
**HUIDIGE MOGELIJKHEDEN VOOR HET STOCKEREN
EN BESCHIKBAAR STELLEN VAN DE GEGEVENS
BETREFFENDE DE SAMENSTELLING EN DE
EIGENSCHAPPEN VAN DE ONDERGROND**

Stageverslag aangeboden tot het verkrijgen van
de titel van ingenieur van Bruggen en Wegen
door ir. **J. MAERTENS**

NOVEMBER 1979

V O O R W O O R D

Met onderhavig stageverslag wordt getracht de huidige mogelijkheden voor het zoeken en beschikbaar stellen van de gegevens betreffende de samenstelling en de eigenschappen van de ondergrond toe te lichten.

Ik hou er aan in H. RAEDSCHELDERS, Hoofdingenieur-directeur bij het Bruggebureau oprecht te bedanken voor de gelegenheid welke mij werd geboden om dit ontwerp uit te diepen.

Verder dank ik in E. VAN NUFFEL, e.a. Ingenieur van Bruggen en Wegen Hoofd van Dienst, belast met de redigering van de computerdienst bij het Bruggebureau, de heer D. DERAVMAEKER, Informaticus bij het Ministerie van Economische Zaken, in M. MASSON, e.a. Informaticus - Hoofd van Dienst bij de Dienst Programmatie, Informatie en Statistiek van het Ministerie van Openbare Werken en de heer R. VOETS, geoloog bij de Belgische Geologische Dienst, voor de verstrekte inlichtingen en medewerking.

Ook al degenen die door hun attentivolle bemerkingen of hun actieve bijdrage aan het tot stand komen van dit verslag hebben meegewerkt, worden bedankt. Daarbij dank ik in het bijzonder Mevr. E. VAN BUEGGENHOIT voor het typen van de tekst.

Tenslotte dank ik de heren NOYENS, eerste adviseur en sectieleider en in DELAHOUTRE, departementaark stagemeester, voor hun begeleiding tijdens de stageperiode.

De in dit stageverslag opgenomen stellingenamen geven mijn persoonlijke visie weer, en kunnen dus niet worden aanzien als een weergave van bepaalde opvattingen, welke binnen het Bruggebureau of binnen andere diensten bestaan.

November 1979.

Inleiding

I. HET OPSTELLEN VAN GRONDMECHANISCHE KAARTEN

I.1. Algemene gegevens

I.2. Belgische initiatieven

II. HET OPRICHTEN VAN GRONDMECHANISCHE DATA-BANKEN

II.1. Algemene gegevens

II.2. De grondmechanische data-bank opgesteld door de afdeling Rouan van de Laboratoire Central des Ponts et Chaussées

II.3. Belgische initiatieven in verband met het oprichten van een grondmechanische data-bank

III. VOOR- EN NADELEN VAN HET OPSTELLEN VAN GRONDMECHANISCHE KAARTEN EN VAN HET OPRICHTEN VAN GRONDMECHANISCHE DATA-BANKEN

III.1. Voordelen van het opstellen van grondmechanische kaarten

III.2. Nadelen van het opstellen van grondmechanische kaarten

III.3. Voordelen van het oprichten van grondmechanische data-banken

III.4. Nadelen van het oprichten van grondmechanische data-banken

III.5. Besluit

IV. KONTEKST WAARIN HET OPRICHTEN VAN EEN GRONDMECHANISCHE DATA-BANK KAN WORDEN GESITUÉÉRD

IV.1. Het bestaand der binnengrenzen

IV.2. De data-bank voor een geïntegreerd waterbeleid

IV.3. De data-bank verstrekt door automatische verwerking van de archieven van de Belgische Geologische Dienst

IV.4. Verwezenlijkingen van de dienst Programmatische, Informatie en Statistiek van het Ministerie van Openbare Werken

V. ONDERZOEK MAAR DE MOGELIJKHEDEN VOOR HET OPRICHTEN VAN EEN
GRONDMECHANISCHE DATA-BANK MET BEHULP VAN DE COMPUTER VAN
HET MINISTERIE VAN OPENBARE WERKEN

V.1. Verantwoording

V.2. Te stellen vragen

V.3. Te zoeken gegevens

V.4. Praktische mogelijkheden

VI. ALGEMEEN BESLIJTT

De geweldige economische ontwikkeling welke ons land de laatste

decennia heeft gekend heeft een aantal specifieke problemen met zich

megebracht. Zo dient men, om de bestaande infrastructuur verder te

kunnen uitbreiden en verbeteren alsmaar belangrijker werken uit te

voeren in de onmiddellijke nabijheid van bestaande konstrukties. Ten

einde te voorkomen dat aan deze konstrukties schade zou worden aange-

richt, dienen dan ook telkens uitgebreide voorzorgen te worden genomen.

Ok heeft het uitvoerig aanwenden van natuurlijke materialen, zoals

bouwzand, water... er voor gezorgd, dat maatregelen moesten worden

genomen om de beschikbaarheid ervan te kunnen blijven verzekeren.

Het oplossen van de aldus gestelde problemen vereist een grondige

kennis van de samenstelling en de eigenschappen van de ondergrond.

De bestaande gegevens afkomstig van de onderzoekscampagnes ten behoeve

van vroeger geplande projecten of reeds uitgevoerde werken, en bewaard

in de archieven van een groot aantal instellingen en organisaties, vormen

daarbij een uiterst belangrijke bron van informatie. De kennis van deze

gegevens is eveneens van groot belang bij de keuze van de implantings-

plaats van een bepaald project, bij het opmaken van een voorontwerp, bij

het uitvoeren van belangrijke werken en bij het plannen van een grondon-

derzoek.

Daar de bestaande gegevens betreffende de samenstelling en de

eigenschappen van de ondergrond, verspreid zijn over de archieven van

een groot aantal instellingen en organisaties, is het verwerven van deze

gegevens, bvb. met betrekking tot de implantingsplaats van een bepaald

project of voor de invloedzone van een belangrijk werk, in het algemeen

zeer tijdrovend. Maar al te dikwijls wordt dan ook van het verzamelen

van de beschikbare gegevens afgezien.

Vanaf de jaren '60 werden heel wat studies betreffende het

opstellen van grondmechanische kaarten uitgevoerd in het kader van de

aktiviteiten van de I.A.E.G.* Deze studies hebben geleid tot de

publikatie van de nota : "Engineering Geological Maps. A guide to

their preparation" uitgegeven in 1976 door les Presses de l'Unesco

te Parijs.

