

Kommissie voor Grondmechanische Kartering

Centrum voor Grondmechanische Kartering
van de Rijksuniversiteit Gent
(Verantwoordelijke : E. De Beer)

Grondmechanische kaart 22.1.2. Gent Wondelgem

door : E. De Beer, W. De Breuck, G. De Moor,
R. Tavernier, J. Maertens, M. Mahauden en P. Van Burm.

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

1:5000



Uitgegeven onder de auspiciën van het Rijksinstituut voor Grondmechanica
met subsidies van het Ministerie van Openbare Werken

- Verklarende tekst bij de Grondmechanische kaart 22.1.2.
Gent-Wondelgem pag. 1 - 58
- Texte explicatif de la Carte Géotechnique 22.1.2.
Gent-Wondelgem pag. 59-61

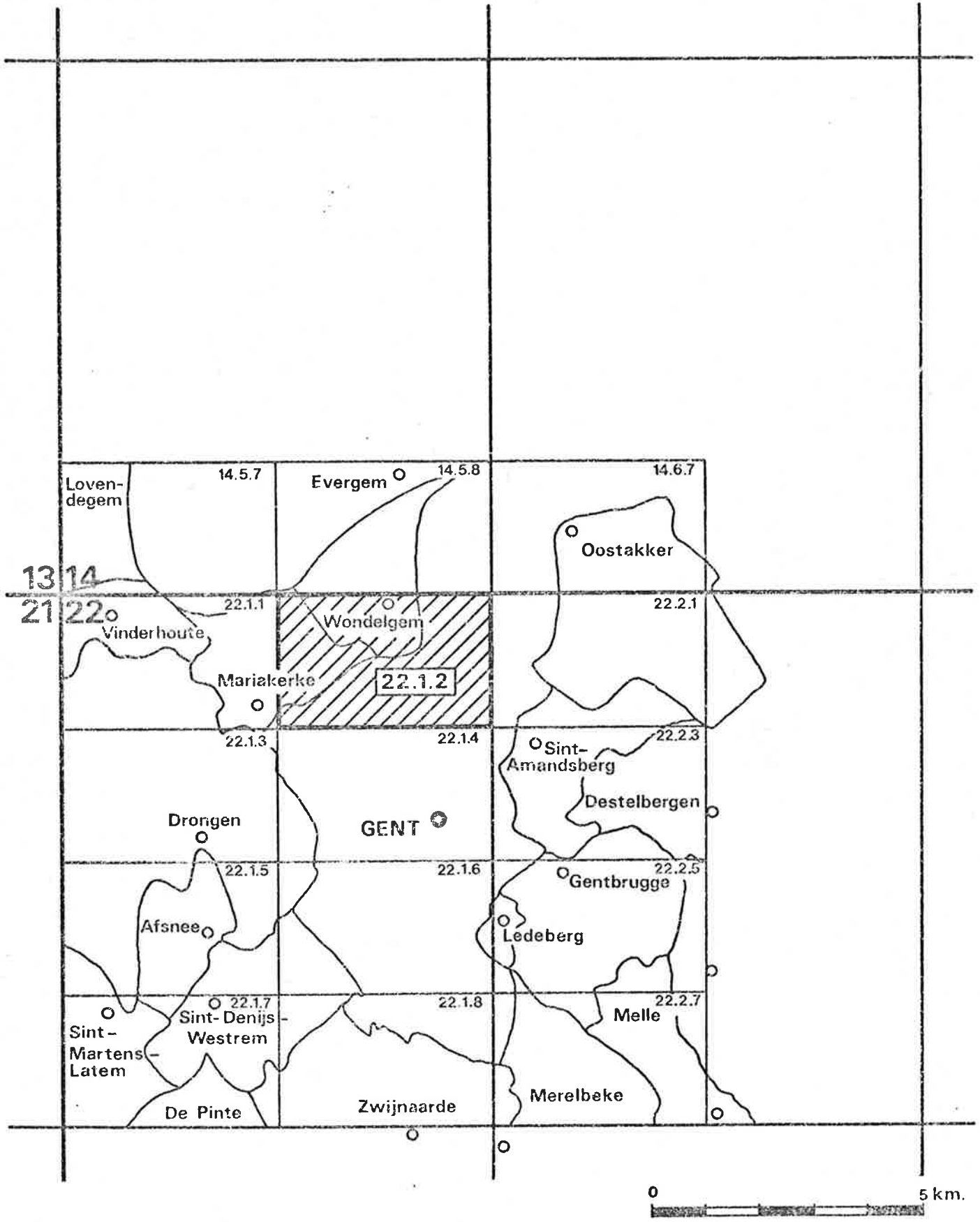
Adressen :

- Leerstoel voor Grondmechanica en Funderingstechniek,
Tramstraat, 44 - 9710 Zwijnaarde.
- Geologisch Instituut, Leerstoel voor Toegepaste Geologie,
Krijgslaan, 271 - 9000 Gent.

DANKBETUIGING.

Talrijke personen en instellingen hebben door hun bereidwillige medewerking bijgedragen tot de verwezenlijking van de grondmechanische kaart 22.1.2 (Wondelgem). Wij danken hiervoor in het bijzonder :

- De Burgemeester en het Schepencollege van de Stad Gent.
- De Heer SIMOENS, Ingenieur-Diensthoofd bij de Technische Dienst, Dienstencentrum Mariakerke.
- De Heer P. BALCAEN, Hoofd Technische Dienst, Dienstencentrum Wondelgem.
- De Heer ir C. CHARLIER, Directeur-Generaal en de Heer DE VEIRMAN, Chef-tekenaar bij de Havendienst van de Stad Gent.
- Mevrouw G. MILLIS-PROOST, bibliothecaresse van de Centrale Bibliotheek van de Rijksuniversiteit te Gent.



Ligging van de gekarteerde zone



Schuine luchtopname vanuit het zuiden van de Gentse agglomeratie (02.09.1970). De lijnen op de foto begrenzen het gekarteerde gebied (Foto Aero-Survey - Sint-Niklaas).

WAARSCHUWING.

De grondmechanische kaarten beantwoorden aan een reële nood 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 welke binnen de beschouwde zone werden uitgevoerd.
- De aard en de dikte van de verschillende lagen (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 welke bij het opstellen ervan werden gemaakt. De kaarten geven enkel inlichtingen over de algemene geologische en grondmechanische gesteldheid van de ondergrond. Het zijn dus enkel richtinggevende dokumenten en de auteurs ervan 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 projekten.

INHOUD.

- Dankbetuiging	pag. I.
- Ligging van de gekarteerde zone	pag. II
- Schuine luchtopname van het gekarteerde gebied	pag. III
- Waarschuwing	pag. IV
- Inhoud	pag. V.
1. Inleiding	1.
2. Geografische gegevens	3.
2.1. Geografische ligging en administratieve verdeling van de gekarteerde zone	3.
2.2. Topografie en landschap	3.
2.3. Verkeerswegen	4.
2.4. Algemene Hydrografie	5.
3. Algemene geologische opbouw	6.
3.1. De paleozoïsche sokkel (Primair)	6.
3.2. De postpaleozoïsche deklagen	6.
3.3. De kwartaire dekmantel	7.
3.4. Schematisch profiel	8.
4. Uitgevoerde studie	10.
5. Dokumentatie	13.
5.1. Puntwaarnemingen	13.
5.2. Hoogtelijnen	14.
6. Gekarteerde eenheden	15.
6.1. Aangevulde en vergraven gronden - Plaat II	15.
6.1.1. Oorsprong	15.
6.1.2. Litologie	15.
6.1.3. Uitbreiding	15.
6.1.4. Grondmechanische eigenschappen	17.
6.2. Kwartaire sekwentie (Holoceen klei-zandkomplex - Plaat III - en Pleistoceen zandkomplex - Plaat IV en Plaat VIII)	17.

6.2.1. Holocene Klei-zandkomplex	17.
6.2.1.1. Oorsprong	17.
6.2.1.2. Litologie	17.
6.2.1.3. Uitbreiding	18.
6.2.1.4. Grondmechanische eigenschappen	19.
6.2.2. Pleistoceen zandkomplex (Plaat IV en Plaat VIII)	20.
6.2.2.1. Oorsprong	20.
6.2.2.2. Litologie	22.
6.2.2.3. Uitbreiding	22.
6.2.2.4. Grondmechanische eigenschappen	22.
6.3. Paniseliaan zand-kleikomplex (Plaat V)	26.
6.3.1. Oorsprong	26.
6.3.2. Litologie	26.
6.3.3. Uitbreiding	27.
6.3.4. Grondmechanische eigenschappen	28.
6.4. Ieperiaan zand-kleikomplex (Plaat VI)	35.
6.4.1. Oorsprong	35.
6.4.2. Litologie	35.
6.4.3. Uitbreiding	36.
6.4.4. Grondmechanische eigenschappen	36.
7. Hydrogeologische gegevens (Plaat VII)	40.
7.1. De watervoerende lagen	40.
7.2. Voorstelling van de hydrogeologische gegevens op de plaat	41.
8. Grondmechanische zones (Plaat VIII)	42.
8.1. Algemene voorstelling	42.
8.2. Bespreking van de grondmechanische zones	42.
8.2.1. Grondmechanische zone IV	43.
8.2.2. Grondmechanische zone VIII	45.
9. Geologische doorsneden	47.
Bijlagen	51.
Referenties en aanvullende bibliografie	54.
Résumé	59.

1. INLEIDING.

De grondmechanische atlas 22.1.2 (Wondelgem) is samengesteld uit 8 platen op schaal 1/5000 :

- Plaat I : Dokumentatie
- Uitvoeringsplaatsen van de proeven waarvan de resultaten voor het opstellen van de grondmechanische kaart werden aangewend.
 - Topografie.
 - Hydrografie.
- Plaat II : Dikte van de aangevulde en vergraven gronden.
- Lijnen van gelijke dikte van deze gronden
(equidistantie : 2 m).
- Plaat III : Dikte van het Holocene klei-zandcomplex.
- Lijnen van gelijke dikte van dit complex
(equidistantie : 2 m).
- Plaat IV : Dikte van het Pleistoceen zandcomplex.
- Lijnen van gelijke dikte van dit complex
(equidistantie : 2 m).
- Plaat V : Vermoedelijke dikte van het Paniseliaan zand-kleikomplex.
- Lijnen van gelijke dikte van dit complex
(equidistantie : 2 m).
- Plaat VI : Vermoedelijke top van het Ieperiaan zand-kleikomplex.
- Hoogtelijnen van de top van dit complex
(equidistantie : 2 m).
- Plaat VII : Hydrogeologische gegevens.
- Gegevens in verband met de grondwaterstand.
- Plaat VIII : Grondmechanische zonering.
- Zones waarbinnen dezelfde globale grondmechanische omstandigheden worden aangetroffen.
 - Isohypsen van de basis van de kwartaire sekwentie.

Op de platen II en III is eveneens de ligging van de aangevulde waterlopen, turfputten en voorheen bestaande militaire bolwerken (muren en grachten) aangegeven.

Een verklarende tekst maakt deel uit van de grondmechanische atlas. Drie geologische WE doorsneden verduidelijken de geologische opbouw van de bovenste lagen.

2. GEOGRAFISCHE GEGEVENS.

2.1. Geografische ligging en administratieve verdeling van de gekarteerde zone.

De gekarteerde zone stemt overeen met het kaartblad 22.1.2 (Wondelgem) van het Ministerie van Openbare Werken (schaal 1/5000) en wordt begrensd door de Lambert-koördinaten :

X = 102000 en 106000

Y = 195700 en 198200

Deze zone beslaat een oppervlakte van 10 km^2 (4 km x 2,5 km).

Sedert de fusies van 1 januari 1977 behoren de vroegere gemeenten Mariakerke en Wondelgem administratief tot de stad Gent.

2.2. Topografie en landschap.

Het gekarteerde gebied vertoont een relatief vlakke topografie. Minima peilen (*) (ca. + 4,5 tot + 5,0) worden aangetroffen langs de Lieve. De hoogste punten (ca. + 10,5 tot + 11,0) komen voor in de omgeving van de Brugse Vaart.

De laagst gelegen gebieden behoren tot het alluviale landschap met een gedeelte van de Kalevallei (in het uiterste noordwesten van het kaartgebied) en een noordelijke uitloper van de Schelde-Leie vallei (in het westen van het kaartgebied). Antropogene activiteiten wijzigden er echter sterk de oorspronkelijke topografie.

De hoger gelegen gebieden (> + 6) zijn de zogenoemde dekzand-landschappen waar pleistocene afzettingen dagzomen.

In het noordwestelijk deel van het kaartgebied wordt nog een belangrijke oppervlakte ingenomen door wei- en akkerland. De rest van het bestudeerde gebied werd op uiteenlopende wijzen bebouwd.

(*) Alle peilen zijn in meter aangegeven t.o.v. het referentievlak T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing) van het N.G.I. (Nationaal Geografisch Instituut).

Slechts enkele kleinere zones worden gekenmerkt door een gesloten laagbouw :

- het gebied ten zuiden van de Brugse Vaart,
- drie kleine kernen langs de spoorlijn Gent-Eeklo,
- een zone rond het kerkhof van Gent (Colegem),
- de oude stadswijk Muide-Meulestede.

Een open laagbouw kent de laatste jaren een grote bloei in de gemeenten Mariakerke en Wondelgem. Open hoogbouw blijft in het kaartgebied beperkt tot een kleine zone langs de Jan Yoensstraat.

Een gesloten industrielandchap strekt zich uit ten westen van de Voorhaven en de spoorwegverbinding Rabot-Zeevaartstation. Een open industrielandchap treffen we aan langs de Koning Boudewijnlaan, de Voorhaven en de Dokken.

2.3. Verkeerswegen.

De belangrijkste rijweg is de Koning Boudewijnlaan, een nieuwe snelweg van de Brugse Steenweg naar Zelzate. De wegeninfrastructuur in de haven steunt verder ook op enkele belangrijke verbindingen, waaronder de Wiedauwkaai, New Orleansstraat, Vliegtuiglaan en Afrikalaan. Tussen de gemeenten Mariakerke en Wondelgem en de stad Gent en Wondelgem bestaan eveneens een paar belangrijke assen, enerzijds de verbinding Wondelgemstraat-Botestraat-Kerkstraat en anderzijds de verbinding Rihovelaan-Kouterstraat-Morekstraat.

