroffen.

Aan de verstrekte gegevens mag echter geen absolute nauwkeurigheid worden toegekend omwille van de interpolaties en extrapolaties die bij het opstellen ervan werden gemaakt. De kaarten geven inlichtingen over de algemene geologische en grondmechanische gesteldheid van de ondergrond zoals ze afgeleid kan worden uit de ten tijde van de kartering beschikbare proeven. Het zijn dus enkel richtinggevende dokumenten en de auteurs kunnen niet verantwoordelijk gesteld worden voor mogelijke toepassingen ervan.

De grondmecahnische kaarten kunnen de gebruiker in geen geval vrijstellen van het verrichten van aanvullende proeven in functie van welomschreven projecten.

INHOUD

DANKBETUIGING	I
LIGGING VAN DE GEKARTEERDE ZONE	II
WAARSCHUWING	III
INHOUD	IV
1. INLEIDING	1
2. GEOGRAFISCHE GEGEVENS	2
2.1. Geografische ligging van de gekarteerde zone	2
2.2. Topografie	2
2.3. Verkeerswegen	2
2.4. Algemene hydrografie	2
3. ALGEMENE GEOLOGISCHE OPBOUW	3
3.1. De paleozoïsche sokkel	3
3.2. De postpaleozoïsche deklagen	3
3.3. De kwartaire dekmantel	4
4. UITGEVOERDE STUDIE	6
5. DOKUMENTATIE	9
5.1. Boringen, sonderingen en ontsluitingen	9
5.2. Hoogtelijnen	9
5.3. Basiskaart	10
6. GEKARTEERDE EENHEDEN	11
6.1. Aangevulde en vergraven gronden (plaat II)	11
6.1.1. Oorsprong	11
6.1.2. Samenstelling	11
6.1.3. Uitbreiding	11
6.1.4. Grondmechanische eigenschappen	12
6.2. Pleistoceen zand-leemkomplex (plaat III, plaat VIII)	13
6.2.1. Oorsprong	13
6.2.2. Litologie	13
6.2.3. Uitbreiding	15
6.2.4. Grondmechanische eigenschappen	15

6.2.4.1.	Bovenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex	16
6.2.4.2.	Meer leemhoudende eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex	19
6.2.4.3.	Onderste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex	27
6.3.	Bartoon kleikomplex (a1) (plaat IV)	31
6.3.1.	Oorsprong	31
6.3.2.	Litologie	31
6.3.3.	Uitbreiding	31
6.3.4.	Grondmechanische eigenschappen	31
6.4.	Het Lediaan zandkomplex (plaat V)	34
6.4.1.	Oorsprong	34
6.4.2.	Litologie	34
6.4.3.	Uitbreiding	34
6.4.4.	Grondmechanische eigenschappen	35
6.5.	Het Boven-Paniseliaan zandkomplex (plaat VI)	39
6.5.1.	Oorsprong	39
6.5.2.	Litologie	39
6.5.3.	Uitbreiding	39
6.5.4.	Grondmechanische eigenschappen	39
6.6.	Het Onder-Paniseliaan zandkomplex (plaat VII)	43
6.6.1.	Oorsprong	43
6.6.2.	Litologie	43
6.6.3.	Uitbreiding	44
6.6.4.	Grondmechanische eigenschappen van de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan	44
7.	HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS (plaat IX)	48
7.1.	Watervoerende lagen	48
7.2.	Voorstelling van hydrogeologische gegevens op de plaat VIII	49
8.	ZONERING (plaat X)	50
8.1.	Algemene voorstelling	50
8.2.	Bespreking van de grondmechanische zones	50
8.2.1.	Grondmechanische zone VI	50
8.2.1.1.	Ligging	50
8.2.1.2.	Kenmerkende litologische opeenvolging	50
8.2.1.3.	Grondmechanische kenmerken	50

8.2.2. Grondmechanische zone VIII	52
8.2.2.1. Ligging	52
8.2.2.2. Kenmerkende litologische opeenvolging	52
8.2.2.3. Grondmechanische kenmerken	52
8.2.3. Grondmechanische zone IX	54
8.2.3.1. Ligging	54
8.2.3.2. Kenmerkende litologische opeenvolging	54
8.2.3.3. Grondmechanische kenmerken	54
9. GEOLOGISCHE DOORSNEDEN	57
BIBLIOGRAFIE	58
BIJLAGEN	60
RESUME	64

1. INLEIDING

De grondmechanische atlas 14.6.7 is samengesteld uit 10 platen op schaal 1/5000 :

- Plaat I : Dokumentatie
- Uitvoeringsplaats en type van de proeven waarvan de resultaten voor het opstellen van de grondmechanische kaart werden aangewend
 - Topografische gegevens
- Plaat II : Dikte van de aangevulde en vergraven gronden
- Lijnen van gelijke dikte van deze gronden (equidistantie : 2 m)
 - Opgevulde grachten en vijvers
- Plaat III : Dikte van het Pleistoceen zand-leemkomplex
- Lijnen van gelijke dikte van dit complex (equidistantie : 2 m)
- Plaat IV : Dikte van het Bartoon kleikomplex
- Lijnen van gelijke dikte van dit kleikomplex
- Plaat V : Dikte van het Lediaan zandkomplex
- Lijnen van gelijke dikte van dit complex (equidistantie : 2 m)
 - Top van de steenbanken
- Plaat VI : Dikte van het Boven-Paniseliaan zandkomplex
- Plaat VII : Top van het Onder-Paniseliaan zandkomplex
- Plaat VIII : Basis van de kwartaire sekwentie
- Plaat IX : Hydrogeologische gegevens
- Plaat X : Zonering

Op de meeste kaarten zijn tevens de boringen, sonderingen en ontsluitingen aangegeven die door de betrokken laag zijn gegaan.

2. GEOGRAFISCHE GEGEVENS

2.1. Geografische ligging van de gekarteerde zone

De gekarteerde zone stemt overeen met het kaartblad 14.6.7 (Oostakker Dorp) van het Ministerie van Openbare Werken (schaal 1:5.000). De basiskaart werd echter aangepast (toestand december 1982).

Het gebied strekt zich uit tussen de Lambert-koördinaten

X = 106.000 en 110.000

Y = 198.700 en 200.700

De gekarteerde oppervlakte bedraagt 10 km² (2,5 x 4 km).

Het beschouwde gebied behoort tot de gemeenten Gent (Oostakker) en Lochristi (zuidoostelijk deel van het kaartblad).

2.2. Topografie

De gekarteerde zone behoort gedeeltelijk tot het Gentse Havengebied. Met de havenuitbreiding werden de terreinen ten westen en ten noordoosten van de Kennedylaan opgehoogd tot de peilen +7 à +9^{*}. In de zuidoostelijke hoek van het kaartblad bevindt zich, ter plaatse van het destijds geplande vliegveld van Lochristi, een belangrijke terreinophoging tot +10 en meer; thans wordt er aan zandwinning gedaan. Het gebied rond de dorpskom van Oostakker ligt tussen de peilen +7 en +8.

2.3. Verkeerswegen

In het kaartgebied 14.6.7 is de belangrijkste verkeersader de Kennedylaan. In de noordwestelijke hoek van het kaartblad bevindt zich het kanaal Gent-Terneuzen met het Sifferdok en het Petroleumdok.

2.4. Algemene hydrografie

Het gebied behoort tot de bekkens van het Kanaal Gent-Terneuzen, de Moervaart en de Durme. Het waterpeil in het Kanaal Gent-Terneuzen en de dokken wordt gehandhaafd op het peil +4,45. De waterdiepte is in het kaartgebied 13,5 m.

* Alle hoogtepeilen zijn aangegeven in m t.o.v. het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing (T.A.W.) van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI)

3. ALGEMENE GEOLOGISCHE OPBOUW

De ondergrond van de gekarteerde zone kan geologisch van onder naar boven ingedeeld worden in een paleozoïsche sokkel, postpaleozoïsche deklagen en een kwartaire mantel.

3.1. De paleozoïsche sokkel

De gesteenten die behoren tot de sokkel dateren van het Paleozoïcum* (Primair, 570 tot 230 miljoen jaren oud).

Het Paleozoïcum bestaat uit vaste gesteenten grotendeels door hoge druk en temperatuur ontstaan uit sedimentaire gesteenten. De gesteenten zijn gebroken en geplooid. Over de dikte van de sokkel zijn geen gegevens voorhanden.

In het studiegebied zou de top van de sokkel zich bevinden tussen de peilen -250 en -275. Deze helt in noordoostelijke richting met een helling van 0,6 tot 0,9 %.

Voor de afzetting van de deklagen werd het reliëf van de sokkel vervlakt.

3.2. De postpaleozoïsche deklagen (Secundair en Tertiair)

De deklagen behoren hier tot het Mesozoïcum (Secundair, 130 tot 65 miljoen jaren oud) en tot het Cenozoïcum, nl. het Tertiair (65 tot ca. 2 miljoen jaren oud). Deze afzettingen werden niet in een gebergtevorming betrokken en hebben hun oorspronkelijke gelaagdheid nagenoeg bewaard.

Het Mesozoïcum bestaat hier uit het Krijt (Senoon, 88-65 miljoen jaren oud), bestaande uit wit krijt, plaatselijk uit mergel met aan de basis rolkeien. De dikte van deze afzettingen neemt toe naar het noorden. De top helt naar het NNE met een helling van ca. 0,6 %.

Het Tertiair is opgebouwd uit een aantal zandige en kleiige lagen die konkordant op de Krijtafzettingen rusten. Deze lagen hellen met ca. 1,5° naar het NNE.

Van onder naar boven treft men er de hierna besproken eenheden aan :

* Zowel het gesteepakket als het gedeelte van de geologische tijd, tijdens hetwelk het pakket werd afgezet dragen dezelfde naam

Het Onder-Landeniaan omvat mergel met daarboven harde klei naar boven toe overgaand in silteuze zandsteen en fijn zand (Marien Landeniaan). Het Boven-Landeniaan (Lagunair Landeniaan), dat niet kontinu doorloopt, is een kompleks van zanden, kleien en lignietlaagjes. De totale dikte van het Landeniaan bedraagt ca. 40 m.

Het Ieperiaan is onderaan opgebouwd uit kleien en silteuze kleien (Yc), bovenaan uit zeer fijn glauconiethoudend zand met plaatselijk kleilagen en zandsteenlaagjes (Yd). De totale dikte bedraagt 130 tot 140 m.

Het Paniseliaan omvat het Onder-Paniseliaan (P1) en het Boven-Paniseliaan (P2). Het Onder-Paniseliaan bestaat uit stijve klei (P1m) (waarschijnlijk niet aanwezig in het gekarteerde gebied), zandhoudende klei en kleihoudend zand (P1c) en zand (P1d).

Het Boven-Paniseliaan (P2) bestaat uit groengrijs glauconiethoudend weinig leem- of kleihoudend fijn zand. In het P1c, P1d en P2 kunnen zandsteenbanken voorkomen.

Het Lediaan (Le) bestaat uit weinig leem- of kleihoudend fijn zand dat weinig glauconiet- en glimmerhoudend is. Dit zand is meestal rijk aan fossielen (*Nummulites variolarius*). Kenmerkend voor deze afzetting is de aanwezigheid van kalksteenbanken.

Op het Lediaan volgt het Bartoon (Eo-Oligoceen overgangskomplex). Dit bestaat uit een afwisseling van kleiige (a_1 , a_2 , a_3) en zandige (s_1 , s_2 , s_3) lagen.

Het bovenste gedeelte (P1d) van het Onder-Paniseliaan, het Boven-Paniseliaan (P2), het Lediaan en het onderste gedeelte (a_1) van het Bartoon worden in deze atlas verder besproken.

3.3. De kwartaire dekmantel

De kwartaire dekmantel (2 miljoen jaren tot heden), die eveneens deel uitmaakt van het Cenozoïcum, behoort tot het Pleistoceen (glaciale en interglaciale periodes) en tot het Holocene (periode na de laatste ijstijd).

In tegenstelling met de meeste gesteenten ouder dan het Kwartair kan hier niet gesproken worden van een veralgemeende helling in een bepaalde richting.

In de Noordoostelijke hoek van het kaartblad komen plaatselijk holocene alluviale afzettingen voor.

De kwartaire gronden zijn zeer uiteenlopend van aard en worden verder behandeld in de grondmechanische atlas.

4. UITGEVOERDE STUDIE

Het opstellen van de grondmechanische kaart 14.6.7 geschiedde in drie fasen :

- Fase 1 : Verzamelen en verwerken van de beschikbare gegevens
- Fase 2 : Uitvoeren van aanvullende proeven
- Fase 3 : Opstellen van de definitieve grondmechanische kaart en verklarende nota.

De verzamelde resultaten van boringen, sonderingen, ontsluitingen en laboratoriumproeven werden verwerkt op steekkaarten en op een dokumentatiekaart gebracht. Voorbeelden van steekkaarten zijn weergegeven in bijlage 1.

De hoogtepeilen werden omgerekend t.o.v. het referentievlak TAW van het NGI.

Er werd gepoogd alle diepsonderingen geologisch te interpreteren. Indien een duidelijke litologische grens aanwezig is tussen de verschillende eenheden bood dit geen moeilijkheden. In sommige gevallen bleek een stratigrafische interpretatie moeilijk.

Eveneens werden een aantal historische kaarten geraadpleegd ten einde de voormalige topografie te kennen.

Bij het opstellen van de definitieve grondmechanische atlas werd gepoogd zoveel mogelijk rekening te houden met de definitie van een grondmechanische kaart zoals voorgesteld door de I.A.E.G.* : "Een grondmechanische kaart is een kaart die een weergave is van alle componenten van het geologisch milieu, die een rol spelen bij het bodemgebruik en die een invloed uitoefenen op het ontwerp, de bouw en het onderhoud van bouwwerken en van mijnen". Deze kaarten dienen ons in te lichten over de gesteenten, de hydrogeologische kenmerken, bepaalde geomorfologische eigenschappen en de huidige geodynamische processen.

De klassifikatie van gesteenten op grondmechanische kaarten is gesteund op het principe dat hun huidige fysische of grondmechanische eigenschappen afhankelijk zijn van de genese van het gesteente, eventueel gevolgd door een diagenetische, metamorfe en tektonische evolutie evenals van oppervlakkige verweringsverschijnselen.

* International Association of Engineering Geology

Steunend op de litologie en de genese van het gesteente worden overeenkomstig de graad van homogeniteit van de fundamentele grondmechanische eigenschappen en alnaargelang de omstandigheden, de volgende eenheden gedefinieerd :

- grondmechanisch type
- litologisch type
- litologisch kompleks
- litologische sekwentie.

Het grondmechanisch type bezit een maximale graad van homogeniteit van de fundamentele grondmechanische eigenschappen. Zowel het litologisch karakter als de fysische toestand dienen uniform te zijn. De fysische eigenschappen binnen het grondmechanisch type kunnen aldus op grond van een statistische verwerking éénduidig worden vastgelegd.

Een litologisch type is een eenheid met een homogene samenstelling, textuur en structuur maar niet noodzakelijk met uniforme fysische eigenschappen. Alhoewel de fysische eigenschappen dan niet meer door welbepaalde waarden kunnen worden vastgelegd, zal het nog mogelijk zijn de grenzen vast te leggen, waarbinnen deze eigenschappen kunnen variëren.

Een litologisch kompleks bestaat uit een aantal genetisch verwante litologische types, die onder specifieke paleogeografische en tektonische omstandigheden zijn afgezet. De ruimtelijke ordening van deze types binnen het kompleks is specifiek en distinktief voor het kompleks. De litologische samenstelling en de fysische eigenschappen hoeven niet uniform te zijn. Dit heeft voor gevolg dat het niet mogelijk is de fysische en mechanische eigenschappen voor het gehele kompleks vast te leggen. Het is hoogstens mogelijk naast de gegevens betreffende een aantal litologische types binnenin het kompleks, het algemeen gedrag van het kompleks weer te geven.

De litologische sekwentie is samengesteld uit een aantal litologische komplexen die in gelijkaardige paleogeografische en tektonische omstandigheden werden afgezet. Doordat deze komplexen binnen de sekwentie bepaalde verwante litologische karakteristieken hebben vormen ze een geheel dat van de aangrenzende sekwenties kan worden onderscheiden. De grondmechanische eigen-

schappen van de sekwentie kunnen dan ook slechts door een aantal zeer algemene gegevens worden vastgelegd.

Binnen de beschouwde zone werden de lagen in een aantal litologische complexen onderverdeeld en als dusdanig gekarteerd. Bij de bespreking van deze gekarteerde complexen zal evenwel soms een onderscheid worden gemaakt tussen de litologische types, die binnen het complex voorkomen. Alhoewel soms heel wat gegevens beschikbaar waren betreffende de grondmechanische eigenschappen van bepaalde litologische types, was het evenwel niet mogelijk de begrenzingsvlakken ervan met een voldoende nauwkeurigheid vast te leggen.

De kartering van de verschillende eenheden bestaat erin deze ruimtelijk te begrenzen. Uit de boven- en ondergrens van een eenheid kan haar dikte bepaald worden. Haar maximale laterale uitbreiding komt overeen met het samenvallen van onder- en bovengrensen.