In deze handleiding wordt een grondmechanische kaart als

volgt gedefinieerd : " Een grondmechanische kaart is een geologische

kaart die een weergave is van alle componenten van het geologische

milieu, die een rol spelen bij het bodemgebruik en die een invloed

uitoefenen op het ontwerp, de bouw en het onderhoud van bouwwerken

en van mijnen". Deze kaarten dienen dus inlichtingen te verstrekken

over de gesteenten, de hydrogeologische kenmerken, bepaalde geomorfo-

logische eigenschappen en actuele geodynamische processen.

Overeenkomstig de in deze nota verstrekte gegevens kunnen de

grondmechanische kaarten op basis van hun gebruik, inhoud en schaal, in

een aantal groepen worden onderverdeeld. Men onderscheidt alsdan :

- op basis van het gebruik :

• kaarten voor specifiek gebruik : dit zijn kaarten, welke slechts

een bepaald aspect van de ingenieursgeologie behandelen of kaarten

welke voor welomschreven doeleinden werden opgesteld;

• kaarten voor algemeen gebruik : dit zijn kaarten, welke tot doel

hebben zoveel mogelijk beschikbaar gegevens mede te delen.

- op basis van de inhoud :

• analytische kaarten : dit zijn kaarten, waarop alleen bepaalde

elementen betreffende het geologisch milieu worden medegegeeld;

bvb. kaarten van seismische zones, van tektonische structuren,

van verweringsgraden etc....

De algemene leiding van het opstellen der grondmechanische

kaarten werd toevertrouwd aan een Commissie voor Grondmechanische

Kartering, die samengesteld is uit specialisten ter zake, welke

gezamenlijk werden aangeduid door de Bestuurscommissie van het Rijks-

instituut voor Grondmechanica en het Nationaal Opzoekingscentrum der

Burgerlijke Bouwkunde, dat alle laboratoria voor Burgerlijke Bouwkunde

van de Belgische Universiteiten groepeerd.

Nadat een aantal studies werden uitgevoerd i.v.m. de voorstellings-

methodes voor het aangeven van de gegevens op de grondmechanische kaarten,

werd in 1974 een aanvang genomen, met het systematisch opstellen van de

grondmechanische kaarten van de agglomeraties Liège, Brussel, Mons, Gent,

Charleroi en Antwerpen.

Voor de gebieden waar de beschikbare grondmechanische gegevens

een voldoende dichtheid hebben (> 20 per km²), bestrijken de kaarten

een oppervlakte van 10 km² (4 x 2,5 km), en worden ze opgesteld op de

schaal 1/5000. Voor de gebieden waar de beschikbare gegevens een geringe

gere dichtheid hebben, of erg onregelmatig verspreid zijn, bestrijken

de kaarten een oppervlakte van 40 km² (8 x 5 km) en worden ze opgesteld

op de schaal 1/10.000.

De grondmechanische atlas; waartuit iedere grondmechanische kaart

is samengesteld, omvat de volgende documenten :

- een documentatiekaart;

- een kaart, welke de dikte van de aangevulde en/of vergraven gronden

aangeeft;

- kaarten, welke voor iedere gekarteerde eenheid de isopachen (d.i.

lijnen van gelijke dikte), of de isohypsen (de hoogtelijnen) van de

top aangeven;

- een kaart, welke de isohypsen of hoogtelijnen van het substraat of

van een referentiehorizon aangeeft;

Overeenkomstig de door de Internationale Vereniging voor Ingenieurgeologie opgestelde klassifikatie kunnen de in België opgestelde grondmechanische kaarten worden omschreven als beschrijvende en syntetiserende kaarten op grote schaal. Ze dienen voor algemeen gebruik.

Het opstellen van een grondmechanische kaart geschiedt 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 van de verklarende tekst.

De eerste fase wordt steeds aangevat met het verzamelen van de beschikbare dokumentatie betreffende het te karteren gebied, alsook betreffende een zone omheen het te karteren gebied. Het verzamelen van de beschikbare lokale gegevens zoals boringen, onderzoeksputen, ontluitingen, diepsonderingen ... worden ingeschreven op fiches, welke volgens een standaardmodel zijn opgesteld. Daarvoor zijn twee type-fiches beschikbaar nml. een fiche voor de boringen, onderzoeksputen en ontluitingen (zie fig.1) en een fiche voor de diepsonderingen (zie fig.2).

-- het opzoeken van bestaande geologische, pedologische en grond-

mechanische gegevens;

- de studie van topografische kaarten en luchtfoto's;

- de studie van historische kaarten.

De aldus opgestelde fiches bevatten alle beschikbare gegevens betreffende de verschillende documentatiepunten. Ze kunnen worden geraadpleegd in de Centra voor Grondmechanische Kartering en in het Rijksinstituut voor Grondmechanica.

De ligging van de punten waarvoor gegevens beschikbaar zijn, wordt op de documentatiekaart aangegeven door middel van een speciaal symbool dat het type van de beschikbare gegevens aangeeft.

De uiteindelijke op de documentatiekaart vermelde gegevens zijn grotendeels afkomstig van de archieven van :

- het Rijksinstituut voor Grondmechanica;
- de Geologische Dienst van België;
- de verschillende universitaire laboratoria en instellingen;
- de Provinciale en Stedelijke Technische Diensten;
- Intercommunale Verenigingen.

De tweede fase van het opstellen van een grondmechanische kaart bestaat meestal uit het verrichten van aanvullende proeven op het terrein en in het laboratorium. Deze proeven moeten toelaten om de begrenzingen, de fysische en de mechanische eigenschappen van alle binnen de beschouwde zone aangetroffen formaties, zo goed mogelijk te kunnen vastleggen. Het doorvoeren van de volledige grondmechanische studie wordt beperkt tot een diepte van 30 à 50 m, d.i. de diepte welke bij de uitvoering van normale funderingswerken en konstrukties wordt bereikt.

De derde fase van het opstellen van een grondmechanische kaart bestaat in het verwerken en groeperen van de beschikbare gegevens, en het opstellen van de verschillende documenten, d.i. kaarten en verklarende tekst. Voor een beschrijving van deze documenten wordt verwezen naar de reeds gepubliceerde grondmechanische kaarten, en naar een aantal artikels.