Langs de gemeentegrens Gent-Wondelgem loopt de spoorlijn Gent-Eeklo. Een spoorwegnet voor goederenvervoer komt voor in het havengebied.

In het kaartgebied loopt geen enkele natuurlijke waterloop van enig belang. Van groot industrieel nut zijn de Voorhaven (de zuidelijke verlenging van het kanaal Gent-Terneuzen) en de Dokken. De Voorhaven staat in verbinding met het Houtdok en het Handelsdok. Naar het zuidwesten staat ze in verbinding met de Brugse Vaart via het Verbindingskanaal (blad 22.1.4 Gent Centrum). De Dokken (Groot Dok en Zijdokken) monden in het Kanaal Gent-Terneuzen uit, een weinig ten noorden van het kaartblad 22.1.2.

2.4. Algemene Hydrografie.

Het kaartgebied behoort tot twee hydrografische bekkens ; enerzijds het Schelde-Leiebekken en anderzijds het Kalebekken. Met het graven van de Ringvaart wordt dit laatste thans door het Kanaal Gent - Terneuzen onderschept.

Van enig belang zijn enkel de kunstmatige waterlopen. De Brugse Vaart, gegraven in de 17de eeuw, heeft een waterdiepte van 3,40 m. Het normaal waterpeil bedraagt + 5,61 (in de zomer kan dit tot + 5,44 dalen). Het Kanaal Gent - Terneuzen, de Voorhaven en de Dokken, gegraven in de 19de en 20ste eeuw, hebben het ganse jaar door een peil van + 4,45. De waterdiepte van deze beide waterlopen bedraagt 8,75 m (voor de Voorhaven enkel het gedeelte ten noorden van de spoorwegbrug). Ten zuiden van de spoorwegbrug is de waterdiepte zoals ook voor het Houtdok, slechts 6,00 m.

De Lieve (gegraven in de 13e eeuw) die vroeger gedurende lange tijd de enige rechtstreekse verbinding was van de stad Gent met de Noordzee, is thans nog slechts een verontreinigde beek. Haar tracé kan nog duidelijk vervolgd worden in de Wondelgemse Meersen. Een overwelving zal hier in de nabije toekomst geschieden.

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.

De opbouw van de diepe lagen, die verder in deze grondmechanische atlas niet in detail besproken worden, is op het einde van dit hoofdstuk (fig. 1) aan de hand van een schematische doorsnede weergegeven.

Om pragmatische redenen werden in dit hoofdstuk enkele thans verouderde stratigrafische termen gebruikt.

3.1. De Paleozoïsche sokkel (Primair).

Hij bestaat uit gesteenten daterend uit het Paleozoïcum (570 tot 225 miljoen jaren oud), hier meer bepaald uit het Cambrium (570 tot 500 miljoen jaren oud). De gesteenten waaruit deze oude afzettingen zijn opgebouwd, vooral kwartsieten, zandstenen en fylliëten, zijn door hoge druk en temperatuur ontstaan uit detritische sedimenten. Later, gedurende de verschillende fasen van de Caledonische en Hercynische orogenesen, werden ze geplooid en gebroken.

De top van het Paleozoïcum vertoont een sterk verweerde zone te wijten aan een erosieperiode vóór de afzetting van de deklagen. Hij duikt met een helling van 0,6 tot 0,9 % in noordoostelijke richting. Deze lagen treffen we aan op een peil ca. - 240. Van de dikte zijn verder geen gegevens bekend.

3.2. De Postpaleozoïsche deklagen.

Deze deklagen behoren hier tot het Mesozoïcum (Sekundair, 225 tot 65 miljoen jaren oud) en tot het grootste gedeelte van het Cenozoïcum, namelijk het Tertiair (65 tot ca. 2 miljoen jaren oud). Deze afzettingen werden niet door belangrijke tektonische ingrepen beïnvloed en hebben hun oorspronkelijke gelaagdheid nagenoeg bewaard.

In het Gentse bestaat het Mesozoïcum voornamelijk uit wit krijt en plaatselijk uit mergel met aan de basis rolkeien. De top van het Krijt, welke hier ongeveer op het peil - 200 wordt aangetroffen, helt naar het noorden met een helling van ca. 0,6 %. De dikte van deze afzettingen, een 40 tal m, neemt toe in dezelfde richting.

Het Tertiair is ter plaatse opgebouwd uit hoofdzakelijk losse mariene sedimenten die ofwel zandig ofwel kleiig kunnen zijn. Zandsteenlagen kunnen plaatselijk aangetroffen worden.

Deze gesteenten komen voor als subparallele lagen van ongelijke dikte met een monoklinale noordoostelijke helling als algemene tendens.

Het mariene Onder-Landenaan bestaat vooral uit zanden en kleien, terwijl het Boven-Landenaan voornamelijk zandig is met enkele klei- en lignietintercalaties. De gezamenlijke dikte die vrij konstant blijft bedraagt ongeveer 30 m.

Het Ieperiaan bestaat onderaan uit klei, bovenaan uit zand. De klei is meestal homogeen, zwaar en kompakt en arm aan fossielen. Plaatselijk kan hij iets lemig of zandig zijn. Het zand is los, zeer fijn, glauconiet- en glimmerhoudend, homogeen of fijn gelaagd, soms met kleilenzen.

Het Paniseliaan werd gekarteerd in het kader van de grondmechanische studie. Meer details hierover vindt men in hoofdstuk 6.

3.3. De Kwartaire dekmantel.

De kwartaire afzettingen behoren tot het Boven-Pleistoceen (+ 100.000 tot + 10.000 B.P. (*)) en deze van het Holoceen (+ 10.000 jaren B.P. tot heden).

De pleistocene afzettingen zijn hoofdzakelijk zandig en lemig en van continentale oorsprong. Ze werden afgezet onder wisselende klimatologische omstandigheden.

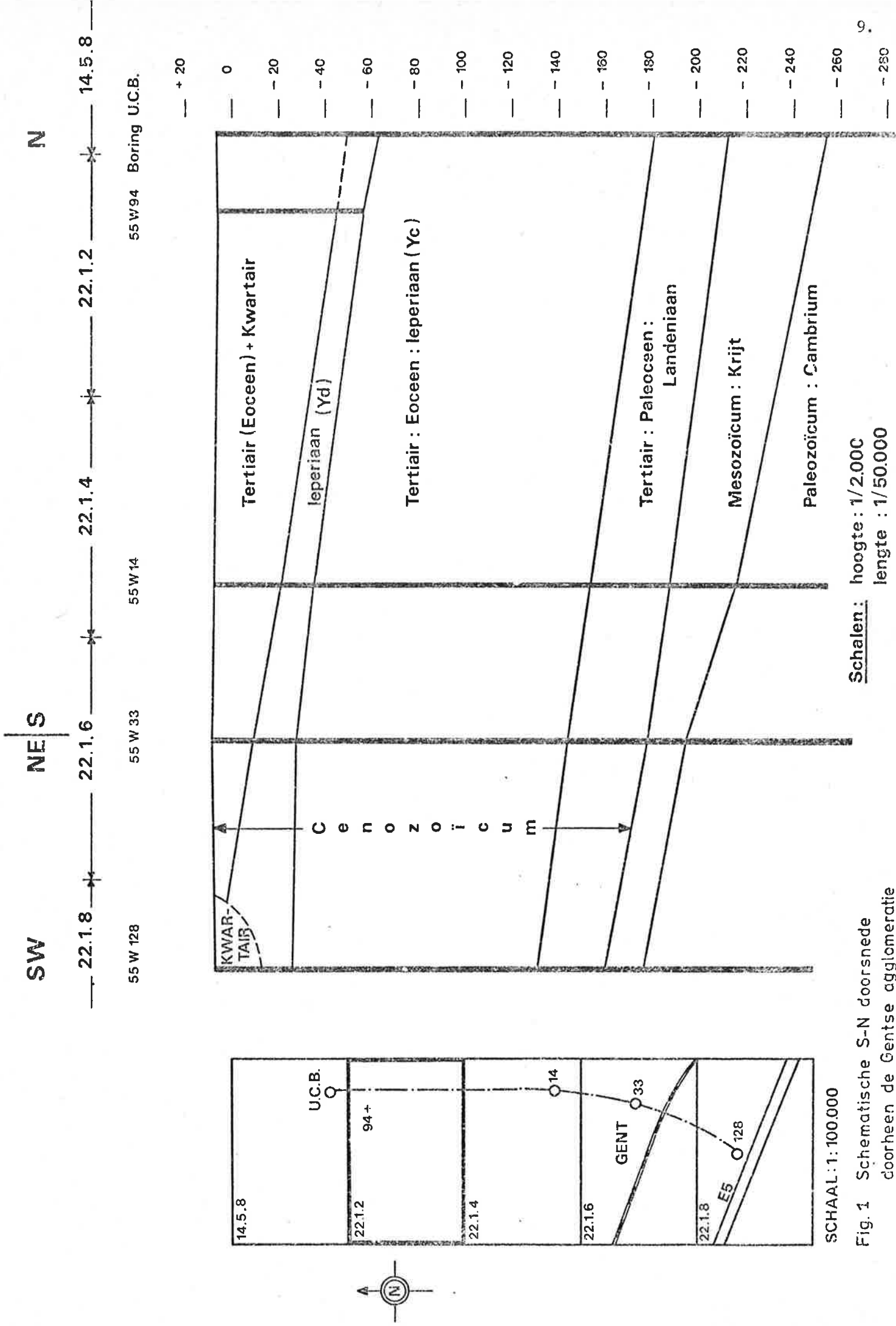
(*): "Before Present".

Het Holocene omvat zandige, lemige, kleiige en venige sedimenten. Tot deze geologische periode behoren ook de aanvullingen.

De kwartaire afzettingen worden verder in de grondmechanische atlas in detail behandeld.

3.4. Schematisch profiel.

Het profiel is gesteund op de gegevens van vijf diepe boringen. Vier ervan dringen door tot de Paleozoïsche sokkel. De boringen afkomstig van de Geologische Dienst van België zijn aangeduid met hun respectievelijk nummer bij deze instelling. De boring U.C.B. werd op de terreinen van deze firma uitgevoerd.



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

SCHAAL : 1: 100.000
 Fig. 1 Schematische S-N doorsnede
 doorheen de Gentse agglomeratie

4. UITGEVOERDE STUDIE.

Het opstellen van de grondmechanische kaart 22.1.2 (Wondelgem) geschiedde in drie fasen :

- Fase 1 : verzameling en verwerking van de bestaande gegevens;
- Fase 2 : uitvoering van aanvullende proeven
- Fase 3 : opstellen van de definitieve grondmechanische kaart en verklarende nota.

De verzamelde gegevens uit boringen en sonderingen werden verwerkt op steekkaarten en op een dokumentatiekaart gebracht. Een voorbeeld van een steekkaart is weergegeven in bijlage 1.

Enkele boringen en sonderingen konden in sommige gevallen van nut zijn voor de kartering, doch werden omwille van hun gedeeltelijk onvolledig karakter noch op steekkaart noch op de dokumentatiekaart gebracht.

Proeven waarvan de ligging twijfelachtig leek werden niet weerhouden.

Een aantal historische kaarten werden geraadpleegd ten einde opgevulde waterlopen, turfputten, grachten en andere thans niet meer bestaande uitgravingen te situeren.

Bij het opstellen van de grondmechanische dokumenten werd zoveel mogelijk getracht rekening te houden met de door de I.A.E.G. (*) voorgestelde definitie van een grondmechanische kaart. "Een grondmechanische kaart is een geologische kaart die een weergave is van alle componenten van het geologisch milieu die een rol spelen bij het bodemgebruik en invloed uitoefenen op het ontwerp, de bouw en het onderhoud van bouwwerken en mijnen". Deze kaarten dienen ons in te lichten over de gesteenten, de hydrogeologische kenmerken, de geomorfologie en de eventuele geodynamische processen.

(*) I.A.E.G. : International Association of Engineering Geology.

De klassifikatie van gesteenten op grondmechanische kaarten is gesteund op het principe dat hun aktuele fysische en grondmechanische eigenschappen afhankelijk zijn van hun genese en hun geologische evolutie, t.t.z. processen van diagenetische, metamorfe en tektonische aard, alsook verwerking.

Steunend op de litologie en de genese van het gesteente worden overeenkomstig de graad van homogeniteit van de fundamentele grondmechanische eigenschappen en al naar gelang 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 er als uniform te worden beschouwd. 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 bepaalde 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, welke onder dezelfde paleo-geografische en tektonische omstandigheden zijn afgezet. De ruimtelijke ordening van deze types binnen het kompleks, is dan ook specifiek voor het kompleks. De litologische samenstelling en de fysische eigenschappen zijn niet altijd uniform. Dit heeft voor gevolg dat het niet mogelijk is de fysische en mechanische eigenschappen voor het ganse 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 complexen welke in gelijkaardige paleo-geografische 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.

De gekarteerde tertiaire lagen konden onderverdeeld worden in litologische complexen.

De kwartaire dekmantel die als een litologische sekwentie kan aanzien worden werd ingedeeld in een Holoceen klei-zandkomplex en een Pleistoceen zandkomplex.

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 boven- en ondergrens.

De dikte van de gekarteerde eenheden wordt voorgesteld door isopachen of lijnen van gelijke dikte. Soms wordt de top of de basis van een eenheid weergegeven, dit geschiedt aan de hand van isohypsen of lijnen van gelijk peil. Deze laatste werkwijze gebeurde voor Plaat VI (Top van het Ieperiaan zand-kleikomplex) en Plaat VIII (zonering + basis van het Pleistoceen zandkomplex).