De dikte van de gekarteerde lagen worden voorgesteld door isopachen of lijnen van gelijke dikte. Indien de top van een eenheid wordt aangegeven gebeurt dat door middel van isohypsen of lijnen van gelijk peil. Daar zowel de isopachen als de isohypsen verkregen worden door interpolatie, behouden de voorgestelde gegevens een hypotetisch karakter. Vooral in de zone waar het aantal boringen of sonderingen klein is kunnen afwijkingen voorkomen. De gebruiker van de grondmechanische atlas wordt verondersteld rekening te houden met deze feiten.

5. DOKUMENTATIE (plaat I)

De plaat I (dokumentatie) geeft de ligging en het type aan van de boringen, ontsluitingen en sonderingen waarvan de gegevens aangewend werden bij het opstellen van de grondmechanische atlas 14.6.7. Tevens geeft de kaart de topografie aan.

5.1. Boringen, sonderingen en ontsluitingen

Het type van de waarneming is aangegeven door een symbool. De betekenis van deze symbolen staat vermeld in bijlage 2 evenals in de legende van de plaat I.

Het nummer dat vermeld is naast de symbolen laat toe de overeenkomstige steekkaart te raadplegen.

De steekkaarten kunnen geraadpleegd worden bij het Rijksinstituut voor Grondmechanica, Tramstraat 44, 9710 Zwijnaarde.

In het totaal werden 304 gegevens (249 sonderingen en 55 boringen) in kaart gebracht.

Het opzoeken van gegevens werd stopgezet op 1 maart 1983.

De aangewende gegevens zijn hoofdzakelijk afkomstig van :

- Het Rijksinstituut voor Grondmechanica
- De Belgische Geologische Dienst
- De private ondernemingen die een vestiging hebben in het gekarteerde gebied.

5.2. Hoogtelijnen

De hoogtelijnen op de plaat I werden getekend aan de hand van plannen afkomstig van de technische diensten van de Stad Gent, de fotogrammetrische kaart 14.6.7 van het Ministerie van Openbare Werken (uitgave 1960) en de topografische kaart 14.6 van het Nationaal Geografisch Instituut (uitgave 1970). Er werd eveneens rekening gehouden met de resultaten van enkele plaatselijke waterpassingen uitgevoerd door het Centrum voor Grondmechanische kartering van de R.U.G.

De bodempeilen van het kanaal Gent-Terneuzen en van de dokken zijn eveneens aangegeven.

5.3. Basiskaart

Voor het opstellen van de grondmechanische kaart 14.6.7 werd aanvankelijk gesteund op de fotogrammetrische kaart 14.6.7 van het Ministerie van Openbare Werken (uitgave 1960).

Toen bleek dat de topografie binnen de gekarteerde zone sinds het opstellen van deze fotogrammetrische kaart belangrijke wijzigingen had ondergaan, werd de fotogrammetrische kaart 14.6.7 zo goed als mogelijk aangepast aan de toestand bestaande op 31 december 1982. Daarvoor werd voornamelijk gesteund op plannen afkomstig van de technische diensten van de stad Gent (Technische Dienst Wegenwerken en de Havendienst) en de topografische kaart 14.6 van het NGI (uitgave 1970). Verder werd ook gesteund op de beschikbare plannen van een aantal binnen het beschouwde gebied gelegen bedrijven. De aldus aangepaste fotogrammetrische kaart 14.6.7 fungeert als basiskaart voor alle platen van de Grondmechanische Atlas 14.6.7.

6. GEKARTEERDE EENHEDEN

6.1. Aangevulde en vergraven gronden (plaat II)

6.1.1. Oorsprong

De aangevulde en vergraven gronden zijn van antropogene oorsprong en betrekkelijk recent. In een deel van het beschouwde gebied werden met het oog op het uitbreiden van de haven grote hoeveelheden grond aangebracht op het oorspronkelijke maaiveld. Deze ophogingen werden vooral na de Tweede Wereldoorlog uitgevoerd.

Te Lochristi vond een belangrijke terreinophoging plaats om een vliegveld aan te leggen. Thans doet men op deze terreinen aan zandwinning.

In het overige deel van het kaartgebied treft men hoofdzakelijk vergraven gronden aan. Ze zijn afkomstig van lokale vergravingen van de grond (aanleg van wegen, bebouwing, rioleringen, landbouw ... enz.).

In de noordoostelijke hoek van de kaart werden plaatselijk dunne lagen van alluviale oorsprong (Kale-vallei) samen met de aangevulde en vergraven gronden gekarteerd.

6.1.2. Samenstelling

In het geval van aanvullingen kan de samenstelling van de grond in het algemeen sterk wisselen en bestaan uit zanden, afbraakresten van gebouwen, huishoudelijk afval ... enz. In het kaartgebied bestaan de aangevulde gronden in hoofdzaak uit zandig materiaal. Er komen echter ook leem- en kleihoudende lenzen in voor.

De vergraven gronden zijn opgebouwd uit geremanieerd onderliggend materiaal. Het onderscheid tussen aangevulde en vergraven gronden is zelden duidelijk.

De holocene lagen die in de noordoostelijke hoek van de kaart samen met de aangevulde en vergraven gronden zijn gekarteerd bestaan uit klei en veen.

6.1.3. Uitbreiding

De kartering van de aangevulde en vergraven gronden is gesteund op boor- en sondeerresultaten en op oude kaarten. Gezien de grillige uitbreiding van deze gronden is het echter niet uitgesloten dat de werkelijke dikte plaatselijk afwijkt van de op de plaat vermelde waarde.

Na vergelijken van de resultaten van de sonderingen, de oude topografische kaarten en de thans opgemeten maaiveldpeilen kan men besluiten dat in het havengebied de dikte van de aangevulde gronden 2 tot 3 m bedraagt. Ten noordoosten van het petroleumdok bedraagt de dikte 2 tot 4 m.

Ter plaatse van het "Vliegveld" van Lochristi kan de dikte van de aangevulde gronden 4 tot 6 m bereiken buiten de winningszone. Het zand werd er plaatselijk gewonnen tot op een diepte van ca. 20 m. Gedeelten van de aldus ontstane putten werden nadien opgevuld met allerlei aanvullingsmateriaal.

Nabij de kaaimeuren kan de dikte van de aangevulde gronden groter zijn dan aangegeven op de kaart.

De dikte van de holocene gronden welke hoger vermeld werden is kleiner dan 1,5 m.

6.1.4. Grondmechanische eigenschappen

De grondmechanische eigenschappen van de aangevulde en vergraven gronden zijn gekenmerkt door hun wisselend karakter. Op de plaatsen waar de aanvulling met zuiver zand werd uitgevoerd, kunnen vrij goede eigenschappen worden aangetroffen. Deze gronden vertonen dan konusweerstand die soms groter zijn dan 10 MN/m². In vele gevallen zijn deze aanvullingen echter niet homogeen en worden de vrij weerstandbiedende lagen afgewisseld met weinig weerstandbiedende slib- of kleihoudende lagen.

6.2. Pleistoceen zand-leemkomplex (plaat III, plaat VIII)

6.2.1. Oorsprong

Het Pleistoceen zand-leemkomplex is grotendeels van continentale oorsprong. Het grootste deel van de pleistocene afzettingen vult de "Vlaamse Vallei" op, een fluviatiel dalkomplex ontstaan door intense erosie in het Tertiaire substraat tijdens het Pleistoceen. In een latere fase van het Pleistoceen (Würm) werd deze vallei onder periglaciale omstandigheden opgevuld met hoofdzakelijk niveo-eolisch en niveai-fluviatiel materiaal. Het continentale karakter is verantwoordelijk voor de zeer snelle verticale en horizontale faciëswisselingen binnen deze eenheid.

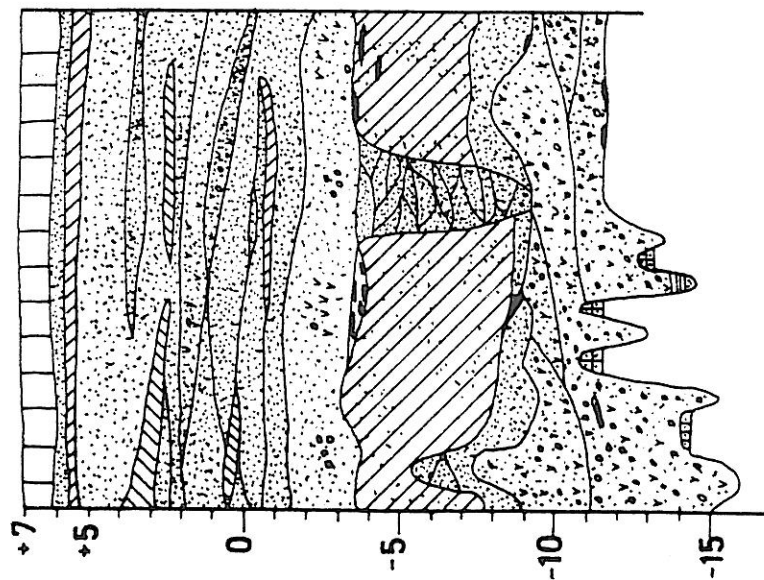
6.2.2. Litologie

Gezien de complexe oorsprong van het Pleistoceen zand-leemkomplex zijn deze afzettingen vrij heterogeen. Veralgemeend kan het als volgt ingedeeld worden :

- een bovenste eenheid bestaat hoofdzakelijk uit zanden waarin plaatselijk leem- en kleilenzen kunnen voorkomen. De textuur varieert van fijn zand (bovenaan) tot zand (onderaan). De zanden kunnen leemhoudend zijn
- een meer leemhoudende eenheid (middenste eenheid) bestaat meestal uit een afwisseling van meer leemhoudende gronden en meer zandhoudende gronden. De samenstelling varieert van leem tot leemhoudend zand. Bovenaan kan deze eenheid sterk veenhoudend zijn. Plaatselijk komen er schelpen in voor. Deze eenheid is sterk verstoord door periglaciale verschijnselen (vorstwiggen, cryoturbaties ... enz.)
- een onderste eenheid bestaat voornamelijk uit zand waarin talrijke grindelementen kunnen voorkomen. Aan de basis komt dikwijls een grof grind voor.

In de diepere delen van de Vlaamse Vallei kan de onderste eenheid grote diktes bereiken (6 tot 12 m). In deze zones is de onderste eenheid sterk grindhoudend en werden er eveneens veenblokken (lengte: 10 m) en verspoelde kleistukken waargenomen

Een schematisch beeld van het kwartair zand-leemkomplex (ter plaatse van het Sifferdok) wordt weergegeven in fig. 2.



Aangevulde en vergraven gronden
 Fijnzand met lenzen van klei, leem, leemhoudend zand, schelpen en grint

Zand

Leem, leemhoudend zand, plaatselijk humushoudend
 Geul opgevuld met zand

Zand en grof zand met schelpen, grint, veenstukken en houtfragmenten

Tertiair

Bovenste
 eenheid

Middenste
 eenheid

Onderste
 eenheid

Aangevulde en vergraven
 gronden

Fijnzand

Leem

Klei

Schelpfragmenten

0 100 200 m

Veenstukken en houtfragmenten

Zandlenzen

Grint

Zandstenen

Fig. 2 - Ontsluiting waargenomen tijdens de bouw van het Sifferdok (schematische voorstelling - naar G. DE MOOR, 1962-63)

6.2.3. Uitbreiding

De dikte van het Pleistoceen zand-leemkomplex is aangegeven op plaat III, de basis ervan op plaat VIII.

Tevens werd op plaat III de zone aangegeven waar de onderste eenheid grote diktes (6 tot 12 m) bereikt. De vermoedelijke boven- en ondergrens van de meer leemhoudende eenheid worden waar mogelijk bij het waarnemingspunt aangegeven op plaat III. Vooral in sonderingen is het afbakenen van deze meer leemhoudende eenheid niet altijd mogelijk.

De dikte van de bovenste eenheid varieert meestal van 7 tot 11 m.

De dikte van de meer leemhoudende eenheid varieert van minder dan 2 m tot 6 m; deze eenheid kan echter ook ontbreken.

Wat de uitbreiding van de onderste eenheid aangaat kunnen twee zones onderscheiden worden :

- een zone waar de kwartaire uitschuring belangrijk is geweest (peil -15 tot -20). Hier bereikt de onderste eenheid diktes van 6 tot 12 m
- een zone waar de uitschuring minder diep is geweest (peil -10 tot -15). De dikte van de onderste eenheid is er meestal minder dan 6 m.

6.2.4. Grondmechanische eigenschappen

De drie eenheden beschouwd onder par. 6.2.2 worden hieronder afzonderlijk behandeld. Het laboratoriumonderzoek is afkomstig van grondonderzoeken uitgevoerd langsheen het kanaal Gent-Terneuzen.

6.2.4.1. Bovenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

104 monsters werden aan een laboratoriumonderzoek onderworpen. De gegevens zijn in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1 - Grondmechanische eigenschappen van de bovenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	W_L (%)	i_p
**	(8)	(8)	(8)	(6)	(32)	(32)
Min.	16,81	14,85	13,10	32,80	16,1	0,90
Max.	20,20	17,44	21,80	41,80	29,5	7,50
Gem.	19,19	16,32	16,90	36,40	19,4	3,16

*	A	C	k (m/s)
**	(6)	(6)	(6)
Min.	293,0	52,0	$2,7 \times 10^{-6}$
Max.	508,0	130,0	$2,8 \times 10^{-4}$
Gem.	435,0	91,8	

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarden van de verschillende frakties worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 - Korrelverdeling van de bovenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

*	F IV	F III	F II	F I	F < 20 μ m
**	(104)	(103)	(47)	(47)	(9)
Min.	0,5	53,0	4,0	0,0	4,0
Max.	61,5	87,0	39,0	9,0	17,5
Gem.	17,9	70,8	16,3	2,3	8,72

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

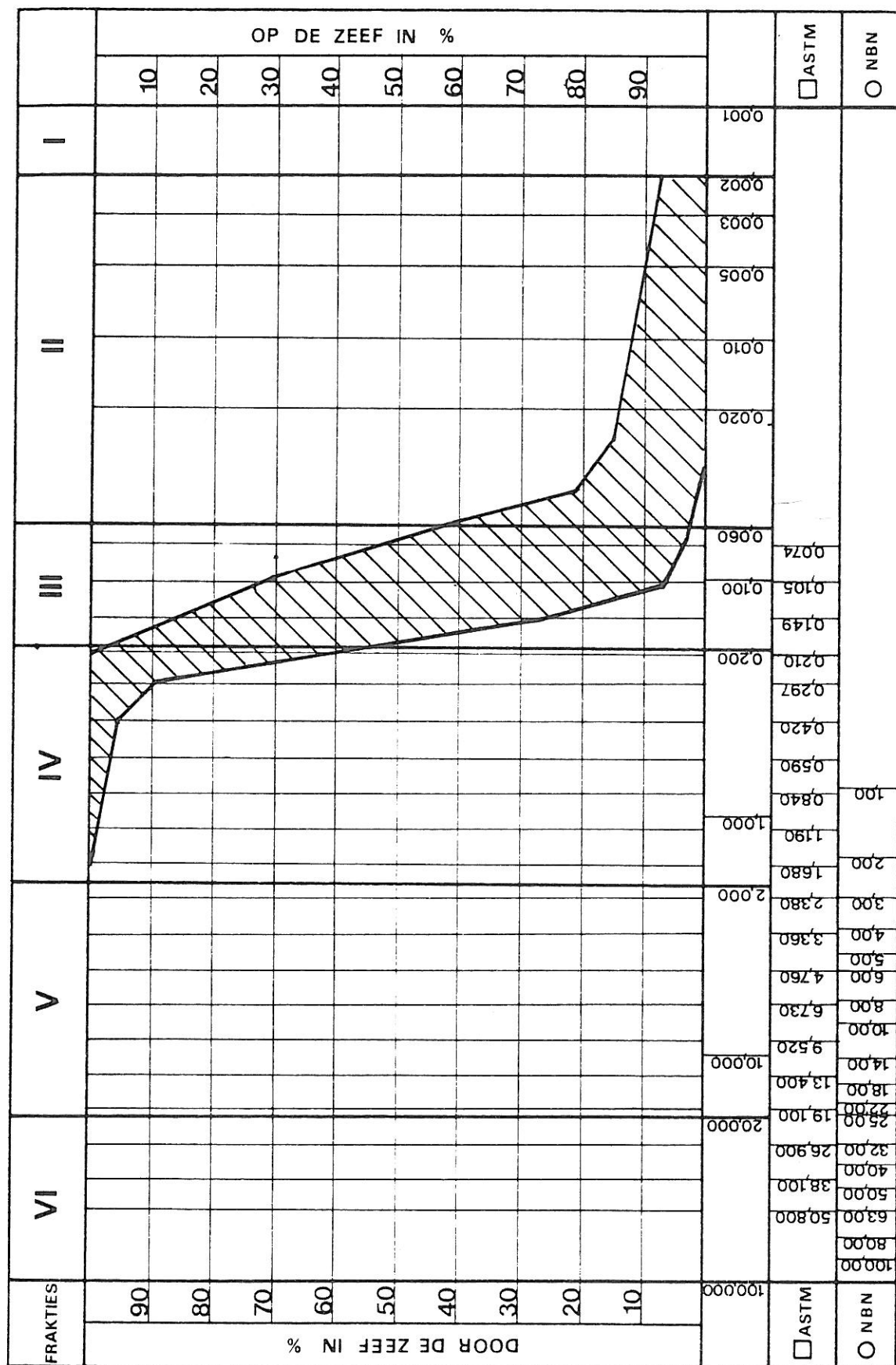


Fig: 3 Pleistoecen zand-leemk omplex, bovenste eenheid : korrelverdeling (88 monsters)

