

Kommissie voor Grondmechanische Kartering

Centrum voor Grondmechanische Kartering
van de Rijksuniversiteit Gent

(Verantwoordelijke : W. Van Impe)

Grondmechanische kaart 22.2.3 Gent-St.-Amandsberg

door : I. Bolle en P. Van Burm
onder de leiding van E. De Beer, W. De Breuck en W. Van Impe

	1	2		
1		4	3	4
	5	6		
	7	8		
5	6	7	8	

1 : 5.000



VERKLARENDE TEKST BIJ DE GRONDMECHANISCHE KAART

22.2.3 GENT - ST.-AMANDSBERG

TEXTE EXPLICATIF DE LA CARTE GEOTECHNIQUE

22.2.3 GENT - ST.-AMANDSBERG (resumé)

Adressen :

RIJKSUNIVERSITEIT GENT

- Laboratorium voor Grondmechanica en Funderingstechniek,
Grotesteenweg-Noord, 2 - 9710 Zwijnaarde
- Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie,
Krijgslaan, 281 - 9000 Gent.

INHOUD

- Dankbetuiging	I
- Ligging van de gekarteerde zone	II
- Waarschuwing	III
1. Inleiding	1
2. Geografische gegevens	3
2.1. Geografische ligging van de gekarteerde zone	3
2.2. Topografie	3
2.3. Verkeerswegen	4
2.4. Algemene hydrografie	4
3. Algemene geologische opbouw	5
3.1. De paleozoïsche sokkel	5
3.2. De postpaleozoïsche deklagen	5
3.3. De kwartaire dekmantel	8
4. Uitgevoerde studie	9
5. Dokumentatie (Plaat I)	13
5.1. Boringen en sonderingen	13
5.2. Hoogtelijnen	13
5.3. Basiskaart	13
6. Gekarteerde eenheden	15
6.1. Aangevulde en vergraven gronden (plaat II)	15
6.2. Holocene klei-zandkomplex (plaat III)	17
6.3. Pleistoceen zand-leemkomplex (plaat IV, plaat IX)	22
6.4. Het Paniseliaan zand-kleikomplex (plaat V)	27
6.5. Het Ieperiaan zand-kleikomplex (plaat VI)	35
7. Hydrogeologische gegevens (plaat VII)	43
7.1. Hydrogeologische schematisering	43
7.2. Doorlatendheden	44
7.3. Voorstelling van hydrogeologische gegevens op de plaat VII	44

8. Zonering (Plaat VIII)	45
8.1. Algemene voorstelling	45
8.2. Bespreking van de grondmechanische zones	45
9. Geologische doorsnede	52
10. Toepassingsvoorbeeld	53
10.1. Ter inleiding	53
10.2. Eerste mogelijkheid	53
10.3. Tweede mogelijkheid	58
Oude dokumenten geraadpleegd bij het opstellen van de plaat II	61
Bijlagen	62
Résumé	66

DANKBETUIGING

Talrijke personen en instellingen hebben door hun bereidwillige medewerking bijgedragen tot de verwezenlijking van de grondmechanische atlas 22.2.3. (fig. 1).

Wij danken hiervoor in het bijzonder :

- De Burgemeester en het Schepencollege van de Stad Gent.
- De Burgemeester en het Schepencollege van de Gemeente Destelbergen.

- De Heer G. MORTIER, Directeur-Generaal van de Technische Diensten van het Hoofdbestuur van de Stad Gent.

- De Heer E. CASTELEYN, Hoofdingenieur-Directeur van Bruggen en Wegen, Ministerie van Openbare Werken, Dienst der Zeeschelde.

- De Belgische Geologische Dienst
- De Dienst van Topografie en Fotogrammetrie van het Ministerie van Openbare Werken

- De private firma's en personen die ons inlichtingen over de ondergrond verschaften.

Verder danken we de Heer R. VERSTRAETEN voor het tekenen van de platen en figuren, en de heren BAUWENS, VAN HAUWERMEIREN en JANSSENS van de Drukkerij van het Ministerie van Openbare Werken 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.

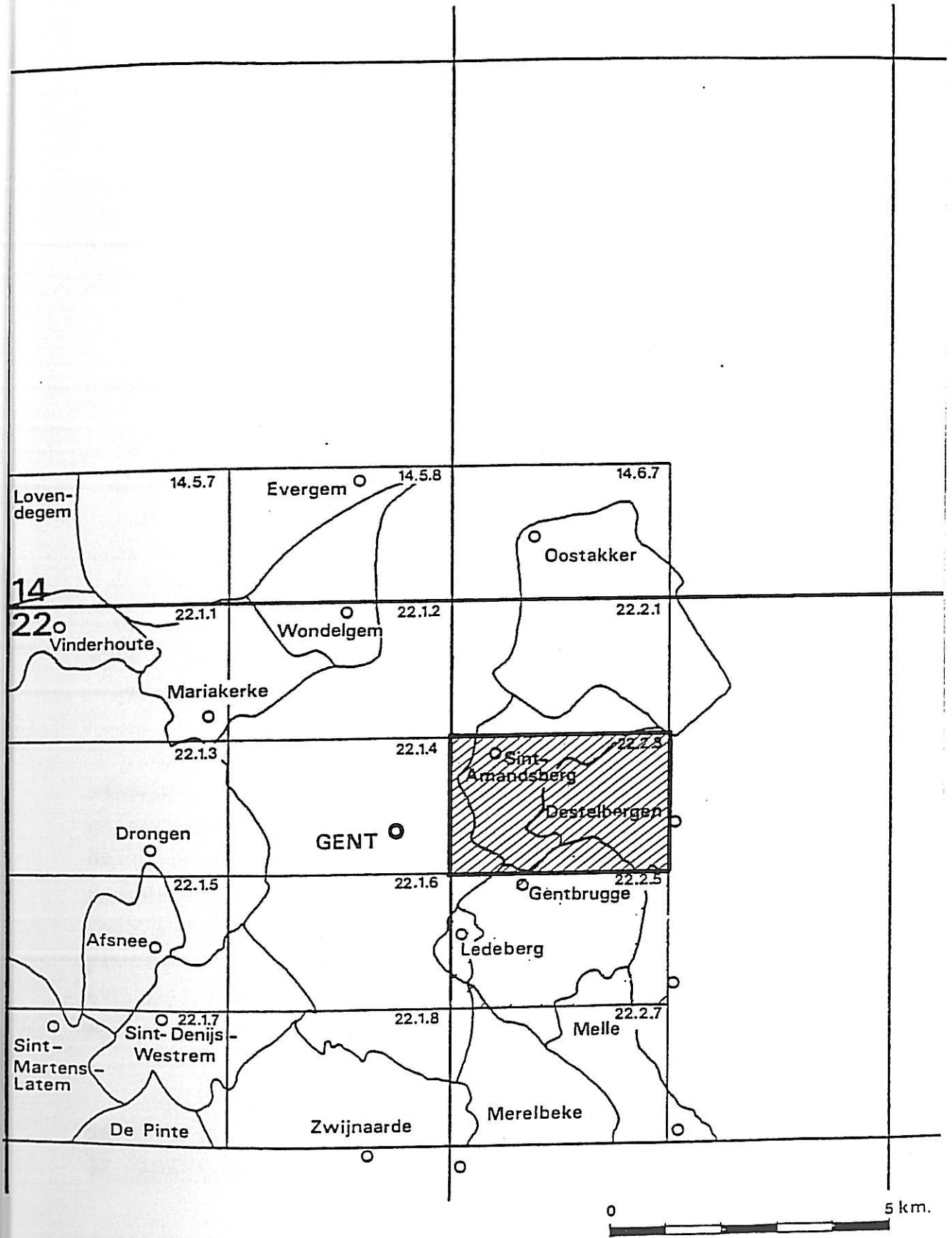


Fig. 1 - Ligging van de gekarteerde zone

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

1. INLEIDING

De grondmechanische kaart 22.2.3 is samengesteld uit 9 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 (interval : 2 m)
 - Gedempte grachten en vijvers
- PLAAT III : Dikte van het Holoceen klei-zandkomplex
- Lijnen van gelijke dikte (interval : 2 m)
- PLAAT IV : Dikte van het Pleistoceen zand-leemkomplex
- Lijnen van gelijke dikte (interval : 2 m)
- PLAAT V : Dikte van het Paniseliaan zand-kleikomplex
- Lijnen van gelijke dikte (interval : 2 m)
- PLAAT VI : Top van het Ieperiaan zand-kleikomplex
- Lijnen van gelijk peil (interval : 2 m)
- PLAAT VII : Hydrogeologische gegevens
- PLAAT VIII : Zonering
- PLAAT IX : Basis van het Kwartair

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

Een verklarende tekst waarin een geologische doorsnede is opgenomen maakt deel uit van de grondmechanische atlas.

2. GEOGRAFISCHE GEGEVENS

2.1. GEOGRAFISCHE LIGGING VAN DE GEKARTEERDE ZONE

De gekarteerde zone stemt overeen met het kaartblad 22.2.3 (Gent-St.-Amandsberg) van het Ministerie van Openbare Werken (schaal 1/5000). De basiskaart werd echter aangepast (toestand december 1989).

Het gebied strekt zich uit tussen de Lambert-koördinaten

X = 106.000 en 110.000

Y = 193.200 en 197.700

De gekarteerde oppervlakte bedraagt 10 km² (2,5 x 4 km). Het beschouwde gebied behoort tot de stad Gent (Distrikten Gent, Gentbrugge en Sint-Amandsberg) en de gemeente Destelbergen.

2.2. TOPOGRAFIE

In het kaartgebied kunnen topografisch twee grote eenheden onderscheiden worden. Een eerste eenheid is de vallei van de Schelde of Zeeschelde (met name de tij-arm van Gentbrugge). De hoogte is er + 4 à + 7¹. Een tweede eenheid is de hogergelegen zone rond St.-Amandsberg en de wijk "H. Hart" waar het maaiveldpeil oploopt tot ca. + 12 en plaatselijk tot + 19 (kerkhof St.-Amandsberg).

Plaatselijke ophogingen bereiken een hoogte + 14.

¹ Alle hoogtepelen zijn aangegeven in m ten opzichte van het referentievlak van de Tweede Algemene Waterpassing (m TAW) van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI).

2.3. VERKEERSWEGEN

In het kaartgebied 22.2.3 zijn de belangrijkste wegverkeers-
aders :

- Antwerpsesteenweg (N70 Gent-Antwerpen)
- Dendermondsesteenweg (N445 Gent-Zele)

Er zijn geen bevaarbare waterlopen op de kaart.

De spoorlijnen Gent-Antwerpen en Gent-Eeklo zijn gelegen in
het kaartgebied.

2.4. ALGEMENE HYDROGRAFIE

Het gebied behoort tot het bekken van de Schelde.

In de tij-arm van Gentbrugge bedragen het gemiddelde hoog- en
laagwaterpeil respektievelijk + 4,73 en + 2,84 (periode 1971-
80). Bij gemiddeld springtij en gemiddeld doodtij bedragen de
hoog- en laagwaterpeilen respektievelijk + 4,93 / + 2,91 en +
4,46 / + 2,74 is.

De belangrijkste beek in het kaartgebied is de Leebeek die
gedeeltelijk gedempt is.

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 dekmantel (fig.2).

3.1. DE PALEOZOISCHE SOKKEL

De gesteenten die behoren tot de sokkel dateren van het Paleozoïcum² ("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 - 210 en - 234. Deze helt in noordoostelijke richting.

Vóór de afzetting van de jongere lagen werd het reliëf van de sokkel vervlakt.

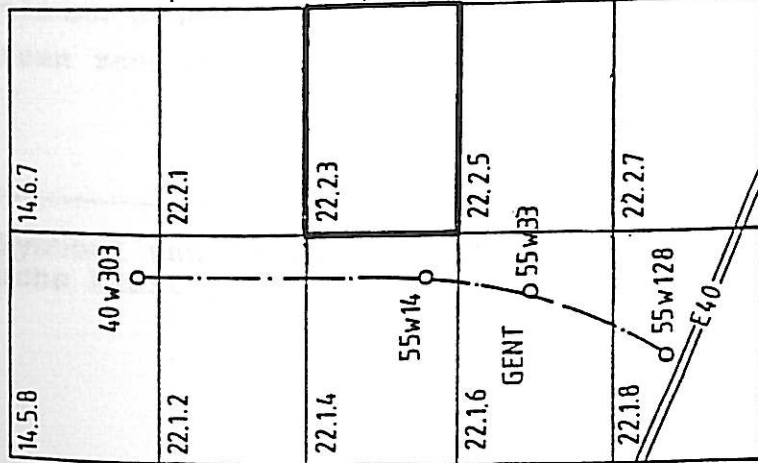
3.2. DE POSTPALEOZOISCHE DEKLAGEN ("Secundair" en Tertiair)

De deklagen behoren hier tot het Mesozoïcum ("Secundair", 230 tot 65 miljoen jaren oud) en tot het Cenozoïcum, meer bepaald het Tertiair (65 tot circa 2 miljoen jaren oud). Deze afzettingen werden niet in een gebergtevorming betrokken en hebben hun oorspronkelijke gelaagdheid nagenoeg bewaard.

Het Mesozoïcum bestaat in het Gentse uit het Krijt (Senoon, 88 tot 65 miljoen jaren oud), bestaande uit wit krijt, plaat-

² Zowel het gesteentepakket als het gedeelte van de geologische tijd, tijdens hetwelk het pakket werd afgezet dragen dezelfde naam.

boring nr. → 55W128
(archief Belgische
Geologische Dienst)

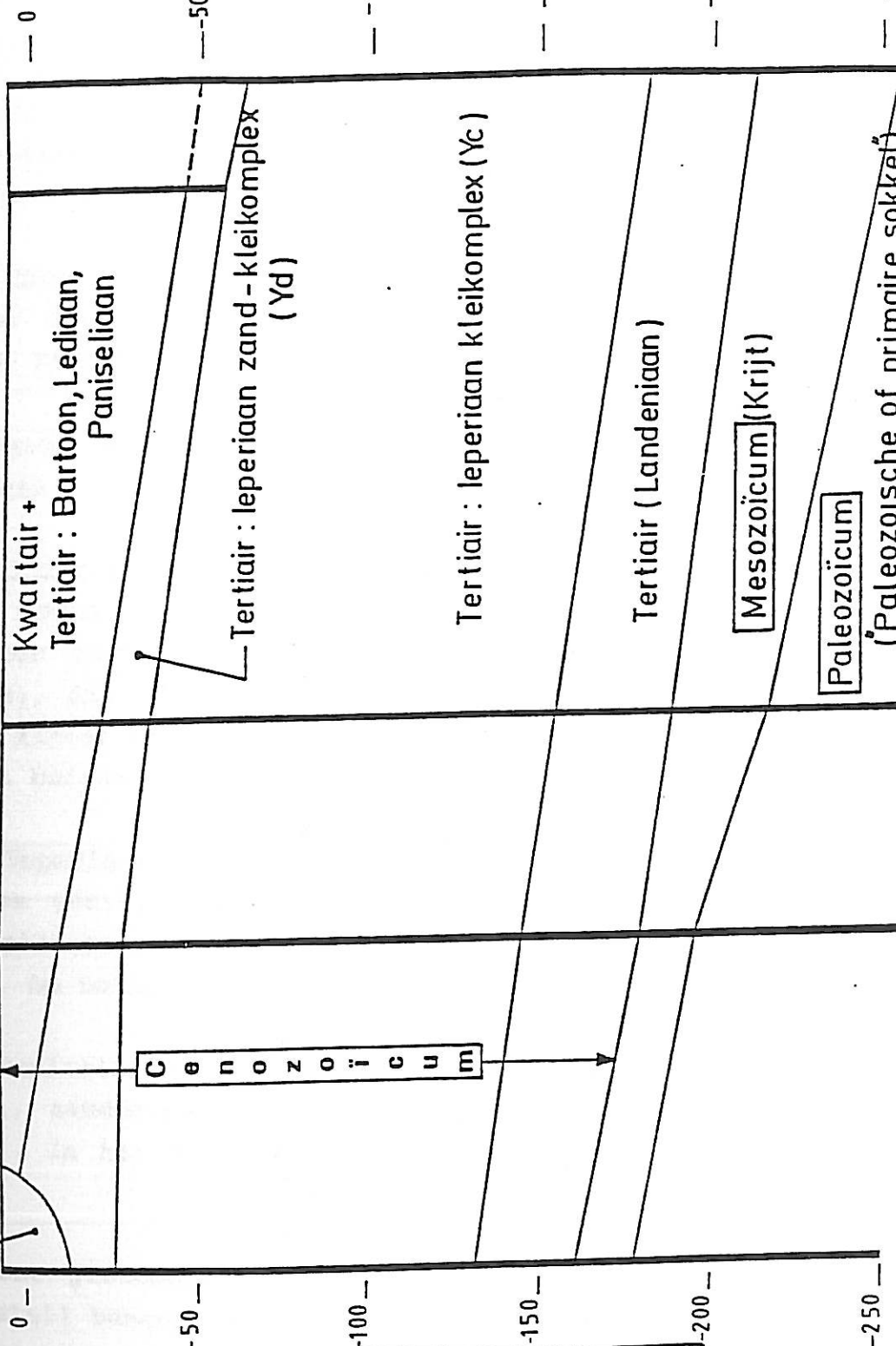


55W94 40W303

55W14

55W33

Kwartair



Schalen: hoogte : 1/2.000
lengte : 1/50.000

Peil in m TAW

selijk uit mergel met aan de basis rolkeien. De dikte van deze afzettingen neemt toe naar het noorden. De top helt naar het noordnoordoosten.