Daar de puntwaarnemingen enerzijds en het topografisch oppervlak anderzijds de enige beschikbare positieve elementen zijn, terwijl zowel de isopachen als de isohypsen verkregen worden door interpolatie behouden de voorgestelde feiten een zeker hypotetisch karakter. Vooral in zones waar het aantal boringen en sonderingen klein is kunnen afwijkingen optreden.

5. DOKUMENTATIE.

De Plaat I : dokumentatie geeft de ligging en het type aan van de belangrijkste boringen en sonderingen die aangewend werden bij het opstellen van de grondmechanische atlas. Op de Plaat I wordt eveneens de bestaande topografie aangegeven.

5.1. Puntwaarnemingen.

Het type van het gegeven is aangeduid door een symbool. De betekenis van deze symbolen wordt vermeld in bijlage 2, evenals in de legende van de Plaat I : dokumentatie.

Het nummer dat vermeld is naast de verschillende symbolen laat toe de overeenkomstige steekkaart te raadplegen. De nummering is kronologisch, zodat het grootste nummer overeenkomt met het meest recente gegeven. Deze wijze van nummering werd enkel ter informatie ingevoerd en heeft geen absoluut karakter.

De steekkaarten kunnen geraadpleegd worden in :

- Het Rijksinstituut voor Grondmechanica
Tramstraat, 44, 9710 Zwijnaarde.
- Het Centrum voor Grondmechanische Kartering van de Rijksuniversiteit Gent
Geologisch Instituut, Leerstoel voor Toegepaste Geologie,
Krijgslaan, 271, 9000 Gent.

In het totaal zijn 222 gegevens op kaart gebracht, waaronder 78 boringen en 144 diepscnderingen.

De aangewende gegevens zijn grotendeels afkomstig van de hieronder vermelde instellingen :

- Het Rijksinstituut voor Grondmechanica,
- De Belgische Geologische Dienst,
- Het Geologisch Instituut van de Rijksuniversiteit Gent.

Daarnaast werden ons door een aantal personen gegevens medegedeeld waarmede bij het opstellen van de verschillende kaarten werd rekening gehouden.

5.2. Hoogtelijnen.

De hoogtelijnen die aangegeven zijn op de Plaat I werden overgenomen van de fotogrammetrische kaart 22.1.2 van het Ministerie van Openbare Werken. Deze kaart werd voor het laatst herzien in 1959.

Op meerdere plaatsen werden echter aan de hand van zelf uitgevoerde terreinverkenningen aanpassingen verricht.

De maaiveldhoogten, aangegeven in de dossiers, werden, indien ze niet overeenstemden met de peilen van de dokumentatiekaart, aangepast in functie van de hoogtelijnen op deze kaart. Het aangegeven maaiveldpeil werd evenwel behouden indien de terreinhoogte bij de uitvoering van de proef verschilde van de huidige terreinhoogte, m.a.w. indien sinds het uitvoeren van de proef wijzigingen aan de topografie werden aangebracht.

Belangrijke topografische wijzigingen zijn aan de gang op terreinen gelegen in de Wondelgemse Meersen (stortplaats Stad Gent). Met deze veranderingen werd op de plaat I geen rekening gehouden (cfr. ook plaat II - Dikte van de aangevulde en vergraven gronden). Het gebied is op beide platen met een specifiek symbool aangegeven.

6. GEKARTEERDE EENHEDEN.

6.1. Aangevulde en vergraven gronden - Plaat II.

6.1.1. Oorsprong.

Deze gronden zijn van antropogene oorsprong en betrekkelijk recent.

6.1.2. Litologie.

In het geval van aanvullingen (ophogingen, gedempte waterlopen...) kan de litologie sterk wisselend zijn en bestaan uit velerlei materiaal (zand, leem, klei, steengruis, huishoudelijk afval...).

De vergraven zones bevatten hoofdzakelijk geremanieerd onderliggend materiaal.

6.1.3. Uitbreiding.

De uitbreiding van deze gronden beantwoordt niet aan bepaalde wetten, hoewel de belangrijkste aanvullingen over het algemeen worden aangetroffen daar waar de oorspronkelijke topografie het laagst was.

Het onderscheid tussen aangevuld en vergraven materiaal is zelden duidelijk vooral als de enige beschikbare informatie bestaat uit sonderingen en/of boringen.

Aan de hand van verschillende oude dokumenten (*) was het mogelijk de ligging te rekonstrueren van vroeger bestaande waterlopen en vijvers, turfputten en spoorwegen.

(*) De geraadpleegde dokumenten worden in de bibliografie vermeld.

Gedempte waterlopen worden aangeduid van zodra hun breedte 2 m overschrijdt. (Atlas van de waterlopen van 2e en 3e categorie 1877). De belangrijkste blijven beperkt tot de oude "Sasse Vaart" (ten oosten van de Voorhaven), de "Grietgracht of Bevrijtgracht" (in het SE van het kaartblad), de stadswalgrachten omheen de oude stadskern "Muide" en de Lieve (Koning Boudewijnlaan).

De "Sasse Vaart" en de "Grietgracht" werden gedempt op het einde van de 19e eeuw. De stadswalgrachten werden gedempt in de loop van de 18e eeuw en de Lieve (Koning Boudewijnlaan) in de 20e eeuw.

De ligging van de voormalige spoorweg Gent-Eeklo werd eveneens op kaart gebracht. Alhoewel de vroeger bestaande spoorwegberm volledig werd afgegraven, zullen de aanvullingen op deze plaatse evenwel nog een speciaal karakter vertonen.

Belangrijke aanvullingen (van ongekende dikte) worden aangetroffen waar oude turfputten lagen. Deze komen voor in een strook die ongeveer de loop van de Lieve en de gedempte Grietgracht volgt. De ligging van deze turfputten werden overgenomen van de kadastrale Poppkaarten (+ 1850 tot + 1875). De mogelijkheid dat toen reeds turfputten opgevuld waren mag niet worden uitgesloten.

Naast de reeds vermelde zones zijn de belangrijkste aanvullingsgebieden :

- de spoorwegbermen,
- de zones langs de kaaimuren en oevers van de Voorhaven en de Dokken,
- de zones rondom de bruggen,
- een paar gedempte vijvers en kleinere waterlopen,
- het gebied rond de Ringvaart (ten noorden van de Koning Boudewijnlaan),
- het gebied rond de Voorhaven, het Groot Dok en Zijdokken.

De dikte van de aanvullingen in deze gebieden werd afgeleid uit sondeer- en boorgegevens, alsmede aan de hand van oude topografische kaarten. Met de resultaten van de boringen en sonderingen, uitgevoerd langs kaaimuren en oevers van Voorhaven en Groot Dok, werd bij het opstellen van deze kaart geen rekening gehouden.

Een terrein gelegen in de Wondelgemse Meersen (Hammerikstraat) wordt nu als stortplaats gebruikt door de stand Gent. Aangezien de aanvulling er nog steeds aan de gang is kan de dikte van de aangevulde gronden derhalve niet aangegeven worden. Het betrokken gebied is op de platen I en II aangegeven met een specifiek symbool (cfr. legende).

6.1.4. Grondmechanische eigenschappen.

De grondmechanische eigenschappen van aangevulde en vergraven gronden zijn gekenmerkt door hun wisselend karakter. Meestal vertonen deze gronden slechte eigenschappen. In het algemeen hebben ze lage konusweerstand ($< 2 \text{ MN/m}^2$) met in bepaalde gevallen hoge pieken te wijten aan harde insluitels. Hoge weerstanden kunnen ook duiden op mechanisch verdichte bovenlagen.

6.2. Kwartaire sekwentie (Holoceen klei-zandkomplex - Plaat III - en Pleistoceen zandkomplex - Plaat IV en Plaat VIII).

6.2.1. Holoceen Klei-zandkomplex.

6.2.1.1. Oorsprong.

Dit litologisch complex is van fluviatiele oorsprong. Het vult oude valleien op, komt voor in alluviale kommen en op overstromingsvlakten van de rivieren.

Deze valleien werden uitgeschuurd in de oude kwartaire afzettingen gedurende het Tardiglaciaal en het Vroeg-Holoceen. Na de uitschuring volgde een opvullen met alluvium. In bepaalde kommen onstond veen.

6.2.1.2. Litologie.

De holocene alluviale afzettingen (alluvium) bestaan hoofdzakelijk uit lemige en kleiïge sedimenten. Waar dit alluvium oude valleien opvult wordt aan de basis gewoonlijk zand aangetroffen. Dit zand is fijn tot middelmatig, meestal heteromorf, leemhoudend en met kleiïge, lemige en venige tussenlagen. Het kan onderaan schelpfragmenten en een basisgrint bevatten.

Plaatselijk kunnen in het Holoceen dikke veenlenzen voorkomen.

Wegens het beperkt aantal gegevens was het niet mogelijk de litologische types in de holocene afzettingen afzonderlijk te karteren en kon evenmin een duidelijk onderscheid tussen holoceen- en pleistoceen zand gemaakt worden.

6.2.1.3. Uitbreiding.

Alluviale afzettingen worden op het kaartblad 22.1.2 aangetroffen in de Kalevallei en in de noordelijke uitloper van de Schelde-Leievallei.

De uitbreiding van het alluvium in de Kalevallei (noordwestelijke hoek van het kaartgebied) werd gedeeltelijk getekend aan de hand van de bodemkaart 55W Gent 1/20000. In de Kalevallei zouden voornamelijk zandlemige tot kleiige sedimenten afgezet zijn; de volgende granulometrische eigenschappen (*) kunnen hieromtrent een idee geven:

Fractie

	0 - 2 μm	2 - 20 μm	20 - 50 μm	> 50 μm
zandleem	11,1	4,3	24,4	60,2
klei	30,7	12,9	25,4	31,0

De noordelijke uitloper van de Schelde-Leievallei, in het oostelijk gedeelte van het kaartblad, is wat betreft uitbreiding en dikte van de alluviale sedimenten veel belangrijker. Het beperkte aantal beschikbare gegevens werd hier terug geïnterpreteerd samen met de bodemkaart, de geologische kaart (Gent-Melle 1/40000, nr.55) en literatuurgegevens van dit gebied.

Litologisch treft men hier voornamelijk klei aan die sterk weinig tot zandig kan zijn en belangrijke hoeveelheden veen kan bevatten (zie plaat II opgevolde oude turfputten). Meestal bevat de klei zoetwaterschelpjes.

(*) Bodemkaart 55W Gent.

6.2.1.4. Grondmechanische eigenschappen.

Alle beschikbare monsters zijn afkomstig van boringen gelegen in de noordelijke uitloper van de Schelde-Leievallei.

In het hoofdstuk 4 werd uiteengezet dat de litologische samenstelling en de fysische eigenschappen van een litologisch complex niet altijd uniform zijn. De fysische en mechanische eigenschappen kunnen dan ook niet voor het ganse complex worden vastgelegd. De in onderstaande tabel medegedeelde grondmechanische eigenschappen geven dus naast een idee, betreffende de grenzen waarbinnen deze eigenschappen kunnen variëren, alleen het algemeen gedrag van het complex weer.

Daarnaast dient te worden opgemerkt dat de gegevens waarop bij het opstellen van de grondmechanische kaart werd gesteund, niet werden verkregen door het uitvoeren van proeven op monsters welke volgens een statistische wet werden ontnomen. Deze gegevens zijn eerder afkomstig van proeven welke in functie van welomschreven projecten werden uitgevoerd. De statistische verwerking van deze gegevens heeft dus een louter informatief karakter.

	d_{50} (%) (13) (**)	γ_n (4)	γ_d (4)	w (4)	n (1)	w_1 (17)
	μm	kN/m^3	kN/m^3	%	%	%
Min.	2,8	10,1	2,3	37,2		39,6
Max.	110,0	18,4	13,4	356,0		520,0
Gem.	50,0	13,5	6,9	181,0	48,3	202,0

	i_p (17)	Humus (15)	Kalk (14)	A (4)	C (4)
		%	%		
Min.	17,5	0	0	32	4,8
Max.	254,0	75	36,7	369	36,0
Gem.	114,0	25	9,3	157	14,0

(*) Deze symbolen worden verklaard in bijlage 3.

(**) Aantal onderzochte monsters.

- Korrelverdeling : Fig. 2
- Klassifikatie volgens Casagrande : Fig. 3
- 4 celproeven : c_{cel} : 2 kN/m² tot 31 kN/m²
 - φ_{cel} : 23° tot 33°
 - c'_{cel} : 2 kN/m² tot 38 kN/m²
 - φ'_{cel} : 11° tot 19°

- Op de sondeerdiagrammen zijn de alluviale afzettingen gekarakteriseerd door de lage konusweerstand. Ze zijn weinig weerstandbiedend ($C_{k,d} < 2 \text{ MN/m}^2$). Waar het alluvium opgebouwd is uit zand, is dit na-
genoeg steeds los tot zeer los gepakt. Soms wordt onderaan de eenheid een zand aangetroffen dat dichter gepakt is ($C_{k,d}$ oplopend tot 6 MN/m^2). In dit geval verloopt de overgang tussen het alluvium en de onderliggende laag min of meer geleidelijk. Een scherpe grens is er dan meestal niet te trekken op basis van de resultaten van diepsonderingen. In de zones waar weinig resultaten van boringen beschikbaar waren, werd a priori de basis van het alluvium ter hoogte van de onderkant van de weinig weer-
standbiedende bovenlaag verondersteld.

6.2.2. Pleistoceen zandcomplex (Plaat IV en Plaat VIII).

Het pleistoceen zandcomplex, zoals voorgesteld op Plaat IV kan plaatselijk aan de top nog holocene zandige sedimenten bevatten (zie hoofdstuk 6.2.1.).

6.2.2.1. Oorsprong.

De pleistocene afzettingen, van continentale oorsprong, vullen de "Vlaamse Vallei" op. Dit is een oude vallei die doorheen gans zandig Vlaanderen als een zwakke depressie te vervolgen is. Ze werd maximaal uit-
geschuurd vóór het Eemiaan en werd hoofdzakelijk tijdens het Eemiaan en het Weischeliaan (Boven-Pleistoceen) opgevuld met niveo-eolisch en niveo-
fluviaal materiaal.