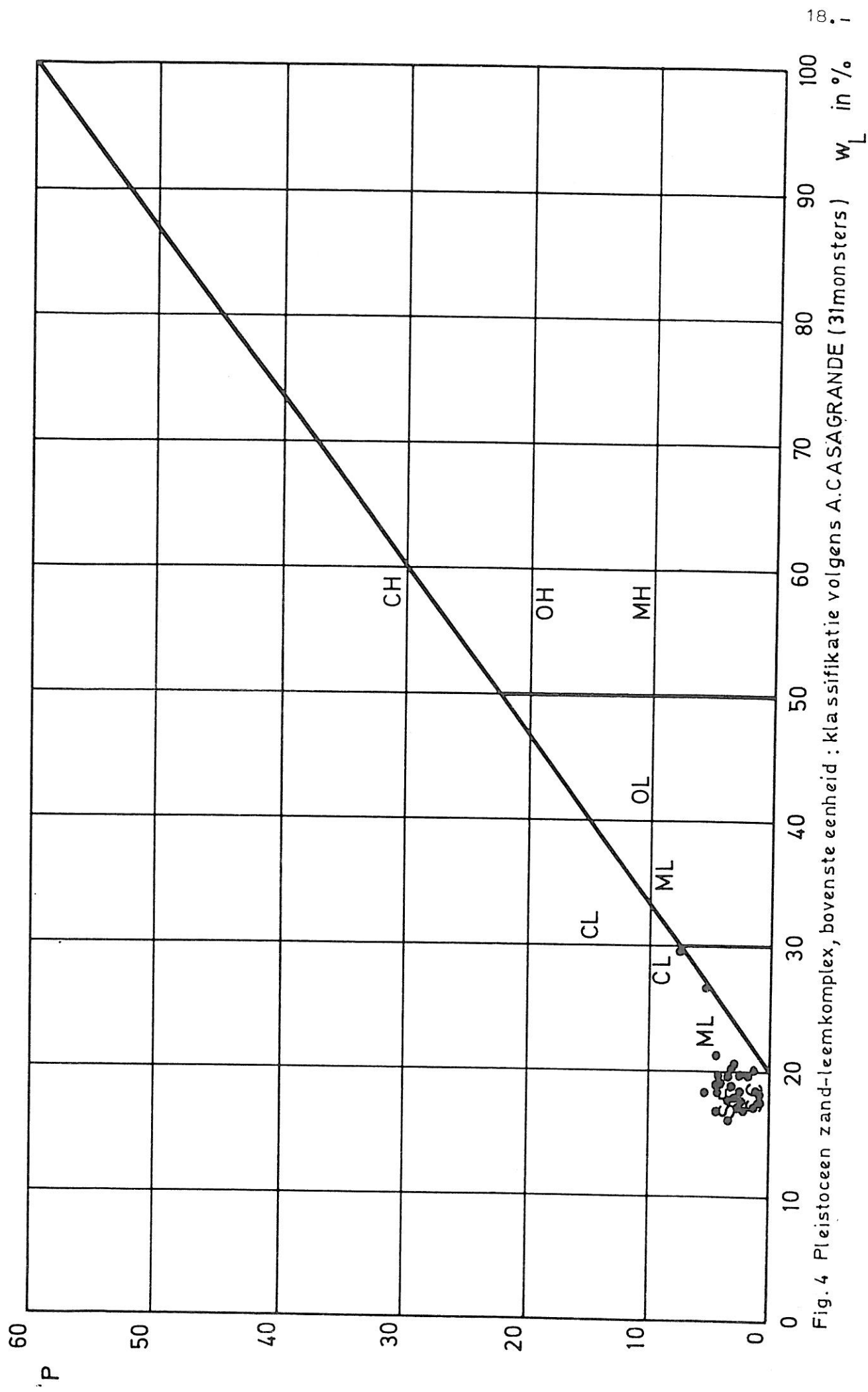


Fig. 4 Pleistoceen zand-leemcomplex, bovenste eenheid : klassifikatie volgens A.CASAGRANDE (31 monsters)

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 88 monsters werden samengebracht in fig. 3
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 4
- Humusgehalte : van 0,0 % tot 2,1 % (gem. 0,2 %, 104 monsters)
- Kalkgehalte : van 0,1 % tot 25,7 % (gem. 5,0 %, 104 monsters)
- 3 celproeven : c_{cel} : van 0 kN/m² tot 4 kN/m²
 φ_{cel} : van 29° tot 40°
 c'_{cel} : van 0 kN/m² tot 5 kN/m²
 φ'_{cel} : van 29° tot 38°
- 4 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 c' : 0 kN/m²
 φ' : 35,5° tot 41,0°
- De konusweerstand kunnen sterk wisselen van plaats tot plaats. Meestal treft men weerstanden aan tussen 5 en 15 MN/m². Plaatselijk echter bereikt de q_c -waarde meer dan 30 MN/m². In enkele gevallen zijn waarden genoteerd van ca. 1 MN/m². Dit wijst op de zeer heterogene opbouw van de kwartaire afzettingen (lenzen of discontinue lagen).

6.2.4.2. Meer leemhoudende eenheid van het Pleistoceen zand-leemcomplex

- Leem
- (Weinig) klei- of leemhoudend zand

Hierbij dient voor ogen gehouden dat deze grondsoorten afwisselend kunnen voorkomen.

6.2.4.2.1. Grondmechanische eigenschappen van de middenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemcomplex : Leem

De resultaten van analyses op 96 monsters waren beschikbaar. De gegevens zijn in tabel 3 weergegeven

Tabel 3 - Grondmechanische eigenschappen van de leem in de
middenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemcomplex

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
**	(17)	(17)	(17)	(17)	(96)	(96)
Min.	16,50	13,22	20,5	36,4	20,5	5,3
Max.	20,11	16,52	32,5	49,1	49,6	22,1
Gem.	18,71	14,84	26,2	42,9	29,2	10,4

*	A	C	k (m/s)
**	(14)	(14)	(15)
Min.	224,0	18,0	$3,5 \times 10^{-8}$
Max.	606,0	83,0	$1,5 \times 10^{-4}$
Gem.	356,9	41,1	

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarden
van de verschillende frakties worden weerge-
gegeven in tabel 4

Tabel 4 - Korrelverdeling van de leem in de middenste eenheid van
het Pleistoceen zand-leemcomplex

*	FIV	FIII	FII	FI	F<20 μ m
**	(95)	(96)	(96)	(96)	(14)
Min.	0,50	2,0	37,0	0,0	17,5
Max.	15,0	42,0	94,0	25,0	42,0
Gem.	5,7	20,8	66,7	7,12	30,3

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 83 monsters
werden samengebracht in fig. 5

- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 6

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

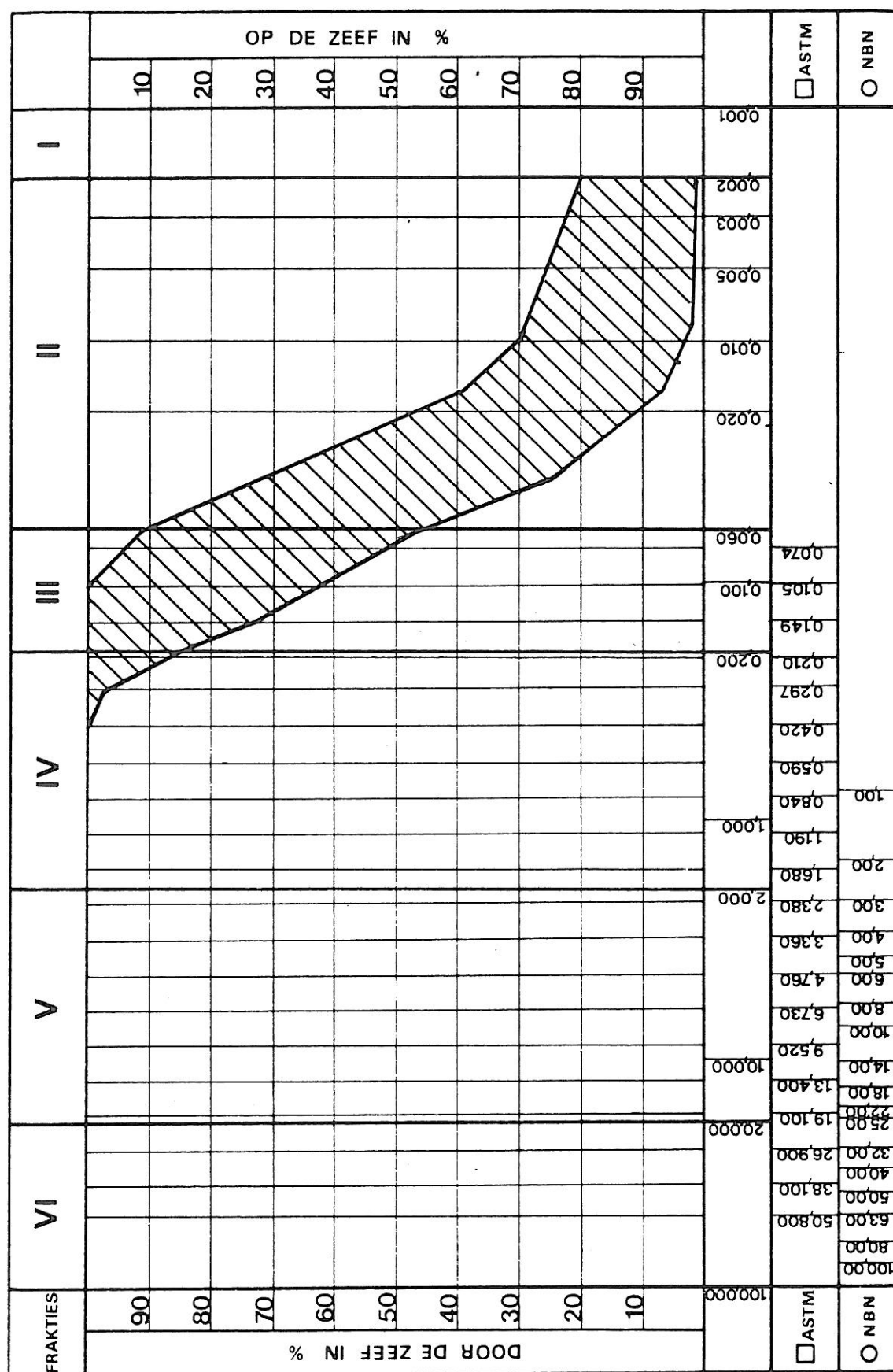


Fig. 5 - Pleistoceen zand - leemcomplex, middenste eenheid, leem: korrelverdeling (83 monsters)

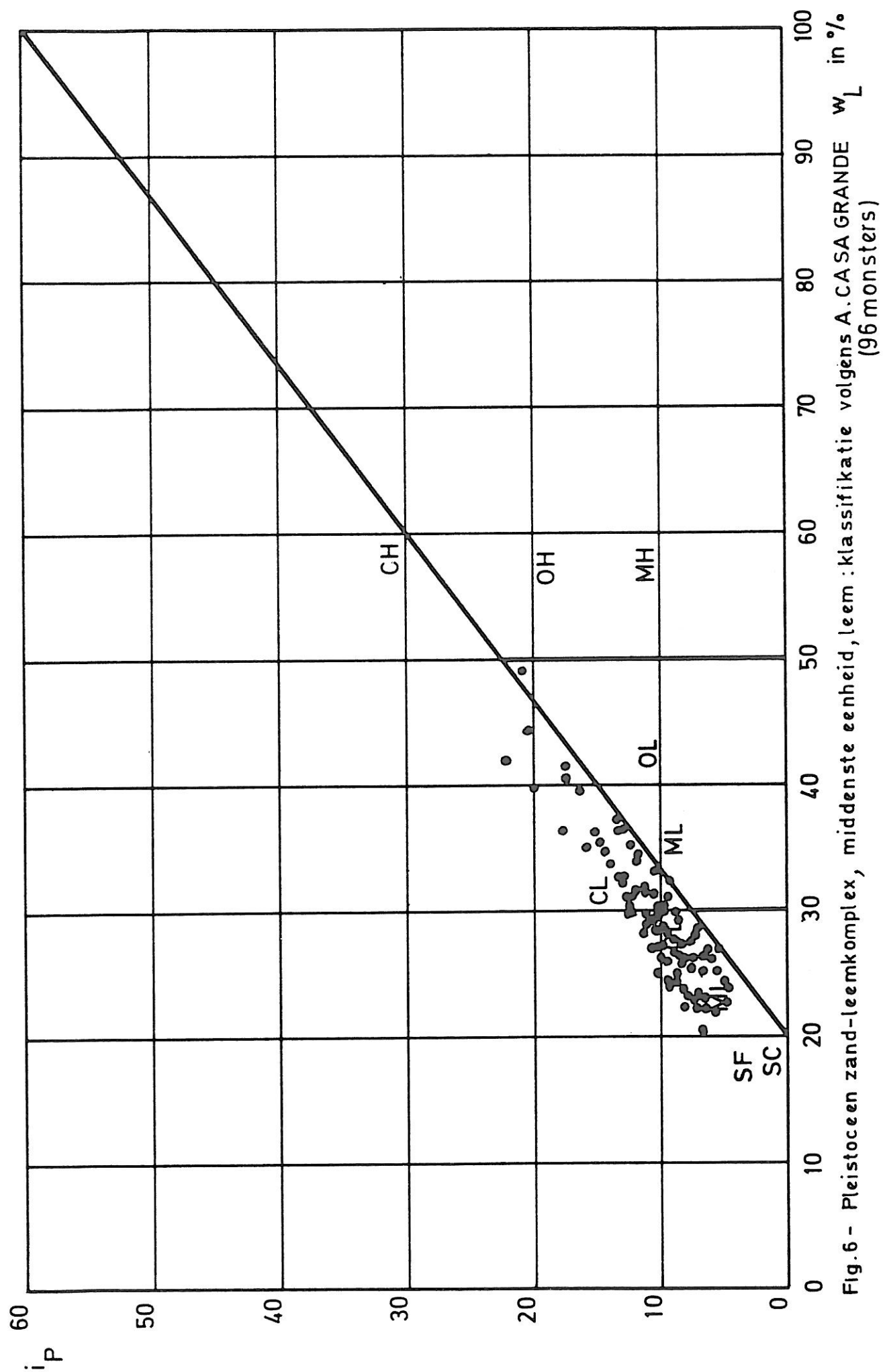


Fig.6 - Pleistoceen zand-leemcomplex, middenste eenheid, leem : klassifikatie volgens A.C.A SA GRANDE (96 monsters)

- Humusgehalte : van 0,0 % tot 5,6 % (gem. 0,7 %, 96 monsters)
- Kalkgehalte : van 5,2 % tot 25,1 % (gem. 15,3 %, 96 monsters)
- 2 celproeven : c_{cel} : 0,0 kN/m²
 φ_{cel} : van 34,3° tot 38,0°
 c'_{cel} : van 2 kN/m² tot 4 kN/m²
 φ'_{cel} : van 26,3° tot 28,3°
- 13 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 c' : van 0 kN/m² tot 22 kN/m²
 φ' : van 22,5° tot 36,5°

6.2.4.2.2. Grondmechanische eigenschappen van de meer leemhoudende eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex : (Weinig) klei- of leemhoudend zand

In totaal waren 90 monsters beschikbaar. De gegevens zijn in tabel 5 weergegeven.

Tabel 5 - Grondmechanische eigenschappen van de meer leemhoudende eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	W_L (%)	i_p
**	(4)	(4)	(4)	(4)	(89)	(89)
Min.	17,99	13,46	23,7	39,1	14,6	1,7
Max.	19,59	15,83	33,7	48,2	31,8	11,1
Gem.	19,05	15,08	26,6	41,9	19,8	5,2

*	A	C	k (m/s)
**	(3)	(3)	(4)
Min.	224,0	35,0	$4,2 \times 10^{-7}$
Max.	606,0	67,0	$1,6 \times 10^{-4}$
Gem.	356,9	48,3	

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarde van de frakties worden weergegeven in tabel 6

Tabel 6 - Korrelverdeling van de middenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex : (weinig) klei- of leemhoudend zand

*	FIV	FIII	FII	FI
**	(90)	(90)	(90)	(90)
Min.	1,0	23,5	17,5	0,5
Max.	43,5	72,5	54,5	11,0
Gem.	14,9	48,9	33,6	2,6

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 90 monsters werden samengebracht in fig. 7
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 8
- Humusgehalte : van 0,0 % tot 2,8 % (gem. 0,3 %, 90 monsters)
- Kalkgehalte : van 0,1 % tot 15,8 % (gem. 8,0 %, 90 monsters)
- 1 celproef : c_{cel} : 0 kN/m²
 φ_{cel} : 40°
 c'_{cel} : 4 kN/m²
 φ'_{cel} : 32°
- 3 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 c' : van 0,10 kN/m² tot 9,8 kN/m²
 φ' : van 32,5° tot 34°
- De konusweerstand in de middenste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex variëren van minder dan 2 MN/m² waar leem aanwezig is tot ca. 6 MN/m² waar meer zandhoudende gronden voorkomen. Waar schelpen in deze eenheid voorkomen, kunnen de konusweerstand pieken vertonen van 10 MN/m² en meer.