Het Tertiair is opgebouwd uit een aantal zandige en kleiige lagen die konkordant op de Krijtafzettingen rusten. Deze lagen hellen naar het noordnoordoosten.

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

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)³, bovenaan uit zeer fijn glauconiethoudend zand met plaatselijk meer kleihoudende lagen en zandsteenlaagjes (Yd). De totale dikte bedraagt 120 tot 140 m.

Het Paniseliaan bestaat van onder naar boven uit stijve klei (Plm), zandhoudende klei en kleihoudend zand (Plc) en zand (Pld). In het Plc en het Pld kunnen zandsteenbanken voorkomen.

In deze grondmechanische atlas 22.2.3 worden volgende lagen in detail behandeld :

- Paniseliaan zand-kleikomplex (= Pld + Plc)
- Ieperiaan zand-kleikomplex (= Yd).

³ Symbool van de nog vaak aangewende legende van de oude geologische kaart (1892).

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 het beschouwde gebied komen holocene alluviale afzettingen voor.

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

- Holocene klei-zandkomplex
- Pleistoceen zand-leemkomplex.

4. UITGEVOERDE STUDIE

Het opstellen van de grondmechanische kaart 22.2.3 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 en laboratoriumproeven werden manueel verwerkt op steekkaarten en op een dokumentatiekaart gebracht. Voorbeelden van steekkaarten zijn weergegeven in bijlage 1.

De hoogtepeilen werden omgerekend of geschat ten opzichte van 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 om de voormalige terreinkonfiguratie en 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.⁴ : "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

⁴ International Association of Engineering Geology.

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 en 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.

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 complex 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 complex is specifiek en distinktief voor het complex. 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 complex vast te leggen. Het is hoogstens mogelijk naast de gegevens betreffende een aantal litologische types binnenin het complex, het algemeen gedrag van het complex weer te geven.

De litologische sekwentie is samengesteld uit een aantal litologische complexen die in gelijkaardige paleogeografische en tektonische omstandigheden werden afgezet. Doordat deze complexen binnen de sekwentie bepaalde verwante litologische karakteristieken hebben, vormen ze een geheel dat van de aangrenzende sekwenties kan worden onderscheiden. De grondmechanische eigenschappen 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 eenheden zal evenwel soms een onderscheid worden gemaakt tussen de litologische types, die binnen het complex voorkomen. Alhoewel soms heel wat gegevens beschikbaar zijn betreffende de grondmechanische eigenschappen van bepaalde litologische types, is het evenwel niet mogelijk de begrenzingsvlakken ervan met een voldoende nauwkeurigheid vast te leggen en te karteren.

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 bovengrens.

De dikte van de gekarteerde lagen wordt 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)

5.1. BORINGEN EN SONDERINGEN

De plaat I (dokumentatie) geeft de ligging en het type aan van de boringen en de sonderingen waarvan de gegevens aangewend werden voor het opstellen van de grondmechanische atlas 22.2.3. De kaart geeft ook de topografie aan.

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 plaat I.

Het nummer dat vermeld is naast de symbolen laat toe de overeenkomstige steekkaart te raadplegen. Deze steekkaarten kunnen geraadpleegd worden bij het Rijksinstituut voor Grondmechanica, Tramstraat, 52 - 9710 Zwijnaarde op voorwaarde dat de opdrachtgever van de proeven (indien geen openbaar bestuur) hiertoe zijn toestemming heeft gegeven.

In het totaal werden 164 gegevens (126 sonderingen, 37 boringen en 1 ontsluiting) in kaart gebracht. Het opzoeken van gegevens werd stopgezet op 31 oktober 1989. De aangewende gegevens zijn hoofdzakelijk afkomstig van :

- Het Rijksinstituut voor Grondmechanica
- De Belgische Geologische Dienst.

5.2. HOOGTELIJNEN

De hoogte aangegeven op de plaat I is afgeleid van gemeentelijke rioleringsplannen.

5.3. BASISKAART

Voor het opstellen van de grondmechanische kaart 22.2.3 werd aanvankelijk gesteund op de fotogrammetrische kaart 22.2.3.

van het Ministerie van Openbare Werken (Uitgave 1960). Toen bleek dat talrijke topografische elementen binnen de gekarteerde zone sinds het opstellen van deze kaart belangrijke wijzigingen hadden ondergaan werd de fotogrammetrische kaart 22.2.3. zo goed mogelijk aangepast aan de toestand in 1989. Daarvoor werd voornamelijk gesteund op plannen afkomstig van het kadaster en van de Nationale Maatschappij van de Belgische Spoorwegen. De aldus aangepaste fotogrammetrische kaart 22.2.3 fungeert als basiskaart voor alle platen van de grondmechanische atlas 22.2.3.

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 het grootste gedeelte van het kaartgebied treft men hoofdzakelijk vergraven gronden aan. Ze zijn afkomstig van lokale vergravingen voor de aanleg van wegen, bebouwing, riolering, landbouw, enz. Daarnaast komen ook stortplaatsen voor. In het noordwesten komen oude veenontginningen voor.

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, huisvuil, enz. ... In het kaartgebied bestaan de aangevulde gronden in hoofdzaak uit zandig materiaal.

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

6.1.3. Uitbreiding

De kartering van de aangevulde en vergraven gronden is gesteund op boor- en sondeerresultaten en op informatie uit oude kaarten en luchtfoto's (NGI, 1956 en 1970).

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.

In het grootste gedeelte van het kaartgebied is de dikte van de aanvulling kleiner dan 2 m. Ter hoogte van het rangeercomplex Gent-Zeehaven is de dikte plaatselijk groter dan 6 m (tot 8 m).

Nabij het gebied "Roosbroeken" en in de Leebeekvallei komen stortplaatsen (vooral huisvuil) voor.

Gedempte grachten en meanders van de Schelde zijn ook op de plaat II aangegeven.

Ter hoogte van bruggen kunnen de ophogingen tot 8 m bedragen.

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 aanvullingen met zuiver zand werden uitgevoerd, kunnen vrij goede eigenschappen worden aangetroffen. In vele gevallen zijn deze aanvullingen echter niet homogeen en worden vrij weerstandbiedende lagen afgewisseld met weinig weerstandbiedende slib- en kleihoudende lagen.

6.2. HOLOCEEN KLEI-ZANDKOMPLEX (plaat III)

6.2.1. Oorsprong

Het Holocene klei-zandcomplex is een alluviaal dek van continentale, fluviatische oorsprong en van holocene ouderdom. Het werd afgezet in de vallei van de Schelde en van de Roosbroekbeek.

6.2.2. Litologie

Het Holocene klei-zandcomplex is zeer heterogeen van samenstelling. De litologie varieert van klei tot zand over korte afstand. Veralgemeend kan men stellen dat de laag zandiger wordt naar de randen van de vallei toe (dit is naar de 0-isopach toe).

Van 9 in het laboratorium onderzochte monsters van het Holocene klei-zandcomplex was de verdeling naar grondsoort als volgt : klei : 22,2 %, zandhoudende klei : 44,4 %, kleihoudend en leemhoudend zand : 22,2 %, weinig kleihoudend en weinig leemhoudend zand : 11,1 %.

6.2.3. Uitbreiding

De dikte van het Holocene klei-zandcomplex is aangegeven op plaat III. Deze alluviale sedimenten zijn afgezet in de valleien (Schelde, Roosbroekbeek).

Het peil van de top van de laag varieert van + 5,0 tot + 6,0. Het peil van de basis schommelt tussen - 6,0 en + 6,0. De waargenomen dikte varieert van 0 tot ca. 12 m.

6.2.4. Grondmechanische eigenschappen

Op 10 monsters uit het Holoceen klei-zandcomplex werd een laboratoriumonderzoek uitgevoerd. De gegevens zijn weergegeven in tabel 1.

De waarden opgenomen in de tabel slaan op de betrokken eenheid in het gekarteerde gebied. Ze resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

Tabel 1 - Grondmechanische eigenschappen van het Holoceen klei-zandcomplex

(⁵)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(⁶)	(8)	(8)	(8)	(8)	(9)	(9)
Min.	14,57	9,16	26,2	38,2	21	4,8
Max.	19,72	14,42	59,5	54,5	73	30,7
Gem.	16,23	11,35	45,0	45,2	50,9	19,7
Mediaan	15,67	10,92	44,5	44,0	52,3	22,5

(⁵)	A	C	k _v (m/s)
(⁶)	(8)	(8)	(6)
Min.	125	11,0	5,3 x 10 ⁻⁹
Max.	508	42,0	2,2 x 10 ⁻⁶
Gem.	268	19,6	-
Mediaan	171	14,5	2,0 x 10 ⁻⁸

⁵ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

⁶ Aantal monsters.

- Korrelverdeling : fig. 3.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 4.
- Humusgehalte : van 0,1 % tot 8,7 % (gem. 3,1 %, mediaan 3,1 %, 10 monsters).
- Kalkgehalte : van 1,3 % tot 30,6 % (gem. 8,9 %, mediaan 4,6 %, 10 monsters).
- 7 celproeven :
 - c_{cel} : van 0 kN/m² tot 4,9 kN/m², gem. 1,4 kN/m², mediaan 0 kN/m².
 - φ_{cel} : van 27,5° tot 41,5°, gem. 31,8°, mediaan 32,0°.
 - c'_{cel} : van 3,9 kN/m² tot 13,7 kN/m², gem. 9,4 kN/m², mediaan 7,9 kN/m².
 - φ'_{cel} : van 10,5° tot 33,5°, gem. 18,7°, mediaan 17,0°.
- Op de sondeerdiagrammen zijn de alluviale afzettingen gekenmerkt door lage konusweerstand (< 2 MN/m²).

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

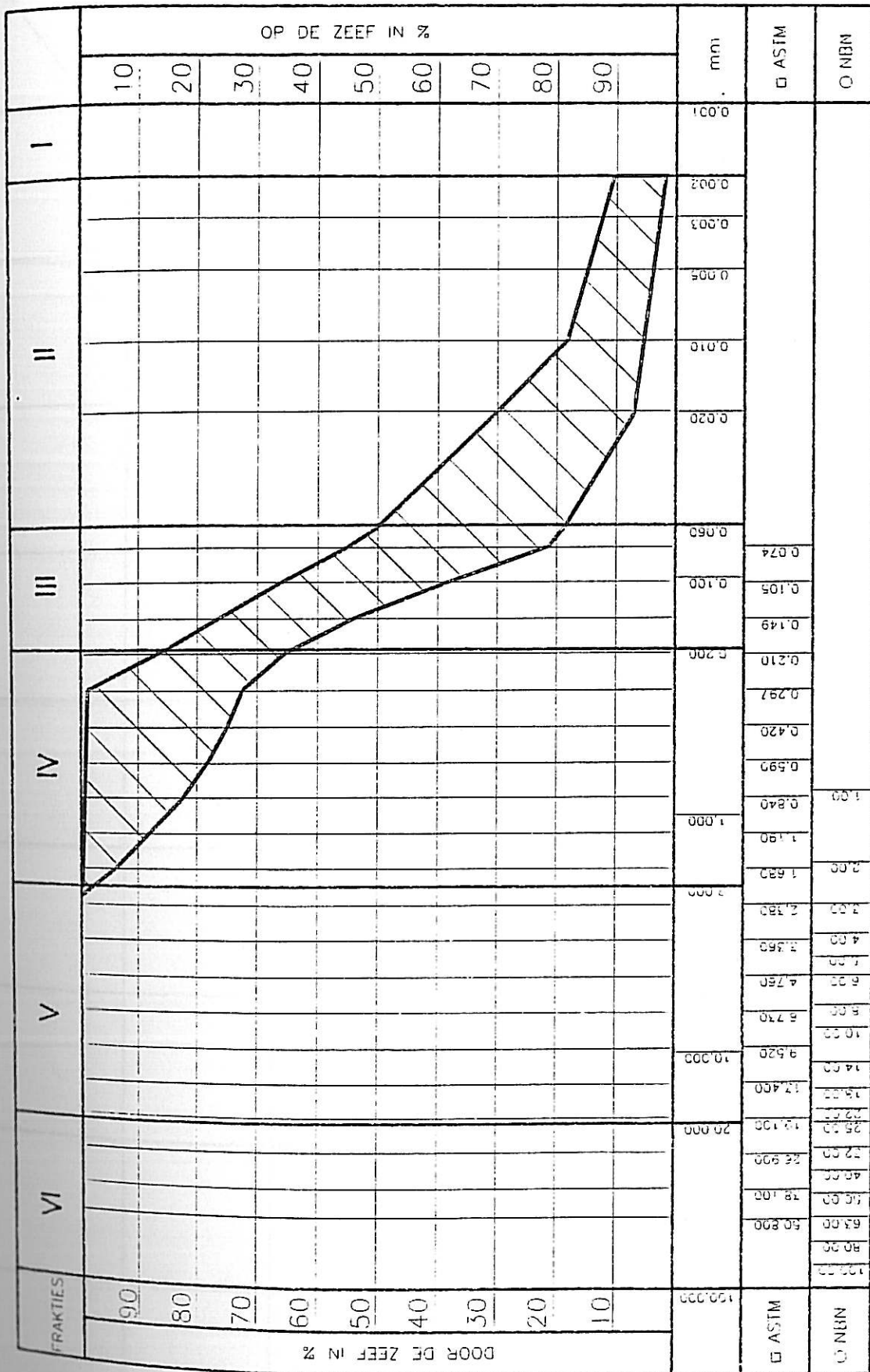


Fig. 3 - Holocene klei-zandcomplex : korrelverdeling (10 monsters)

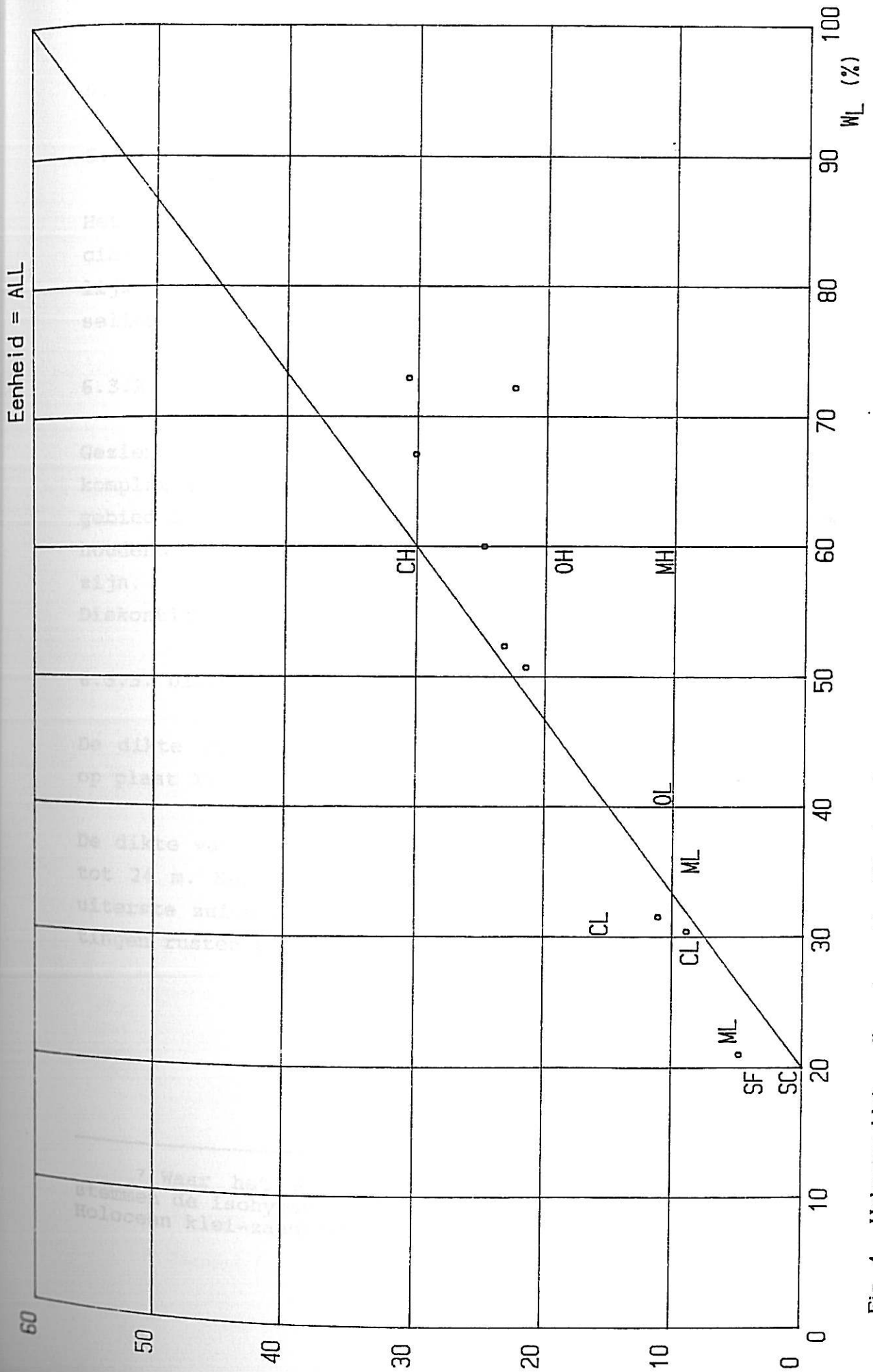


Fig. 4 - Holoceen klei-zandcomplex : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (9 monsters)

6.3. PLEISTOCEEN ZAND-LEEMKOMPLEX (Plaat IV, plaat IX)

6.3.1. Oorsprong

Het Pleistoceen zand-leemkomplex is van continentale periglaciaire oorsprong. Het continentale karakter is verantwoordelijk voor de zeer snelle verticale en horizontale faciëswisselingen binnen deze eenheid.