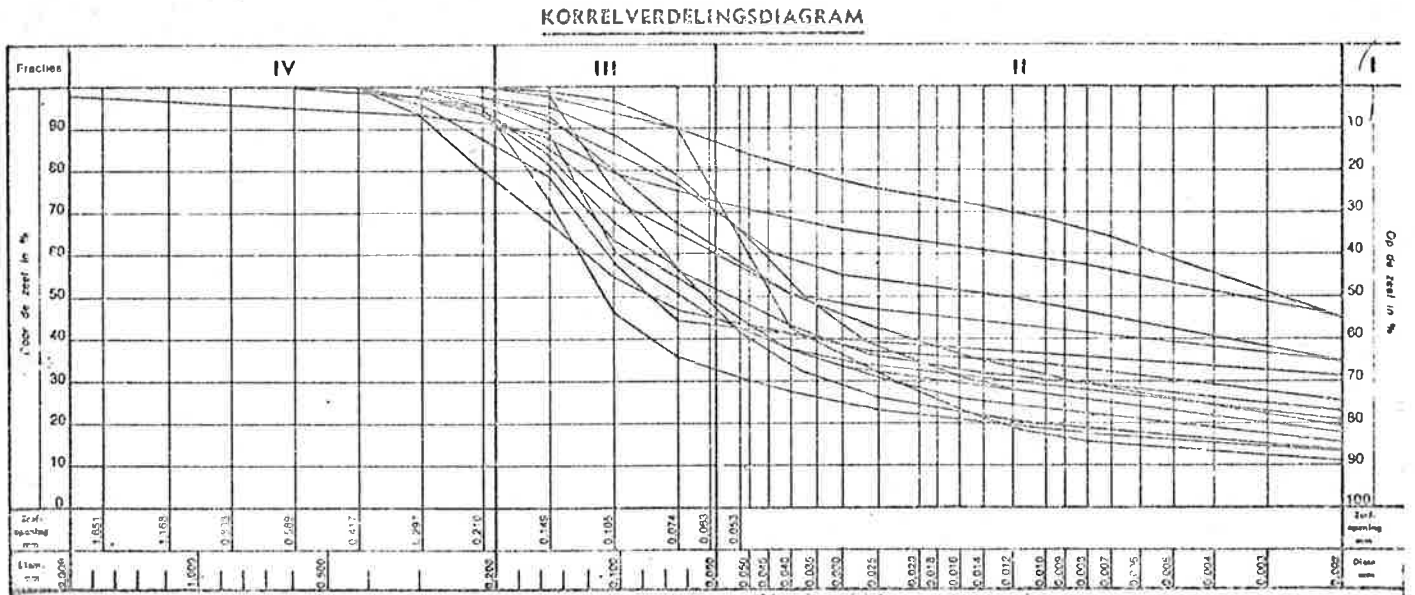


Fig. 2. Holoceen klei-zandkomplex : korrelverdeling.

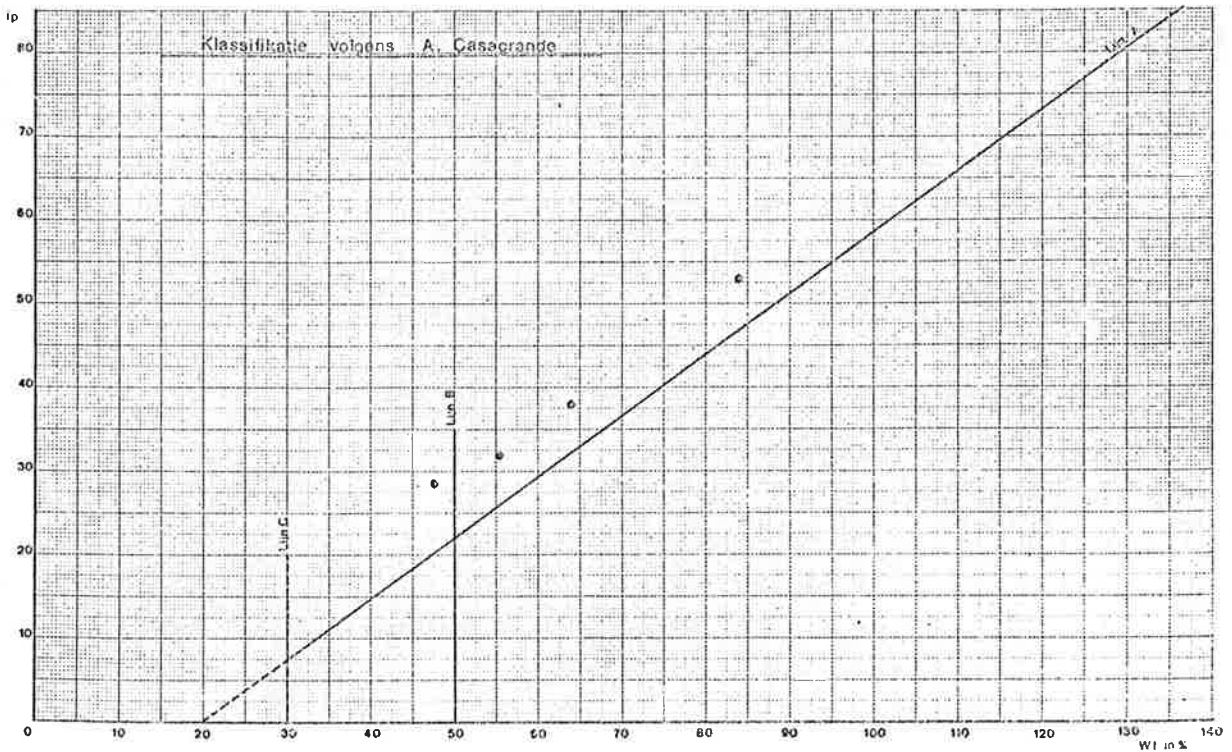


Fig. 3. Holoceen klei-zandkomplex : klassifikatie volgens A. Casagrande.

Het continentale karakter is verantwoordelijk voor de zeer snelle verticale en horizontale facieswisselingen binnen deze eenheid.

6.2.2.2. Litologie.

Deze afzettingen zijn hoofdzakelijk zandig. Ze bevatten echter lemige, plaatselijk kleiige en venige zones.

Aan de basis van de pleistocene afzettingen treft men meestal iets grovere zanden aan die grinthoudend kunnen zijn. Waar deze basis het diepst gelegen is komen grintpakketten voor die tot meerdere decimeters dik kunnen zijn.

6.2.2.3. Uitbreiding.

De kwartaire afzettingen in het kaartgebied 22.1.2 (Wondelgem) dat volledig in de Vlaamse Vallei gelegen is, bereiken diktes tot 27 m. De minimum dikte daalt nergens op het kaartblad beneden de 10 m.

De basis van het pleistocene zandcomplex (zie plaat VIII) vertoont een vrij onregelmatig verloop. Een diepe geul komt ongeveer in het midden van het kaartblad voor tot onder het peil - 16).

In het noordoosten is het verloop van de isohypsen van de basis eveneens sterk onregelmatig. Dit kan te wijten zijn aan differentiële erosie in de P2 afzettingen (zandsteenbanken).

Gezien de relatief vlakke topografie vertonen de isopachen van het pleistoceen zandcomplex, daar waar deze afzettingen dagzomen, een min of meer analoog verloop als de isohypsen van de basis van het kwartaire.

6.2.2.4. Grondmechanische eigenschappen.

Zie bemerkings paragraaf 6.2.1.4.

	$d_{50}^{(*)}$	γ_n	γ_d	w	n	w_1
	(23) ^(**)	(3)	(3)	(3)	(3)	(30)
	μm	kN/m^3	kN/m^3	%	%	%
Min.	70	18,6	15,8	15,0	33,9	14,4
Max.	202	20,2	17,2	20,0	39,4	41,0
Gem.	99	19,5	16,6	17,7	36,2	29,0

	I_p	Humus	Kalk	A	C	k
	(30)			(3)	(3)	(3)
		%	%			m/s
Min.	0,0	0,0	1,0	477	74,5	$3,40 \cdot 10^{-9}$
Max.	20,7	2,1	13,6	910	118	$1,56 \cdot 10^{-7}$
Gem.	5,0	0,3	7,5	690	100	

- Korrelverdeling : Fig. 4
- Klassifikatie volgens Casagrande : Fig. 5
- Gelijkvormigheidsgraad : van 0,015 tot 5,90 (gem. 0,238)
- 2 celproeven : c_{cel} : 0 kN/m^2

$$\varphi_{\text{cel}} : 36^\circ 30'$$

$$c'_{\text{cel}} : 0 \text{ kN/m}^2 \text{ tot } 2 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi'_{\text{cel}} : 32^\circ \text{ tot } 36^\circ 30'$$

De resultaten van de in het Pleistoceen zandcomplex uitgevoerde diepsonderingen vertonen een onregelmatig verloop. Op de geologische doorsneden, welke als bijlage bij onderhavige verklarende tekst zijn opgenomen, worden in drie WE doorsneden de resultaten weergegeven van een aantal diepsonderingen welke hoofdzakelijk in het Pleistoceen zandcomplex werden uitgevoerd.

(*) Deze symbolen worden verklaard in bijlage 3

(**) Aantal onderzochte monsters.

KORRELVERDELINGSDIAGRAM

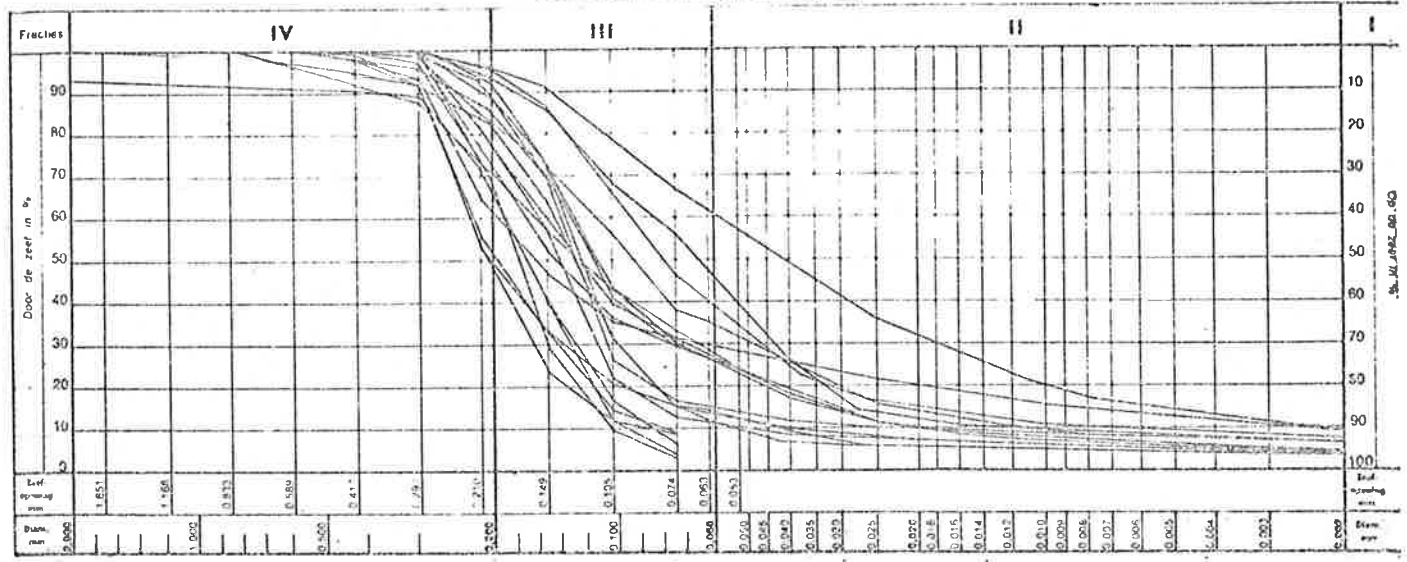


Fig. 4. Pleistoceen zandkomplex : korrelverdeling.

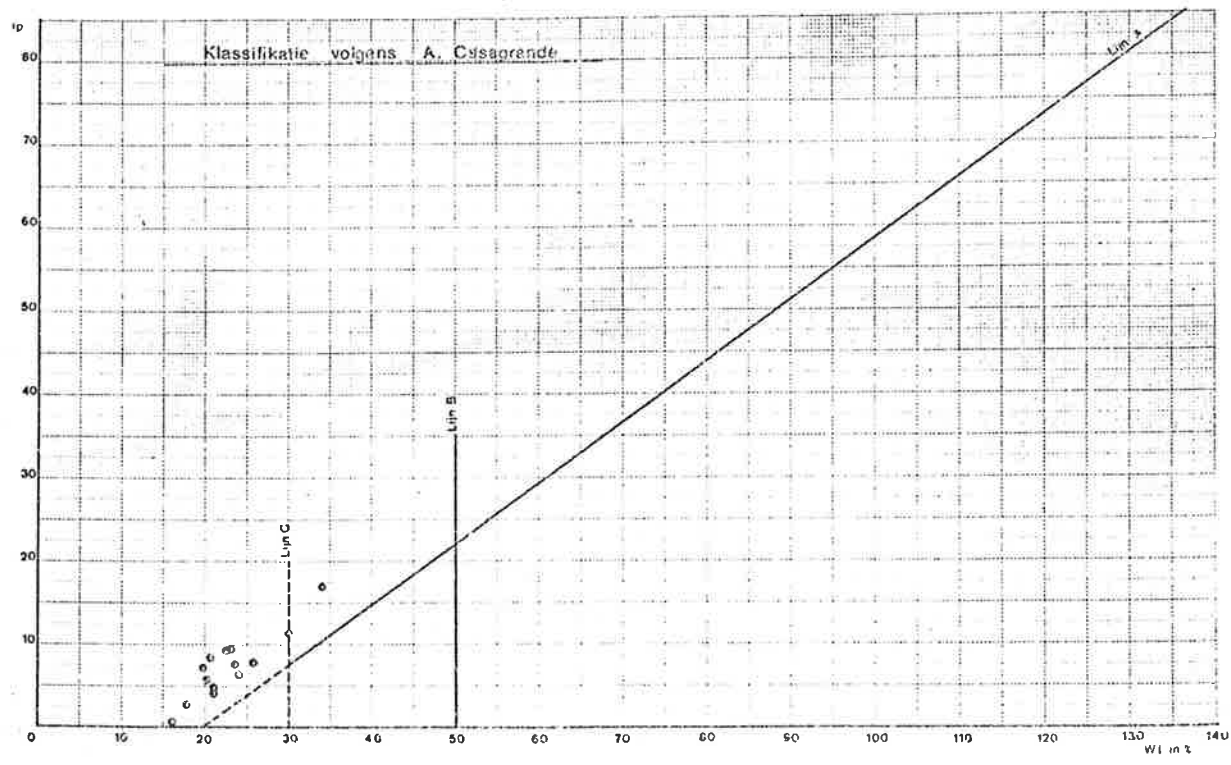


Fig. 5. Pleistoceen zandkomplex : klassifikatie volgens A. Casagrande.