11. HET OPRICHTEN VAN EEN GRONDMECHANISCHE DATA-BANK

11.1. Algemene gegevens :

Het oprichten van een grondmechanische data-bank heeft tot doel

de bestaande gegevens betreffende de samenstelling en de eigenschappen

van de ondergrond samen te brengen en op een eenvoudige wijze beschikbaar

te stellen.

De meest eenvoudige methode voor het samenbrengen en beschikbaar

stellen van de bestaande gegevens betreffende de samenstelling en de

eigenschappen van de ondergrond zou erin kunnen bestaan om alle archieven

waar zich dergelijke gegevens bevinden, zonder meer te verdubbelen, op

een plaats samen te brengen en voor iedereen toegankelijk te stellen.

Alhoewel deze methode ontegensprekelijk de meest eenvoudige is, dient de

praktische toepassing ervan wegens de eraan verbonden omslachtigheid te

worden uitgesloten.

Het nut van een dergelijke operatie zou ook in vraag kunnen worden

gesteld, omdat ieder archief over een eigen klassificatiemethode beschikt,

en het raadplegen van de aldus samengebrachte gegevens vrij ingewikkeld

zou zijn. Het ligt dan ook voor de hand dat het samenbrengen van de be-

staande gegevens steeds met een zekere uniformisering van de aangewende

klassificatiemethodes moet gepaard gaan. Ten einde het raadplegen van de

gegevens te vergemakkelijken is het meestal ook aangewezen om de voorstel-

lingswijze van deze gegevens te uniformiseren.

Het uniformiseren van de voorstellingswijze van de bestaande gegeve-

ren vereist evenwel een gedeeltelijke of volledige verwerking van deze gegevens

en vertegenwoordigt daarom een belangrijk werkvolume. Dit laatste kan even-

wel worden verminderd door de bestaande gegevens vooraf te sorteren en al-

leen de belangrijkste gegevens te stockeren. Het verwerken en stockeren

van de bestaande gegevens kan eveneens worden versneld en vereenvoudigd do

het inschakelen van een computer.

De graad van uniformisering en verwerking van de bestaande gegevens
lijkt behoeft in een belangrijke mate de samenstelling en de toepassingsmogelijkheden van een grondmechanische data-bank. Verder is de bruikbaarheid ervan sterk afhankelijk van de wijze waarop de data-bank toegankelijk is gemaakt.

De fiches der lokale gegevens welke ten behoeve van het opstellen van de grondmechanische kaarten worden ingevuld (zie fig. 1 en 2), vormen een grondmechanische data-bank van het door de grondmechanische kaart bestreken gebied.

De gegevens welke in samenwerking kunnen komen voor opname in een grondmechanische data-bank, werden door de Kaguenei (1973) onderverdeeld in drie types :

Type 1 : Gegevens welke vast blijven in de tijd en betrekking hebben op een welomschreven grondvolume.

Deze gegevens bestaan in hoofdzaak uit de resultaten van boringen, van proeven op ontnomen monsters en van in-situ proeven en hebben slechts betrekking op een beperkt grondvolume. Men heeft :

- boorstaten
- resultaten van laboratoriumproeven
- resultaten van in-situ proeven zoals diepsonderingen, pressiometerproeven

Type 2 : Gegevens verkregen door interpretatie van de op een bepaald
oogmerk beschikbare gegevens :

- begrenzingen van geologische formaties
- tektonische gegevens (breuken ...)
- geologische doorsneden opgenomen in ontsluitingen en mijnen
- geomorfologische gegevens
- resultaten van vanaf het grondoppervlak uitgevoerde geofysische proeven.

Type 3 : Ekonomische en technische gegevens :

- gegevens betreffende funderingen
- gegevens betreffende wegen
- gegevens betreffende delfstoffen.

Bij het oprichten van een grondmechanische data-bank komen de gegevens van het Type 1 normalerwijze het eerst in aanmerking.

De eigenlijke grondmechanische gegevens worden steeds aangevuld met een aantal algemene gegevens welke toelaten deze gegevens nauwkeurig te situeren :

- geografisch (coördinaten)
- in de tijd (datum)
- administratief (herkomst, nr dossier, projekt)
- technisch (aard van de gegevens).

Deze algemene gegevens laten ook toe om de verbinding te maken tussen de grondmechanische data-bank en andere bestaande data-banken.

11.2. *De grondmechanische data-bank opgesteld door de afdeling Rouan van de Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.*

In 1970 vormden de activiteiten van de werkgroep "Reconnaissance

des traces et sites" en de studies uitgevoerd in de Ecole des Mines, de rechtstreekse aanleiding tot het opstellen van een experimentele data-bank voor de ondergrond van de stad Rouan en omgeving.

Deze grondmechanische data-bank werd tijdens de periode 1970-75 volledig op punt gesteld. Daarna werd vooral aandacht besteed aan de mogelijkheden om de in deze data-bank opgenomen gegevens automatisch te verwerken. Zo werden onder meer computerprogramma's opgesteld en uitgetest voor automatische kartering en voor statistische analyses.

De aldus opgestelde data-bank bevat alleen de gegevens van boringen
 pressiometerproeven en diepsonderingen. Deze gegevens worden vooraleer in
 de computer te worden ingegeven, gegroepeerd en op een aantal fiches inge-
 schreven. Men onderscheidt fiches voor :

- administratieve gegevens Code 401
- geografische ligging Code 402
- technische gegevens van de boring Code 403
- technische gegevens van de piezometers Code 404
- litologische beschrijving Code 405
- onderzoekingsproeven Code 406
- mechanische proeven Code 407
- pressiometerproeven Code 408
- diepsonderingen Code 409

Deze fiches (zie fig. 3 en fig. 4) werden zodanig ontworpen dat de
 erop vermelde gegevens door middel van één of meerdere ponskaarten aan de
 computer kunnen worden medegedeeld. Het op de fiches inschrijven van
 bepaalde gegevens onder meer van de litologische beschrijving, vereist
 het aanwenden van een aantal codes. In de mate van het mogelijke werd
 gepoogd om deze codes de normaal gebruikte terminologie zo dicht mogelijk
 te doen benaderen.