6.3.2. Litologie

Gezien de complexe oorsprong van het Pleistoceen zand-leemkomplex zijn deze afzettingen vrij heterogeen. In het kaartgebied bestaan ze hoofdzakelijk uit zanden die leem- of kleihoudend kunnen zijn. Onderaan kan de laag meer grindhoudend zijn.

Diskontinue leemlenzen komen voor.

6.3.3. Uitbreiding

De dikte van het Pleistoceen zand-leemkomplex is aangegeven op plaat IV, de basis ervan op plaat IX⁷.

De dikte van het Pleistoceen zand-leemkomplex varieert van 0 tot 24 m. Het Pleistoceen zand-leemkomplex ontbreekt in het uiterste zuidwesten van het kaartgebied. De alluviale afzettingen rusten er rechtstreeks op tertiaire afzettingen.

⁷ Waar het Pleistoceen zand-leemkomplex niet voorkomt stemmen de isohypsen op plaat IX overeen met de basis van het Holocene klei-zandkomplex.

6.3.4. Grondmechanische eigenschappen

6.3.4.1. Grondmechanische eigenschappen van de zandige eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex.

Van het Pleistoceen zand-leemkomplex werden er 12 monsters in het laboratorium onderzocht (tabel 2).

De waarden opgenomen in de tabel slaan op de betrokken eenheid in het gekarteerde gebied. Ze resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

Tabel 2 - Grondmechanische eigenschappen van het Pleistoceen zand-leemkomplex

(⁶)	γ (kN/m ³)	γ_a (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(⁹)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(1)
Min.	18,24	14,96	20,8	38,5	14,9	1,8
Max.	19,33	15,99	25,9	42,4	19,1	-
Gem.	19,06	15,39	23,8	40,8	17	-
Mediaan	19,03	15,21	24,8	41,5	17	-

(⁷)	A	C	k _v (m/s)
(⁸)	(3)	(3)	(3)
Min.	547	101	3,9 x 10 ⁻¹⁰
Max.	628	117	2,2 x 10 ⁻⁶
Gem.	591	111	-
Mediaan	598	115	1,1 x 10 ⁻⁷

⁶ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

⁹ Aantal monsters.

- Korrelverdeling : fig. 5.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 6 (kaartblad 22.2.5).
- Humusgehalte : van 0,1 % tot 0,9 % (gem. 0,3 %, mediaan 0,2 %, 12 monsters).
- Kalkgehalte : van 0,3 % tot 4,0 % (gem. 1,8 %, mediaan 1,7 %, 12 monsters).
- 1 celproef :
 - c_{cel} : 0 kN/m²
 - φ_{cel} : 39,0°
 - c'_{cel} : 5,89 kN/m²
 - φ'_{cel} : 31°

In het kaartgebied 22.2.5 werden voor het Pleistoceen zand-leemkomplex uit 5 celproeven volgende waarden bepaald :

- c_{cel} : van 0 kN/m² tot 1,96 kN/m², gem. 0,98 kN/m², mediaan 0,98 kN/m².
 - φ_{cel} : van 34,5° tot 41,0°, gem. 37,4°, mediaan 37,0°.
 - c'_{cel} : van 0 kN/m² tot 10,79 kN/m², gem. 2,94 kN/m², mediaan 0 kN/m².
 - φ'_{cel} : van 28,5° tot 38,0°, gem. 34,4°, mediaan 35,5°.
- De konusweerstand van de zandige eenheid van het Pleistoceen zand-leemkomplex 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 30 MN/m² of zelfs, bij de aanwezigheid van grint, 50 MN/m².

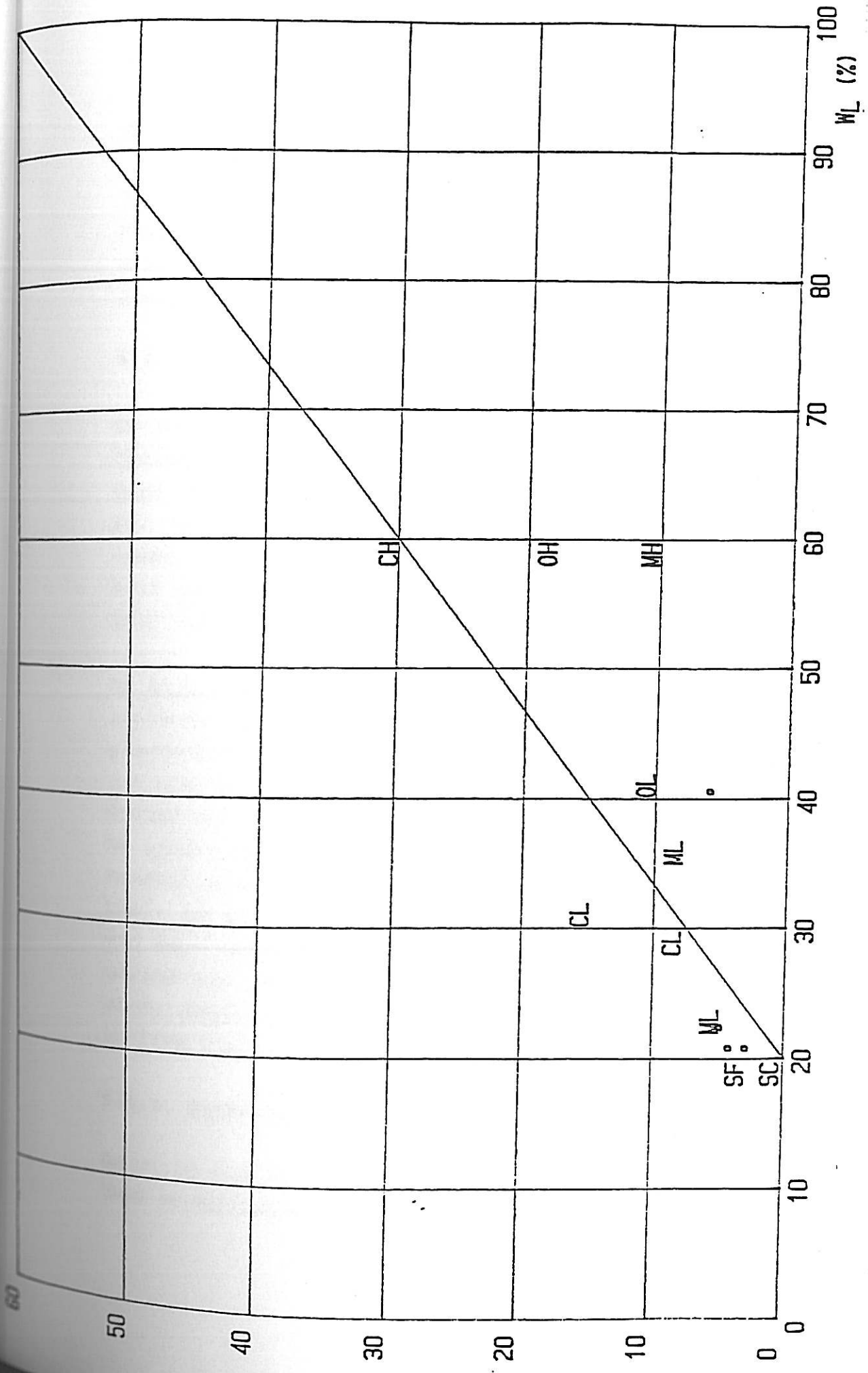


Fig. 6 - Pleistoceen zand-leemcomplex : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (4 monsters)(kaartblad 22.2.5)

6.4. HET PANISELIAAN ZAND-KLEIKOMPLEX (Plaat V)

6.4.1. Oorsprong

In de gekarteerde zone vertoont het Paniseliaan zand-kleikomplex (P1d en P1c van de oude geologische kaart) de typische kenmerken van waddenafzettingen. Het sedimenteerde gedurende het Eoceen.

6.4.2. Litologie

De bovenste eenheid is een zandige eenheid (P1d van de oude geologische kaart) die bestaat uit donkergroen glauconiethoudend fijn zand dat plaatselijk weinig klei- of leemhoudend is. De laag bevat soms onderbroken zandsteenplaten. Naar onder toe neemt het klei- of leemgehalte toe en gaat de eenheid geleidelijk over in de onderste, meer kleihoudende eenheid van het Paniseliaan zand-kleikomplex.

De onderste, meer kleihoudende eenheid (P1c van de oude geologische kaart) bestaat uit een grijsgroene tot donkergroene glauconiethoudende, glimmerhoudende klei en zandhoudende klei tot kleihoudend of leemhoudend fijn zand. Deze benaming dient echter met de nodige omzichtigheid geïnterpreteerd te worden. De opbouw van deze waddenafzetting is immers zeer heterogeen. Meestal wordt een afwisseling van laagjes klei en donkergroen klei- en glauconiethoudend 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 waarvan de dikte tot ca. 0,10 m kan bedragen.

6.4.3. Uitbreiding

De dikte van het Paniseliaan zand-kleikomplex, dit is van de twee bovenvermelde eenheden samen, is aangegeven op plaat V.

De maximale dikte is ca. 26 m.

6.4.4. Grondmechanische eigenschappen van het Paniseliaan zand-kleikomplex

6.4.4.1. Grondmechanische eigenschappen van de bovenste (= zandige) eenheid van het Paniseliaan zand-kleikomplex

Slechts op 4 monsters werd een beperkt laboratoriumonderzoek uitgevoerd waarbij alleen de korrelverdeling en het humus- en kalkgehalte werden bepaald. Voor de andere parameters worden dan ook de waarden van het kaartblad 22.2.5 gegeven.

De waarden opgenomen in de tabel slaan op de betrokken eenheid in het gekarteerde gebied. Ze resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

Tabel 3 - Grondmechanische eigenschappen van de bovenste (= zandige) eenheid van het Paniseliaan zand-kleikomplex in het kaartgebied 22.2.5

(¹⁰)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(¹¹)	(4)	(4)	(4)	(8)	(4)	(3)
Min.	18,57	14,42	22,8	39,8	24,3	0,3
Max.	19,22	15,65	28,8	49,7	29,1	4,2
Gem.	18,89	15,00	26,0	44,4	26,5	2,1
Mediaan	18,89	15,00	26,2	44,1	26,3	1,7

¹⁰ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

¹¹ Aantal monsters.

(¹²)	A	C	k_v (m/s)
(¹³)	(2)	(2)	(5)
Min.	508	67	$1,7 \times 10^{-6}$
Max.	654	109	$1,6 \times 10^{-5}$
Gem.	-	-	-
Mediaan	-	-	$1,8 \times 10^{-6}$

- Korrelverdeling : fig. 7.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 8 (kaartgebied 22.2.5).
- Humusgehalte : van 0,6 % tot 8,4 % (gem. 2,6 %, mediaan 0,6 %, 4 monsters).
- Kalkgehalte : van 0,6 % tot 1,0 % (gem. 0,7 %, mediaan 0,7 %, 4 monsters).
- De opgemeten konusweerstand variëren meestal van 2 tot 16 MN/m². Opvallend bij sommige sonderingen zijn de talrijke pieken (q_c dikwijls hoger dan 20 MN/m²) die wijzen op de aanwezigheid van talrijke zandsteenplaten. Sommige diepsonderingen dienden beëindigd te worden op dergelijke zandstenen. Meestal neemt de konusweerstand geleidelijk af naar onder toe (overgang naar de onderste, meer kleihoudende eenheid).

6.4.4.2. Grondmechanische eigenschappen van de onderste (= meer kleihoudende) eenheid van het Paniseliaan zand-kleikomplex.

Van het Paniseliaan zand-kleikomplex (onderste eenheid) zijn er geen monsters in het laboratorium onderzocht. Hieronder worden dan ook de waarden van het kaartgebied 22.2.5 gegeven (tabel 4).

¹² De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

¹³ Aantal monsters.

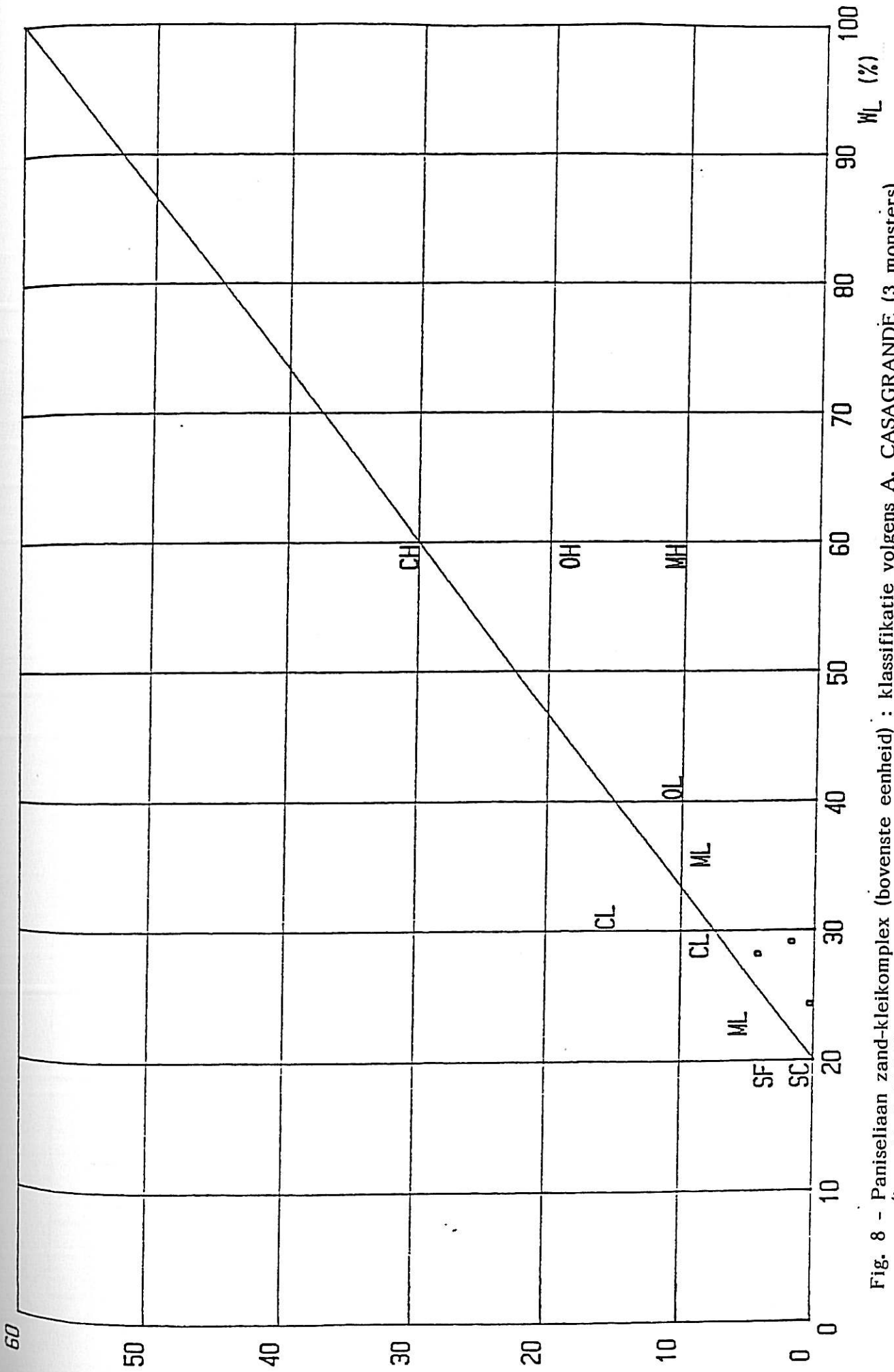


Fig. 8 - Paniseliaan zand-kleikomplex (bovenste eenheid) : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (3 monsters) (kaartblad 22.2.5)

De waarden opgenomen in de tabel slaan op de betrokken eenheid in het gekarteerde gebied. Ze resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

Tabel 4. Grondmechanische eigenschappen van de onderste (= meer kleihoudende) eenheid van het Paniseliaan zand-kleikomplex in het kaartgebied 22.2.5

(¹⁴)	γ (kN/m ³)	γ_a (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(¹⁵)	(2)	(2)	(2)	(2)	(5)	(5)
Min.	17,71	13,74	28,8	45,8	36,5	10,6
Max.	18,53	14,10	31,4	47,1	55,5	27,5
Gem.	-	-	-	-	44,9	18,7
Mediaan	-	-	-	-	42,6	17,6

- Korrelverdeling : fig. 9.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 10.
- Humusgehalte : van 0,3 % tot 0,8 % (gem. 0,5 %, mediaan 0,5 %, 4 monsters)
- Kalkgehalte : van 13,2 % tot 21,8 % (gem. 17,3 %, mediaan 17,1 %, 4 monsters)
- De konusweerstand wisselen van 2 tot 16 MN/m². In een aantal sondeerdiagrammen vallen talrijke pieken (q_c hoger dan 20 MN/m²) op die wijzen op zandsteenplaten.