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

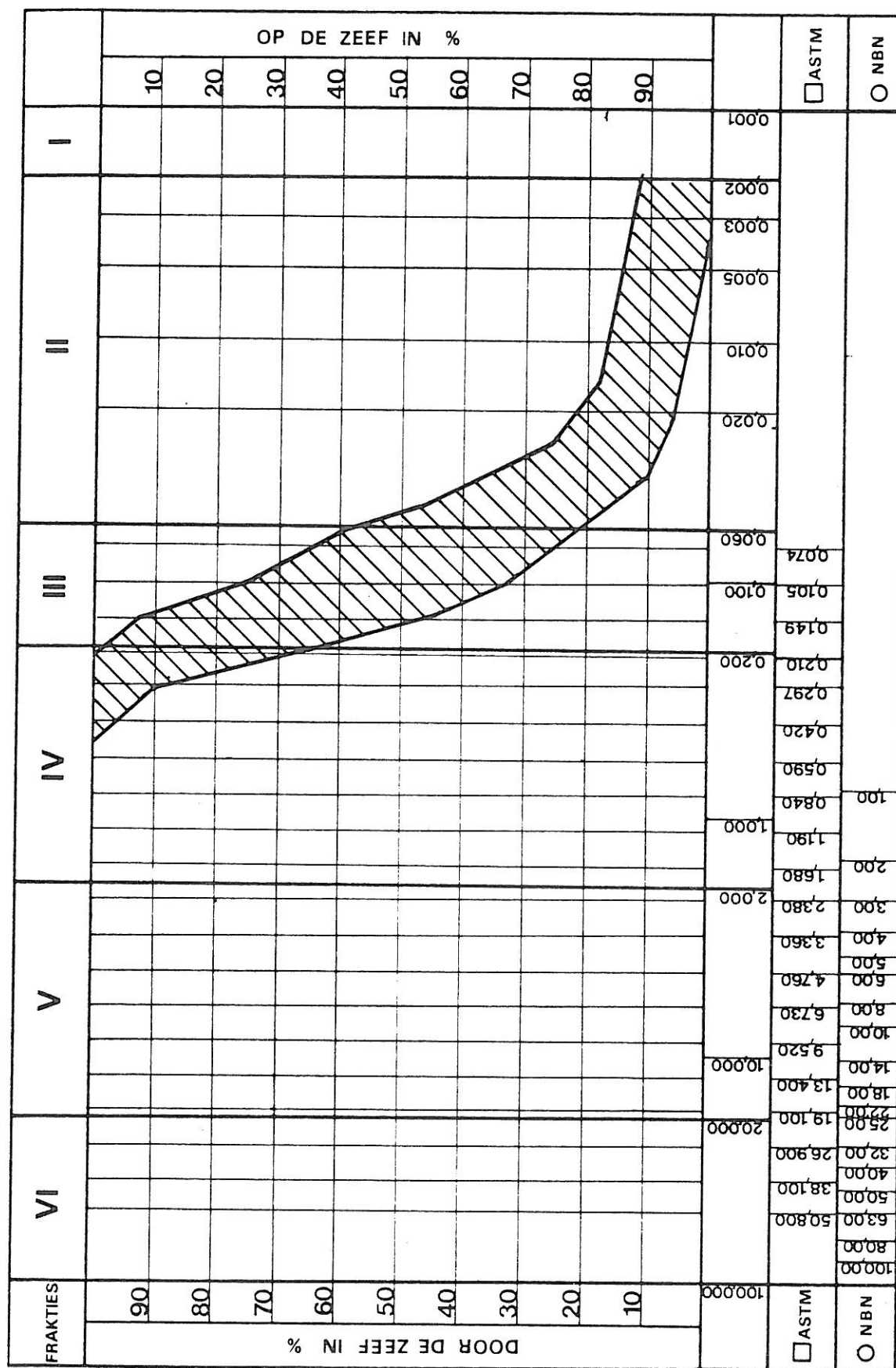


Fig.7 - Pleistoceen zand -leemcomplex, middenste eenheid, (weinig) klei of leemhoudend zand: (96 monsters)

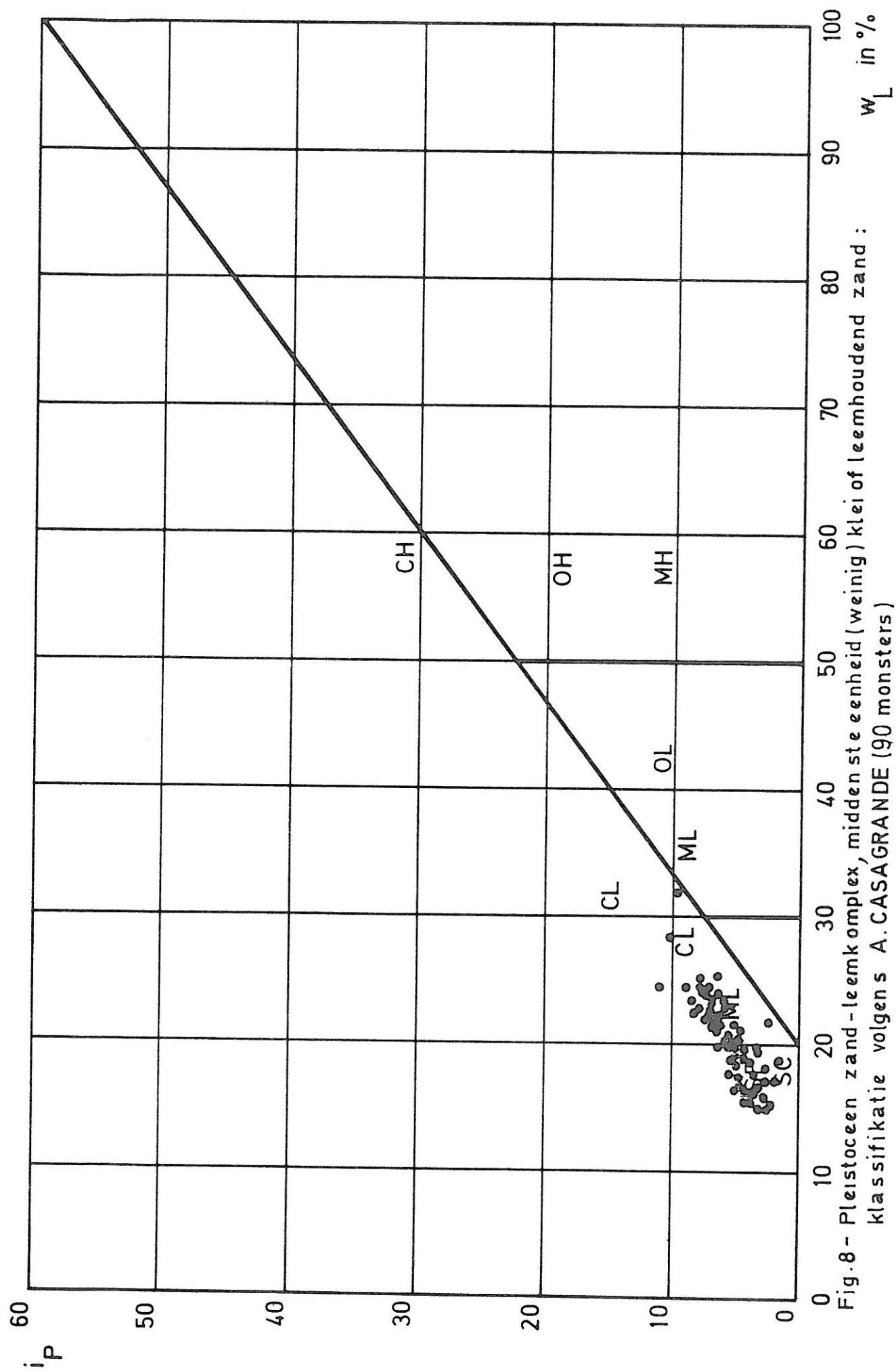


Fig. 8 - Pleistocene sand - leemcomplex, midden steenheid (weinig) klei of leemhoudend zand :
klassificatie volgens A. CASAGRANDE (90 monsters)

6.2.4.3. Onderste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

In totaal waren 42 monsters beschikbaar voor deze studie. De gegevens zijn in tabel 7 weergegeven.

Tabel 7 - Grondmechanische eigenschappen van de onderste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	W_L (%)	i_p
**	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
Min.	15,33	14,39	6,6	26,3	14,6	0,0
Max.	21,24	19,04	20,2	44,6	20,7	5,7
Gem.	19,49	17,03	14,7	34,5	18,1	3,2

*	A	C	k (m/s)
**	(6)	(6)	(6)
Min.	266	33	$2,2 \times 10^{-7}$
Max.	990	185	$2,6 \times 10^{-3}$
Gem.	478	87,5	

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarde van de frakties worden weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8 - Korrelverdeling van de onderste eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex (Opmerking : van de grovere grindhoudende zanden werden geen monsters onderzocht)

*	FIV	FIII	FII	FI	FII+I
**	(42)	(42)	(19)	(19)	(23)
Min.	1,5	10,5	7,5	0,5	3,5
Max.	75,0	76,0	21,5	6,0	16,5
Gem.	39,5	49,0	13,3	2,5	7,6

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 30 monsters werden weergegeven in fig. 9
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 10
- Humusgehalte : van 0,0 % tot 0,8 % (gem. 0,2 %, 42 monsters)
- Kalkgehalte : van 1,10 % tot 23,2 % (gem. 4,5 %, 42 monsters)
- 6 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 - c' : van 0 kN/m² tot 20 kN/m²
 - φ' : van 32° tot 40°
- De konusweerstand in deze eenheid zijn meestal begrepen tussen 10 MN/m² en 30 MN/m². Ze kunnen oplopen tot 50 MN/m² en meer vooral waar de onderste eenheid dik is. Plaatselijk kan de konusweerstand kleiner zijn dan 4 MN/m² door aanwezigheid van verspoelde klei of veenbrokken in de onderste eenheid, soms over aanzienlijke diktes.

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

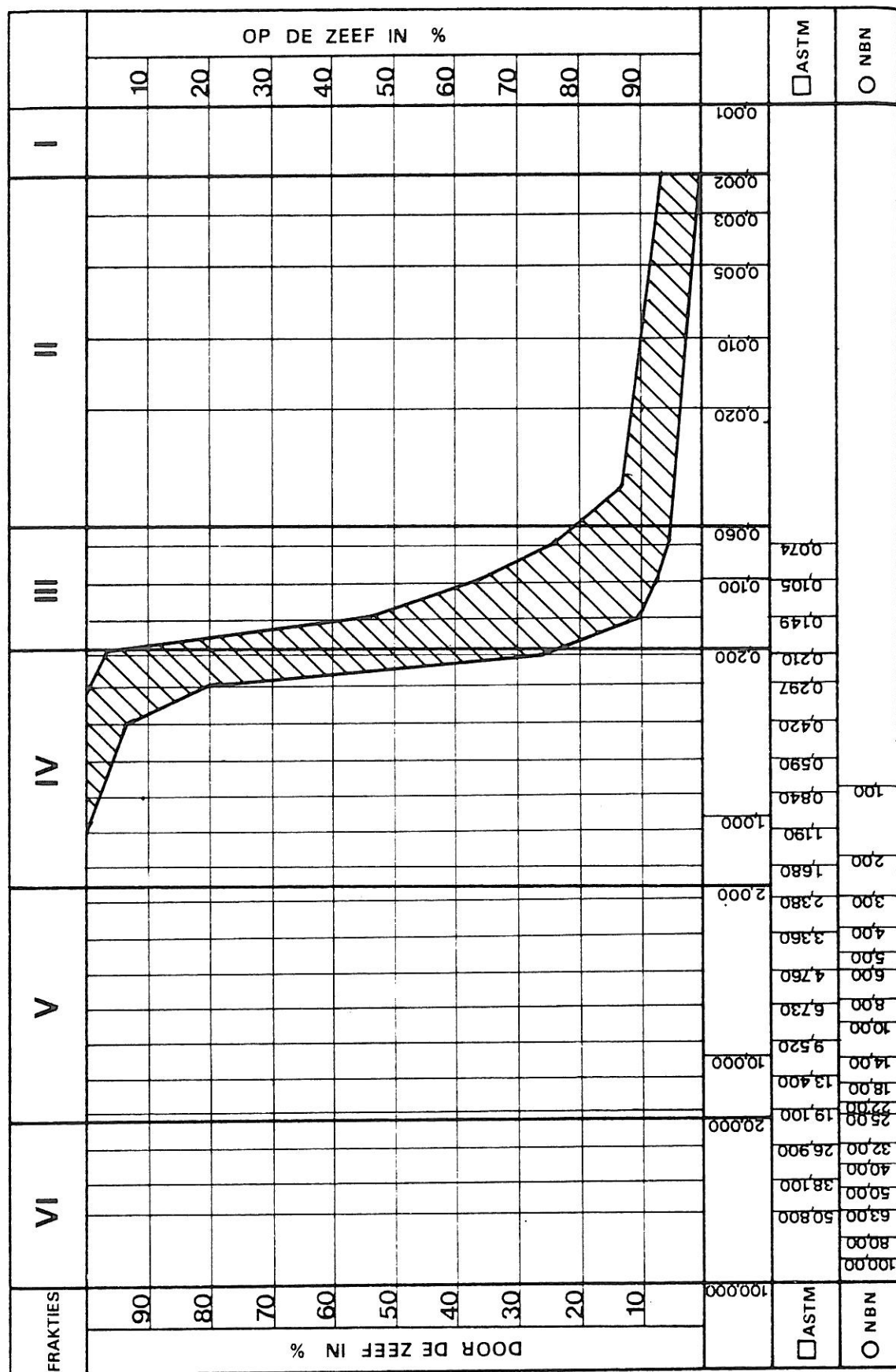


Fig. 9 - Pleistoceen zand -leemcomplex, onderste eenheid : korrelverdeling (30 monsters)

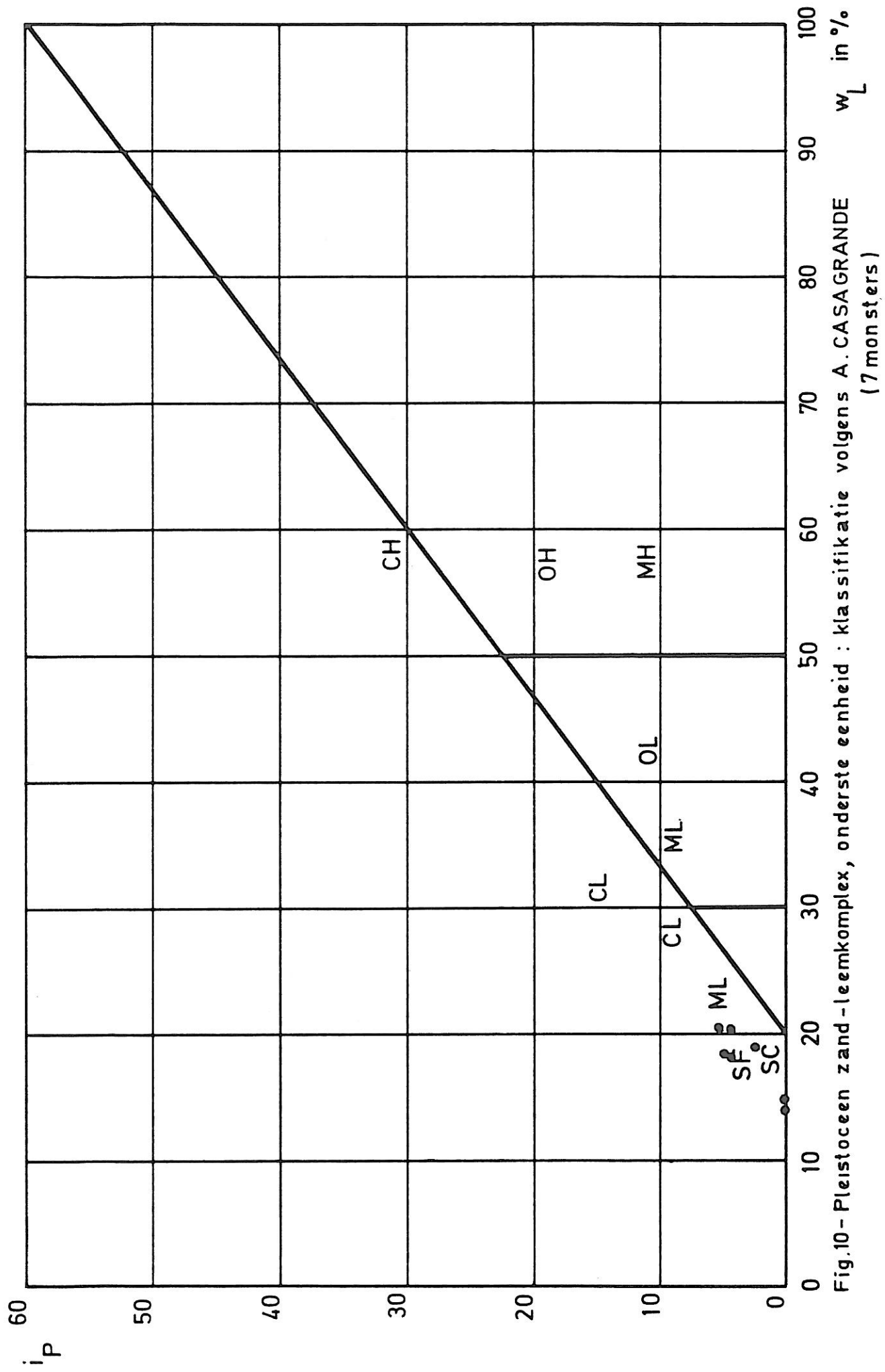


Fig.10 - Pleistoceen zand - leemcomplex, onderste eenheid : klassifikatie volgens A.CASAGRANDE (7 monsters)

6.3. Bartoon kleikomplex (a1) (plaat IV)

6.3.1. Oorsprong

Het Bartoon kleikomplex werd vermoedelijk afgezet in een ondiepe epikontinentale zee.