Het opvragen van de in de data-bank gestockeerde gegevens geschiedt
 door middel van een aantal sleutels. Ten einde het opvragen van de in
 de data-bank gestockeerde gegevens te vergemakkelijken, worden door de
 computer inwendige tabellen opgesteld, welke een aantal bijzondere criteri-
 bevatten en aldus het opvragen van bepaalde gegevens vergemakkelijken.
 Men onderscheidt de volgende sleutels :

- voor de gegevens welke op de inwendige tabellen zijn opgenomen :

- de ligging van de proef
- coördinaten
- gemeente
- nr van de proef
- de aard van de beschikbare gegevens
- de aanwezigheid van een tectisch oppervlak
- de aanwezigheid van een substraat
- de stratigrafie

- voor de gegevens welke alleen op de "fiches" zijn opgenomen :

- de stratigrafie
- het type van de proef
- de litologie

De gestockeerde gegevens kunnen worden gereproduceerd onder de vorm van een listing (fig.5) of onder de vorm van een figuur (fig.6).

Verder werden ook een aantal programma's opgesteld en uitgetest

voor automatische kartering en voor statistische analyse van de gestockeerde gegevens. Deze programma's worden momenteel nog verder op punt gesteld. Het feit dat de in de data-bank opgenomen gegevens meestal een zeer onregelmatige spreiding vertonen, heeft voor gevolg dat de verwerking ervan zeer moeilijk kan worden veraalgemeend en geautomatiseerd.

III.3. Belgische initiatieven i.v.m. het oprichten van een grondmechanische data-bank.

Door het onderzoekingscentrum voor de Wegenbouw werd in het begin van

de jaren '70 een onderzoek doorgevoerd naar de mogelijkheid om een zogenaamde "bank van pedologische, grondmechanische en geologische gegevens" op

te richten. Aan dit onderzoek hebben verschillende diensten en instellingen meegewerkt.

Na een algemene inleidende studie werd overgegaan tot het opstellen van een grondmechanische data-bank voor enkele testgebieden, mnl. een zone met een oppervlakte van 40 km² gelegen ten Oosten van Mons (Obourg), een zone ten Westen van Mons waar belangrijke veen- en veenhoudende lagen worden aangetroffen en een zone in de omstreken van Brussel.

Voor het opstellen van deze grondmechanische data-banken werd in grote lijnen dezelfde werkwijze gevolgd als door de Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, afdeling Rouan. Alle beschikbare gegevens werden op fiches ingeschreven, door middel van ponskaarten aan de computer medege-
aangewend :

- Type fiche G = Algemene inlichtingen
- Type fiche S = Litologische opeenvolging
- Type fiche U = Litologische beschrijving
- Type fiche I = Onderzoekingsproeven
- Type fiche B = Mechanische proeven
- Type fiche P = Dieponderingen

De samenstelling van een aantal fiches is weergegeven op de fig. 7. De aldus voor deze testgebieden opgestelde grondmechanische data-banken werden aangewend voor het uitvoeren van een aantal praktische studies o.a. t.v.m. de aanleg van de weg Mons-Obourg en voor het opstellen van grondmechanische kaarten. Verder werden voor de zone ten Westen van Mons een aantal computerprogramma's uitgetest in verband met de automatische verwerking van de beschikbare gegevens. De aanwending van deze computerprogramma's heeft het mogelijk gemaakt om op een snelle wijze een aantal isohypsen-en isopachen-kaarten op te stellen.

Het opstellen van grondmechanische kaarten is omslachtig en daardoor langzaam en duur.

111.2. Nadelen van het opstellen van grondmechanische kaarten.

Daar de opgestelde grondmechanische kaarten meestal vrij opgenomen gegevens steeds en overal toegankelijk. beschikbaar worden gesteld of verkocht, zijn de op deze kaarten ter plaatse van opgevulde waterlopen en oude militaire bolwerken. opgenomen; bv. de ligging van aangevulde en/of vergraven gronden worden medegegeeld, welke moeilijk in een data-bank kunnen worden Op de grondmechanische kaarten kunnen een aantal inlichtingen

te worden gemaakt, uitvoerig worden toegelicht. omvatten, kunnen de hypothesen welke bij het opstellen ervan dienden Doordat de grondmechanische kaarten steeds een verklarende tekst

De grondmechanische kaarten vormen een beperkte of algemene synthese van de grondmechanische gegevens, beschikbaar binnen een bepaald gebied. De verwerking van deze gegevens wordt uitgevoerd door specialisten, welke de gelegenheid krijgen zich met een bepaald gebied vertrouwd te maken. Er kan dus worden gesteld dat voor de gebieden, waar grondmechanische kaarten werden opgesteld, de bestaand grondmechanische gegevens in ideale omstandigheden werden verwerkt.

111.1. Voordelen van het opstellen van grondmechanische kaarten.

111. Voort- en nadelen van het opstellen van grondmechanische kaarten en van het oprichten van een grondmechanische data-bank.

Daar bij het opstellen van een grondmechanische kaart al de voor een bepaald gebied bestaande gegevens moeten worden verwerkt, kan het opstellen van een grondmechanische kaart niet geleidelijk worden uitgevoerd of stelselmatig worden bijgehouden.

Wanneer de grondmechanische kaarten een algemene synthese vormen van de bestaande gegevens, omvatten ze meestal een vrij groot aantal documenten (8 à 12), zodat het raadplegen ervan nogal omslachtig kan zijn.

Voor zones waar slechts weinig grondmechanische gegevens be-

schikbaar zijn, wordt het opstellen van grondmechanische kaarten

bemoelijkert door de belangrijke interpolaties welke voor het opstel-

len ervan dienen te worden gemaakt. Grondmechanische kaarten waarb-

het belang van de gemaakte interpolaties groter is dan dit van de

punktuële gegevens, kunnen nog moeilijker worden aanzien als een midd-

voor het beschikbaar stellen van de gegevens betreffende de samen-

stelling en de eigenschappen van de ondergrond. Voor dergelijke

kaarten zal het beschikbaar worden van nieuwe gegevens regelmatig

leiden tot een aanpassing of een wijziging van de gemaakte interpola-

ties, hetgeen alsdan de bruikbaarheid van de kaarten in gedrang

brenkt.

De grondmechanische kaarten geven alleen een synthese weer van

de samenstelling en de eigenschappen van de ondergrond. De lokale

gegevens worden niet medegedeeld en kunnen bv. in België alleen

worden geraadpleegd in het Centrum voor Grondmechanische Kartering

dat de kaart heeft opgesteld, of in het Rijksinstituut voor Grond-

mechanica.

111.3. Voorstellen van het oprichten van grondmechanische data-banken :

Een grondmechanische data-bank kan geleidelijk worden opgebouwd

In de aanvangsfase is het bv. mogelijk alle nieuwe gegevens in de

data-bank op te nemen, terwijl de reeds bestaande gegevens langzamer-

hand worden aangevuld.