Uit de op deze doorsneden vermelde gegevens kan worden afgeleid dat het Pleistoceen zandcomplex hoofdzakelijk bestaat uit los à betrekkelijk losgepakte mogelijk leem- of kleihoudende zanden waarin vast sterk leem- of kleihoudende lenzen ook een aantal vrij dicht- of dichtgepakte zones voorkomen. Hierop wordt evenwel dieper ingegaan bij de bespreking van de geologische doorsneden (hoofdstuk 9).

6.3. Paniseliaan Zand-Kleikomplex (Plaat V).

Vooraf willen wij erop wijzen dat een groot deel van de hier vermelde gegevens overgenomen zijn van de reeds vroeger verschenen grondmechanische kaarten 22.1.6 Gent St.Pieters en 22.1.4 Gent Centrum.

6.3.1. Oorsprong.

Genetisch kan men in de gekarteerde zone het litologisch complex in drie eenheden onderverdelen :

- de bovenste eenheid (P2) zou afgezet zijn in een waddenzee,
- de middenste 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),
- de onderste eenheid (P1c) vertoont een facieswisseling die tesamen met de litologie duidt op een typische waddenafzetting.

De drie eenheden werden als een geheel beschouwd aangezien de nodige informatie ontbreekt om ze afzonderlijk te karteren.

In de beschrijving van een paar vroeger uitgevoerde boringen is sprake van een basisklei in het Paniseliaan. Hoewel het weinig waarschijnlijk lijkt dat het Plm klei zou betreffen, hebben we eraan gehouden deze boringen op de plaat V aan te duiden.

6.3.2. Litologie.

De bovenste eenheid (P2) bestaat uit geelgroen klei- of leemhoudend fijn zand. Het bevat een weinig glauconiet, enkele glimmers en meestal schelpen of schelpfragmenten die met het zand samengekit kunnen zijn tot een kalkzandsteenbank. Meestal komen twee dergelijke banken voor. Alhoewel deze banken op verschillende plaatsen werden aangeboord, zijn geen gegevens beschikbaar betreffende de continuïteit ervan. Sommige auteurs vermelden de aanwezigheid van een basisgrint. Het heeft waarschijnlijk een plaatselijk karakter.

De topzone van de onderliggende middenste eenheid (Pld) 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 de 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 (Plc).

De onderste eenheid (Plc) bestaat uit een grijsgroene tot donkergroene sterk glaukoniethoudende, glimmerhoudende, zandhoudende klei tot kleihoudend 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 subhorizontale laagjes grijze zandhoudende klei tot klei en 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. Een fijn gelamelleerd monster uit deze eenheid zal op het veld meestal als zandhoudende klei geïnterpreteerd worden. Granulometrisch onderzoek (zie 6.2.4.4 Grondmechanische eigenschappen) op hetzelfde monster wijst echter eerder op kleihoudend zand. Meestal worden in het Plc talrijke niet doorlopende fossielhoudende, kalk- en kiezelzandsteenplaten aangetroffen.

De in sommige oude boringen vermelde basisklei (Plm) zou bestaan uit plastische grijze klei met plaatselijk zandige tussenlagen waarin dikwijls kleibollen zijn ingesloten. Nabij de top zou deze klei glaukoniethoudend en zandig worden en geleidelijk overgaan in de Plc. Bij gebrek aan voldoende gegevens kon de aanwezigheid van deze basisklei niet worden gecontroleerd.

6.3.3. Uitbreiding.

Het Paniseliaan zand-kleikomplex komt voor over gans het gekarteerde gebied.

De basis helt veralgemeend naar het noordoosten (0,6 % tot 1 %).

Het bereikt zijn grootste dikte, 34 m aldus ook in de uiterste noordoostelijke hoek van het kaartblad.

Dat deze dikte niet een meer continu verloop heeft is te wijten aan het feit dat de top van het Paniseliaan een erosieoppervlak is, namelijk de uitschuring van de Vlaamse Vallei.

Over de uitbreiding van de verschillende eenheden is weinig bekend.

De uitbreiding van de bovenste zandige eenheid P2 beperkt zich tot een klein gebied in het uiterste noordoosten van het kaartblad. Een nauwkeurige grens aangegeven is wegens het ontbreken van gegevens echter onmogelijk. De dikte zou ter plaatse maximaal een 5-tal m bedragen.

Op het ganse kaartgebied wordt voor de rest de middenste eenheid (P1d) als tertiair substraat aangetroffen.

6.3.4. Grondmechanische eigenschappen.

De grondmechanische eigenschappen van het Paniseliaan zandkleikomplex werden opgesplitst in de eigenschappen van de bovenste eenheid (P2), van de middenste eenheid (P1d) en van de onderste eenheid (P1c).

a) Grondmechanische eigenschappen van de bovenste eenheid (P2) :

Van de bovenste eenheid (P2) werden in het betrokken gebied geen monsters onderzocht.

De enige beschikbare gegevens betreffende het P2 werden overgenomen van het kaartblad 22.1.4 (Gent-Centrum). Ze zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

$$d_{50} = 135 \text{ } \mu\text{m}$$

$$w_1 = 27,0 \%$$

$$i_p = 7,2$$

$$\text{Humus} = 0,4 \%$$

$$\text{Kalk} = 4,7 \%$$

De granulometrische curve is weergegeven op fig. 6.

b) Grondmechanische eigenschappen van de middenste eenheid (Pld) :

Zie bemerkingen paragraaf 6.2.1.4.

	$d_{50}^{(*)}$ (7) (**)	γ_n (2)	γ_d (2)	w (17)	n (2)	w_1 (2)
	μm	kN/m^3	kN/m^3	%	%	%
Min.	112	18,3	14,4	23,4	42,8	81,9
Max.	123	18,5	14,9	29,8	44,5	93,9
Gem.	118	18,4	14,7	26,4	43,7	87,9

	I_p (17)	Humus (7)	Kalk (7)	A (2)	C (2)	k (2)
		%	%			m/s
Min.	2,8	0,08	1,11	339	40,6	
Max.	11,4	0,9	7,1	485	89,3	
Gem.	6,9	0,46	3,6	412	64,9	$2,62 - 2,90 \cdot 10^{-6}$

- Korrelverdeling : Fig.7

- Klassifikatie volgens Casagrande : SC, SF, CL (fig. 8)

- Gelijkvormigheidsgraad $\left(\frac{d_{10}}{d_{60}}\right) =$

Bepaald op 6 monsters :

min. : 0,053

max. : 0,57

gem. : 0,24

(*) De symbolen worden verklaard in bijlage 3.

(**) Aantal onderzochte monsters.

c) Grondmechanische eigenschappen van de onderste eenheid (Plc) :

Van de onderste eenheid (Plc) werden in het betrokken gebied geen monsters onderzocht.

De enige beschikbare gegevens betreffende het Plc werden overgenomen van het kaartblad 22.1.6 (Gent St.Pieters).

	$d_{50}^{(*)}$ (17) ^(**)	γ_n (14)	γ_d (14)	w (13)	w_1 (18)
	/mm	kN/m ³	kN/m ³	%	%
Min.	78	17,4	13,4	19,6	23,7
Max.	110	19,2	16,0	32,6	47,4
Gem.	93	18,2	14,0	29,6	34,5

	I_p	Humus	Kalk	A	c	k
		%	%			m/s
Min.	0,9	0,1	1,6	181	31	zie onderstaande
Max.	12,5	0,6	14,6	429	81	opmerking
Gem.	10,6	0,3	10,7	338	58	

- Granulometrie : Fig. 9

- Klasse : ML, CL, OL (fig. 10)

- Uniformiteitscoëfficiënt $\left(\frac{d_{10}}{d_{60}}\right)$: kon bepaald worden op 12 monsters uit een reeks van 17 monsters :

Min. : 0,02

Max. : 0,35

Gem. : 0,07

(*) De symbolen worden in bijlage 3 verklaard.

(**) Aantal onderzochte monsters.

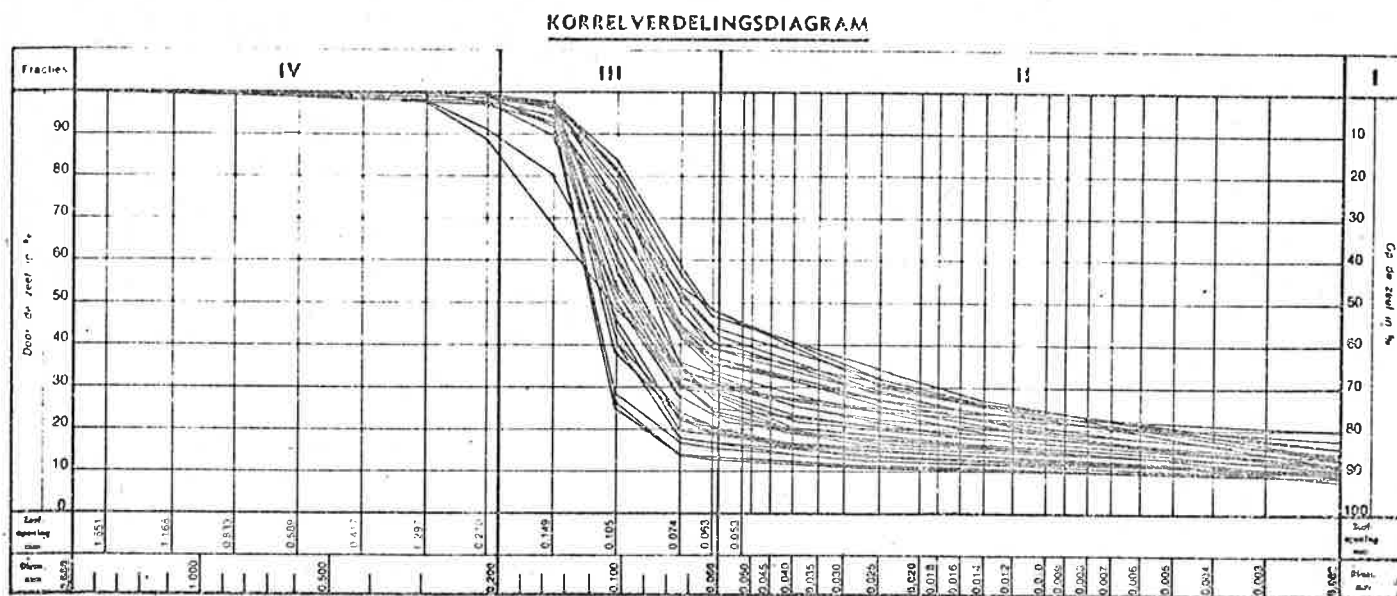


Fig. 9. Paniseliaan zand-kleikomplex, onderste eenheid Plc : korrelverdeling.

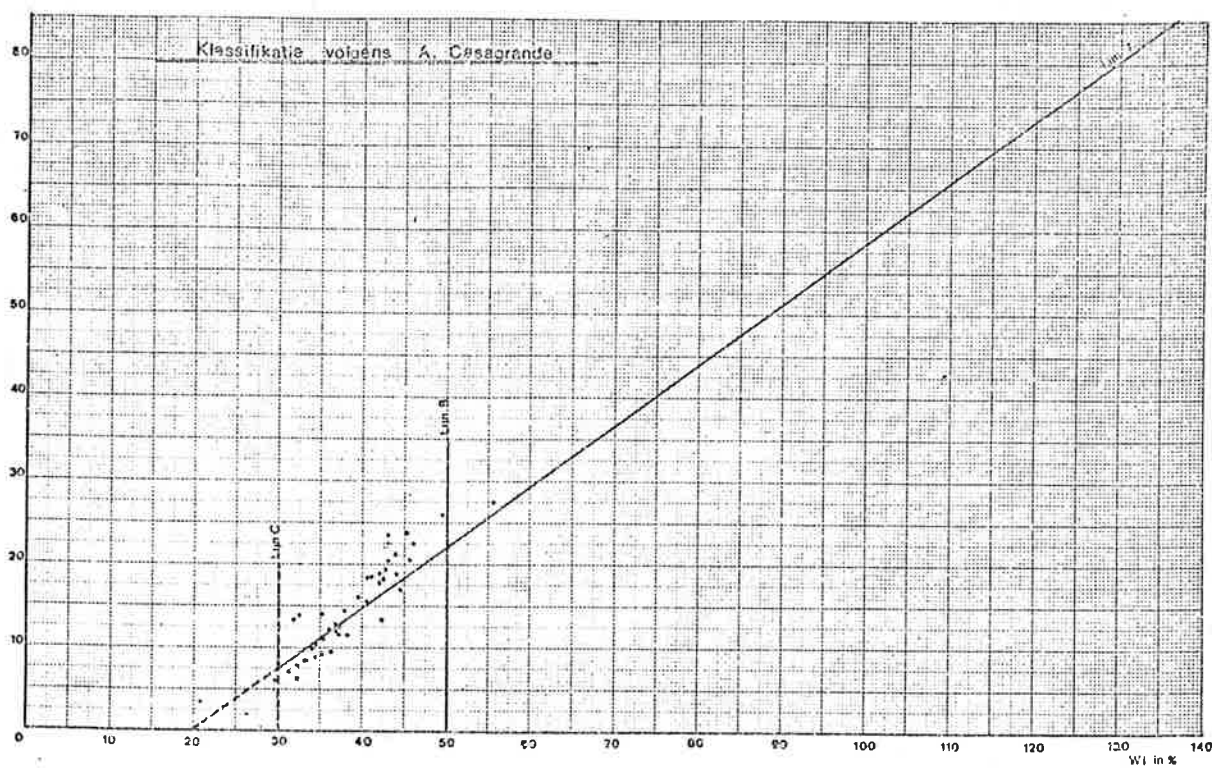


Fig. 10. Paniseliaan zand-kleikomplex, onderste eenheid Plc :
klassifikatie volgens A. Casagrande.