6.3.2. Litologie

Het Bartoon kleikomplex (a1) bestaat in het kaartgebied uit klei die weinig glauconiethoudend is (tot ca. 15 %).

6.3.3. Uitbreiding

Het Bartoon kleikomplex komt enkel in het noorden van het gekarteerde gebied voor. De dikte neemt toe in noord-noord-oostelijke richting. De maximale dikte bereikt in het gekarteerde gebied ca. 8 m.

6.3.4. Grondmechanische eigenschappen

26 monsters waren beschikbaar voor deze studie. Ze zijn afkomstig van grondonderzoeken uitgevoerd voor de bouw van het Kluizendok en het Texacodok (ten noorden van het kaartgebied). De gegevens werden in tabel 9 weergegeven.

Tabel 9 - Grondmechanische eigenschappen van het Bartoon kleikomplex (a1)

*	γ	γ_d	w	n	w_L	i_P
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(%)	(%)	(%)	
**	(23)	(23)	(23)	(23)	(26)	(26)
Min.	17,13	11,93	22,6	37,7	52,4	33,8
Max.	19,89	16,18	43,6	54,1	123,3	90,9
Gem.	18,92	14,79	28,5	43,1	89,9	62,8

*	A		C		k (m/s)	
**	(23)		(23)		(22)	
Min.	21,0		11,0		$3,3 \times 10^{-9}$	
Max.	319,0		71,0		$1,2 \times 10^{-5}$	
Gem.	65,7		20,9			

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarde van de frakties worden weergegeven in tabel 10

Tabel 10 - Korrelverdeling van het Bartoon kleikomplex (a1)

*	F>IV	FIV	FIII	FII	FI	F<20 μ m
**	(4)	(24)	(25)	(25)	(25)	(21)
Min.	0,0	0,5	0,5	29,0	22,9	36,5
Max.	1,1	8,0	27,7	58,5	69,0	91,0
Gem.	0,7	2,0	7,6	41,1	49,4	72,8

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 21 monsters werden weergegeven in fig. 11
- Humusgehalte : van 0,2 % tot 2,4 % (gem. 1,3 %, 25 monsters)
- Kalkgehalte : van 0,9 % tot 22,1 % (gem. 5,3 %, 25 monsters)
- 23 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 c' : van 0,0 kN/m² tot 88,3 kN/m²
 ϕ' : van 8° tot 35°
- De konusweerstand variëren van 2 tot 3 MN/m².

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

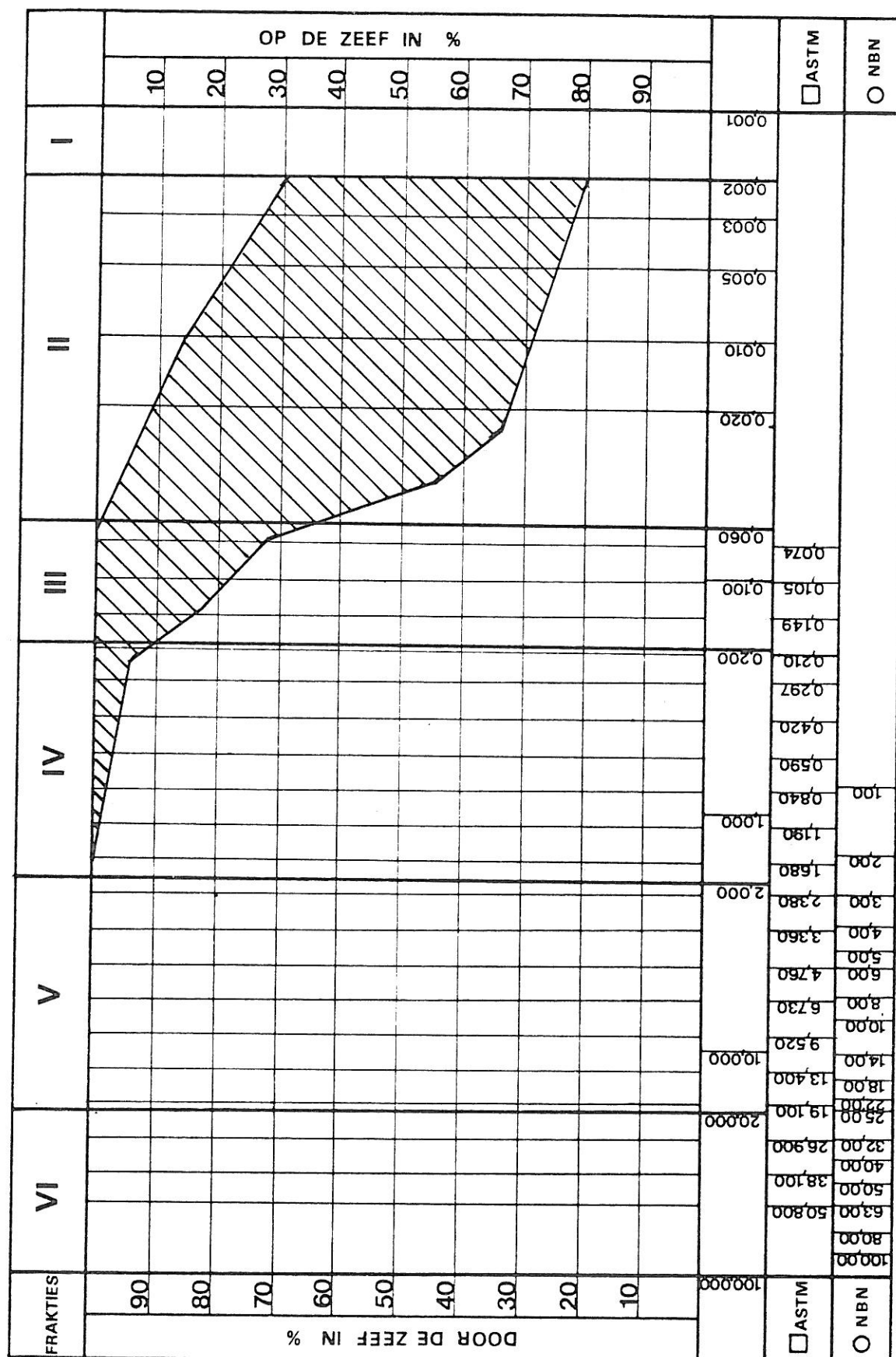


Fig. 11 - Bartoon kleiklomp : korrelverdeling (21 monsters)

6.4. Het Lediaan zandkomplex (plaat V)

6.4.1. Oorsprong

Het Lediaan werd vermoedelijk afgezet in ondiepe mariene omstandigheden.

6.4.2. Litologie

Het Lediaan bestaat uit een weinig leemhoudend tot kleihoudend fijn zand, dat weinig glauconiet- en glimmerhoudend is. Dit zand is meestal rijk aan fossielen (*Nummulites variolarius*). Aan de basis is het Lediaan zandkomplex meestal rijk aan schelp- en houtfragmenten, haaietanden en grove kwartskorrels (tot 3 mm). Kenmerkend voor deze afzetting is de aanwezigheid van verschillende kalkzandsteenbanken.

Plaatselijk werd samen met het Lediaan zandkomplex een laagje (ca. 0,2 m dik) sterk glauconiethoudend (ca. 60 %) zand ("Bande noire") gekarteerd. Dit laagje vormt plaatselijk de basis van het Bartoon kleikomplex. Een laag (tot ca. 2 m dik) kleihoudend fijn zand tot fijn zandhoudende klei ("Wemmeliaan") kan bovenaan het Lediaan zandkomplex voorkomen en werd samen met het Lediaan zandkomplex gekarteerd.

6.4.3. Uitbreiding

De dikte van het Lediaan zandkomplex wordt aangegeven op plaat V.

In het zuiden van het gekarteerde gebied bedraagt de dikte 2 tot 4 m. De dikte neemt toe in noordoostelijke richting tot een maximale dikte van 11 m.

Het Lediaan zandkomplex komt voor in geheel het gekarteerde gebied met uitzondering van de zone waar door diepe uitschuring het Lediaan zandkomplex en een groot deel van het Boven-Paniseliaan zandkomplex verdwenen is.

Het Lediaan zandkomplex wordt in het noorden bedekt door het Bartoon kleikomplex; waar dit afwezig is, wordt het rechtstreeks door het Pleistoceen zand-leemkomplex bedekt. Waar één of meerdere zandsteenbanken worden aangetroffen in de boringen of sonderingen wordt in m t.o.v. TAW referentievlak, de top ervan vermeld.

6.4.4. Grondmechanische eigenschappen

26 monsters waren beschikbaar voor deze studie. Ze zijn afkomstig uit 20 boringen uitgevoerd op de kaartbladen 14.6.3, 14.6.5, 14.6.7, 14.6.8.

De gegevens werden in tabel 11 weergegeven.

Tabel 11 - Grondmechanische eigenschappen van het Lediaan zandkomplex

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
**	(16)	(16)	(16)	(16)	(15)	(15)
Min.	18,62	14,73	14,1	29,8	19,0	0,0
Max.	20,82	18,24	27,2	43,3	34,3	13,9
Gem.	19,42	15,81	23,0	39,2	27,1	7,8

*	A	C	k (m/s)
**	(16)	(16)	(14)
Min.	153,0	27,0	$3,6 \times 10^{-9}$
Max.	715,0	72,0	$6,7 \times 10^{-4}$
Gem.	360,2	46,8	

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarden van de frakties worden weergegeven in tabel 12

Tabel 12 - Korrelverdeling van het Lediaan zandkomplex

*	F>IV	FIV	FIII	FII	FI	F<20 μ m
**	(13)	(26)	(26)	(26)	(25)	(15)
Min.	0,0	2,0	56,1	3,0	3,0	6,5
Max.	2,5	27,2	80,5	22,0	14,0	22,0
Gem.	0,4	6,9	73,2	12,8	7,7	14,2

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 15 monsters
werden weergegeven in fig. 12
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 13
- Humusgehalte : van 0,1 % tot 1,1 % (gem. 0,4 %, 26 monsters)
- Kalkgehalte : van 4,1 % tot 30,3 % (gem. 9,4 %, 26 monsters)
- 15 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 - c' : van 0 kN/m² tot 35 kN/m²
 - φ' : van 27° tot 38°
- De konusweerstand bedragen in het kaartgebied meer dan 12 MN/m²
Gemiddeld bedraagt de konusweerstand 16 tot 20 MN/m². Waar zand-
steenbanken of verharde zones voorkomen loopt de konusweerstand
op tot zeer hoge waarden (>60 MN/m²).

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

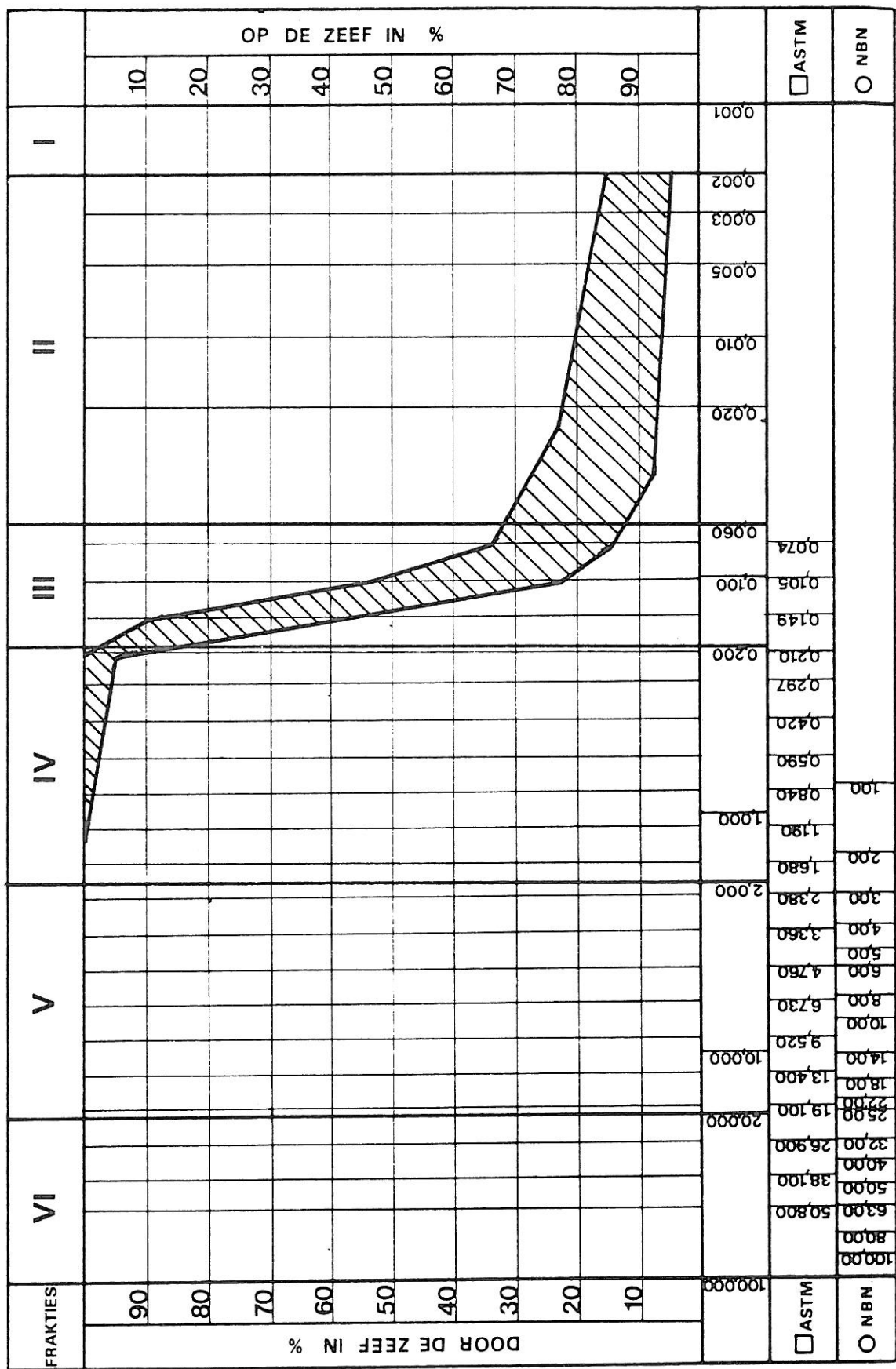


Fig.12- Lediaan zandcomplex : korrelverdeling (15 monsters)

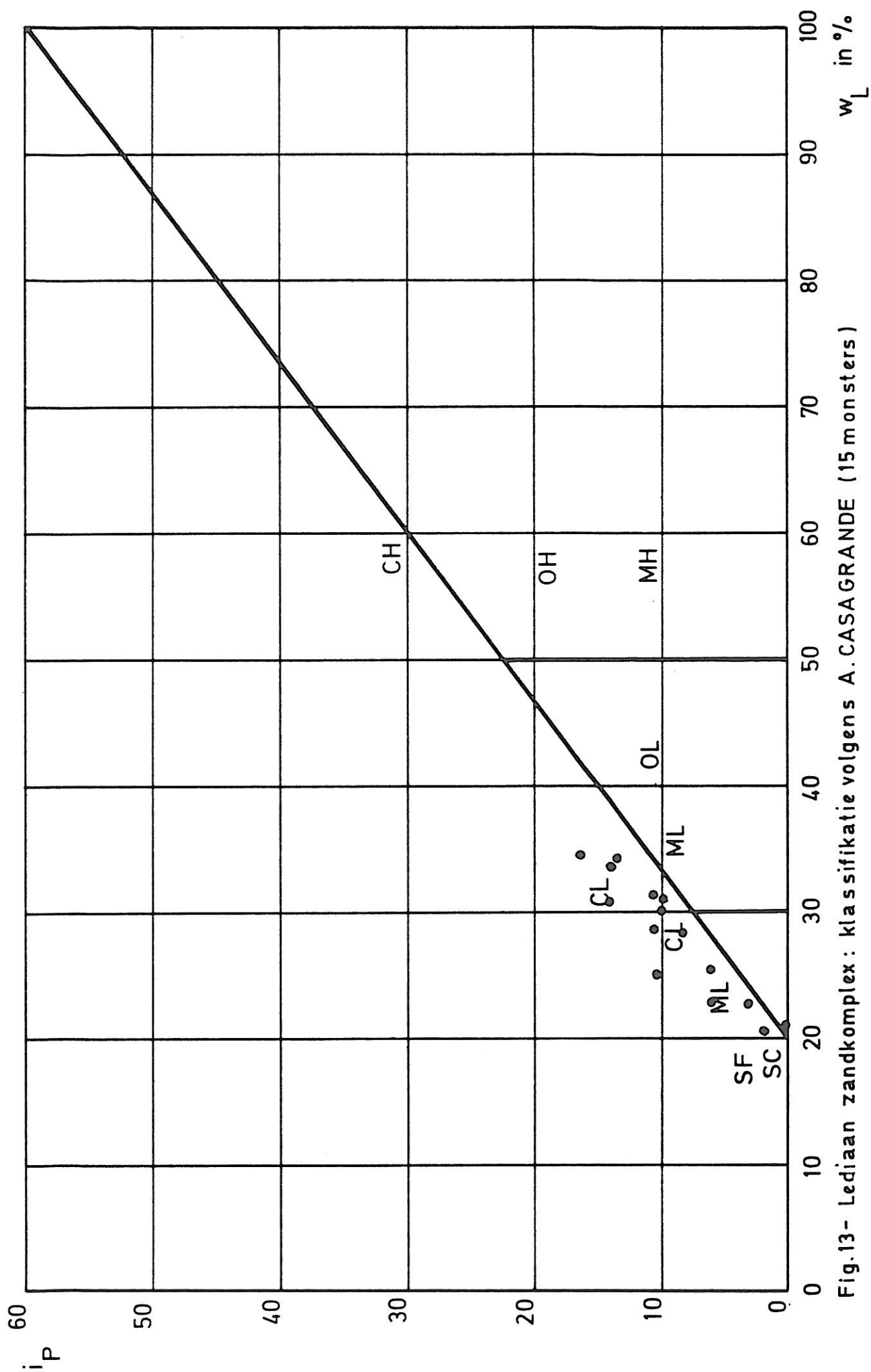


Fig.13- Lediaan zandkomplex: klassifikatie volgens A.CASAGRANDE (15 monsters)

6.5. Het Boven-Paniseliaan zandkomplex (plaat VI)

6.5.1. Oorsprong

Het Boven-Paniseliaan zou afgezet zijn in een wadden-zee. In oudere publikaties wordt het aangegeven als P2.