¹⁴ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

¹⁵ Aantal monsters.

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

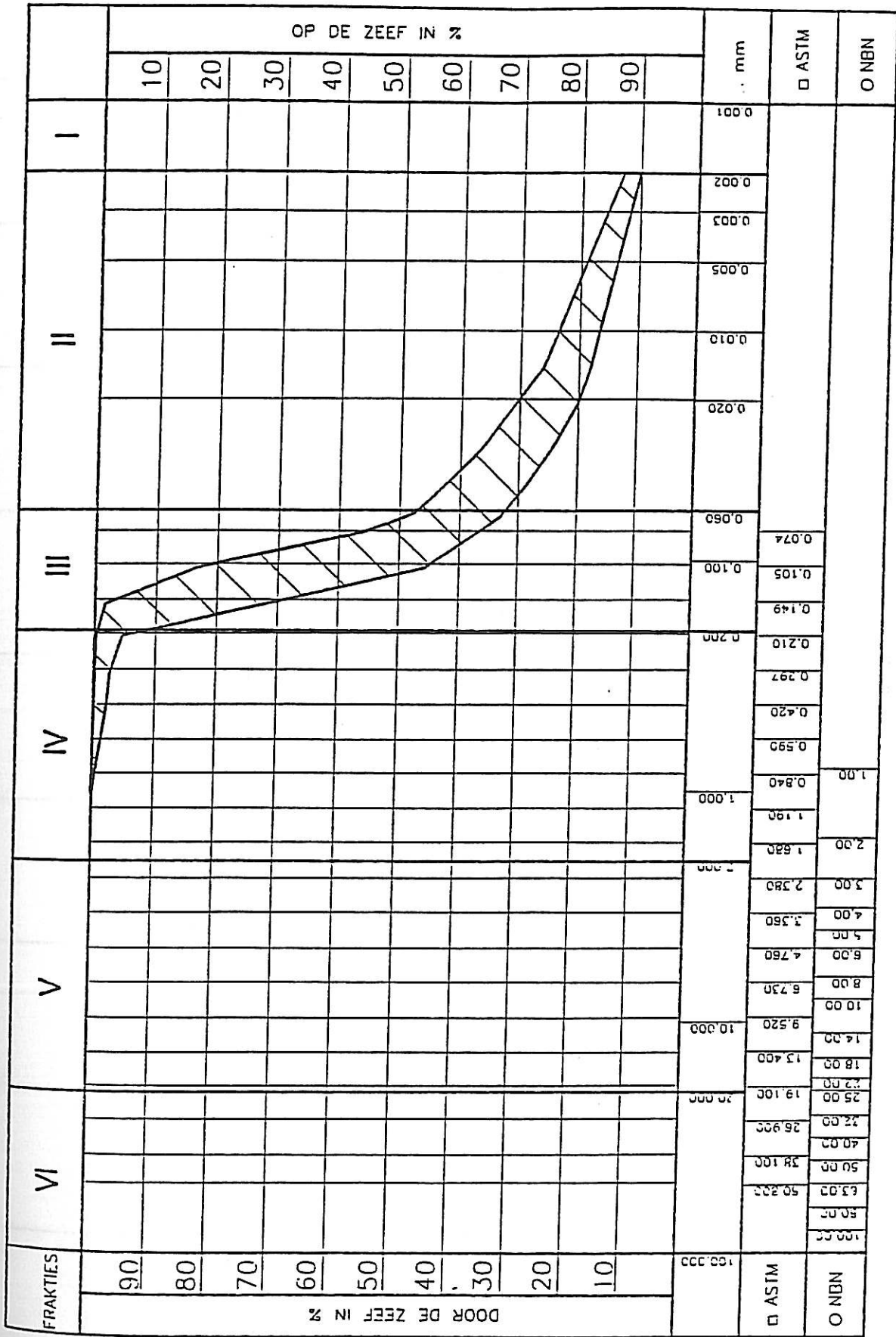


Fig. 9 - Paniseliaan zand-kleikomplex (onderste eenheid) : korrelverdeling (4 monsters)(kaartblad 22.2.5)

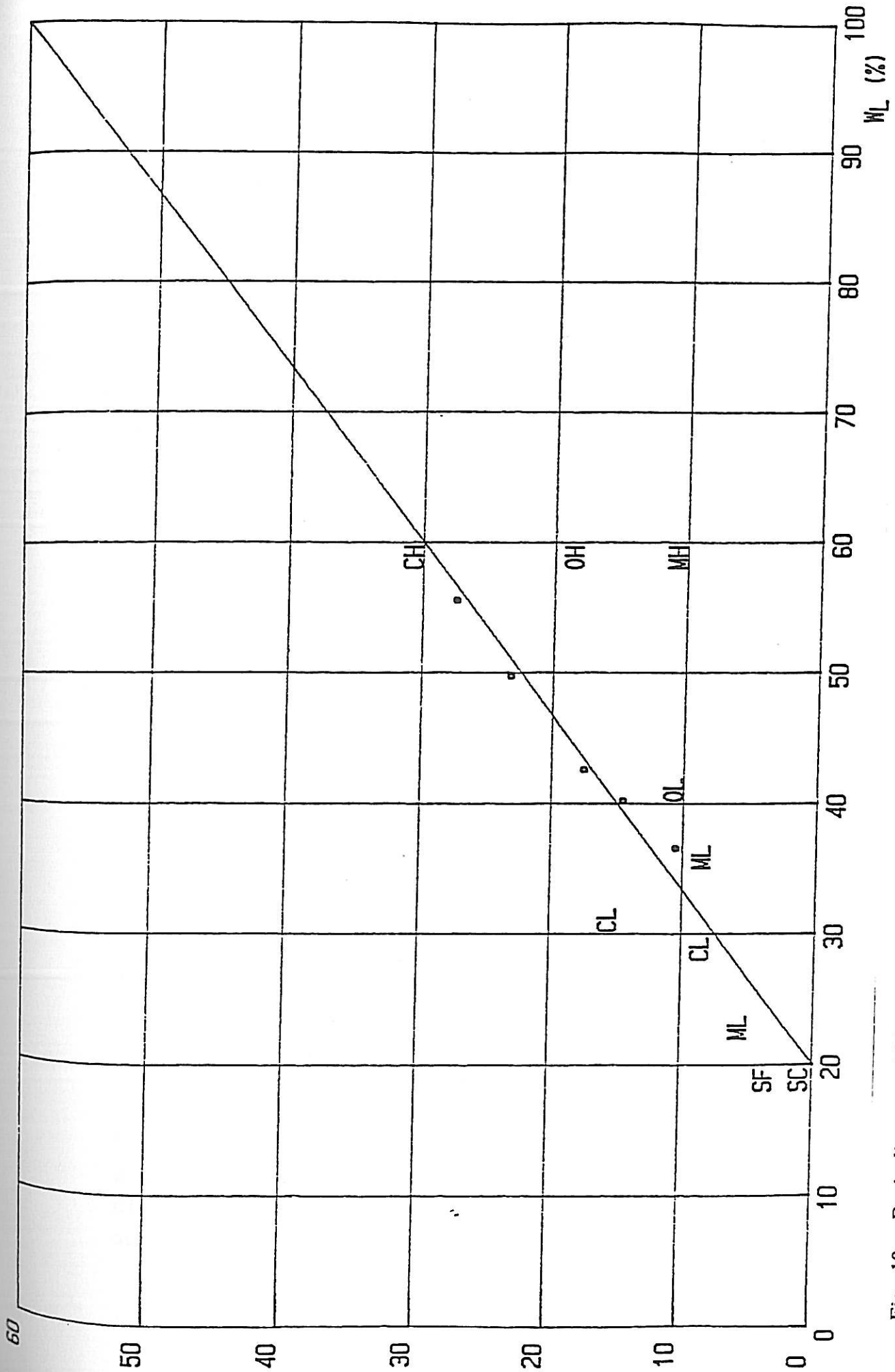


Fig. 10 - Paniseliaan zand-kleikomplex (onderste eenheid) : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (5 monsters)(kaartblad 22.2.5)

6.5. IEPERIAAN ZAND-KLEIKOMPLEX (Plaat VI)

6.5.1. Oorsprong

Het Ieperiaan zand-kleikomplex (Yd van de oude geologische kaart) werd tijdens het Eoceen afgezet in een milieu variërend van wadden tot ondiep marien.

6.5.2. Litologie

Het Ieperiaan zand-kleikomplex in het kaartgebied 22.2.3 kan globaal beschreven worden als een afwisseling van zandige en meer kleihoudende lagen.

De zandige eenheden bestaan uit groen glauconiethoudend fijn zand en kleihoudend of leemhoudend fijn zand met plaatselijk veel schelpjes (nummulieten). Deze schelpen kunnen in versteende banken voorkomen (dikte tot ca. 1 m). (Deze banken werden waargenomen tijdens de uitgraving van de Ringvaart nabij de Sluis van Merelbeke op de grens tussen de kaartbladen 22.1.8 en 22.2.7).

De meer kleihoudende eenheden bestaan uit groene glauconiethoudende klei, fijnzandhoudende of leemhoudende klei en leem waarin evenwel dunne tussenlaagjes klei- of leemhoudend zand voorkomen.

Onder het Ieperiaan zand-kleikomplex komt het Ieperiaan kleikomplex voor dat vooral uit klei en leemhoudende klei bestaat.

6.5.3. Uitbreiding

De top van het Ieperiaan zand-kleikomplex is weergegeven op plaat VI. De top wisselt van ca. - 18 tot ca. - 38 m. Het was niet mogelijk de dikte te karteren gezien er geen punten door de laag zijn gegaan. De totale dikte kan geraamd worden op

ca. 25 m.

De dikte van een zandige eenheid (maximaal drie in aantal) is maximaal 10 m, van een meer kleihoudende eenheid (maximaal drie in aantal) is de dikte maximaal 5 m.

6.5.4. Grondmechanische eigenschappen van het Ieperiaan zand-kleikomplex

6.5.4.1. Grondmechanische eigenschappen van de zandige eenheden van het Ieperiaan zand-kleikomplex

Van de zandige eenheden in het kaartgebied 22.2.3 werden er geen monsters in het laboratorium onderzocht. Hieronder zijn dan ook de gegevens van de kaart 22.2.7 overgenomen (tabel 5).

De waarden opgenomen in de tabel resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

Tabel 5 - Grondmechanische eigenschappen van de zandige eenheden van het Ieperiaan zand-kleikomplex in het kaartgebied 22.2.7.

(¹⁶)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(¹⁷)	(10)	(11)	(17)	(45)	(350)	(112)
Min.	14,12	13,24	15,8	29,5	21,6	0,6
Max.	18,72	15,47	33,6	50,3	46,6	14,8
Gem.	17,33	14,43	25,7	42,2	31,8	8,7
Mediaan	17,86	14,34	28,1	41,9	31,9	8,9

¹⁶ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

¹⁷ Aantal monsters.

(¹⁸)	A	C	k_v (m/s)
(¹⁹)	(4)	(4)	(53)
Min.	121	37	$1,2 \times 10^{-9}$
Max.	428	67	$1,9 \times 10^{-5}$
Gem.	295	55,2	-
Mediaan	315	58,5	$0,9 \times 10^{-7}$

- Korrelverdeling : fig. 11.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 12.
- Humusgehalte : van 0 % tot 7,6 % (gem. 1,1 %, mediaan 0,9 %, 259 monsters).
- Kalkgehalte : van 0,3 % tot 11,5 % (gem. 3,0 %, mediaan 2,9 %, 267 monsters).
- Op sondeerdiagrammen is de afwisseling van de zandige met de meer kleihoudende eenheden duidelijk te zien. De konusweerstand in de zandige eenheden varieert meestal van 10 tot meer dan 30 MN/m².

6.5.4.2. Grondmechanische eigenschappen van de meer kleihoudende eenheden van het Ieperiaan zand-kleikomplex

Van de meer kleihoudende eenheden in het gebied 22.2.3 werden er geen monsters in het laboratorium onderzocht. De hieronder opgenomen waarden zijn afkomstig van het kaartblad 22.2.7 (tabel 6).

De waarden opgenomen in de tabel resulteren uit statistische berekeningen uitgevoerd op iedere parameter afzonderlijk.

¹⁸ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

¹⁹ Aantal monsters.

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

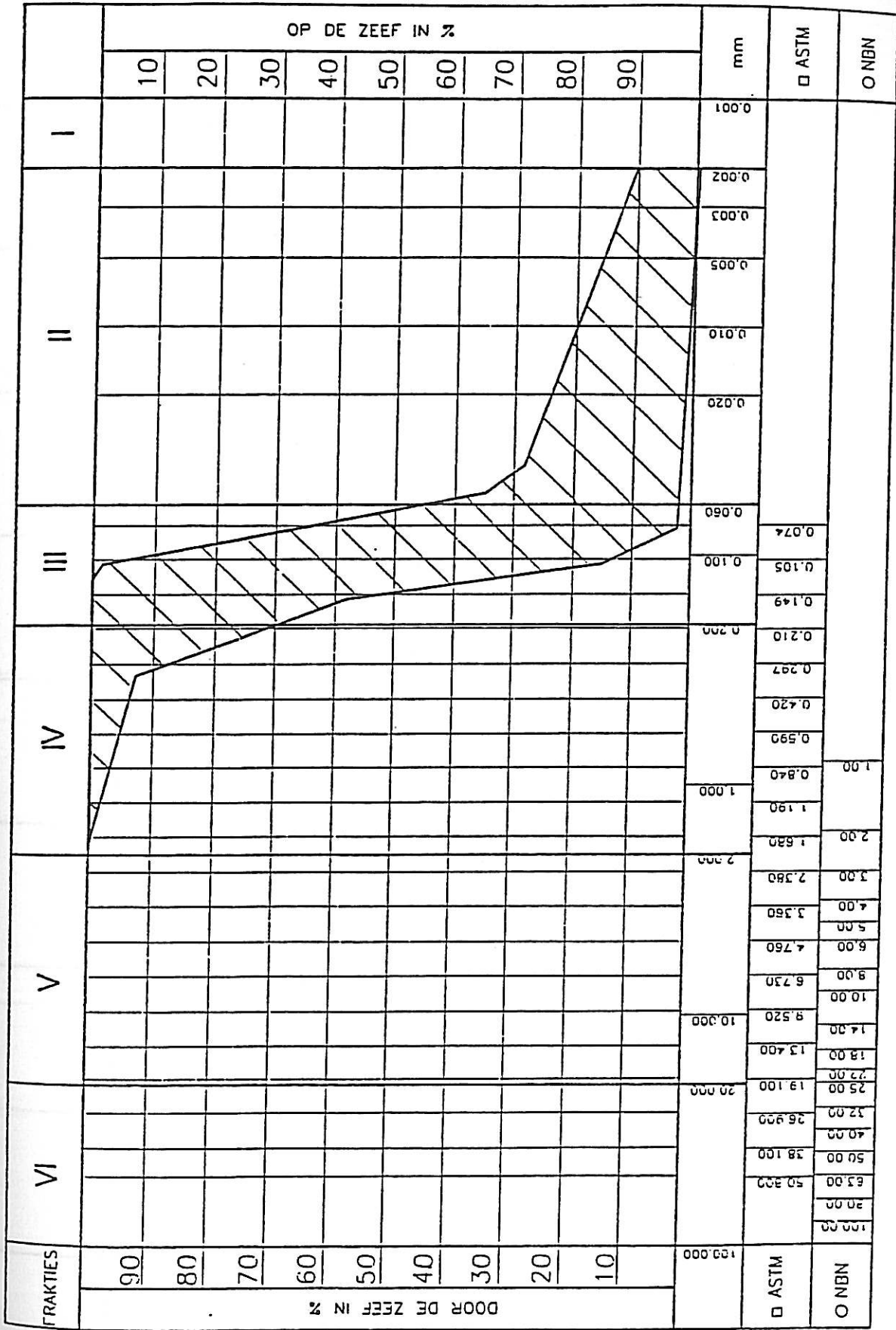


Fig. 11 - Ieperiaan zand-kleikomplex (zandige eenheden) : korrelverdeling (245 monsters)(kaartblad 22.2.7)