- 6 celproeven : c_{cel} : 0 kN/m² tot 8 kN/m²

φ_{cel} : 32°30' tot 40°

c'_{cel} : 0 kN/m² tot 17 kN/m²

φ'_{cel} : 16° tot 35°

- 6 triaxiaalproeven geconsolideerd, niet gedraineerd (CU) met opmeting van de poriënwaterdrukken :

c' : 0 kN/m² tot 25 kN/m²

φ' : 27° tot 37°

- Doorlatendheidscoëfficiënt in situ (9) :

$1,15 \times 10^{-7}$ m/sec tot $3,53 \times 10^{-6}$ m/sec.

Wegens de uitgesproken fijngelaagde opbouw van deze eenheid (afwisseling van kleiige en zandige laagjes) kan er een belangrijk verschil bestaan tussen de verticale en de horizontale doorlatendheid. De doorlatendheidscoëfficiënten variëren van :

$5,6 \times 10^{-9}$ m/sec tot $1,9 \times 10^{-7}$ m/sec (vertikaal)

$2,0 \times 10^{-8}$ m/sec tot $4,6 \times 10^{-7}$ m/sec (horizontaal).

d) Algemene bemerkingen betreffende de grondmechanische eigenschappen van het Paniseliaan zand-kleikomplex :

De resultaten van diepsonderingen vertonen vooral in het noordoostelijk gebied van het kaartblad een grote gelijkenis. De konusweerstand vertonen er waarden van 10 tot 20 MN/m² en wijzen waarschijnlijk op de aanwezigheid van de bovenste eenheid (P2). De zeer hoge konusweerstand of pieken waarop de diepsonderingen in deze zone dienden te worden stopgezet, zijn wellicht te wijten aan zandsteenbanken in het P2 ofwel aan het bereiken van het P1d, dat over de ganse gekarteerde zone uit zeer dichtgepakt zand bestaat dat plaatselijk versteend kan zijn.

De interpretatie van de resultaten der diepsonderingen wordt erg bemoeilijkt door het feit dat de meeste sonderingen werden stopgezet op een hoge piek, konusweerstand groter dan 30 MN/m^2 , die zoals gezegd te wijten kan zijn aan zandsteenbanken in de bovenste eenheid (P2) of aan het bereiken van het (P1d). In sommige gevallen is het evenwel niet uitgesloten dat de diepsondering dan in het kwartaire basisgrint werd stopgezet.

De onderste eenheid (P1c) komt in het gekarteerde gebied niet rechtstreeks onder het pleistoceen voor. Deze eenheid is gekenmerkt door konusweerstand met een min of meer vaste waarde 12 tot 15 MN/m^2 (cfr. Kaart 22.1.4 Gent-Centrum).

Tenslotte dient nog vermeld dat zowel in de middenste eenheid P1d als in de onderste eenheid P1c zandsteenfragmenten kunnen aanwezig zijn.

6.4. Ieperiaan zand-kleikomplex (Plaat VI).

Vooraf willen wij erop wijzen dat een groot deel van de hier vermelde gegevens overgenomen zijn van de reeds vroeger verschenen grondmechanische kaarten 22.1.6 Gent St.Pieters en 22.1.4 Gent Centrum.

6.4.1. Oorsprong.

Het Ieperiaan zand-kleikomplex werd afgezet in een milieu dat varieerde van waddenzee tot ondiepe zee.

6.4.2. Litologie.

De top van dit litologisch complex bestaat meestal uit 2 tot 3 m sterk kleihoudend zand. De overgang van het Paniseliaan naar het Ieperiaan gebeurt dus meestal geleidelijk (waar de P1m ontbreekt). In het Ieperiaan zand-kleikomplex komen echter talrijke fossielen voor (o.a. Nummulieten).

Onder deze kleiige top wordt een hoofdzakelijk zandige eenheid van circa 5 tot 8 m aangetroffen gevolgd door een zone waarin zandige lagen afwisselen met zandige klei- tot kleilagen. Deze zijn meestal niet dikker dan 0,5 m.

Onderaan gaat het zand-kleikomplex over in het Ieperiaan kleikomplex (Yc). De grens tussen beide litologische complexen is niet altijd even scherp.

Het zand is fijn tot zeer fijn en bevat talrijke fijne glaukonietkorrels en glimmerplaatjes. Het gehalte aan leem en klei varieert meestal tussen 10 en 30 %. Door de zeer talrijke fossielen kan het zand kalkrijk zijn (gemiddeld kalkgehalte 6 %). In het Ieperiaan zand-kleikomplex treft men zeer lokaal harde nummulietrijke kalkzandsteenbanken (10 tot 15 cm dik) aan.

6.4.3. Uitbreiding.

De plaat VI geeft enkel de top van het Ieperiaan. Hij helt naar het noordoosten met een helling van 0,5 tot 1 %, van - 28 in het zuidwesten tot - 48 in het noordoosten. De rechtlijnigheid van de isohypsen is toe te schrijven aan het gering aantal gegevens. Het Ieperiaan zand-kleikomplex komt waarschijnlijk over het ganse gekarteerde gebied voor onder het Paniseliaan zand-kleikomplex.

6.4.4. Grondmechanische eigenschappen.

Van het Ieperiaan zand-kleikomplex (Yd) werden in het betrokken gebied geen monsters onderzocht.

De huidige geschikbare gegevens betreffende het Yd werden overgenomen van het kaartblad 22.1.4 (Gent-Centrum).

	$d_{50}^{(*)}$ (14) (**)	γ_n (11)	γ_d (11)	w (11)	w_1 (14)
	μm	kN/m^3	kN/m^3	%	%
Min.	100	17,7	13,9	23,2	24,0
Max.	120	19,1	16,0	30,0	33,4
Gem.	110	18,7	14,8	26,5	28,4

	i_p (14)	Humus (14)	Kalk (14)	A (5)	C (5)	k
		%	%			m/sec
Min.	1	0,0	2,6	319	53	$9,1 \times 10^{-9}$
Max.	10,8	0,5	11,3	495	91	$4,5 \times 10^{-6}$
Gem.	5,9	0,2	5,9	410	62	

- Granulometrie : Fig. 11

- Klasse : MK, CL (fig. 12)

- Uniformiteitscoëfficiënt $\left(\frac{d_{10}}{d_{60}}\right)$: kon bepaald worden op 12 monsters uit een reeks van 14 monsters :

Min. : 0,03

Max. : 0,54

Gem. : 0,24

- 3 celproeven : c_{cel} : 0 kN/m^2 tot 3,5 kN/m^2

φ_{cel} : $37^\circ 30'$ tot 39°

c'_{cel} : 0 kN/m^2 tot 8 kN/m^2

φ'_{cel} : 33° tot $34^\circ 30'$

- 8 triaxiaalproeven, geconsolideerd, niet gedraineerd, met opmeting van de poriënwaterdrukken (CU) :

c' : 0 kN/m^2 tot 3,5 kN/m^2

φ' : $27^\circ 30'$ tot 43°

(*) De symbolen worden in bijlage 3 verklaard.

(**) Aantal onderzochte monsters.

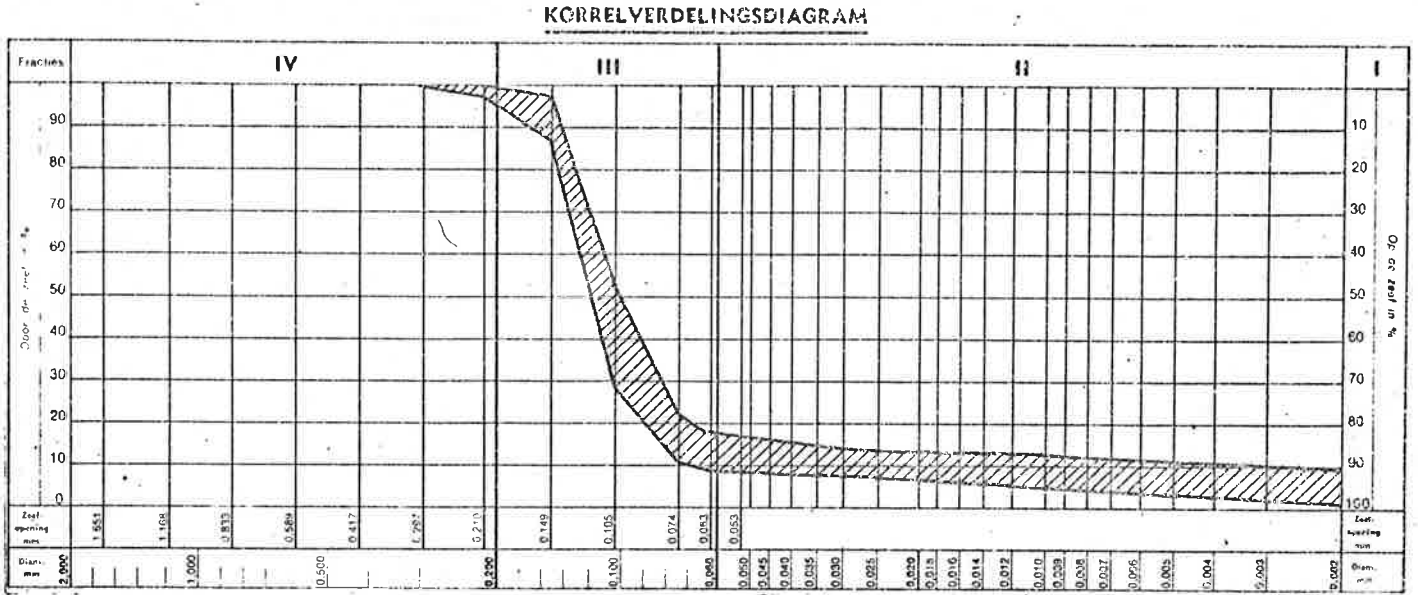


Fig. 11. Ieperiaan zand-kleikomplex, korrelverdeling (14 monsters).

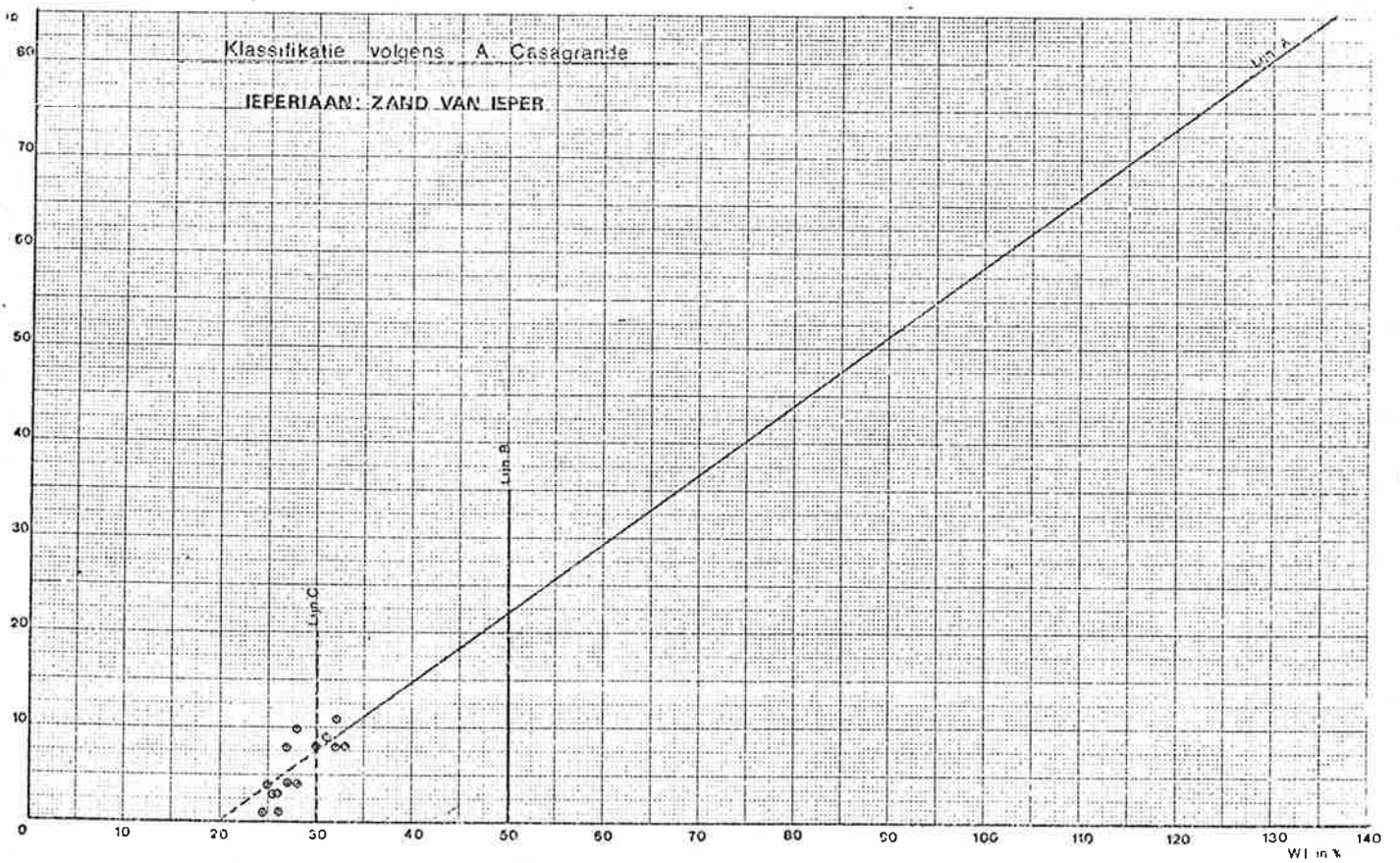


Fig. 12. Ieperiaan zand-kleikomplex, klassifikatie volgens A. Casagrande (14 monsters).