Van zodra alle bestaande gegevens voor een bepaald gebied werden opgenomen beschikt men, mits het regelmatig bijhouden van de data-bank, op elk ogenblik over een volledig overzicht van de gegevens welke voor dit gebied beschikbaar zijn.

Het opstellen van een grondmechanische data-bank is minder omslachtig en dus minder duur dan het opstellen van grondmechanische kaarten.

Door beroep te doen op een computer, kunnen de in de data-bank opgenomen gegevens snel worden opgeroepen en geselecteerd. Daarbij kan tevens gebruik worden gemaakt van andere data-banken : bv. die der wegen, bruggen ... Wanneer men over een aantal computerterminals beschikt, is het mogelijk de data-bank vanop verschillende plaatsen te raadplegen.

111.4. *Nadelen van het oprichten van grondmechanische data-banken :*

De verwerking van de in de data-bank opgenomen gegevens dient meestal door de gebruiker, d.w.z. meestal door een niet specialist te worden uitgevoerd. De verwerking van de voor een bepaald gebied beschikbare gegevens, vereist steeds het doorvoeren van een aantal min of meer belangrijke interpolaties. Zo kan het tekenen van de isohypsen of de isopachen van de binnen een bepaald gebied aangetroffen formaties, problemen stellen voor personen welke daarmede niet goed vertrouwd zijn.

Voor gebieden met een zeer grote dichtheid aan grondmechanische gegevens kan het voorkomen, dat de verwerking, van de voor een bepaalde zone beschikbare gegevens, omwille van het groot aantal der gegevens, omslachtig wordt. Dit zou ertoe kunnen leiden dat men van die verwerking afziet en genoegzaam gaat nemen, met het oproepen van enkele gegevens, welke dan worden aanzien als zijnde geldig voor de ganse te beschouwen zone.

Voor deze gebieden biedt het oprichten van een grondmechanische data-bank het voordeel dat men op elk ogenblik over een volledige inventaris beschikt van de bestaande gegevens. Het oprichten van een grondmechanische data-bank is bovendien minder omslachtig en dus minder duur dan het opstellen van grondmechanische kaarten. Het inschakelen van een computer maakt het bovendien mogelijk om deze gegevens op een snelle wijze te selecteren, en op te roepen, en mits aanwending van computerterminals kan de data-bank rechtstreeks vanop verschillende plaatsen worden geraadpleegd.

Voor stedelijke gebieden waar zeer veel grondmechanische gegevens beschikbaar zijn, biedt het opstellen van grondmechanische kaarten ontegensprekelijk voordelen t.o.v. het oprichten van een grondmechanische data-bank, omdat de verwerking van de bestaande gegevens alsdan wordt uitgesteld door specialisten, welke de gelegenheid krijgen zich met een bepaald gebied vertrouwd te maken. Omwille van de grote dichtheid van de beschikbare gegevens wordt het mogelijk documenten op te stellen, waarbij de nauwkeurigheid van die aard is, dat het verkrijgen van bijkomende gegevens, slechts zelden aanleiding geeft tot het aanpassen of wijzigen van de gemaakte interpolaties. De op een bepaald tijdstip opgestelde kaarten blijven alsdan een voldoende lange tijd geldig. De fiches der lokale gegevens, welke ten behoeve van het opstellen der grondmechanische kaarten worden ingevuld, vormen alsdan een grondmechanische data-bank van het betrokken gebied. In gebieden waar men slechts over weinig grondmechanische gegevens beschikt, biedt het opstellen van grondmechanische kaarten minder voordelen omdat alsdan steeds belangrijke interpolaties noodzakelijk zijn, en deze interpolaties meestal dienen te worden aangepast of gewijzigd, van zodra nieuwe gegevens beschikbaar worden.

111.5. Beëindigt

De toegankelijkheid van een data-bank is beperkt. Door het inschakelen van een computer en computerterminals, kan de toegankelijkheid van de data-bank worden uitgebreid. Voor personen of instellingen welke niet over een computerterminal beschikken, gaat het opragen van gegevens steeds met een zekere wachttijd of een verplaatsing gepaard.

Door het oprichten van een grondmechanische data-bank kan dus een bepaald gebied volledig worden bestreken, hetgeen met het opstellen van grondmechanische kaarten niet mogelijk of wenselijk is.

IV. KONTEKST WAARIN HET OPRICHTEN VAN EEN GRONDMECHANISCHE DATA-BANK KAN WORDEN GESTUURED

Een van de grote voordelen van het oprichten van een grondmechanische data-bank is ontegensprekelijk het feit dat via de in de data-bank opgenomen algemene gegevens (coördinaten, plaats, projekt...) de verbinding kan worden gemaakt met andere data-banken. In wat volgt zal een summier overzicht worden gegeven van de data-banken waarmee eventueel in België een verbinding kan worden gemaakt.

IV.1. Het bestand der bruggen

Door de Computerdienst van het Bruggenbureau werd een bestand der bruggen opgesteld. Dit bestand omvat voor elke brug of kunstwerk een aantal gegevens welke als volgt kunnen worden gegroepeerd : (zie fig. 8)

- volgnummer
- identificatienummer
- nummer van de stafkaart waarop de brug zich bevindt
- administratieve gegevens :

- naam
- gemeente waar de brug zich bevindt
- oud brugnummer
- type
- wegen onder en boven de brug
- gegevens i.v.m. de bouw van de brug :
- bouwjaar
- kostprijs
- aannemer
- onderaannemers
- studiebureau
- lastenboek

- technische gegevens :

- lengte
- breedte
- oppervlakte
- Lambertcoördinaten X en Y
- burgerlijke klasse
- militaire klasse

- gegevens i.v.m. de bèrende diensten van de brug
- gegevens i.v.m. de gebreken en herstellingen van de brug
- opmerkingen

De in het bestand der bruggen opgenomen gegevens worden met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken gestockeerd en kunnen door middel van een computerterminal worden opgeroepen. Het selectief opvragen van de gestockeerde gegevens is mogelijk via een aantal sleutels.