6.5.2. Litologie

Het Boven-Paniseliaan (P2) bestaat uit geelgroen klei- of leemhoudend fijn zand. Het bevat een weinig glaukoniet (<10 %), enkele glimmers en meestal schelpen of schelpfragmenten die met het zand samengekit kunnen zijn tot een kalkzandsteenbank. Sommige auteurs vermelden de aanwezigheid van een basisgrint. Het heeft waarschijnlijk een plaatselijk karakter.

6.5.3. Uitbreiding

De dikte van het Boven-Paniseliaan zandkomplex wordt aangegeven op plaat VI. De dikte varieert van 5 tot 8 m. Waar het Boven-Paniseliaan aangesneden werd door het Kwartair is dit minder dan 5 m.

6.5.4. Grondmechanische eigenschappen

23 monsters waren beschikbaar voor deze studie. Ze werden ontnomen uit 19 boringen, uitgevoerd op de kaartbladen 14.6.3, 14.6.5, 14.6.7, 14.6.8, 22.2.1 en 22.1.2. De gegevens worden in tabel 13 weergegeven.

Tabel 13 - Grondmechanische eigenschappen van het Boven-Paniseliaan zandkomplex (P2)

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w_L (%)	i_p
**	(15)	(15)	(15)	(15)	(14)	(14)
Min.	18,38	14,58	19,7	36,9	18,5	0,8
Max.	19,90	16,39	28,0	43,9	32,6	13,3
Gem.	19,26	15,56	23,9	40,1	26,8	7,5

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

*	A	C	k (m/s)
**	(11)	(11)	(15)
Min.	205	22	$3,3 \times 10^{-7}$
Max.	777	81	$9,2 \times 10^{-5}$
Gem.	406	45	

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarden van de frakties werden weergegeven in tabel 14

Tabel 14 - Korrelverdeling van het Boven-Paniseliaan zandkomplex

*	F>IV	FIV	FIII	FII	FI	F<20 μ m
**	(11)	(23)	(23)	(22)	(22)	(14)
Min.	0,1	2,0	59,3	5,0	3,4	7,0
Max.	1,8	24,0	82,5	18,8	13,4	16,5
Gem.	0,8	9,5	73,0	10,1	7,7	11,2

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 15 monsters werden weergegeven in fig. 14
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig.15
- Humusgehalte : van 0,1 % tot 0,8 % (gem. 0,3 %, 23 monsters)
- Kalkgehalte : van 2,0 % tot 31,4 % (gem. 13,8 %, 23 monsters)
- 14 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 - c' : van 0 kN/m² tot 39,2 kN/m²
 - φ' : van 25° tot 38°
- De konusweerstand bedragen gemiddeld 16 tot 18 MN/m².

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

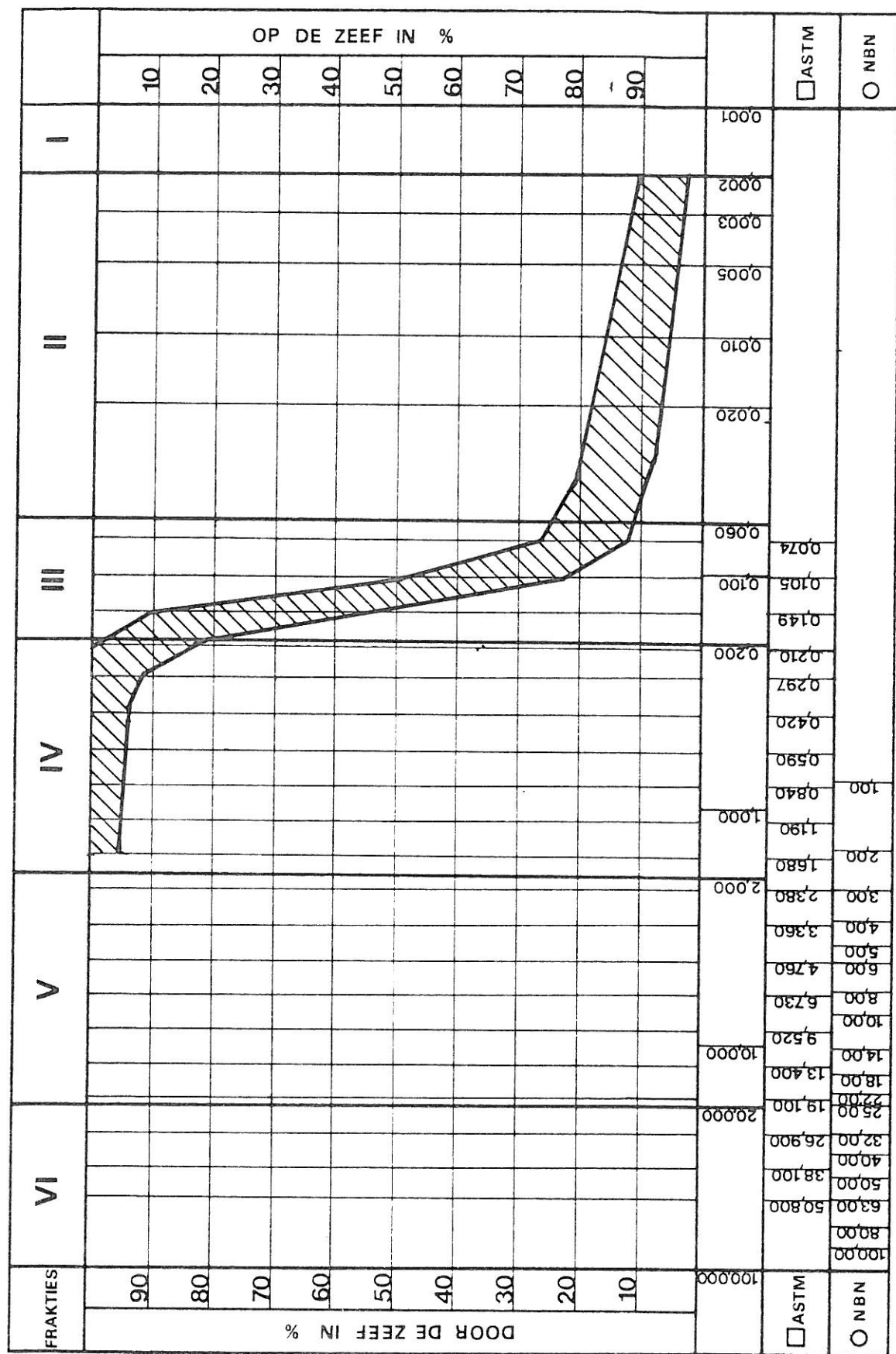


Fig.14 - Boven-Paniseliaan zandcomplex : korrelverdeling (15 monsters)

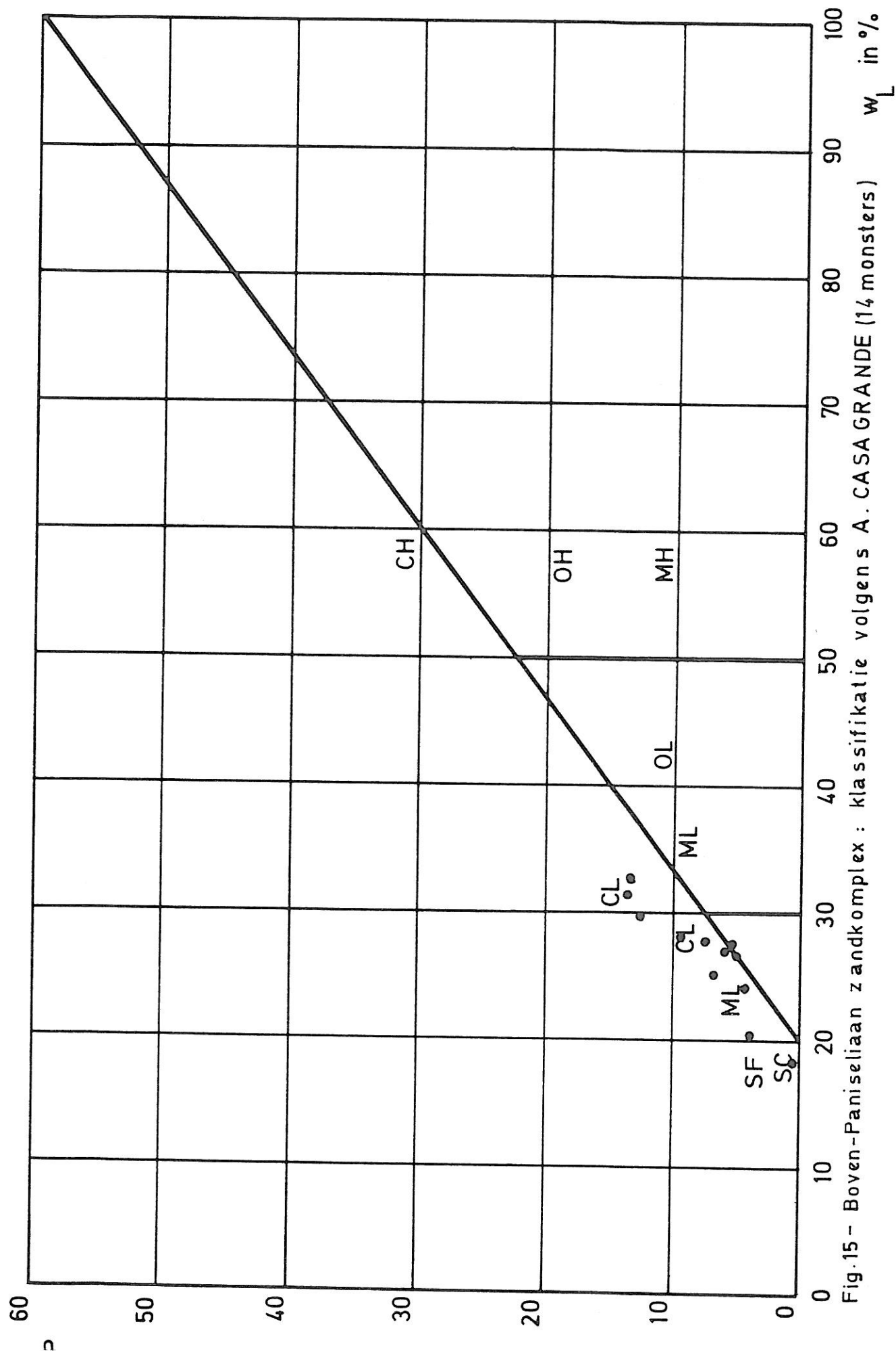


Fig.15- Boven-Paniselian zandcomplex : klassifikatie volgens A. CASA GRANDE (14 monsters)

6.6. Het Onder-Paniseliaan zandkomplex (plaat VII)

6.6.1. Oorsprong

Het Onder-Paniseliaan zandkomplex kan men in de gekarteerde zone in twee genetisch verschillende eenheden onderverdelen :

- een bovenste eenheid (P1d) zou in een energierijke ondiepe epikontinentale zee afgezet zijn. In de top van deze eenheid zijn er elementen die wijzen op een overgang naar een meer kontinentaal milieu (humeuze tot venige laagjes),
- een onderste eenheid (P1c) vertoont een faciëswisseling die tesamen met de litologie duidt op een typische waddenafzetting.

6.6.2. Litologie

De topzone van de bovenste eenheid (P1d) bestaat uit fijn zand dat plaatselijk kleihoudend is, en bevat meestal humeuze tot venige laagjes. Daaronder ligt een laag homogeen glaukoniet- en glimmerhoudend fijn zand waarvan het totale leem- en kleigehalte 10 % zelden overschrijdt. Deze bevat soms harde onderbroken zandsteenlagen. Naar onder toe neemt het leem- of kleigehalte toe en is er meestal een geleidelijke overgang naar de onderliggende onderste eenheid (P1c).

De onderste eenheid (P1c) bestaat uit een grijsgroene tot donkergroene glaukoniethoudende, glimmerhoudende, zandhoudende klei tot kleihoudend fijn zand. Deze benaming dient echter met de nodige omzichtigheid benaderd te worden. De opbouw van deze waddenafzetting is immers zeer heterogeen. Meestal wordt een afwisseling van laagjes donkergroen klei-, glaukoniet- en al of niet glimmerhoudend fijn zand aangetroffen. De dikte van deze laagjes varieert van enkele millimeters tot een paar decimeters. Meestal worden in het P1c talrijke niet doorlopende fossielhoudende, kalk- en kiezelzandsteenplaten aangetroffen.

6.6.3. Uitbreiding

De top van het Onder-Paniseliaan zandkomplex wordt aangegeven op plaat VII. Deze top bestaat in het kaartgebied uit de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan zandkomplex. De dikte van deze bovenste eenheid (P1d) is vermoedelijk begrepen tussen 18 en 20 m. De dikte van de onderste eenheid (P1c) bedraagt vermoedelijk ca. 12 tot 18 m.

6.6.4. Grondmechanische eigenschappen van de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan

14 monsters uit 11 boringen uitgevoerd op de kaartbladen 14.6.7, 14.6.8, 22.2.1 en 22.1.2 waren beschikbaar voor deze studie. De gegevens worden in tabel 15 weergegeven.

Tabel 15 - Grondmechanische eigenschappen van de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan

*	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w_L (%)	i_p
**	(10)	(10)	(10)	(10)	(4)	(4)
	kN/m ²	kN/m ²	%	%	%	
Min.	18,56	14,60	18,9	37,0	21,3	1,4
Max.	19,55	16,35	28,7	43,8	26,4	4,8
Gem.	19,20	15,49	24,1	40,4	23,5	2,9

*	A	C	k (m/s)
**	(8)	(8)	(10)
Min.	283	45	$4,7 \times 10^{-6}$
Max.	726	128	$2,8 \times 10^{-6}$
Gem.	529	93	

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

- Korrelverdeling : de minimum, maximum en gemiddelde waarden van de frakties worden in tabel 16 weergegeven.

Tabel 16 - Korrelverdeling van de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan zandcomplex

*	F>IV	FIV	FIII	FII	FI	FII+I	F<20 μm
**	(10)	(14)	(14)	(7)	(7)	(7)	(3)
	%	%	%	%	%	%	%
Min.	0,1	3,8	44,7	1,3	0,6	4,5	9,5
Max.	1,0	52,1	88,0	7,4	8,5	9,5	11,0
Gem.	0,3	23,2	69,4	4,0	4,6	6,8	10,5

- De beschikbare korrelverdelingsdiagrammen van 10 monsters werden samengebracht in fig. 16
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 17
- Humusgehalte : van 0,0 % tot 1,4 % (gem. 0,5 %, 14 monsters)
- Kalkgehalte : van 0,5 % tot 7,9 % (gem. 2,1 %, 14 monsters)
- 10 Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd (CU) :
 c' : van 0 kN/m² tot 29,4 kN/m²
 φ' : van 30° tot 39°
- Talrijke sonderingen werden beëindigd in de topzone van de bovenste eenheid (P1d) van het Onder-Paniseliaan waar veelal konusweerstand van meer dan 50 MN/m² worden aangetroffen.