- 5 maal werd de doorlatendheidscoëfficiënt in situ bepaald :
 $5,90 \times 10^{-6}$ m/sec tot $8,63 \times 10^{-8}$ m/sec.

Bij de binnen het kaartblad 22.1.4 tot in het Ieperiaan zandkomplex uitgevoerde diepsonderingen waren de konusweerstandens steeds groter dan 14 MN/m^2 .

7. HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS (Plaat VII).

7.1. De watervoerende lagen.

In de gekarteerde zone komen verschillende watervoerende lagen voor (zie onderstaande tabel) met verschillende eigenschappen en regimes ; ze staan echter onderling in verbinding waardoor er een wederzijdse beïnvloeding is.

Doorlatendheidscoëfficiënt : m/sec

Litologische eenheid	Bepaald in het laboratorium
Holoceen (alluvium)	$5,4 \times 10^{-5}$ - $1,5 \times 10^{-10}$
Pleistoceen	$1,56 \times 10^{-5}$ - $2,08 \times 10^{-10}$
Paniseliaan zand-kleikomplex	
middenste eenheid Pld	$2,62 \times 10^{-6}$ - $2,90 \times 10^{-6}$
onderste eenheid Plc	
horizontaal	$4,6 \times 10^{-7}$ - $2,0 \times 10^{-8}$
vertikaal	$1,0 \times 10^{-7}$ - $5,6 \times 10^{-9}$
Ieperiaan zand-kleikomplex Yd	$4,51 \times 10^{-6}$ - $9,1 \times 10^{-9}$

Er dient opgemerkt dat de waarde van de doorlatendheidscoëfficiënt verkregen door het laboratoriumonderzoek op een ongeroerd monster, dat nagenoeg steeds klein is, slechts representatief is voor een beperkt gedeelte van de litologische eenheid.

De waarden voor het Holoceen, Paniseliaan Plc (onderste eenheid) en Ieperiaan zand- kleikomplex Yd zijn overgenomen van de resultaten van boormonsters van het kaartblad 22.1.4 Gent Centrum.

In het holoceen alluvium vindt men zeer uiteenlopende doorlatendheidscoëfficiënten alnaargelang de litologische samenstelling. Het zandig alluvium en de pleistocene en zandige paniseliaan afzettingen, die onder kleilig alluvium voorkomen, vormen een watervoerende laag met een artesisch of semi-artesisch karakter.

Het Pleistoceen vertoont, waar het bestaat uit zand, hoge doorlatendheidscoëfficiënten.

7.2. Voorstelling van de hydrogeologische gegevens op de plaat.

Bij gebrek aan een voldoende aantal betrouwbare gegevens werd afgezien van de kartografische weergave van lijnen van gelijke piëzometrische stijghoogte.

De diepte van het grondwater is voor de meeste boringen en sonderingen gekend. Samen met de datum van waarneming werd dit gegeven naast het betrokken punt vermeld.

8. GRONDMECHANISCHE ZONES (Plaat VIII).

8.1. Algemene voorstelling.

Plaat VIII geeft naast de isohypsen van de basis van de kwartaire sekwentie een syntese van de voorgaande platen weer onder de vorm van grondmechanische zones. Deze kenmerken zich door hun analoge globale grondmechanische omstandigheden.

Een grondmechanische zone bezit een welbepaalde opeenvolging van lagen.

Het raadplegen van de reeds eerder besproken platen blijft niettemin onontbeerlijk voor een meer gedetailleerde kennis van het terrein. Naast een welbepaalde opeenvolging van grondmechanische eenheden geeft deze plaat ons geen informatie betreffende de hoogteligging van het terrein, de diktes van de lagen en de hydrogeologische gesteldheid.

In het gekarteerde gebied kan men aldus twee grondmechanische zones onderscheiden. De nummering ervan gebeurde konform met de eerder verschenen grondmechanische kaarten 22.1.6 en 22.1.4.

8.2. Bespreking van de grondmechanische zones.

De dikte van enkele lagen speelt een rol bij de zonering. De overgang tussen grondmechanische zones gebeurt steeds geleidelijk.

8.2.1. Grondmechanische zone IV.

8.2.1.1. Ligging.

De verbreiding van deze zone, die op het kaartblad 22.1.2 het grootste gebied inneemt, komt overeen met het dagzoombied van de pleistocene afzettingen.

8.2.1.2. Litologische opeenvolging.

- Aangevulde en/of vergraven gronden.
- Pleistoceen zandkomplex
- Paniseliaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan zand-kleikomplex.

8.2.1.3. Hydrogeologische gesteldheid.

De diepte van het freatisch oppervlak is sterk wisselend wegens de onregelmatige verbreiding van de aanvullingen in deze zone. Waar het oorspronkelijk maaiveld bewaard gebleven is, komt het voor op minder dan 1,50 m diepte.

8.2.1.4. Dikte van de verschillende eenheden.

De dikte van de aangevulde en/of vergraven gronden bedraagt er meestal 2 m. Uitzonderlijk worden waarden tot 3 m aangetroffen.

De dikte van het Pleistoceen zandkomplex varieert van 18 tot 27 m. Het Paniseliaan zand-kleikomplex heeft een dikte van 20 à 25 m.

8.2.1.5. Kenmerken.

De funderingsvoorwaarden zijn hier over het algemeen ietwat gunstiger dan in zone VIII. Voor lichte konstrukties zal men meestal zijn toevlucht kunnen nemen tot funderingen op staal of funderingen op palen tot in een dichter gepakte lens voorkomend in de top van het Pleistoceen zandkomplex (zie geologische doorsneden).

Voor belangrijke konstrukties is, ingevolge de snel variërende eigenschappen van de ondergrond, een diepgaand grondmechanisch onderzoek onontbeerlijk. In de zone waar geen dichter gepakte lens in de top van het Pleistoceen zandkomplex (zie geologische doorsneden) voorkomt, is voor belangrijke konstrukties een fundering op palen meestal noodzakelijk.

8.2.2. Grondmechanische zone VIII.

8.2.2.1. Ligging.

Deze zone ligt in de noordwestelijke hoek (Kalevallei) en in het oosten van het gekarteerde gebied (uitloper Schelde-Leievallei).

8.2.2.2. Litologische opeenvolging.

- Aangevulde en/of vergraven gronden.
- Holocene klei-zandcomplex
- Pleistoceen zandcomplex
- Paniseliaan zand-kleikomplex
- Ieperiaan zand-kleikomplex.

8.2.2.3. Hydrogeologische gesteldheid.

Het freatisch oppervlak bevindt zich op minder dan 3,0 m diepte.

8.2.2.4. Dikte van de verschillende eenheden.

De dikte van de aangevulde en/of vergraven gronden bedraagt er meestal 2 tot 4 m. Plaatselijk kunnen ze tot 6 m dik zijn, doch soms ook ontbreken.

De dikte van het Holocene klei-zandcomplex bereikt nergens 8 m.

Het Pleistoceen zandcomplex heeft in deze zone een dikte die kan variëren van 15 tot 20 m. De dikte van het Paniseliaan zand-kleikomplex bedraagt ongeveer 20 à 25 m.

8.2.2.5 Kenmerken.

Met uitzondering van het kleine gebied in de NW hoek van het kaartblad (gezamenlijke dikte van de aangevulde en/of vergraven gronden en het Holocene klei-zandcomplex < 4 m) zijn de funderingsvoorwaarden in deze zone over het algemeen minder gunstig. Ze worden immers in de eerste plaats beïnvloed door de gezamenlijke dikte van de aangevulde en/of vergraven gronden en het Holocene klei-zandcomplex. Plaatselijk kan hier het voorkomen van een min of meer dichtgepakte lens in de top van het Pleistoceen zandcomplex (zie geologische doorsneden) een oplossing brengen (voor lichte gebouwen). Voor belangrijke konstrukties zal het meestal aangewezen zijn een fundering op palen, aangezet in de basis van het Pleistoceen zandcomplex of in de top van het Paniseliaan zand-kleikomplex te voorzien.

9. GEOLOGISCHE DOORSNEDEN.

Ter illustratie van de algemene opbouw van het gekarteerde gebied zijn drie West-Oost doorsneden getekend (horizontale schaal 1 : 5000, verticale schaal 1 : 200). De ligging ervan is op alle platen van de grondmechanische atlas aangegeven.

Alle gegevens zijn aangegeven met hun fichenummer. Ze zijn loodrecht op de doorsnedelijng geprojecteerd.

De doorsneden illustreren vooral duidelijk de onregelmatigheid in litologische samenstelling binnen het Pleistoceen zandcomplex. Niettemin blijkt uit vele diepsonderingen een dichter gepakte zone voor te komen in het bovenste gedeelte van de pleistocene afzettingen. Waar het Pleistoceen dagzooft (cfr. dekzandlandschap 2.2) treft men de top van een dergelijke zone aan tussen de peilen + 5,50 en + 1,50. In de noordelijke uitloper van de Schelde-Leievlaakte is een dergelijke zone niet te vervolgen. Ofwel treft men ze niet aan, ofwel op peilen van - 2,00 en dieper.

De neutrale term "zone" wordt gebruikt omdat de sedimenten in het Pleistoceen gewoonlijk weinig laterale continuïteit vertonen en het voorbarig zou zijn aan de hand van zo weinig gegevens te spreken van een "laag".

Het is immers niet uitgesloten dat deze "zones" lensvormig zijn en dat de horizontale uitbreiding ervan dus beperkt is. Dit is tevens de reden waarom deze zone niet afzonderlijk werd gekarteerd.

N°		Symb.		FICHE DER LOKALE GEGEVENS										Auteur v/d fiche:		Vervolg N°															
Kaart	Punt	Code	X	Y	Z	ΔZ	schaal	Ref. Herkomst:	N° dossier:			Auteur:			Projekt:																
									Datum boring:			Datum verslag:			Gemeente (postnummer):																
Geologisch profiel - Schaal 1/100							Laboratoriumproeven																								
Diepte	Profiel	Lithologische beschrijving	Water	Emp.	pH	and	Korrelaanstelling					Onderkenning					Ondometer					Afschuiving					Dilatatie				
							U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₆	U ₇	U ₈	U ₉	U ₁₀	U ₁₁	U ₁₂	U ₁₃	U ₁₄	U ₁₅	U ₁₆	U ₁₇	U ₁₈	U ₁₉	U ₂₀	U ₂₁	U ₂₂	U ₂₃	U ₂₄	U ₂₅	U ₂₆
Steekkaart boring																															

Code(1) zie speciale fiche
 C (2) Code(2) Korrelaanstelling
 V Volleug monster
 D D'ringmonster
 C (3) Code(3) Afschuiving
 UU Niet grootschalig met gedruim
 ED Geconsolideerd met gedruim
 CV Geconsolideerd met gedruim

EC Celroof
 ED Directe schuifproef
 EP Vrije prismaproef
 C (4) Code (4) Doorlatendheid
 W Proef op een ongeord. monster
 V In de oedimeter onder een spanning (in kg/cm²) en volg de vers. richt.
 H In de oedimeter onder een spanning (in kg/cm²) en volg de vers. richt.
 P In de permeameter op een monster met pore-volume v
 S In situ.

N°		Symb.		FICHE DER LOKALE GEGEVENS										Auteur v/d fiche:		Vervolg N°															
Kaart	Punt	Code	X	Y	Z	ΔZ	schaal	Ref. Herkomst:	N° dossier:			Auteur:			Projekt:																
									Datum boring:			Datum verslag:			Gemeente (postnummer):																
Diepsondering:							Apparaat					Indringingsnelheid					Onderneming:														
Water op:							datum:					Grond aan de konus					Konus type (code (2))					Diameter:					Buisen:Diameter:				
Diepte	Interpretatie v/d auteur v/h P.V.							Geologische interpretatie							Opmerkingen v/d auteur v/d fiche																
Steekkaart diepsondering																															

Code (1) zie speciale fiche
 Code (2) zie speciale fiche

BIJLAGE : 2

Verklaring van de symbolen aangewend op de dokumentatiekaart (Kaart 1).



Ontsluiting (put)



Gewone boring



Boring met opmeting van de grondwaterstand.



Boring met monsteronderzoek in het laboratorium



Boring met bepaling van de doorlatendheid in situ.



Boring met monsteronderzoek in het laboratorium en met bepaling van de doorlatendheid in situ.



Boring uitgerust met piëzometer(s).



Diepsondering met opname van de puntenweerstand en de zijdelingse wrijvingsweerstand.



Ligging van de geologische doorsneden (ingelast in de tekst).

BIJLAGE 3

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

d_{50}	gemiddelde korreldiameter
γ_n	volumegewicht
γ_d	drooggewicht
w	watergehalte
n	poriënvolume
w_L	vloeigrens
i_p	plasticiteitsindex
A	ontlastingskonstante
C	samendrukkingskonstante
k	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

REFERENTIES EN AANVULLENDE BIBLIOGRAFIE.

Grondmechanische Kartering.

ASSOCIATION INTERNATIONALE DE GEOLOGIE DE L'INGENIEUR (1976).

Guide pour la préparation de cartes géotechniques, 79 p.
Paris : UNESCO. (Sciences de la Terre 15).

GHISTE, S. (1972). Rapport sur la cartographie géotechnique.

11 + 147 + 8 + 4 + 23 p. Mons : Laboratoires de Mécanique des Sols-
Institut Reine Astrid.

Grondmechanica.

DE BEER, E. (1973). Grondmechanica. 4 delen, 114 p., 272 p., 397 p., 436 p.
Antwerpen : Standaard.

Geologie.