Door aanwending van de in het bestand der bruggen opgenomen gegevens zal het bijvoorbeeld mogelijk zijn om op een snelle wijze de weg vast te leggen welke door een zwaar konvooi dient te worden gevolgd om zich tussen twee opgelegde punten te verplaatsen. Verder omvat het ook de inspectiegegevens van de bruggen. Daardoor is het mogelijk statistische informatie te verkrijgen omtrent het gedrag van een bepaalde groep of het geheel van kunstwerken; en kunnen voor sommige kunstwerken correlaties worden opgesteld tussen bepaalde vastgestelde gebreken en bij het ontwerp aangenomen karakteristieke

De in het bestand opgenomen Lambertcoördinaten van het centrum van de brug bieden de mogelijkheid om de verbinding te maken met een grondmechanische data-bank. De samenstelling en de eigenschappen van de brug bieden de mogelijkheid van de omgeving van de bruggen de ondergrond, welke ter plaatse of in de omgeving van de bruggen wordt aangetroffen, zou aldus steeds onmiddellijk kunnen worden opgeroepen en bij verwerking van de beschikbare gegevens in aanmerking worden opgenomen.

IV.2. De data-bāse vōor een gēwētegēerd wāterbēleid

Door het Centrum voor Informatieverwerking van het Ministerie van Economische Zaken werden alle peil- en debietwaarnemingen, welke verzameld worden door de diensten van het Mijwезen, samengebracht in een data-base. Dit informatiesysteem werd op punt gesteld om de steeds belangrijker beleidsproblemen voor het grondwater te vereenvoudigen, en om de diverse studies in Vlaanderen, Wallonië en Brussel op elkaar te kunnen afstemmen.

Deze data-bank is thans reeds gedeeltelijk operationeel en is principieel gezien ook toegankelijk voor derden; dit dan echter lān de Belgische Geologische Dienst om, welke verantwoordelijk is voor alle relaties van het systeem met de buitenwereld.

In verband met de peilwaarnemingen worden de volgende algemene gegevens gestockeerd (zie fig. 9) :

- Gemeente
- Kaart Nationaal Geologisch Instituut 1/10.000.
- Volgnummer van de peilput
- Waterlaagcode
- Hydrografisch bekken
- Lambertcoördinaten X en Y
- Maaipeildpeil
- Limmigraaf
- Datum
- Statische metingen
- Dynamische metingen

De gestockeerde gegevens kunnen worden medegedeeld onder de vorm van tabellen, welke naast de algemene gegevens de getalwaarden van de gevraagde grondwaterpeilen aangeven, onder de vorm van grafieken welke de variatie van het grondwaterpeil in functie van de tijd weergeven en onder de vorm van kaarten, welke de isohypsen of lijnen van gelijke stijghoogte van een bepaalde waterlaag aangeven.

Het stockeren van de debietwaarnemingen geschiedt op dezelfde wijze als voor de peilwaarnemingen.

Het beheer van de data-base (invoeren, wijzigen en vernietigen van gegevens) wordt waargenomen door de dienst van het Mijwезen en geschiedt volledig interactief, d.w.z. alle bewerkingen kunnen onmiddellijk via een terminal worden uitgevoerd.

Het opvragen van gegevens geschiedt eveneens interactief waarbij de resultaten op twee manieren kunnen worden verkregen namelijk :
- interactief, d.i. op een scherm
- in batch, d.i. op een listing, wanneer het aantal lijnen een vooropgestelde waarde overtreft.

Het aldus op punt gestelde systeem zal voor twee verschillende aspecten worden gebruikt, namelijk
- administratieve toepassingen, d.i. in verband met aanvragen van nieuwe waterwinningen
- ecologische problemen

- wetenschappelijke toepassingen, d.i. in verband met hydrologische studies
- adviezen voor aanvragen bij nieuwe waterwinningen
- het op punt stellen van probabiliteitsmodellen (globaal)
- het op punt stellen van deterministische simulatiemodellen (netwerken)

Momenteel kan de data-base voor een geïntegreerd waterbeleid worden geraadpleegd op het Ministerie van Economische Zaken, Dienst van het Mijwезen, op de gewestelijke afdelingen van de Dienst van het Mijwезen te Luik, Charleroi en Hasselt en op de Geologische Dienst van België.

IV.3. De data-bank vertregen door automatische verwerking van de archieven van de Belgische Geologische Dienst

De archieven van de Geologische Dienst van België worden momenteel automatisch verwerkt, met het oog op het oprichten van een geologische data-bank. Ten einde over een zo ruim mogelijk toepassingsgebied van deze geologische data-bank te kunnen beschikken, werd geselecteerd voor het coderen van de in het bestaande archief opgenomen gegevens. Het coderen van deze gegevens geschiedt volgens een methode welke werd op punt gesteld door J. BARCKHAUSEN, E. LOOK, R. VINKEN en H. VOSS in het kader van de activiteiten van de werkgroep "ADV Geologie im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung Hannover".

De bestaande gegevens worden per ontluiting (daaronder verstaat men zowel een boring als een blootgelegd profiel) onder gecodeerde vorm ingeschreven op speciale fiches (zie fig. 10). Op deze fiches worden in de eerste plaats de volgende algemene gegevens vermeld :

- het nummer van de topografische kaart schaal 1/10.000
- de naam en het nummer van de ontluiting
- het nummer van de fiche (bladnummer)
- de naam van de geoloog welke de opname van de ontluiting heeft gemaakt.
- Lambertcoördinaten X en Y
- maatvelde
- ontluiting, d.i. de aard van de ontluiting, bv. droge boring, spoelboring...
- metingszin, d.i. horizontaal, vertikaal of schuin
- betrouwbaarheid, d.i. een sleutel voor het al dan niet vrij geven van bepaalde gegevens, bv. 0 = voor iedereen toegankelijk
- jaar
- waarde; d.i. een coëfficiënt welke de betrouwbaarheid van de gegevens aangeeft.

Vervolgens worden voor elke onderkende laag de volgende gegevens genoteerd :

a) Diepte : d.i. de diepte waarop de basis van de beschouwde laag wordt aangetroffen.

b) Stratigrafie :

- De symbolen, welke voor het opnemen van de stratigrafische beschrijving worden aangewend vertonen een hiërarchische opbouw. Men onderscheidt eerst :

bv. q = kwartair

t = tertiair

j = jura....

Ieder aanvullend stratigrafisch gegeven wordt aangegeven met een bijkomende letter of groep van letters, bv.

t mi BMAN = tertiair mioceen formatie van Berchem,

zanden van Antwerpen.