* De symbolen worden verklaard in bijlage 3

** Aantal onderzochte monsters

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

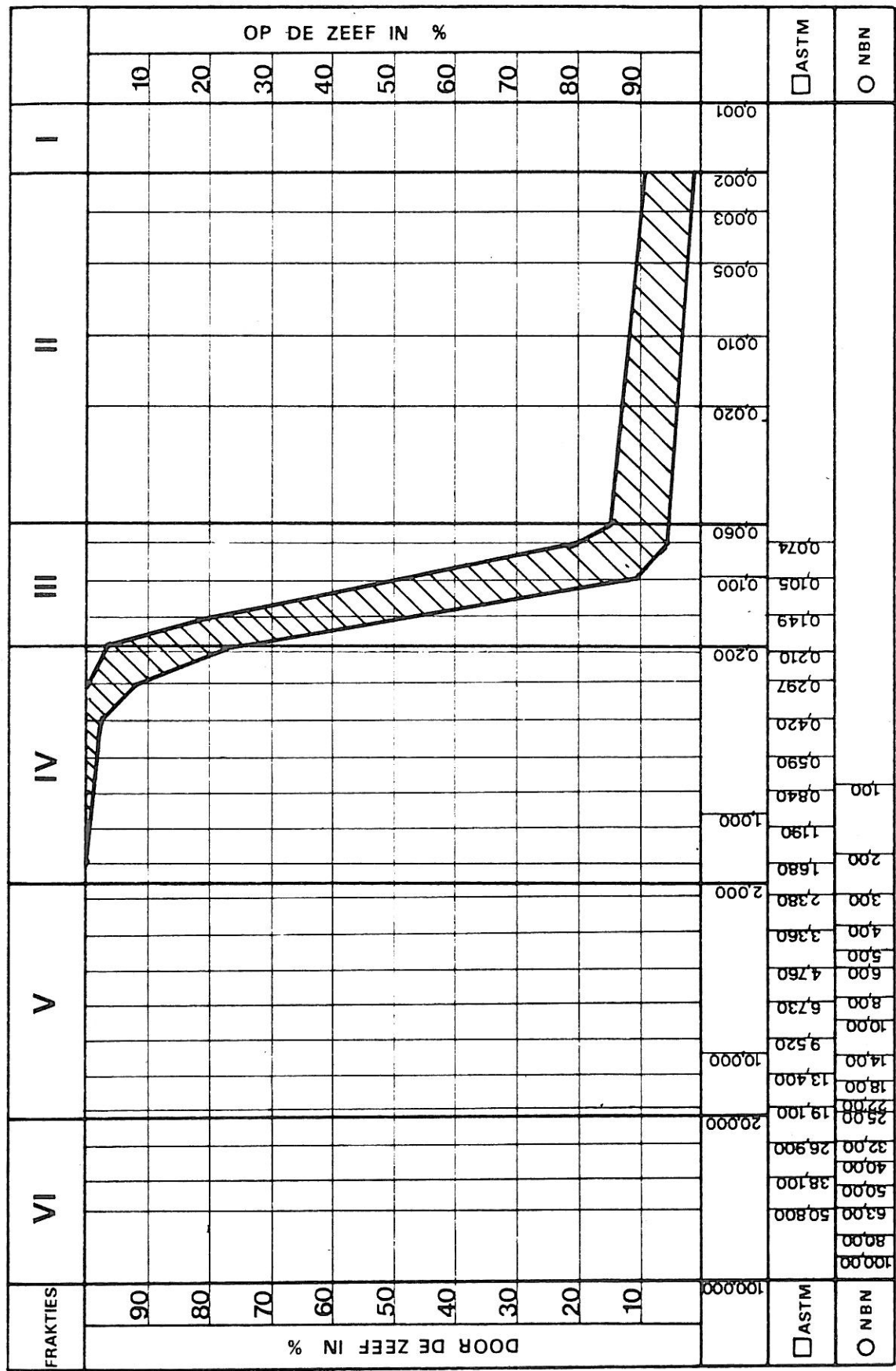
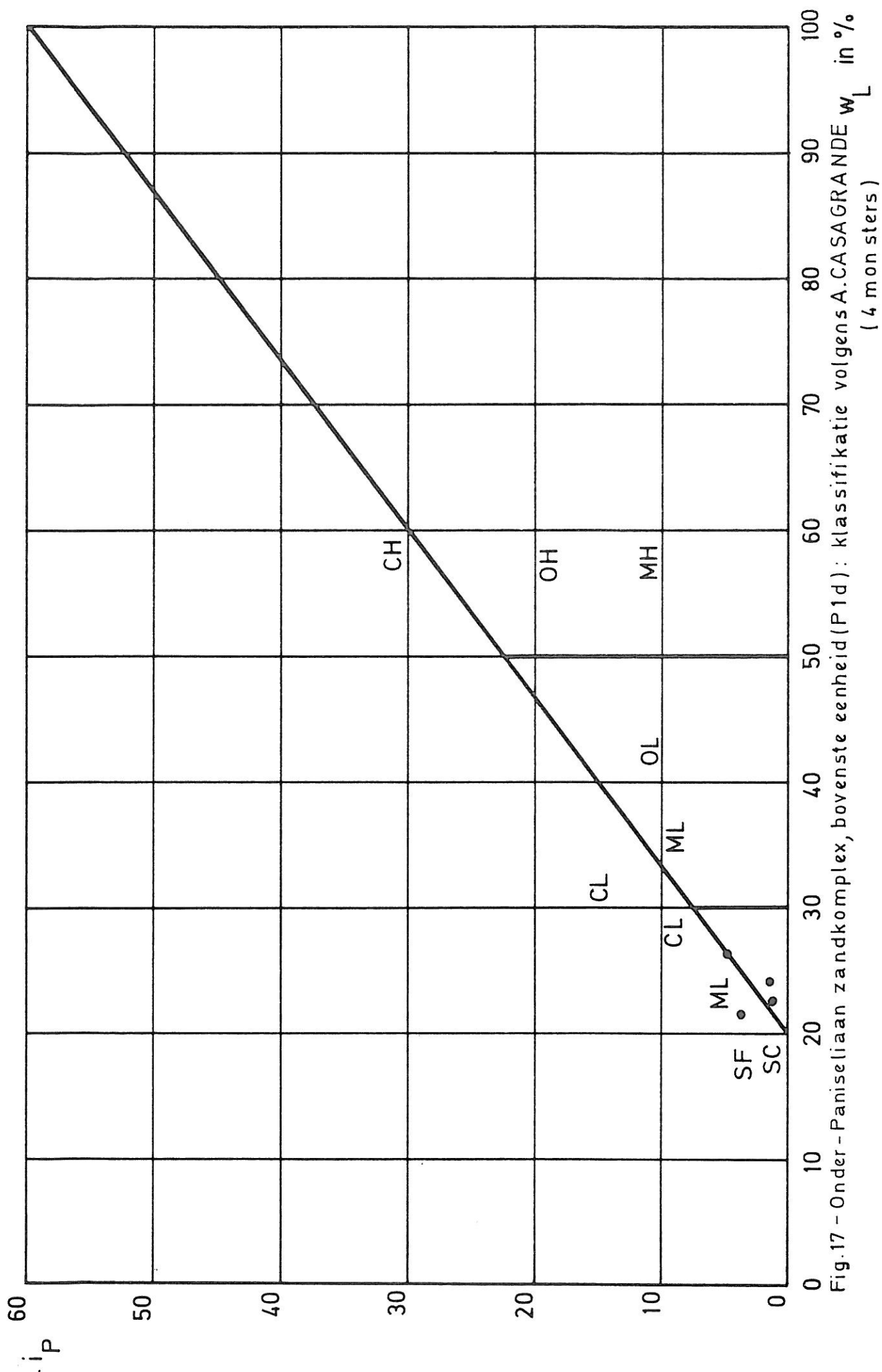


Fig.16 - Onder - Paniseliaan zandcomplex, bovenste eenheid (P1d): korrelverdeling (10 monsters)



7. HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS (plaat IX)

7.1. Watervoerende lagen

In het gekarteerde gebied kunnen meerdere watervoerende lagen onderscheiden worden. De leemhoudende zone van het Pleistoceen zand-leemkomplex is te beschouwen als een slecht doorlatende laag terwijl het Bartoon kleikomplex (a1) zich als een ondoorlatende laag gedraagt.

Boven de leemhoudende zone van het Pleistoceen zand-leemkomplex bevindt zich een freatisch reservoir.

Onder deze leemhoudende zone komt een semi-artesische watervoerende laag voor. Onder het Bartoon kleikomplex (a1) bevindt zich een artesische watervoerende laag.

De doorlatendheidscoëfficiënten van de gekarteerde eenheden zoals afgeleid uit het laboratoriumonderzoek werden opgenomen in de tabellen op de vorige pagina's. De k-waarde verkregen door een laboratoriumonderzoek op een ongeroerd monster dat nagenoeg steeds klein is, is slechts representatief voor een beperkt gedeelte van de betrokken laag. Daar de doorlatendheid van een laag niet bepaald wordt door haar gemiddelde doorlatendheidseigenschappen maar wel door de doorlatendheid van haar meest doorlatende gedeelten heeft een statistische behandeling van de k-waarden, gesteund op de resultaten van een zeker aantal monsteronderzoeken, in het algemeen weinig praktische betekenis.

In de tabellen werden dan ook slechts de minimale en maximale waarden aangegeven. Daarenboven is het meestal in de goed doorlatende gedeelten van een laag dat de ontnaam van onge-roerde monsters zelden slaagt. In bepaalde gevallen kunnen dan ook hogere k-waarden verwacht worden dan zou blijken uit het laboratoriumonderzoek.

Verder dient men er ook rekening mee te houden dat de doorlatendheid in het laboratorium bijna steeds volgens de verticale richting bepaald wordt. Daar de doorlatendheid van de grond volgens verticale richting normalerwijze kleiner is dan volgens de horizontale richting zullen de in het laboratorium bepaalde waarden van de doorlatendheidscoëfficiënt dan ook meestal kleiner zijn dan de waarden van de doorlatendheidscoëfficiënt afgeleid uit de resultaten van de pompproeven.

7.2. Voorstelling van hydrogeologische gegevens op de plaat IX

Gegevens in verband met de grondwaterstand waargenomen tijdens het boren of het sonderen zijn samen met de datum van waarneming naast het betrokken punt op de plaat vermeld. Waar het aanvangspeil van de boring of sondering bekend is staat het aangegeven. In dergelijke gevallen is ook het waterpeil vermeld. Is het aanvangspeil niet bekend dan is enkel de diepte van het freatisch oppervlak genoteerd.

In boringen uitgerust met een piëzometer, waar waarnemingen over een min of meer lange periode werden uitgevoerd, wordt de minimale en maximale waarde van de grondwaterstand samen met de datum van waarneming aangegeven.

8. ZONERING (plaat X)

8.1. Algemene voorstelling

Op de plaat X zijn grondmechanische zones aangegeven. In een grondmechanische zone worden analoge globale grondmechanische omstandigheden aangetroffen. Een grondmechanische zone is gekenmerkt door een welbepaalde opeenvolging van lagen. Het raadplegen van de reeds eerder besproken platen blijft echter onontbeerlijk om een meer gedetailleerde kennis van het terrein te verwerven.

In het gekarteerde gebied werden 3 zones onderscheiden. Ze zijn genummerd VI, VIII en IX.

8.2. Bespreking van de grondmechanische zones

8.2.1. Grondmechanische zone VI

8.2.1.1. Ligging

De zone VI komt enkel in het noorden van het gekarteerde gebied voor.

8.2.1.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Pleistoceen zand-leemkomplex
- Bartoon kleikomplex (a1)
- Lediaan zandkomplex
- Boven-Paniseliaan zandkomplex (P2)
- Onder-Paniseliaan zandkomplex

De dikte van de verschillende eenheden is aangegeven in tabel 17.

8.2.1.3. Grondmechanische kenmerken

Een diagram van een diepsondering uitgevoerd in de zone VI is weergegeven in fig. 18.

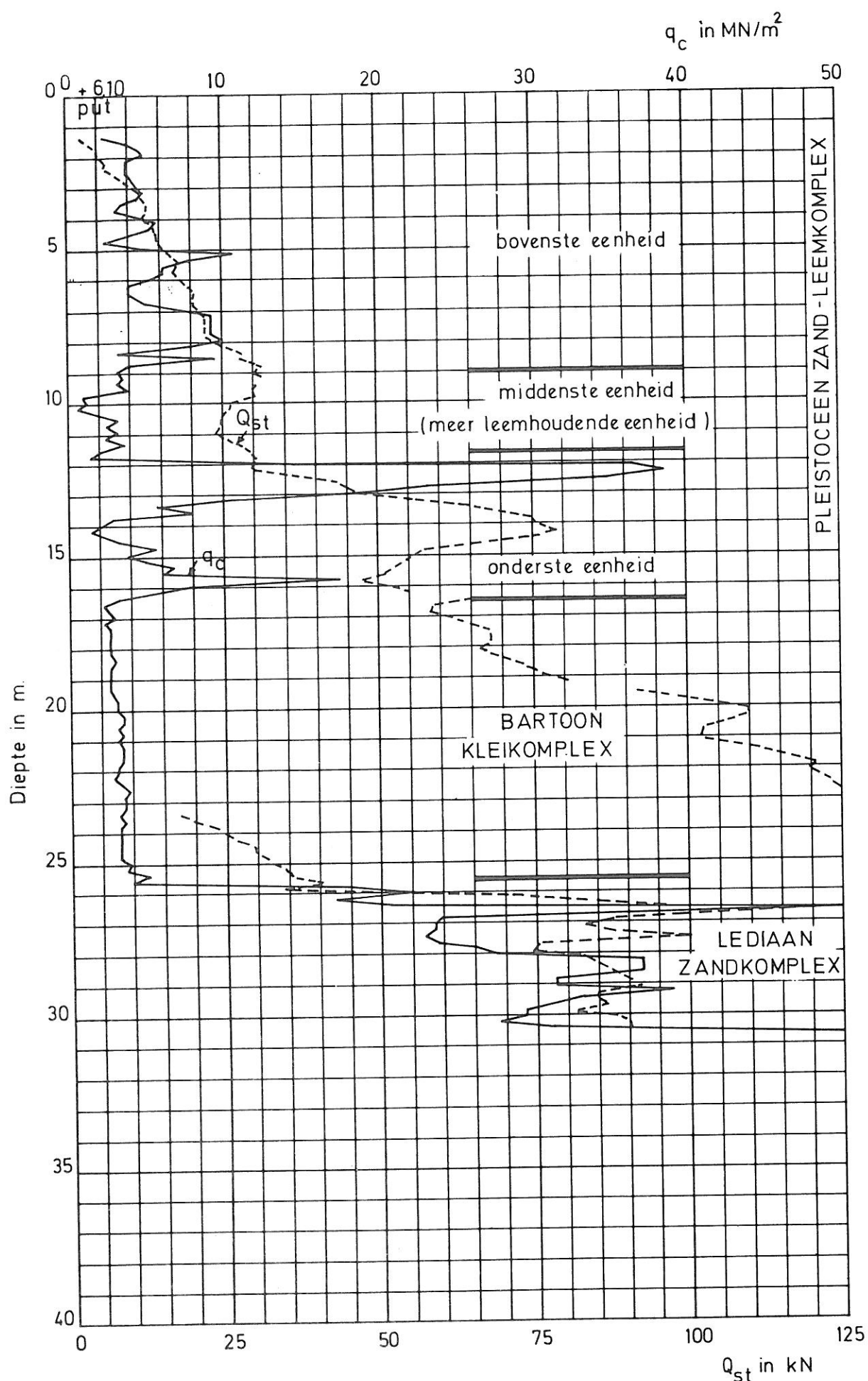


Fig. 18 - Voorbeeld van een diepsondering uitgevoerd in zone VI ($x = 110.220$, $y = 201.030$)

8.2.2. Grondmechanische zone VIII

8.2.2.1. Ligging

De zone VIII komt voor in de zuidwestelijke hoek van het gekarteerde gebied.

8.2.2.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Pleistoceen zand-leemkomplex
- Boven-Paniseliaan zandkomplex (P2)
- Onder-Paniseliaan zandkomplex

De dikte van de verschillende gekarteerde eenheden is aangegeven in tabel 17.

8.2.2.3. Grondmechanische kenmerken

Een diagram van een diepsondering uitgevoerd in de zone VIII is weergegeven in fig. 19.