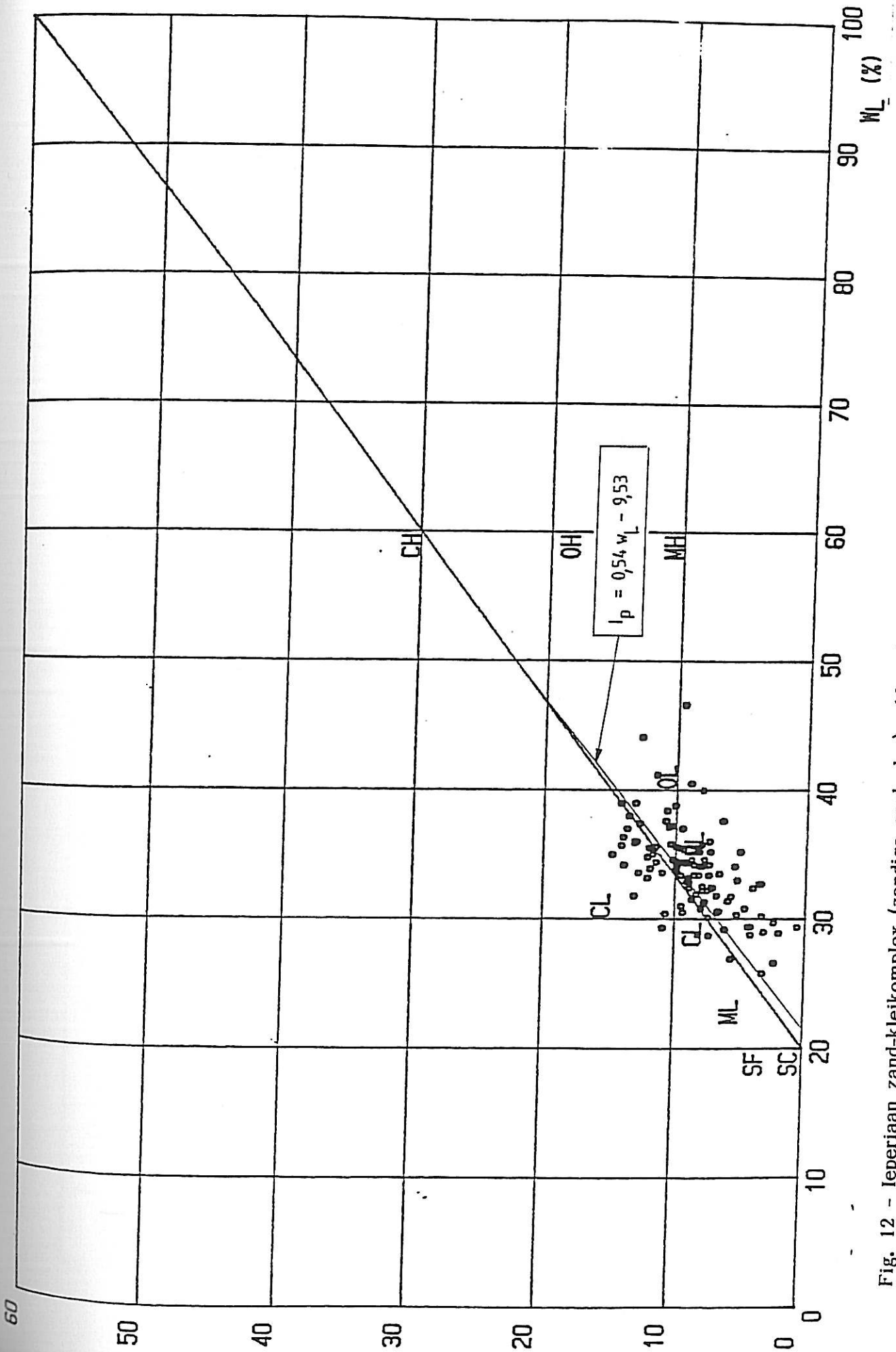


Fig. 12 - Ieperiaan zand-kleikomplex (zandige eenheden) : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (112 monsters)(kaartblad 22.2.7)

Tabel 6 - Grondmechanische eigenschappen van de meer klei-
houdende eenheden van het Ieperiaan zand-klei-
komplex in het kaartgebied 22.2.7.

(²⁰)	γ (kN/m ³)	γ_{cl} (kN/m ³)	w (%)	n (%)	w _L (%)	i _p
(²¹)	(31)	(31)	(30)	(35)	(168)	(159)
Min.	16,87	11,48	15,4	27,6	32,7	6,5
Max.	19,72	15,89	46,4	55,9	107,0	77,7
Gem.	18,36	14,21	29,9	44,1	54,4	31,5
Mediaan	18,44	14,22	28,9	44,6	50,6	27,6

(²⁰)	A	C	k _v (m/s)
(²¹)	(27)	(27)	(27)
Min.	77	13,0	3,1x10 ⁻¹¹
Max.	448	56,0	2,9x10 ⁻⁷
Gem.	183	34,4	-
Mediaan	151	35,0	8,5x10 ⁻⁹

- Korrelverdeling : fig. 13.
- Klassifikatie volgens Casagrande : fig. 14.
- Humusgehalte : van 0,1 % tot 4,3 % (gem. 1,3 %, mediaan 1,2 %, 126 monsters).
- Kalkgehalte : van 0,7 % tot 11,3 % (gem. 4,3 %, mediaan 3,5 %, 131 monsters).
- De konusweerstand in de meer kleihoudende eenheden varieert van 4 tot 8 MN/m².

²⁰ De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

²¹ Aantal monsters.

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

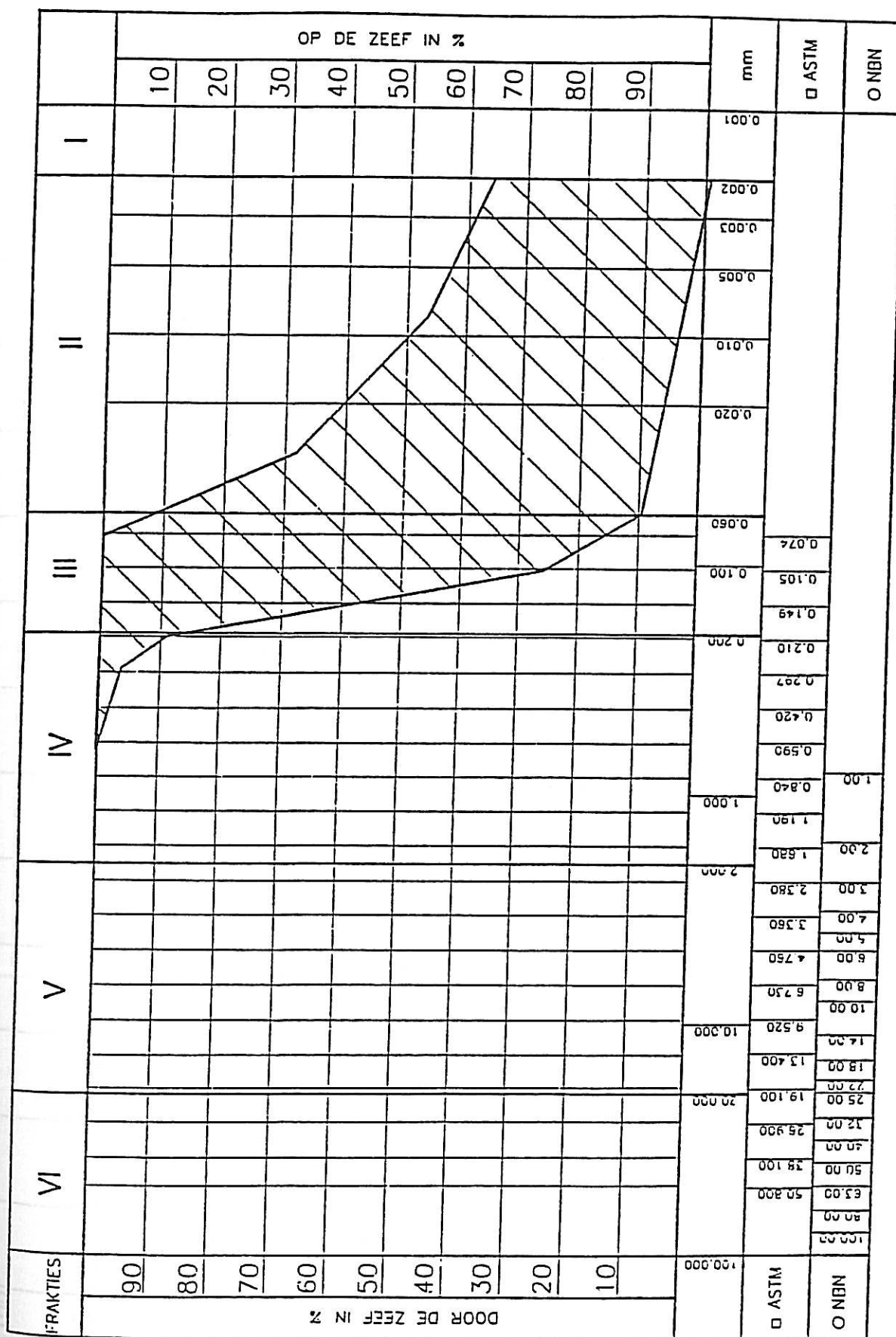


Fig. 13 - Ieperiaan zand-kleikomplex (meer kleihoudende eenheden) : korrelverdeling (99 monsters)(kaartblad 22.2.7)

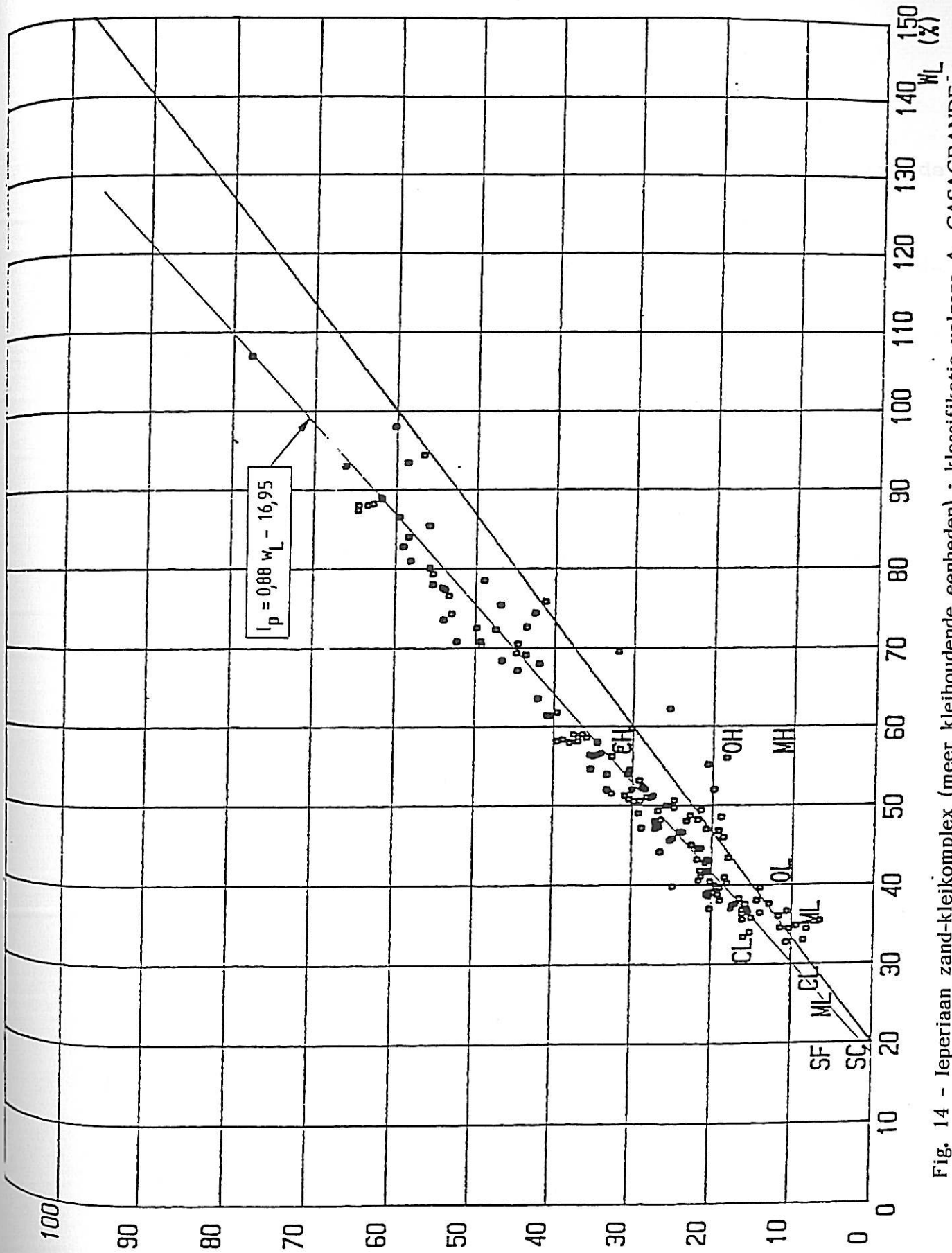


Fig. 14 - Ieperiaan zand-kleikomplex (meer kleihoudende eenheden) : klassifikatie volgens A. CASAGRANDE (159 monsters)(kaartblad 22.2.7)

7. HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS (plaat VII)

7.1. HYDROGEOLOGISCHE SCHEMATISERING

In het kaartgebied 22.2.3 onderscheidt men op basis van de doorlatendheid volgende hydrogeologische eenheden :

- doorlatende lagen :
 - zandlagen in het Pleistoceen zand-leemkomplex
 - zandlagen in het Paniseliaan zand-kleikomplex
 - zandlagen in het Ieperiaan zand-kleikomplex
- slecht doorlatende lagen :
 - Holocene klei-zandkomplex
 - meer kleihoudende lagen in het Paniseliaan zand-kleikomplex
 - meer kleihoudende lagen in het Ieperiaan zand-kleikomplex
- zeer slecht doorlatende lagen :
 - Ieperiaan kleikomplex

Door het afwisselend voorkomen van doorlatende, slecht doorlatende en zeer slecht doorlatende lagen in het gebied treft men onder de niet afgesloten (freatische) watervoerende laag een reeks gedeeltelijk afgesloten watervoerende lagen aan.

De freatische watervoerende laag bestaat uit het Pleistoceen zand plaatselijk samen met een zandlaag uit het Paniseliaan zand-kleikomplex of het Ieperiaan zand-kleikomplex.

De meeste zandlagen van het Ieperiaan zand-kleikomplex zijn echter gedeeltelijk afgesloten watervoerende lagen daar ze boven of onderaan begrensd zijn door een slecht doorlatend pakket.

7.2. DOORLATENDHEDEN

De doorlatendheid van de gekarteerde eenheden zoals afgeleid uit het laboratoriumonderzoek werd opgenomen in de tabellen op de vorige pagina's.

De in het laboratorium bepaalde doorlatendheid is bijna steeds de vertikale doorlatendheid. Daar de doorlatendheid van de grond volgens de vertikale richting normalerwijze kleiner is dan volgens de horizontale richting zullen de in het laboratorium bepaalde waarden van de doorlatendheid dan ook meestal kleiner zijn dan de waarden afgeleid uit pomp-proeven.

7.3. VOORSTELLING VAN HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS OP PLAAT VII

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 VII 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 genoteerd.

De grondwaterstandsgegevens vermeld bij de boringen zijn meestal de door de boormeester bepaalde diepte waarop het grondwater voor het eerst werd waargenomen. Deze gegevens geven een ruwe indicatie van de stand van het freatisch oppervlak. Bij sonderingen echter wordt de diepte van het water in het sondeergat opgemeten na het beëindigen van de proef. Het opgemeten vlak is dus niet noodzakelijk het freatisch oppervlak; het kan een resultante zijn van verschillende stijghoogten in verschillende lagen. Enkel peilbuizen geven betrouwbare informatie over de stijghoogten.