- Het is aldus mogelijk een gedetailleerde stratigrafische

beschrijving op te nemen. Wanneer geen gedetailleerde strati-

grafische beschrijving beschikbaar is, dient genoeg te worden

genomen met de opname van de beschikbare gegevens.

- Het opvragen van de gegevens kan tot op bepaalde niveau's worden

doorgevoerd. Daarbij wordt uiteraard rekening gehouden met de

hiërarchie der symbolen.

c) Petrografie :

- De petrografische beschrijving bestaat in de eerste plaats uit

een beschrijving van de hoofbestanddelen. Daarbij onderscheidt

men de volgende groepen :

o sedimentaire losse gesteenten (beschrijving op basis van de

korrelgrootte of op basis van het materiaal)

bv. ffs = zeer fijn zand

Hle = eisenbroekveen

o sedimentaire vaste gesteenten (beschrijving op basis van de

korrelgrootte of op basis van de mineralogische samenstelling)

bv. f s = fijne zandsteen

kma = massieve kalksteen

o plutonische en vulkanische vaste gesteenten

o vulkanische losse gesteenten.

o metamorfe gesteenten.

- Voor de beschrijving van de nevenbestanddelen onderscheidt

men de volgende groepen :

o bindmiddel (beschrijving op basis van de korrelgrootte of op

basis van het materiaal)

bv. t = kleilig

h = humeus

◦ paleontologische gegevens (fossielen en toestand van

bewaring) bv. foi = kiezelorganismen.

◦ chemische en mineralogische gegevens

◦ beschrijvende termen, d.i. termen welke de gegevens van

de petrografie verbinden of vervolledigen :

bv. bd = in dikke banken

hw = doorworteld

◦ kwantitatieve gegevens, d.i. gegevens welke kunnen geschat

of gemeten worden :

5 zeer veel

4 veel

3 middelmatig

2 weinig

1 zeer weinig

d) Genese : Voor de beschrijving van de genese onderscheidt men

drie types van symbolen, namelijk :

- Symbolen met betrekking tot het ontstaan, lagen, vorm, diagenese

verwerking en transport

bv. a = eolisch

- Symbolen afgeleid uit de petrografische samenstelling

bv. L Sa = drijflzand

- Symbolen voor Bodemhorizonten

e) Kleur : een reeks symbolen is beschikbaar voor de aanduiding van

het kleur en van aanvullende gegevens.

bv. drobn = donkerroodbruin

f) Vormelementen en aanvullende tekens

- Men onderscheidt voor de vormelementen:

◦ sedimentaire structuur en texturen (Sedimentaire gelaagdheid,

banken, schouren, sedimentaire structuren).

bv. B7 : gebankt 50 - 100 cm

◦ tektonische elementen

(lagen, schistositeit, spieten, diaklaas, plooiën)

bv. KB = dwarse diaklaas

◦ Lineaire tektonische elementen

(assen, lineatie).

Al deze symbolen laten toe de grond op een zeer gedetailleerde wijze te beschrijven. Verder beschikt men daardoor ook over een zeer groot aantal elementen, waarop bij het selectief opvragen van gegevens kan worden gesteund.

Uit de bovenstaande opsomming blijkt dat voor het stockeren van de geologische gegevens zeer veel symbolen werden ingevoerd welke elk een eigen betekenis hebben. Symbolen, welke in twee of meer klassificatiegroepen voorkomen, worden voorafgegaan door een speciaal symbool, klassetekens genoemd.

- interactief, d.i. op een scherm
- in batch, d.i. op een listing, wanneer het aantal lijnen een vooropgestelde waarde overtreft.

Het opvragen van gegevens geschiedt eveneens interactief, waarbij de resultaten op twee manieren kunnen worden verkregen, nml. :

Alle gegevens, welke op de fiches zijn ingeschreven, worden gestockeerd met behulp van de computer van het Ministerie van Economische Zaken. Het beheer van de data-bank (invoeren, wijzigen en vernietigen van gegevens) wordt waargenomen door de Belgische Geologische Dienst, en geschiedt volledig interactief, d.w.z. alle bewerkingen kunnen onmiddellijk via een terminal worden uitgevoerd.

g) Monsternotname = Het symboolgedeelte van de bemonstering wordt in 4 bestanddelen ingedeeld, nml. : diepte, materiaal, onderzoeksmethode en resultaat.

- Voor de aanvullende tekens heeft men :
 - o symbolen voor aanvullende gegevens (zonder vormelementen) bvb. Str'30g = strekking 30 graden
 - o symbolen voor aanvullende of samenvattende gegevens : bvb. oba = naar boven afnemend

Dit heeft o.m. voor gevolg dat de computer een vrij gedetailleerde verwerking van de gestockeerde gegevens zal kunnen doorvoeren. In dit verband worden o.a. computerprogramma's op punt gesteld waarmee isopachen (lijnen van gelijke dikte) en isohypsen (lijnen van gelijk peil) van bepaalde stratigrafische eenheden, volledig automatisch zullen kunnen worden getekend.

Het invoeren van deze gedetailleerde codering heeft evenwel nog voor gevolg dat het invullen van de fiches steeds dient te worden uitgevoerd door een geoloog welke voldoende met deze codering vertrouwd is. In de meeste gevallen is het coderen van oudere gegevens niet mogelijk zonder een herinterpretatie van deze gegevens door te voeren.

Men wordt er alsdan meestal toe genoodzaakt om over te gaan tot de globale studie van een voldoende uitgestrekt gebied.

Het coderen van de bestaande gegevens, gepaard gaande met een herinterpretatie van een groot deel van deze gegevens, vormt een zeer belangrijke werk dat in hoofdzaak door gespecialiseerd personeel dient te worden uitgevoerd. Eens de geologische data-bank volledig op punt gesteld is, zal het opvragen van geologische gegevens en vooral dan het selectief opvragen van gegevens, veel sneller en minder omslachtig verlopen. Mede door het op punt stellen van een aantal computer-programma's, zal een belangrijke tijdwinst kunnen worden gebouwd bij het opstellen van allerhande synthesedokumenten.

De automatische verwerking van de archieven van de Belgische Geologische Dienst bevindt zich nog in een beginstadium, en wordt uitgevoerd in het kader van de bijzondere tijdelijke opdrachten.

Deze werkwijze heeft evenwel voor gevolg dat regelmatig ander personeel zal dienen te worden tewerkgesteld. Daar, voor het coderen en gedeeltelijk herinterpreteren van de bestaande gegevens, een zekere routine vereist is, mag worden aangenomen, dat deze regelmatige wisseling van personeel, de vooruitgang van de werkzaamheden en de kwaliteit van het eindprodukt ongunstig zal beïnvloeden.