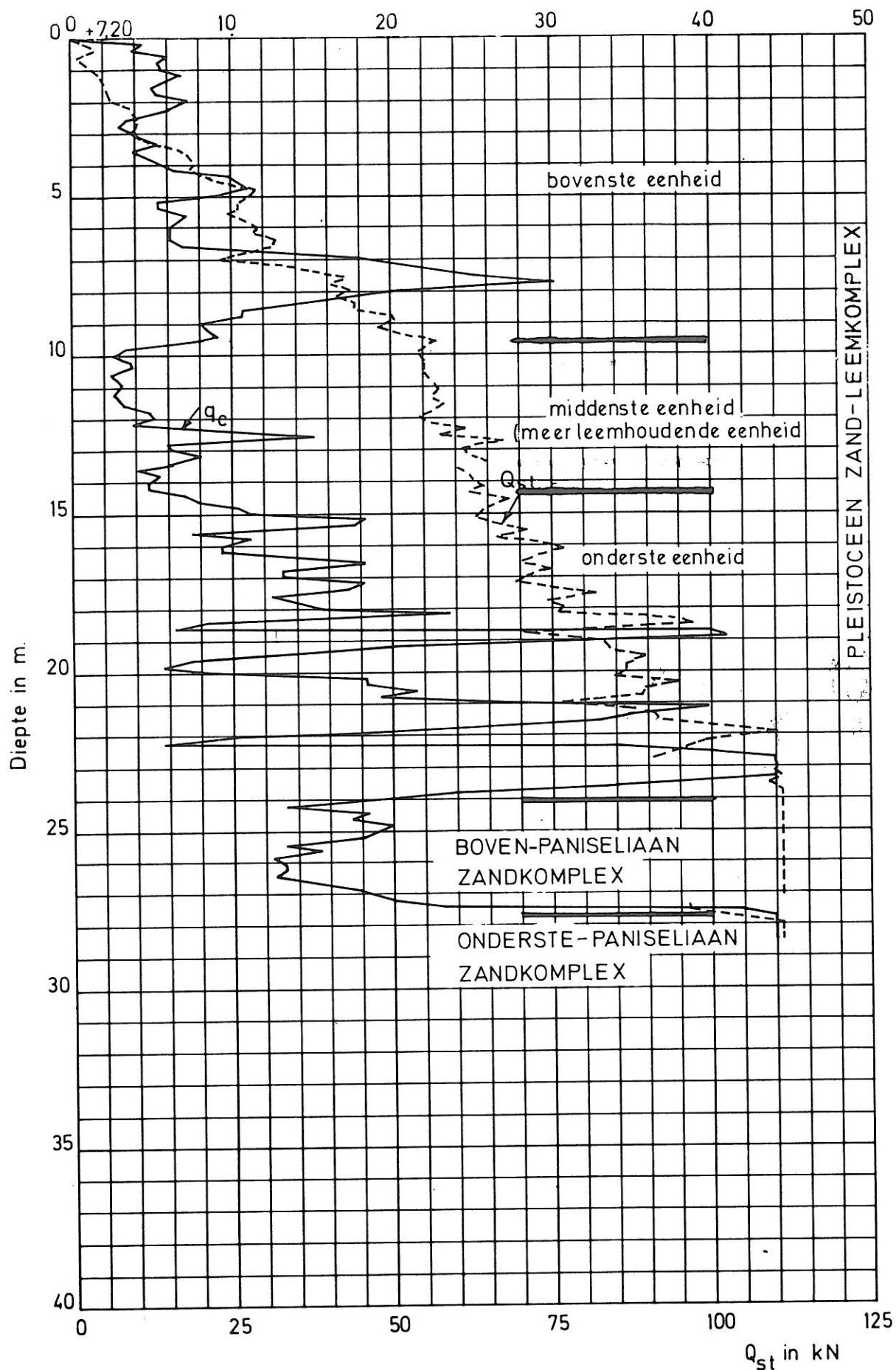


Fig. 19 - Voorbeeld van een diepsondering uitgevoerd
in zone VIII (punt nr. 26, $x = 106.912$, $y = 198.493$)

8.2.3. Grondmechanische zone IX

8.2.3.1. Ligging

De zone IX beslaat het grootste gedeelte van het gekarteerde gebied.

8.2.3.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Pleistoceen zand-leemkomplex
- Lediaan zandkomplex
- Boven-Paniseliaan zandkomplex (P2)
- Onder-Paniseliaan zandkomplex

De dikte van de verschillende gekarteerde eenheden is aangegeven in tabel 17.

8.2.3.3. Grondmechanische kenmerken

Een diagram van een diepsondering uitgevoerd in de zone IX is weergegeven in fig. 20.

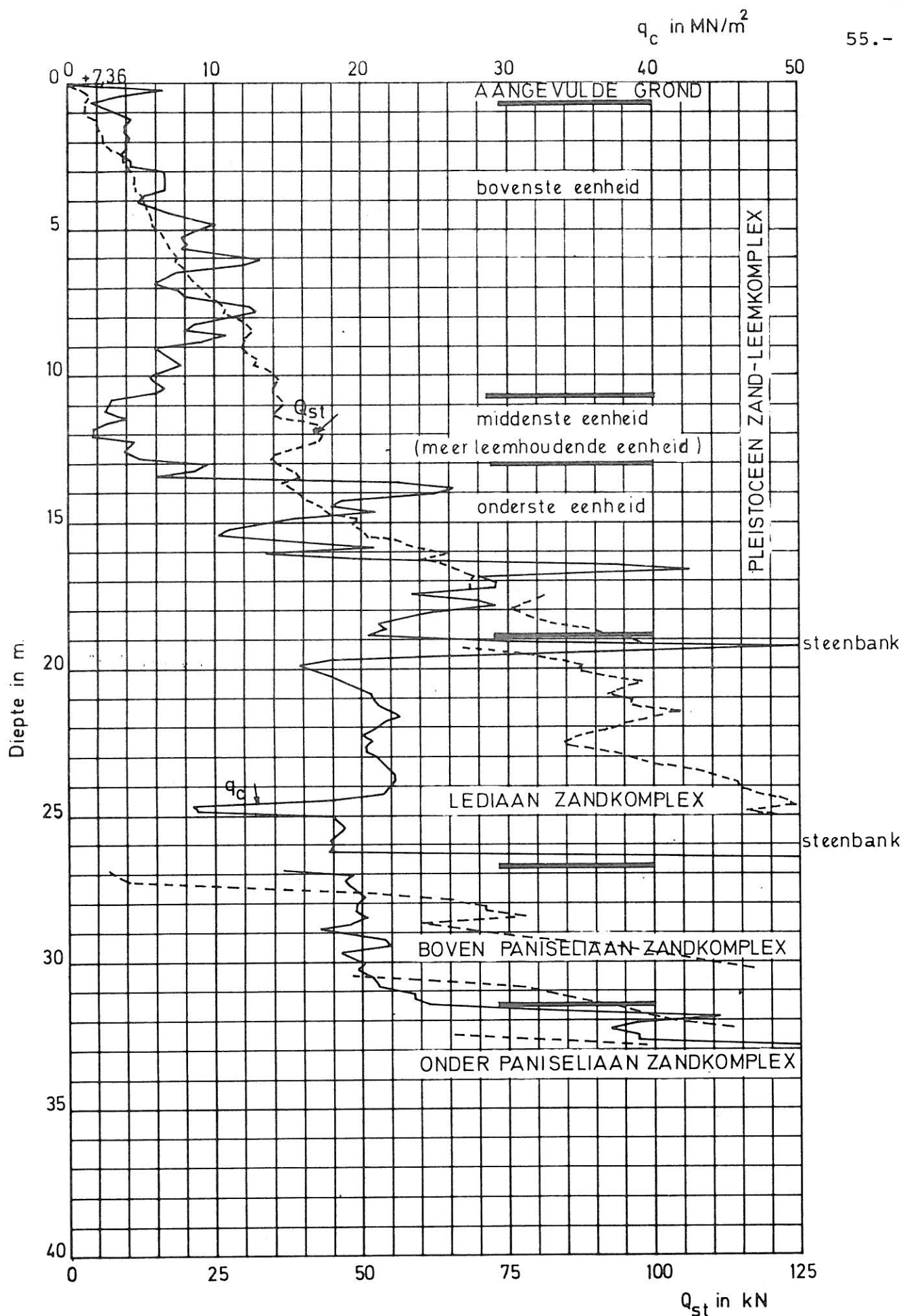


Fig. 20 - Voorbeeld van een diepsondering uitgevoerd in zone IX (punt nr. 300, $x = 107.970$, $y = 198.995$)

Tabel 17 - Dikte (in m) of top van de litologische eenheden in de verschillende zones

EENHEID	ZONE		VI	VIII	IX
aangevulde en vergraven gronden			2-4	2-3	2-6
Pleistoceen zand-leem-komplex			14-18	14-24	22-24
Bartoon kleikomplex (A1)			0-8	-	-
Lediaan zandkomplex			8-11	-	0-12
Boven-Paniseliaan zandkomplex (P2)			4-6	0-6	4-8
Onder-Paniseliaan zandkomplex (P1d)			-28/-32	-18/-28	-20/-28

9. GEOLOGISCHE DOORSNEDEN

Ter illustratie van de algemene opbouw van het gekarteerde gebied zijn twee terreindoorsneden (AA' en BB') getekend (horizontale schaal 1/5000, vertikale schaal 1/200). De doorsneden AA' en BB' zijn respectievelijk E-W en NE-SW georiënteerd. De ligging van de doorsneden is op alle platen van de grondmechanische atlas aangegeven. Puntwaarnemingen zijn loodrecht op de doorsnede-lijn geprojecteerd indien ze minder dan 200 m van deze lijn liggen. De gegevens zijn aangeduid met een pijltje en het overeenstemmend nummer van de dokumentatiekaart. Ter referentie zijn enkele plaatsnamen aangegeven. Op de doorsneden zijn ook de grondmechanische zones aangeduid.

BIBLIOGRAFIE

- BAERT, G. (1979). Hydrogeologisch onderzoek van de freatische waterlaag te Lochristi. Gent : Geologisch Instituut, Rijksuniversiteit (Verh. Lic. Aard- en Delfstofkunde), 107 p.
- DE MOOR, G. (1963). Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming in Binnen-Vlaanderen. Tijdschr. Belg. Veren. Aardrijksk. Stud. 31, p. 329-433.
- DE MOOR, G. (1966). Geologische studie van de afleidingssectie Destelbergen-Melle van de E3-autosnelweg. niet gepubl. rapport, Gent : Geologische Instituut, 21 p.
- DE MOOR, G. & GEETS, S. (1973). Sedimentologie en litostratigrafie van de eocene afzettingen in het zuidoostelijk gedeelte van de Gentse agglomeratie. Natuurwet. Tijdschr., 55, p. 129-192.
- GAILLEZ, M. (1968). Een andere interpretatie van de ontsluiting in het Sifferdok te Gent. Med. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 5, 21-23.
- GULINCK, M. (1963). Aperçu général sur les dépôts éocènes de la Belgique. Bull. Soc. Géol. France (7), 7, 222-227.
- GULINCK, M. (1967). Detailprofiel van het Paniseliaan te Zemmersake. Prof. Pap. Aard. Dienst Belg. (16), 2 p.
- JACOBS, P. (1975). Bijdrage tot de litostratigrafie van het Boven-Eoceen en het Onder-Oligoceen in noordwest België. Gent : Geologisch Instituut - Rijksuniversiteit (Verh. Doc. Aard- en Delfstofkunde), 182 p.
- LERICHE, M. (1943). Les couches de base du Batonien dans le bassin belge. Bull. Soc. belge. géol. paléont. & hydrol., TLII, fasc. 1, p. 104-121.
- NOLF, D. (1968). De Eocene afzettingen in het Belgisch-Franse bekken. Med. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 5, p. 3-8.

- NOLF, D. (1968). Revisie van het Oud-Tertiaire gedeelte van de stratigrafische tabel, samengesteld door M. van den BOSCH en uitgegeven door de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie in 1961. Brugge, Med. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., 5, p. 14-20.
- PAEPE, E., VAN HOORNE, R. (1967). The stratigraphy and palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium.
Toel. verh. voor de geol. kaart en Mijnkaart van België, verhandeling nr. 8, 95 p.
- VAN IMPE, W. Grondmechanica, deel I en II, Gent : Rijksuniversiteit Gent, Fakulteit der Toegepaste Wetenschappen.

Dokumenten geraadpleegd bij het opstellen van plaat II

- Militair Geografisch Instituut (1970). kaart 14.6 Lochristi, schaal 1/10.000
- Ministerie van Openbare Werken (1960). kaart 14.6.7, Oostakker-Dorp, schaal 1/5000.

FICHE DER LOKALE GEGEVENS										Auteur v/d fiche:		Vervolg		Nr	
Nr		Symb.		Ref.:Herkomst:		N° dossier:		Auteur:		Project:					
Kaart	Punt	Code	X	Y	Z	ΔZ	schaal	Datum sondering:	Datum verslag:	Gemeente (postnummer)	Onderneming:	Buizen:Diameter:			
Diepsondering: Apparaat: _____ Indringingssnelheid: _____ Konus type (code (2)) _____ Diameter: _____ Grond aan de konus _____															
Water op: _____ datum: _____															
Resultaten van de diepsondering															
Diepte: _____ Interpretatie v.d. auteur v.h. P.V. _____ Geologische interpretatie _____															
Opmerkingen: _____ Code (1) zie speciale fiche Code (2) zie speciale fiche															

Bijlage 2

Verklaring van de symbolen aangewend op de dokumentatiekaart
(Plaat I)

- ◇ Ontsluiting (put)
- Gewone boring
- ▣ Boring met opmeting van de grondwaterstand
- ▤ Boring met monsteronderzoek in het laboratorium
- ▥ Boring met bepaling van grondmechanische eigenschappen in situ
- ⊠ Boring met monsteronderzoek in het laboratorium en met bepaling van grondmechanische eigenschappen in situ
- ⊞ Boring uitgerust met piëzometer(s)
- ▽ Diepsondering met opname van de puntweerstand en de zijdelingse wrijvingsweerstand
- ∇ Diepsondering met opname van de puntweerstand
- A A' Ligging van de geologische doorsnede (ingelast in de tekst)

Bijlage 3

Verklaring van de symbolen aangewend bij de bespreking van de grondmechanische eigenschappen

d_{50}	gemiddelde korreldiameter
γ	volumegewicht
γ_d	drooggewicht
w	watergehalte
n	poriënvolume
w_L	vloeigrens
i_p	plasticiteitsindex
A	ontlastingskonstante
C	samendrukkingskonstante
k_v	vertikale doorlatendheidscoëfficiënt
k_h	horizontale doorlatendheidscoëfficiënt

Celproeven

c'_{cel}	schijnbare cohesie
φ'_{cel}	schijnbare hoek van inwendige wrijving
c_{cel}	cohesie
φ_{cel}	hoek van inwendige wrijving

Triaxiaalproeven

c'	cohesie
φ'	hoek van inwendige wrijving

RESUME

L'atlas géotechnique 14.6.7 Gent-Ooştakker (1/5000) est composé de 10 planches, à savoir :

- Planche I : Documentation générale
- Planche II : Epaisseur des terrains remblayés et remaniés
- Planche III : Epaisseur du complexe sableux-limoneux Pleistocène
- Planche IV : Epaisseur du Bartonien (complexe argileux) (a₁)
- Planche V : Epaisseur du Lédien (complexe sableux)
- Planche VI : Epaisseur du Panisélien Supérieur (complexe sableux)
- Planche VII : Epaisseur du Panisélien Inférieur (complexe sableux)
- Planche VIII : Base du Quaternaire
- Planche IX : Données hydrogéologiques
- Planche X : Unités géotechniques

La succession des unités lithologiques est décrites de haut en bas. Les épaisseurs sont représentées par des courbes isopaques. Sur les cartes VII et VIII des courbes isohypses ont été employées.

Les couches profondes consistent en le Paléozoïque, composé de roches détritiques, le Mésozoïque composé de craies et enfin une partie du Cénozoïque. Le Cénozoïque est composé de sables et argiles du Landénien, de l'Yprésien, du **Panisélien**, du Lédien et du Bartonien.

Le numérotage des données ponctuelles qui sont représentées sur la planche I (documentation), permet la consultation d'une fiche correspondante qui contient toutes les données relatives à ce point (coupe géologique, résultats d'essais de laboratoires, etc...).

La notice explicative contient des renseignements quant à l'origine, la lithologie, la distribution et les caractéristiques géotechniques des unités cartographiées. La planche II figure l'épaisseur des terrains remblayés et remaniés.

La planche III donne l'épaisseur du complexe pleistocène. Dans le Pleistocène on distingue trois unités. L'unité supérieure est composée de sables limoneux et des sables fins avec quelques lentilles d'argile ou de limon. L'unité intermédiaire se compose

généralement de limon. L'unité inférieure se compose de sables, de sables grossiers avec cailloux et souvent à la base de gravier. Les caractéristiques géotechniques sont très variables. Le complexe argileux Bartonien (a_1) (Planche IV) est composé d'une argile raide glauconifère.

Le complexe sableux du Lédien (Planche V) est composé de sables argileux peu glauconifères avec beaucoup de coquilles (nummulites variolarius).

Le complexe sableux du Panisélien Supérieur (planche VI) est composé de sables argileux peu glauconifères.

Dans les complexes Lédien et Panisélien se trouvent plusieurs niveaux de grès.

Les sables du Lédien et du Panisélien Supérieur sont compacts. Le complexe sableux du Panisélien Inférieur est composé de sables glauconifères très compacts.

La planche IX renseigne sur la profondeur du niveau de l'eau mesurée lors de l'exécution des essais ponctuels. Vu l'insuffisance de données sûres et précises il n'était pas possible de tracer des courbes isohypses de la surface piézométrique.

La planche X représente le zonage géotechnique. Elle forme une tentative de synthèse d'une partie des renseignements présentés par les cartes précédentes.

Une zone géotechnique est caractérisée par une superposition d'unités à caractère lithologique et mécanique bien défini et ayant une certaine épaisseur.

Dans la région cartographiée 6 unités ont été distinguées. La succession lithologique des unités est donnée dans le tableau ci-dessous :

ZONE FORMATION	VI	VIII	IX
1. Terrains rem- blayés et remaniés	X	X	X
2. Pleistocène	X	X	X
3. Bartonien (a ₁) (complexe argileux)	X		
4. Lédien (complexe sableux)	X		X
5. Panisélien sup. (complexe sableux)	X	X	X
6. Panisélien Inf. (complexe sableux)	X	X	X

REMARQUES :

- X indique la présence de la formation, quelle que soit son épaisseur.

En conclusion il convient de rappeler que l'utilisation des cartes géotechniques ne dispense en aucune façon l'utilisateur de réaliser des recherches et des essais complémentaires en fonction du site et du but.