8. ZONERING (Plaat VIII).

8.1. ALGEMENE VOORSTELLING

Op de plaat VIII 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 I, IV, VIII.

8.2. BESPREKING VAN DE GRONDMECHANISCHE ZONES

8.2.1. Grondmechanische zone I

8.2.1.1. Ligging

De zone I komt voor in de Scheldevallei in het uiterste zuidwesten van het gebied.

8.2.1.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Holoceen klei-zandkomplex
- Paniseliaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan klei-komplex

De dikte of de top van de lagen is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 : Dikte (in m) of top (in m TAW) van de litologische eenheden in de verschillende zones.

ZONE EENHEID	I	IV	VIII
Aangevulde en vergraven gronden ²²	0-4	0-8	0-4
Holoceen klei-zandkomplex	2-10	0-12	0
Pleistoceen zand-leemkomplex	0	0-20	6-26
Paniseliaan zand-kleikomplex	12-26	12-26	14-28
Ieperiaan zand-kleikomplex	-16/-26	-16/-38	-18/-40

²² Bij de dikte-aanduiding werd er geen rekening gehouden met zeer plaatselijke ophogingen (wegen, spoorwegen, stortplaatsen ...).

8.2.1.3. Grondmechanische kenmerken

Een voorbeeld van diepsondering uitgevoerd in de zone I is weergegeven in figuur 15.

8.2.2. Grondmechanische zone IV

8.2.2.1. Ligging

Zone IV wordt aangetroffen in de valleien van de Schelde en de Roosbroekbeek in het westen, het midden en het zuidoosten van het gebied.

8.2.2.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Holoceen klei-zandkomplex
- Pleistoceen zand-leemkomplex
- Paniseliaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan kleikomplex

De dikte of de top van de lagen is weergegeven in tabel 7.

8.2.2.3. Grondmechanische kenmerken

Een voorbeeld van diepsondering uitgevoerd in de zone IV is weergegeven in figuur 16.

8.2.3. Grondmechanische zone VIII

8.2.3.1. Ligging

De zone VII komt voor in het grootste deel van het gekarteerde gebied met uitzondering van het westen, een gebied in het midden en het zuidoosten.

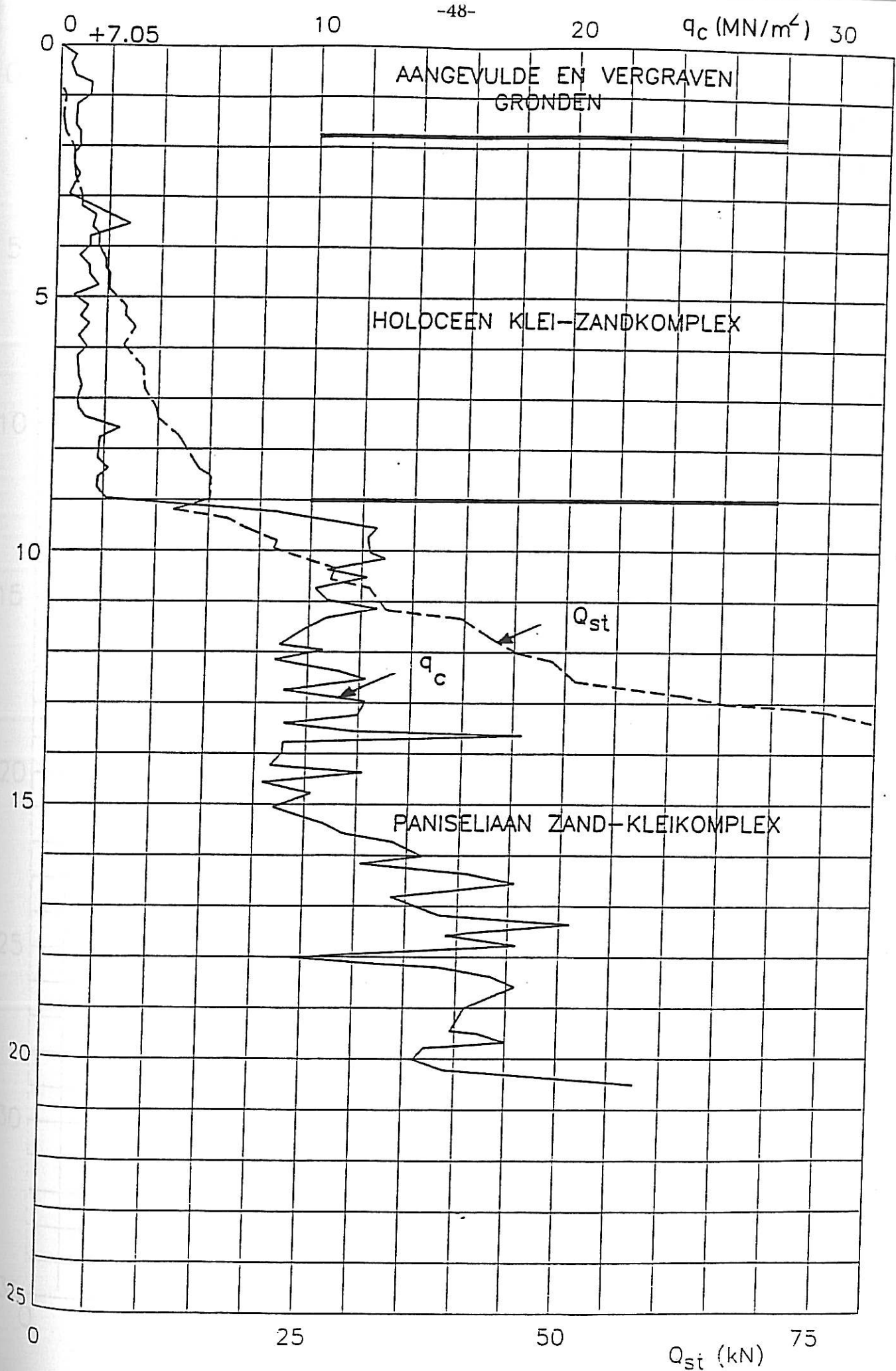


Fig. 15 - Voorbeeld van een diepsondering uitgevoerd in zone I (dokumentatiepunt 268 van kaartblad 22.2.5 : $x = 106\ 385$, $y = 193\ 088$, $z = +7,05$)

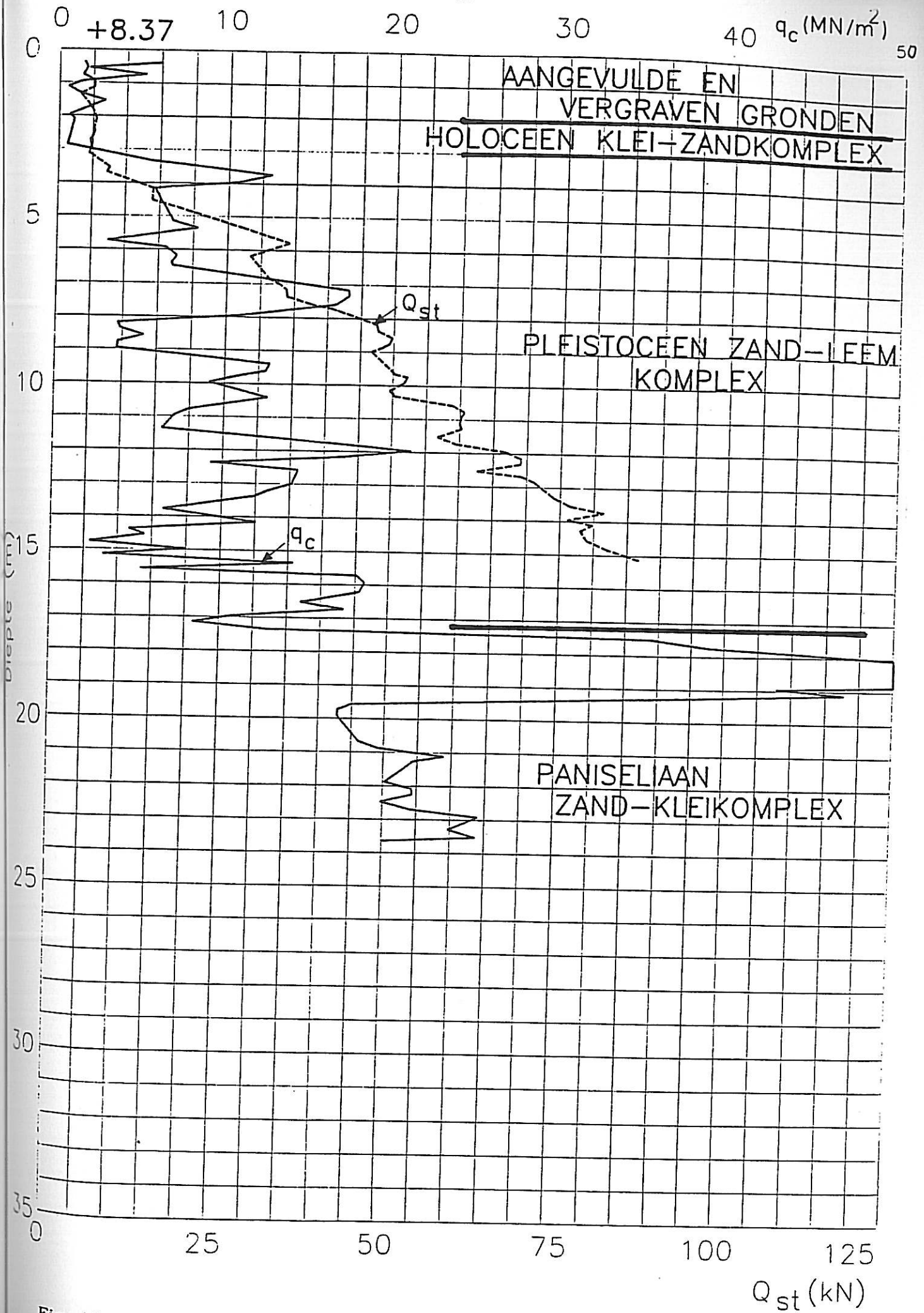


Fig. 16 - Voorbeeld van diepsondering uitgevoerd in zone IV (dokumentatiepunt 148; x = 107 503, y = 194 675, z = +8,37)

8.2.3.2. Kenmerkende litologische opeenvolging

- Aangevulde en vergraven gronden
- Pleistoceen zand-leemkomplex
- Paniseliaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan kleikomplex

De dikte of de top van de lagen is weergegeven in tabel 7.

8.2.3.3. Grondmechanische kenmerken

Een voorbeeld van diepsondering uitgevoerd in de zone VIII is weergegeven in figuur 17.

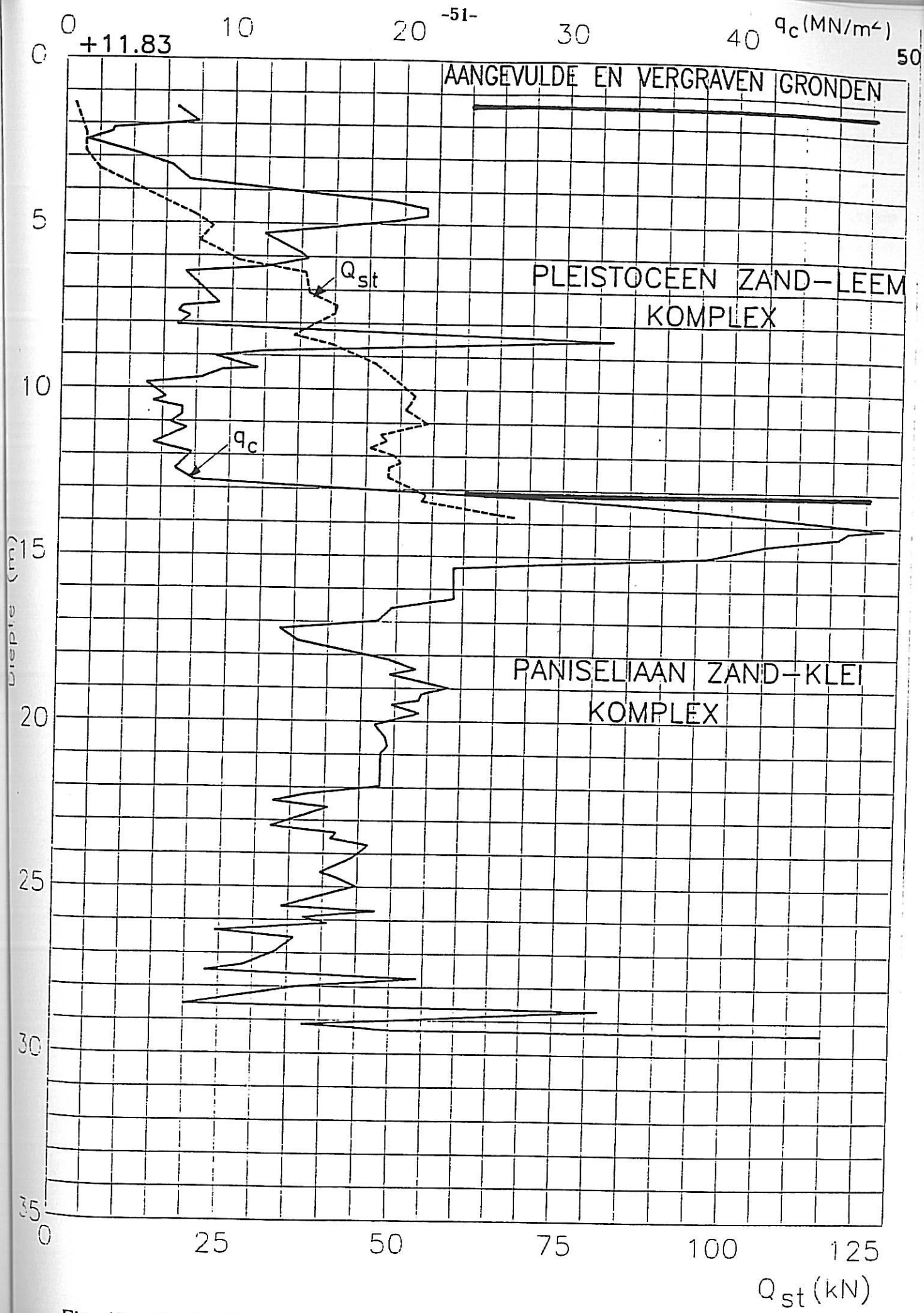


Fig. 17 - Voorbeeld van een diepsondering uitgevoerd in zone VIII (dokumentatiepunt 153; x = 106 565, y = 193 920, z = +11,83)

9. GEOLOGISCHE DOORSNEDE

Ter illustratie van de algemene opbouw van het gekarteerde gebied is een terreindoorsnede (AA') getekend (horizontale schaal 1/5000, vertikale schaal 1/200). De doorsnede is SW-NE georiënteerd. De ligging van de doorsnede is op alle platen van de grondmechanische atlas aangegeven. Als referentiepunten zijn enkele plaatsnamen aangegeven. Op de doorsnede zijn ook de grondmechanische zones aangeduid.

10. TOEPASSINGSVOORBEELD

10.1. TER INLEIDING

In onderhavig hoofdstuk wordt aangetoond hoe men vanaf de verschillende kaarten opgenomen in de atlas een terreindoor-snede in een bepaald punt kan opstellen.

Het voorbeeld is gegeven voor een arbitrair gekozen punt M (fig. 18). Op de plaat I leest men de Lambert-koördinaten $X = 106.990$ (gelezen in abscis) en $Y = 193.335$ (gelezen in ordinaat) af. Aan de hand van die koördinaten kan het punt M op alle platen van de atlas worden aangebracht (fig. 18).

10.2. EERSTE MOGELIJKHEID

10.2.1.

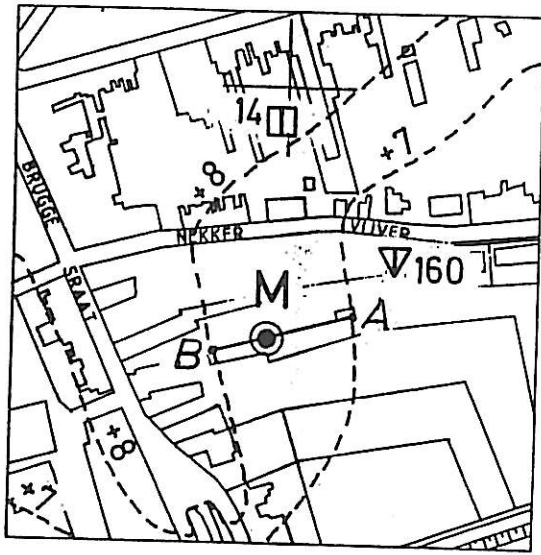
Op de plaat I leest men het maaiveldpeil af; M is gelegen tussen de hoogtelijnen + 7 en + 8.