BRIQUET, A. (1906). Contribution à l'étude des origines du réseau hydro-
graphique du Nord de la Belgique. Bull. Soc. Belge Géol. 20,
72-82.

CORNET, J. (1903). Etude sur l'évolution des rivières belges.
Ann. Soc. Géol. Belg. 31, 261-500.

DELVAUX, E. (1883). Description d'une nouvelle huître wemmeliënnne suivie
d'un coup d'oeil sur la constitution géologique de la colline
St. Pierre et sur les alluvions qui forment le substratum de
la ville de Gand. Ann. Soc. R. Malacol. Belg. 18, 1-13.

DELVAUX, E. (1886). Visite aux gîtes fossilifères d'Aeltre et l'exploration
des travaux en cours d'exécution à la colline de St. Pierre à
Gand. Ann. Soc. R. Malacol. Belg. 21, 274-296.

DELVAUX, E. (1897). Gand-Melle et Evergem-Lochristi. Cartes géologiques
de Belgique n° 55 et n° 40. Telkens 1 kaartblad. Bruxelles :
Commission Géologique de Belgique.

DE MOOR, G. (1963). Bijdrage tot de kennis van de fysische landschapsvorming
in Binnen-Vlaanderen. Uittreksel uit het Tijdschrift van de
Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige studiën 32, nr. 2.

- DE MOOR, G. & GEETS, S. (1973). Sedimentologie en litostratigrafie van de eocene afzettingen in het zuidoostelijke gedeelte van de Gentse agglomeratie. *Natuurwet. Tijdschrift* 55, 129-192.
- GULINCK, M. (1951). Une coupe dans le Panisélien inférieur en Flandre Orientale. *Bull. Soc. Belg. Géol. Hydrol.* 61, 273-277.
- HACQUAERT, A. (1936) Compte rendu de l'excursion du 28 mai 1936 aux chantiers des nouveaux bâtiments universitaires à Gand. *Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol.* 46, 273-276.
- MOORMAN, F. & DECROP, A. (1954) De belangrijkste reeks bodems in de zandstreek bij Gent. Studie uitgevoerd tijdens de opname van de bodemkaart van België onder de auspiciën van het I.W.O.N.L.
- RUTOT, A. (1882) Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène Supérieur de la Belgique. Constitution géologique de la colline de la Citadelle de Gand. *Ann. Soc. R. Malacol. Belg.* 17, CLXXIX-CLXXXI.
- SCHMOOK, G. Jr. (1949) De bodemkartering van het Gebied Gent en Omgeving. *Natuurwet. Tijdschr.* 31, 103-109.
- STAINIER, X. (1911) Roches manganésifères du Tertiaire belge. *Ann. Soc. Géol. Belg.* 38, B319-B320.
- STAINIER, X. (1926). Notes sur le Tertiaire de la région de Gand. *Bull. Soc. Belg. Géol. Paléont. Hydrol.* 36, 140-150.
- STAINIER, X. (1930). Le Panisélien ligniteux de Gand. *Bull. Soc. Belg. Paléont. Hydrol.* 40, 14-15.
- STAINIER, X. (1932) Deuxième note sur le Tertiaire de Gand. *Ann. Soc. Sci. Bruxelles, sér. B*, 52, 27-31.
- TAVERNIER, R. (1937) Bijdrage tot de geologie van de stand Gent. *Natuurwet. Tijdschr.* 19, 149-161.
- TAVERNIER, R. (1939). Korte bijdrage tot de Geologie van het Vlaamse Land. Insnijdingen te Gent (Blandinusberg). *Natuurwet. Tijdschr.* 21, 401-403.
- TAVERNIER, R. (1943). De Kwartaire Afzettingen van België. *Natuurwet. Tijdschr.* XXV, nr. 6 en 7.
- TAVERNIER, R. (1950) Compte rendu de l'Excursion du 5 novembre 1949 aux travaux de Creusement du "Sifferdok" à Gand. *Bull. Soc. Belg.* LIX, 383-388.
- TAVERNIER, R. & DE HEINZELIN, J. (1957). Chronologie du Pléistocène supérieur, plus particulièrement en Belgique. *Geologie en Mijnbouw.* 19, 306-309.

VAN WERVEKE, V. (1892). Le Cours de l'Escaut et de la Lys-Durme au Moyen-Age.
Soc. Roy. Belg. de Géographie 16, 453-485 en 588-611.

Andere dokumenten.

- BOES, J. (1929). De Lieve, eerste kunstmatige verbinding tusschen Gent en de Zee. B. Maatsch. Geschied-Oudheidk. Gent, 37^e Jg.
- BRUYNEEL, O. & BRAUN, E. (1881). Le Canal de Terneuzen. Gand et ses installations maritimes. Gand 60 p. pl en plans.
- DE BAST, A. (1829). Relation historique des tentatives faites par les Gantois pour s'ouvrir une communication directe avec l'Océan. Gand, 80 p.
- DE VREEZE, A.M. (1933). De Haven van Gent, Brussel, Antwerpen, Leuven. 272 p. pl. fig. en fot.
- DUMONT, M.E. (1951). Gent. Een stedenaardrijkskundige studie. Brugge : De Tempel (Werk uitg. Fac. Wijsbeg. Lett. R.U.G. afl. 107).
- THIERY, L.M. (1950). Populaire beschrijving van de grond waarop de stad Gent is gebouwd.
Snoeck-Ducaju & Zoon, Gent. Uitgegeven door het Stadsbestuur.

Dokumenten geraadpleegd bij het opstellen van kaart II.

(De kaarten en plattegronden zijn in kronologische volgorde aangegeven).

- MILITAIR GEOGRAFISCH INSTITUUT (1966). Kaart 22-1. Gent.
Schaal 1/10000.
- MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN (1959). Kaart 22.1.2, Wondelgem.
Schaal 1/5000.
- MILITAIR GEOGRAFISCH INSTITUUT (1948). Kaart 22-1. Gent.
Schaal 1/10000.
- TECHNISCHE DIENSTEN VAN DE STAD GENT (1942-1945). Plattegrond van Gent met peilen. Schaal 1/5000. 30 bladen (Niet gepubliceerd).
- MILITAIR GEOGRAFISCH INSTITUUT (1933). Kaart 22-1 Gent.
Schaal 1/10000.
- POPP, P.C. (1842-1879). Atlas cadastral parcellaire de la Belgique publié avec l'autorisation du gouvernement, sous les auspices de M. le Ministre des Finances.
Bruges : P.C. Popp.
Geraadpleegde kaartbladen :
- Oostakker, schaal 1/5000.
- Wondelgem, schaal 1/5000.
- Mariakerke, schaal 1/5000.

- GEVAERT, J. & VAN IMPE, A. (1878). Nouveau plan parcellaire de la ville de Gand et d'une partie de sa banlieue à l'échelle de 1/2500 d'après les plans cadastraux et des derniers projets de l'administration communale. Gand, J. Gevaert & A. Van Impe.
- (1873). Carte de la Belgique. Feuille Gand. 1/20000. Bruxelles, Etabl. Van der Maelen.
- SAUREL, B.J. (1863). Plan de Gand, dressé par J.B. Saurel, contrôleur du Cadastre, et lithographié par G. Jacqmain. Schaal 1/1000.
Gent : G. Jacqmain.
- GERARD, P. (1855-1857). Plan parcellaire de la ville de Gand et d'une partie de sa banlieue d'après les plans cadastraux révisés par le géomètre de 1re classe L. Gérard. Schaal 1/25000.
Gand : P. Gérard.
- SAUREL, B.J. (1848). Plan der stad Gent opgemaakt ter schaal van 1 tot 5000, 1848. Gent : G. Jacqmain.
- SAUREL, B.J. (1841). Plan der stad Gent opgemaakt ter schaal van 1 tot 5000.
Gent : G. Jacqmain & Vandesteen.
- Plan de la ville de Gand et de ses faubourgs dressé d'après de nouveaux matériaux revus par les détails topographiques et les changements jusqu'en 1837. (1837). Schaal 1/7160. Gand : Tessaro.
- Plan de la ville de Gand et de ses faubourgs dressé d'après de nouveaux matériaux revus pour les détails topographiques et les changements jusqu'en 1830. (1830). Schaal 1/7160. Gand : Leroux.
- ROOTHAESE, A. (1829). Plan routier de la ville de Gand divisé en V sections 1829. Schaal 1/5454. Bruxelles : Dervasme-Pletinckx.
- PIETON & BOUTIQUE (1809). Atlas Parcellaire de la Ville et Commune de Gand. Arrondissement de Gand. Département de l'Escaut. Schaal 1/2500.
(niet gepubliceerd).
- DE VREESE, L. (1799). Plan routier de la ville et commune de Gand au 8me divisé en six sections. Schaal 1/5200. Gand : L. De Vreese.
- GOETHALS, G. (1796). Plan van Gend gemeeten en gegraveerd in 't jaar 1796. Schaal 1/6500. Gent : P.F. de Goesin.
- MALFESON, I.B. (1756). Plan de la ville de Gand. (Foto). Schaal 1/6825.
(niet gepubliceerd).
- LE ROUGE, G.L. (1745). Plan de la ville de Gand. Schaal 1/10830.
Paris : Le Rouge.

- SANDERUS, A. & HONDIUS, H. (1641). *Gandavum urbs antiqua, potens, totiusque Europae amplissima et amoenissima*. 1641. (Kopie). Schaal 1/3333. Gand : 1904 N. Heins.
- HORENBAULT, J. (1619). Groot plan van Gent gemaakt in 1619 door de landmeter Jacq. Horenbault. (Facsimile). Schaal 1/4820. Gent : N. Heins, 1900.
- VAN DEVENTER, J.R. (ca. 1560). *Gadavum. Gendt* (Facsimile). Schaal ca. 1/7500. (Institut de Géographie, Brussel, 1884-1924).

Résumé.

L'atlas géotechnique Wondelgem établi sur base de la carte photogrammétrique 22.1.2 à l'échelle 1/5000 du Ministère des Travaux Publics est composé de 8 planches, à savoir :

- Planche I : Documentation générale.
 Planche II : Epaisseur des terrains remaniés et remblayés.
 Planche III : Epaisseur de l'Holocène (complexe argilo-sableux)
 Planche IV : Epaisseur du Pleistocène (complexe sableux)
 Planche V : Epaisseur probable du Panisélien (complexe sablo-argileux)
 Planche VI : Sommet probable de l'Yprésien (complexe sablo-argileux)
 Planche VII : Données hydrogéologiques
 Planche VIII : Unités géotechniques avec indication de la base de la séquence quaternaire.

La succession des unités lithologiques est décrite de haut en bas. Les épaisseurs sont représentées par des courbes isopaques. Sur la planche VI et VIII le sommet ou la base de l'unité a été représenté par des courbes isohypses.

La succession des couches profondes, à savoir le Paléozoïque, représenté par des phyllades, quartzites et schistes d'âge cambrien, le Mésozoïque représenté par des craies et marnes d'âge crétacé et enfin une partie du Cénozoïque constituée de sables et d'argiles d'âges landénien et yprésien (p.p.), est représentée sous forme d'une coupe schématique (fig. 1).

Le numérotage des données ponctuelles, représentées sur la carte de documentation permet à l'utilisateur de consulter une fiche correspondante qui contient toutes les données, relatives à ce point (coupe géologique, résultats des essais de laboratoire, etc....). Le numérotage est établi d'une façon chronologique.

La notice explicative donne des renseignements sur l'origine, la lithologie, la distribution et les caractéristiques géotechniques des différentes unités cartographiées.

A partir des documents divers datant de 1560 jusqu'à nos jours, il a été possible de tracer sur la planche II les limites des anciennes fortifications de la ville ainsi que de plusieurs cours d'eau remblayés. Ces zones sont en général marquées par une épaisseur considérable de remblais.

La planche III représente l'épaisseur du complexe argilo-sableux de l'Holocène, formé de sédiments alluviaux de composition variable. Des intercallations importantes de tourbe ont été rencontrées dans la partie orientale de la carte.

Le Pleistocène sableux peut contenir des niveaux limoneux d'extension locale et de faible épaisseur. A la base de ces sédiments d'origine continental on rencontre par endroits (dans les zones profondes) un gravier de base pouvant atteindre une épaisseur considérable.

Le complexe sablo-argileux Panisélien peut être divisé en une unité supérieure (P2), une unité intermédiaire (P1d) et une unité inférieure (P1c). La transition de l'une à l'autre est souvent progressive. L'épaisseur de cette zone de transition varie. Pour cette raison le complexe est cartographié sur toute son épaisseur. Du fait que peu d'essais ont traversés le Panisélien on a décidé de dénommer la planche V - Epaisseur probable du Panisélien.

Le sommet probable du complexe sablo-argileux Yprésien est représenté par des courbes isohypses sur la planche VI. Il n'est pas possible de dessiner une carte de l'épaisseur compte tenu du nombre d'essais disponibles.

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

Sous les alluvions argileuses la nappe formée par les sables de l'Holocène, du Pleistocène et du Panisélien est parfois semi-captive.

La planche VIII représente les unités géotechniques. Elle forme une tentative de synthèse d'une partie des renseignements présentés par les cartes précédentes. Une unité géotechnique est caractérisée par une superposition d'unités à caractère lithologique et mécanique bien défini. Pour la définition des unités les remblais et les terrains remaniés n'ont pas été pris en considération.

Dans la région cartographiée deux unités numérotées IV et VIII ont été distinguées. La succession lithologique des diverses unités est donnée dans le tableau ci-dessous. Le numérotage est fait conformément les cartes géotechniques 22.1.6 Gent St. Pieters et 22.1.4 Gent-Centrum.

Zone	IV	VIII
1. Terrains remblayés et remaniés	X	X
2. Holocène (complexe argilo-sableux)	X	
3. Pleistocène (complexe sableux)	X	X
4. Panisélien (complexe sablo-argileux)	X	X
5. Yprésien (complexe sablo-argileux)	X	X

Remarques :

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

Les trois coupes géologiques de direction W-E inclus à la fin de la notice explicative indiquent plus clairement la configuration des couches supérieures.

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.