10.2.2.

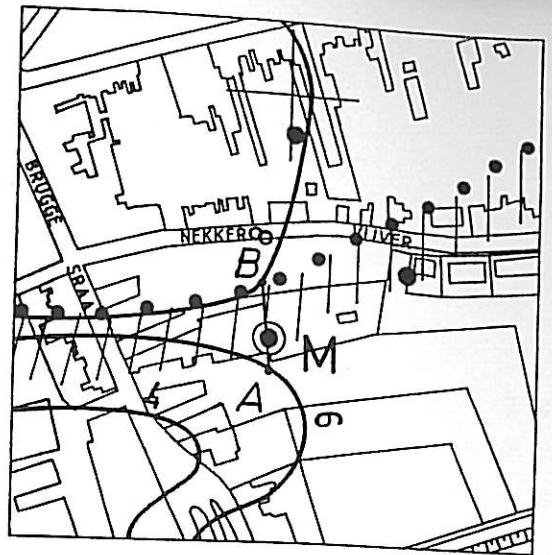
De plaat VIII (zoning) leert dat het punt M in de zone IV is gelegen. Uit de legende haalt men de opeenvolging van lagen die voorkomen in de zone IV :

- * Aangevulde en vergraven gronden
- * Holocene klei-zandkomplex
- * Pleistoceen zand-leemkomplex
- * Paniseliaan zand-kleikomplex
- * Ieperiaan zand-kleikomplex

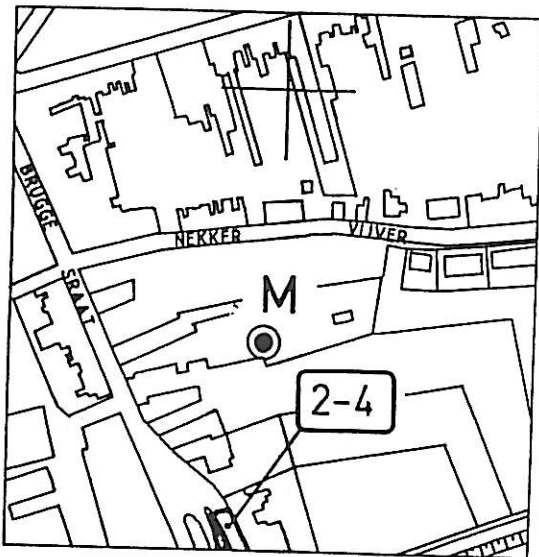
Deze lagen zijn respektievelijk behandeld op de platen II, III, IV, V en VI. De platen II tot en met V geven dikte-intervallen (tussen isopachen), de plaat VI geeft peilintervallen (tussen isohypsen) weer. Het punt M kan zowel op de lijnen als ertussen liggen.



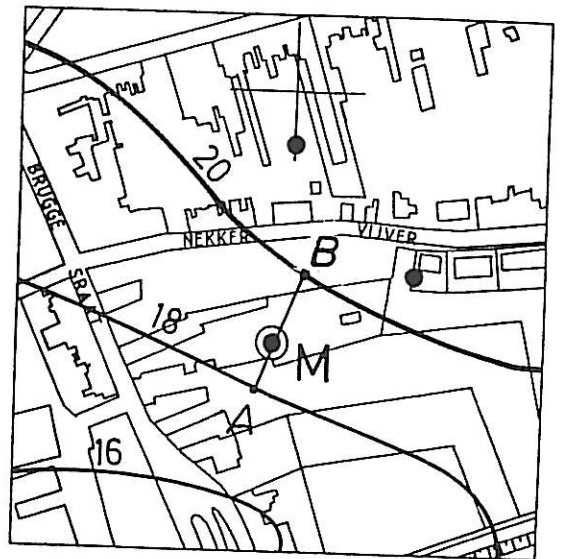
Plaat I - Dokumentatie



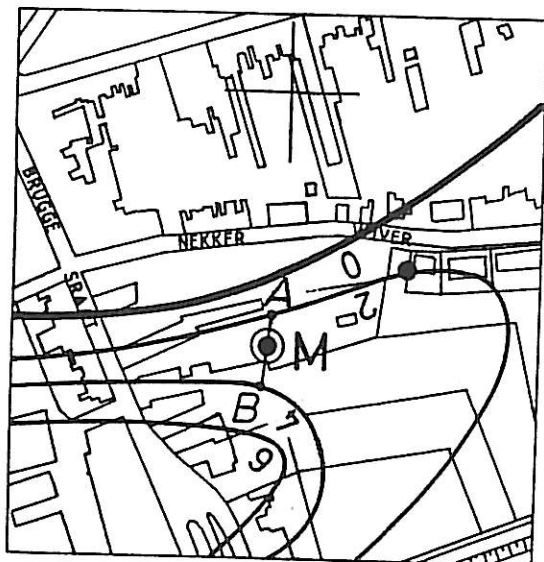
Plaat IV - Pleistoceen zand-leemkomplex



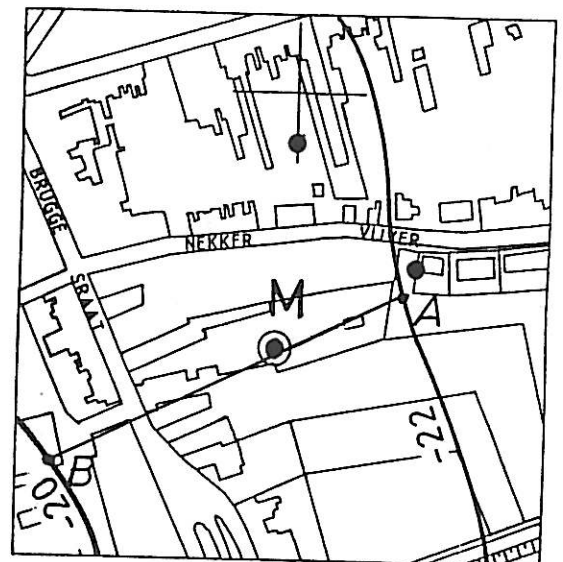
Plaat II - Aangevulde en vergraven gronden



Plaat V - Paniseliaan zand-kleikomplex

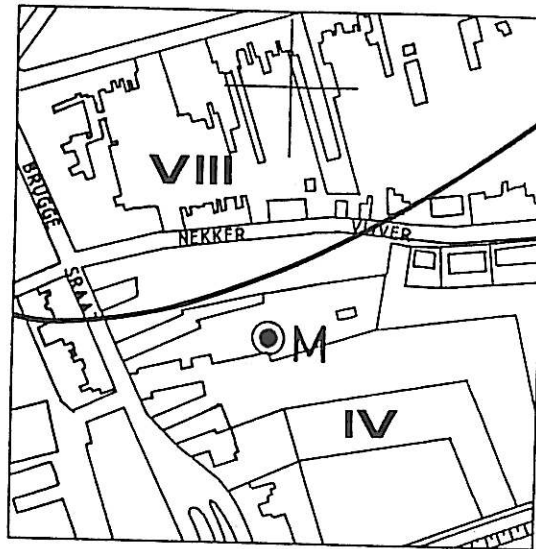


Plaat III - Holoceen klei-zandkomplex

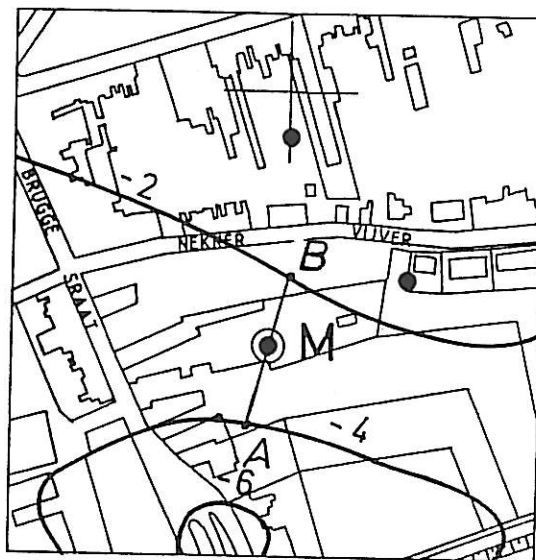


Plaat VI - Ieperiaan zand-kleikomplex

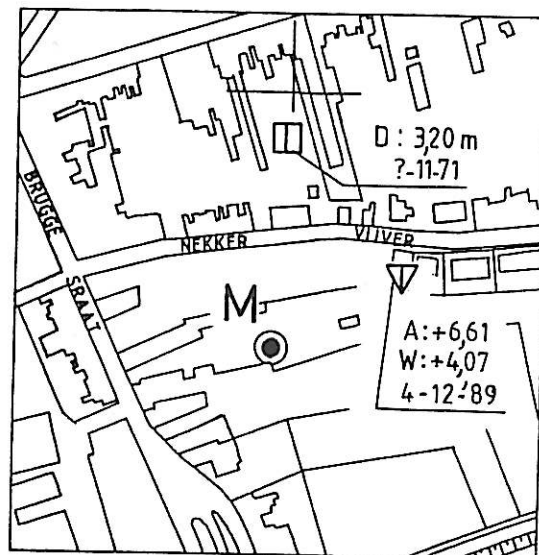
Fig. 18 - Voorbeeld van toepassing van de grondmechanische kaart 22 2 2



Plaat VIII - Zoning



Plaat IX - Basis van het Kwartair



Plaat VII - Hydrogeologische gegevens

10.2.3.

Bij het raadplegen van de betrokken platen vindt men voor het punt M volgende dikten :

- * Aangevulde en vergraven gronden (plaat II) : van 0 tot 2 m
- * Holocene klei-zandkomplex (plaat III) : van 2 tot 4 m
- * Pleistoceen zand-leemkomplex (plaat IV) : van 6 tot 8 m
- * Paniseliaan zand-kleikomplex (plaat V) : van 18 tot 20 m

De dikte-intervallen zijn niet allen verenigbaar; met behulp van de lijnen van gelijk peil (isohypsen) (platen I, VI, IX) dienen de intervallen verfijnd te worden.

10.2.4.

Bij het raadplegen van de isohypsenkaarten vindt men voor het punt M volgende peilen :

- * maaiveldpeil (plaat I) : tussen + 7 en + 8
- * basis Kwartair (hier Pleistoceen zand-leemkomplex) (plaat IX) : tussen - 2 en - 4
- * top Ieperiaan zand-kleikomplex (plaat VI) : tussen - 20 en - 22.

10.2.5.

Het vergelijken van de maaiveldpeilen + 7 en + 8 met de peilen van de basis van het Kwartair - 2 en - 4 leert ons dat de totale dikte van aangevulde en vergraven gronden plus Holocene klei-zandkomplex plus Pleistoceen zand-leemkomplex gelegen moet zijn tussen 9 m [(+7)-(-2)] en 12 m [(+8)-(-4)]. De som van de minimale dikten van aangevulde en vergraven gronden, Holocene klei-zandkomplex en Pleistoceen zand-leemkomplex, $0\text{ m} + 2\text{ m} + 6\text{ m} = 8\text{ m}$, is niet in overeenstemming met de uit de isohypsen afgeleide minimumwaarde van 9 m. Dit geldt ook voor de som van de maximale waarden ($2\text{ m} + 4\text{ m} + 8\text{ m} = 14\text{ m}$ versus 12 m). In deze gevallen weerhoudt men de uit de isohypsen bepaalde waarden. Door aan de aangevulde gronden een minimum dikte van 1 m toe te kennen en aan het Holocene klei-zandkomplex en aan het Pleistoceen zand-leemkomplex

respektievelijk als maximale dikte 3 en 7 m toe te kennen, wordt wel voldaan aan de bovengenoemde vergelijkingen.

10.2.6.

Het vergelijken van de peilen van de basis van het Kwartair (plaat IX) met de toppeilen van het Ieperiaan zand-kleikomplex (plaat VI) geeft aan dat de dikte van Paniseliaan zand-kleikomplex moet gelegen zijn tussen 16 m $[(-4)-(-20)]$ en 20 m $[(-2)-(-22)]$. De minimumwaarde van 16 m is niet in overeenstemming met het bepaalde dikte-interval (zie 10.2.3). Door aan de basis van het Kwartair een minimumwaarde toe te kennen van -3 en aan de top van het Ieperiaan zand-kleikomplex een waarde van -21 wordt wel voldaan aan de minimumdikte. Als aan de basis van het Kwartair een minimumwaarde van -3 wordt toegekend dan wordt de totale maximumdikte van de aangevulde en vergraven gronden plus Holocéen klei-zandkomplex plus Pleistoceen zand-leemkomplex 11 m $[(+8)-(-3)]$. Dit is dan opnieuw niet in overeenstemming met de som van de maximale dikten van hogergenoemde lagen (2 m + 3 m + 7 m = 12 m versus 11 m). Door aan de aangevulde en vergraven gronden een dikte van 1 m toe te kennen wordt opnieuw voldaan aan de bovengenoemde vergelijking.

10.2.7.

Bovenvermelde berekeningen leveren aldus volgend (verfijnd) eindresultaat op :

- * Aangevulde en vergraven gronden : 1 m
- * Holocéen klei-zandkomplex : van 2 tot 3 m
- * Pleistoceen zand-leemkomplex : van 6 tot 7 m
- * Paniseliaan zand-kleikomplex : van 18 tot 20 m

10.2.8.

Hydrogeologische gegevens staan op plaat VII (fig. 18). De punten in de buurt van punt M laten toe een schatting te maken van de diepte of het peil van de grondwaterstand.

10.3. TWEEDE MOGELIJKHEID

10.3.1.

Een andere methode bestaat erin dat de gebruiker door lineaire interpolatie tussen isopachen of isohypsen de dikten of peilen in punt M gaat bepalen. Aan de aldus opgestelde doorsnede dient men echter ook een zekere graad van onnauwkeurigheid toe te kennen vergelijkbaar met de intervallen afgeleid sub. 10.2.

10.3.2.

Figuur 19 geeft enkele theoretische voorbeelden van interpolaties

10.3.3.

Zoals in het geval van deze teoretische voorbeelden wordt op iedere betrokken plaat de geïnterpoleerde waarde in het punt M bepaald (fig. 18). Men bekomt de waarden in tabel 8.

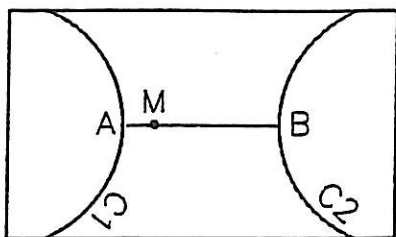
Tabel 8 - Afgelezen en geïnterpoleerde waarden

Plaat	C ₁	C ₂	AB	AM	C _M
I	+7	+8	90 m	55 m	+7,61
II	geen interpolatie (grote zone 0-2)				
III	2	4	50 m	25 m	3,00
IV	6	8	70 m	22,5 m	6,64
V	18	20	85 m	25 m	18,59
VI	-22	-20	245 m	87,5 m	-21,29
IX	-4	-2	90 m	47,5 m	-2,95

LEGENDE

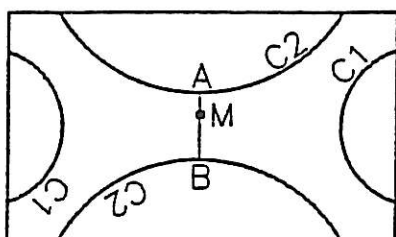
C1, C2 : dikten (isopachen) of peilen (isohypsen)
 C1 < C2
 M : punt waar men een dikte of peil wil bepalen
 AB : kortste lijn van C1 naar C2 door M
 CM : geïnterpoleerde dikte of peil in M

GEWOON GEVAL



$$CM = C1 + (C2 - C1) \cdot \frac{AM}{AB}$$

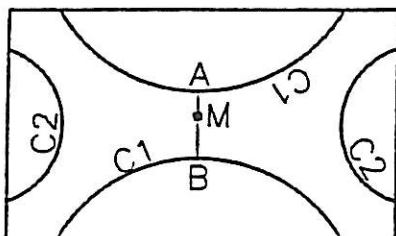
SPECIALE GEVALLEN



$$CM = C2 - Y \cdot \frac{AM}{(AB/2)}$$

$$AM \leq (AB/2)$$

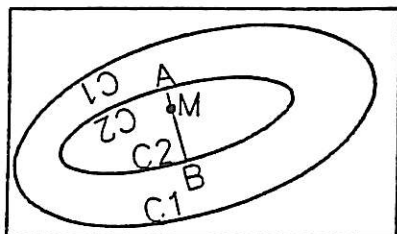
Y < EQUIDISTANTIE (Y arbitrair gekozen)



$$CM = C1 + Y \cdot \frac{AM}{(AB/2)}$$

$$AM \leq (AB/2)$$

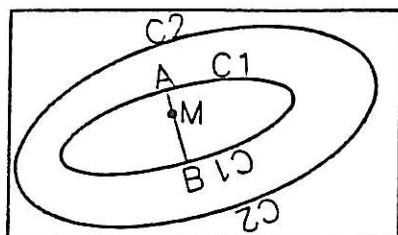
Y < EQUIDISTANTIE (Y arbitrair gekozen)



$$CM = C2 + Y \cdot \frac{AM}{(AB/2)}$$

$$AM \leq (AB/2)$$

Y < EQUIDISTANTIE (Y arbitrair gekozen)



$$CM = C1 - Y \cdot \frac{AM}{(AB/2)}$$

$$AM \leq (AB/2)$$

Y < EQUIDISTANTIE (Y arbitrair gekozen)

Fig. 19 - Voorbeelden van interpolatie

Er dient hier nogmaals op gewezen dat de schijnbare nauwkeurigheid van de waarden in feite afhangt van een aantal arbitraire regels; de waarden mogen dus niet als absoluut beschouwd worden.

10.3.4.

Het verschil tussen maaiveldpeil (plaat I) en het peil van de basis van het Kwartair (plaat IX) geeft de dikte van de aangevulde gronden plus het Holoceen klei-zandkomplex plus het Pleistoceen zand-leemkomplex :

$$(+7,61) - (-2,95) = 10,56 \text{ m}$$

Daar voor het Holoceen klei-zandkomplex en voor het Pleistoceen zand-leemkomplex respectievelijk diktes van 3,00 m en 6,64 m werden bepaald is de berekende dikte van de aangevulde en vergraven gronden :

$$10,56 \text{ m} - (3,00 \text{ m} + 6,64 \text{ m}) = 0,92 \text{ m}.$$

Deze berekende dikte is in overeenstemming met de plaat II die een diktezona van 0 tot 2 m aangeeft. Mocht er geen overeenstemming zijn dan moeten er dikten van het Holoceen klei-zandkomplex en/of het Pleistoceen zand-leemkomplex worden aangepast wel te verstaan binnen de toegelaten marges.

10.3.5.

Het vergelijken van het peil van de basis van het Kwartair (plaat IX) met dat van de top van het Ieperiaan zand-kleikomplex (plaat VI) geeft de totale dikte van het Paniseliaan zand-kleikomplex :

$$- 2,95 - (-21,29) = 18,34 \text{ m}$$

wat goed in overeenstemming is met de in tabel 8 berekende 18,59 m.

10.3.6.

Aan de hand van de bovenvermelde berekeningen bekomt men uiteindelijk volgend (theoretisch)profiel in punt M :

* maaiveldpeil	+ 7,61
* Aangevulde en vergraven gronden	0,92 m
* Holoceen klei-zandkomplex	3,00 m
* Pleistoceen zand-leemkomplex	6,64 m
* Paniseliaan zand-kleikomplex	18,59 m

**OUDE DOKUMENTEN GERAADPLEEGD BIJ HET OPSTELLEN VAN DE
PLAAT II**

GEVAERT & VAN IMPE (1878), Nouveau Plan Parcellaire de la ville de Gand et d'une partie de sa banlieue, Schaal 1/2500. Gent : J. Gevaert & A. Van Impe.

INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, 1933. 22.2 Melle (levé et nivelé en 1863. Dernière révision en 1910). Schaal 1/10.000. Brussel : I.C.M.

MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN, 1960. St.-Amandsberg 22.2.3 Gent. Schaal 1/5000. Brussel M.O.W. (Dienst van Topografie en Fotogrammetrie).

TECHNISCHE DIENSTEN VAN DE STAD GENT (1912), Plattegrond van Gent met peilen opgemaakt door den Dienst van de stadswerken. Schaal 1/5000. Gent : Dienst Stadswerken.

FICHE DER LOKALE GEGEVENS

N°		Symb.		FICHE DER LOKALE GEGEVENS										Vervolg		N°					
Kaart		Code		X		Y		Z		ΔZ		schaal		Ref.:Herkomst:		N°dossier:		Auteur v/d fiche:		Project:	
														Datum verslag:		Auteur:		Gemeente (postnummer)			
												Apparaat		Indringingsnelheid		Onderneming:					
												Konus type (code 121)		Diameter:		Buizen:Diameter:					
												Grond aan de konus									
Diepte		Resultaten van de diepsondering												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).



Gewone boring



Boring met opmeting van de grondwaterstand



Boring met monsteronderzoek in het laborato-
rium



Diepsondering met opname van de puntweerstand
en de zijdelingse wrijvingsweerstand



Diepsondering met opname van de puntweerstand



Ontsluiting

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.

γ	volumegewicht
γ_d	drooggewicht
w	watergehalte
n	poriënvolume
w_L	vloeigrens
i_p	plasticiteitsindex
A	ontlastingskonstante
C	samendrukkingskonstante
k_v	vertikale doorlatendheidscoëfficiënt

Celproeven

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

Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, niet gedraineerd met opmeting van de poriënwaterdrukken (CU).

c'	cohesie
φ'	hoek van inwendige wrijving

Triaxiaalproeven, gekonsolideerd, gedraineerd (CD).

c'	cohesie
φ'	hoek van inwendige wrijving

RESUME

L'atlas géotechnique 22.2.3. Gent-St.-Amandsberg (1/5000) est composé de 9 planches, à savoir :

- PLANCHE I : Documentation générale
- PLANCHE II : Epaisseur des terrains remblayés et remaniés
- PLANCHE III : Epaisseur du complexe argilo-sableux holocène
- PLANCHE IV : Epaisseur du complexe sablo-limoneux pleistocène
- PLANCHE V : Epaisseur du complexe sablo-argileux panisélien
- PLANCHE VI : Sommet du complexe sablo-argileux yprésien
- PLANCHE VII : Données hydrogéologiques
- PLANCHE VIII : Unités géotechniques
- PLANCHE IX : Base du Quaternaire.

La succession des unités lithologiques est décrite de haut en bas. Les épaisseurs sont représentées par des courbes isopaques. Sur les planches VI et IX des courbes isohypses ont été employées.

La succession des couches profondes, à savoir le Paléozoïque, composé de roches détritiques, le Mésozoïque composé de craies et enfin une partie du Cénozoïque composé de sables et d'argiles du Landénien, de l'Yprésien et du Panisélien est représentée sous forme d'une coupe schématique (fig. 2).

Le numérotage des données ponctuelles 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. Sur la planche II figure l'épaisseur des terrains remblayés et

remaniés.

La planche III nous renseigne sur l'épaisseur du complexe argilo-sableux holocène (alluvions).

La planche IV donne l'épaisseur du complexe pleistocène. Dans le Pleistocène on distingue deux unités : la première est composée de sable limoneux et de sables fins. La base est parfois composée de sables grossiers. La deuxième unité se compose de limon. Les caractéristiques géotechniques du complexe pleistocène sont très variables.

Le complexe sablo-argileux du Panisélien (Planche V) est composé de sables argileux et d'argiles sableuses, glauconifères; souvent on retrouve dans le complexe des niveaux de grès.

Le complexe sablo-argileux Yprésien (Planche VI) est composé d'une alternance de couches sableuses et argileuses.

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

La planche VIII 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 3 zones ont été distinguées. La succession lithologique des unités est donnée dans le tableau ci-dessous.

En conclusion il convient de rappeler que l'utilisation des

cartes géotechniques ne dispense en aucune façon l'utilisateur de réaliser de recherches et des essais complémentaires en fonction du site et du but.

ZONE FORMATION	I	IV	VIII
terrains remblayés et remaniés	0-4	0-8	0-4
Holocène (complexe argilo-sableux)	2-10	0-12	0
Pleistocène (com- plexe sablo-limoneux)	0	0-20	6-26
Panisélien (complexe sablo-argileux)	12-26	12-26	14-28
Yprésien (complexe sablo-argileux)	-16/-26	-16/-38	-18/-40

A'
x = 110.000
y = 195.700

Eenheid

NE

GENT-ST.-AMANDSBERG

Spoorweg
GENT-ANTWERPEN

+ 10

+ 5

0

- 5

- 10

- 15

- 20

- 25

- 30

Peil in m TAW



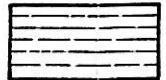
Aangevulde en vergraven gronden



Holoceen klei-zandkomplex



Pleistocene zand-leemkomplex



Paniseliaan zand-kleikomplex



Ieperiaan zand-kleikomplex

Lengteschaal

0 50 100 150 200 250 m



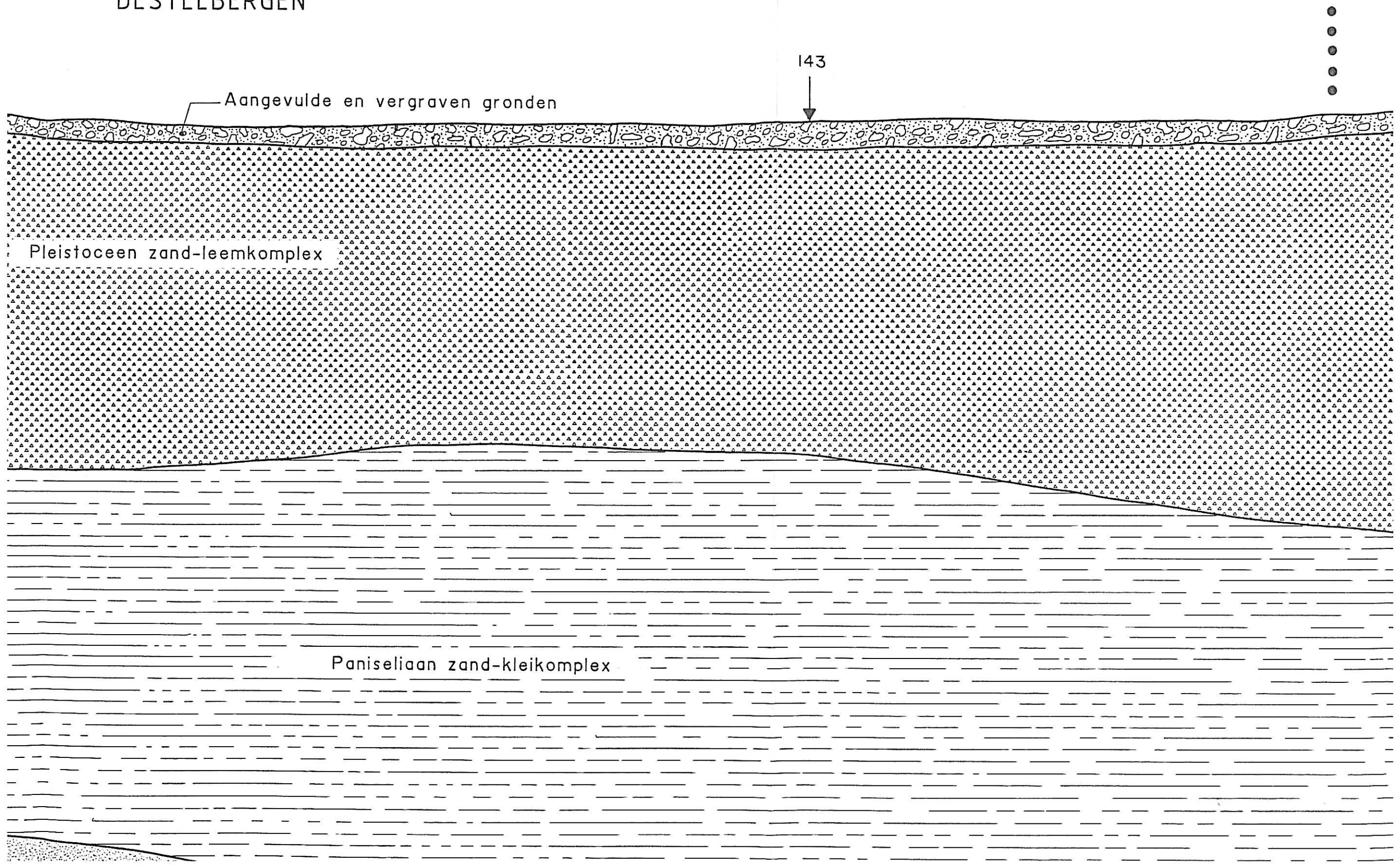
DESTELBERGEN

Aangevulde en vergraven gronden

143

Pleistocene zand-leemkomplex

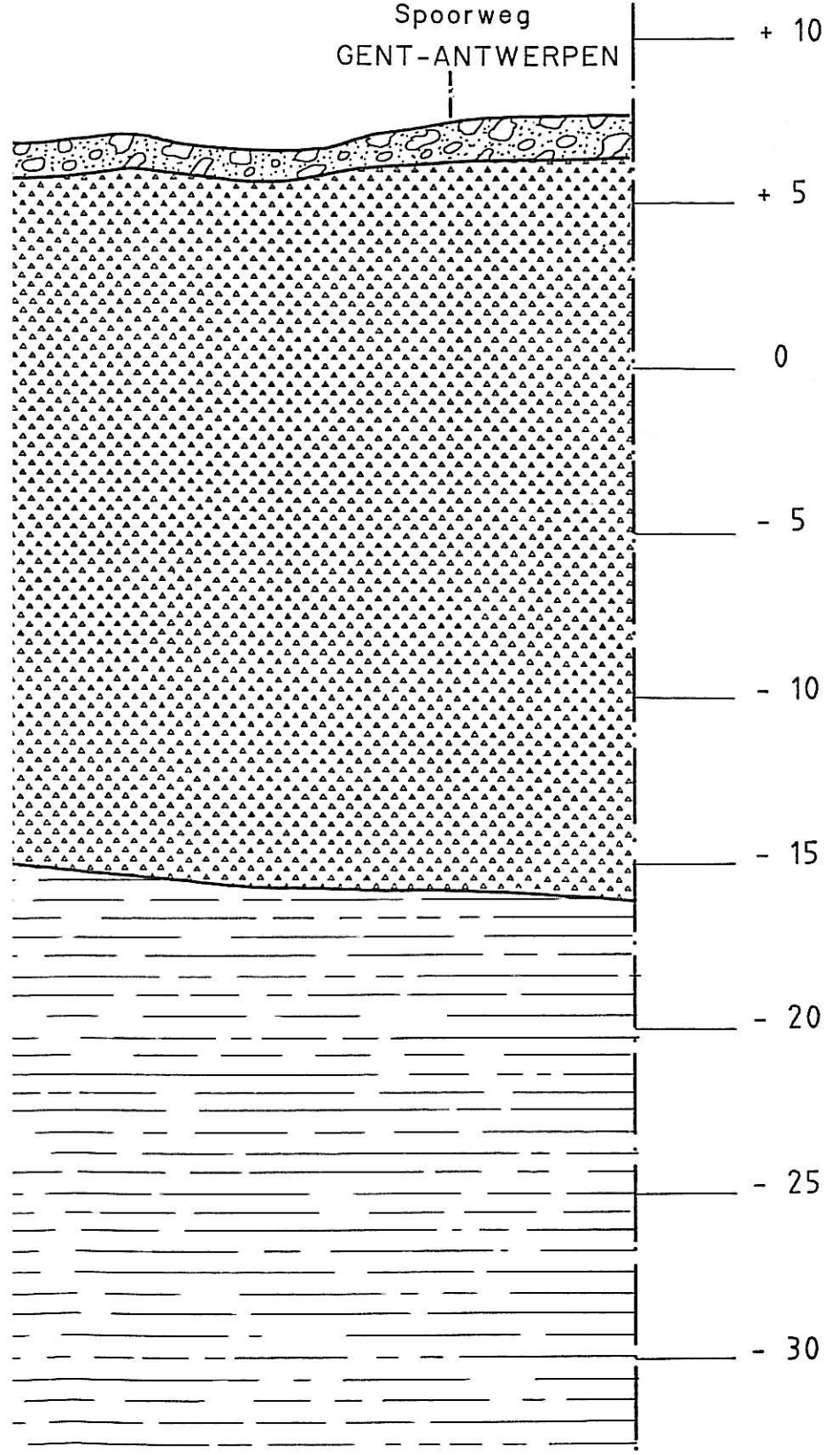
Paniseliaan zand-kleikomplex



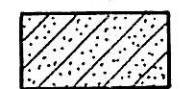
A'
 x = 110.000
 y = 195.700
 Eenheid

GENT-ST.-AMANDSBERG

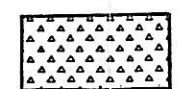
Spoorweg
 GENT-ANTWERPEN



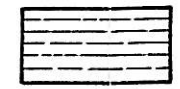
Aangevulde en vergraven gronden



Holoceen klei-zandcomplex



Pleistocene zand-leemcomplex



Paniseliaan zand-kleikomplex



Ieperiaan zand-kleikomplex

Peil in m TAW

Lengteschaal