Ten behoeve van het bodembeheer en de ruimtelijke ordening heeft de dienst Programmatie, Informatie en Statistiek, een aantal software producten ontwikkeld voor het behandelen van problemen in verband met kartografie en tematische voorstellingen. Zo beschikt de dienst over een reeks programma's welke toelaten een geometrische structuur met behulp van coördinaten in het computergeheugen op te slaan en deze op een willekeurige schaal, in veelkleurendruk terug te tekenen. Door aan deze geometrische structuren bepaalde informatie te verbinden verkrijgt men zgn. tematische voorstellingen.

Voor de grafische informatieverwerking beschikt de dienst over een grafisch interactief systeem, een automatische tekenafel en twee coördinatentafels. Het grafisch interactief systeem biedt de mogelijkheid om via een beeldscherm alhierhande grafische gegevens in te voeren aan te passen of te vernietigen. Voor de ogenblikkelijke verwerking van deze gegevens kan beroep worden gedaan op een aantal computerprogramma's, welke het mogelijk maken om bv. bepaalde doorsneden, hoogtelijnen enz... te tekenen.

Door de dienst Programmatie, Informatie en Statistiek werd een data-base opgesteld, welke alle gemeentegrenzen van België omvat opgenomen vóór en na de fusies van gemeenten. Deze gemeentegrenzen bakenen zones af waaraan een bepaalde informatie kan worden verbonden. Uitgaande van deze gegevens kunnen aldus alhierhande tematische voorstellingen worden gerealiseerd.

Momenteel wordt ook nog de mogelijkheid onderzocht om over te gaan tot het ontwerpen van een data-bank voor de wegen.

V.1. Verantwoording :

In opdracht van de verschillende besturen of diensten van het
Ministerie van Openbare Werken, diensten van andere Ministeries,
Parastatale Instellingen, Steden, Gemeenten, Intercommunale Vereni-
gingen etc..., worden jaarlijks duizenden terrein- en laboratoriumproef-
uitgevoerd, waarvan de kosten verschillende tientallen miljoenen bedragen
Het grootste deel van deze proeven wordt uitgevoerd door het Rijksinsti-
tut voor Grondmechanica.

De resultaten van deze proeven worden steeds onder de vorm van een
rapport overgemaakt aan het Bestuur of de Dienst welke de opdracht tot
het uitvoeren van deze proeven heeft gegeven. Deze rapporten worden
door de meeste diensten of besturen van het Ministerie van Openbare
Werken zorgvuldig bewaard en in bepaalde gevallen stelselmatig geklas-
seerd.

De verschillende Besturen en/of Diensten beschikken aldus elk over
een aantal gegevens afkomstig van de proeven, welke ten behoeve van
de hen opgedragen studies en werken werden aangevraagd. Deze gegevens
worden binnen het Bestuur of de Dienst meestal vrij regelmatig geraad-
pleegd. De uitwisseling van grondmechanische gegevens tussen de ver-
schillende besturen en/of diensten van het Ministerie van Openbare
Werken geschiedt daarentegen slechts sporadisch en in de meeste gevallen
nog via het Rijksinstituut van Grondmechanica.

Het Rijksinstituut voor Grondmechanica bewaart de rapporten van
alle proeven, welke het heeft uitgevoerd. Deze rapporten worden vol-
gens nummer geklasseerd, en kunnen in de bibliotheek van het Rijksin-
stituut voor Grondmechanica worden geraadpleegd voor zover ze geen
betrekking hebben op proeven welke in opdracht van een privaat persoon
of instelling werden uitgevoerd.

Er kan dus worden gesteld dat in het algemeen noch bij het be-
stellen van een grondonderzoek noch bij het verwerken of toepassen van
de resultaten, rekening wordt gehouden met de resultaten van vroeger
uitgevoerde proeven. Daardoor gebeurt het maar al te dikwijls dat een
grondonderzoek wordt besteld dat niet is aangepast aan de lokale omstan-
digheden, welke uit de bestaande gegevens hadden kunnen worden afgeleid.

meer bepaald het laten afdrukken van rapporten, administratief gezien
nogal omslachtig is.
voor kan wellicht worden opgegeven dat het opragen van gegevens en
tijdts in de opgeving uitgevoerde proeven te raadplegen. Als reden daar-
wordt evenwel in de meeste gevallen nagelaten om de resultaten van een
van een bepaalde studie of werk, een grondonderzoek laten uitvoeren,
Wanneer diensten van het Ministerie van Openbare Werken ten behoeve
drukken van de betreffende rapporten worden verkregen.

theek van het R.I.G. worden geraadpleegd, en kunnen mits betaling, af-
of instelling werden uitgevoerd kunnen de resultaten ervan in de biblio-
voor zover deze proeven niet in opdracht van een privaot persoon
het R.I.G. de rapporten betreffende deze proeven op te zoeken.

de op deze uittreksels vermelde dossiernummers is het mogelijk om op
eertijds binnen een bepaalde zone werden uitgevoerd. Aan de hand van
eveneens de uitvoeringsplaats aangegeven van de terreinproeven, welke
waarvan de resultaten in het beschouwde rapport worden medegedeeld,
opgenomen (zie fig. II). Aldus wordt naast de ligging van de proeven,
proeven worden medegedeeld, wordt steeds een uittreksel van deze kaarte
In de rapporten van het R.I.G. waarmede de resultaten van terrein-

Daarnaast worden de uitvoeringsplaatsen van alle door het R.I.G.
uitgevoerde terreinproeven gesitueerd op de topografische kaarten
van het Nationaal Geografisch Instituut (schaal 1/10.000) en/of de
fotogrammetrische kaarten van het Ministerie van Openbare Werken
(schaal 1/5.000).

Indien het Ministerie van Openbare Werken over een grondmecha-
 nische data-bank zou beschikken, dan zouden alle diensten in de moge-
 lijheid kunnen worden gesteld om ten behoeve van de hen opgedragen
 studies en werken, op een snelle en eenvoudige wijze inzage te krijgen
 of een copie te ontvangen van alle grondmechanische gegevens, welke
 in de omgeving van een bepaalde plaats of langs een gegeven trase
 beschikbaar zijn. Het programma van het grondonderzoek, dat voor het
 uitvoeren van deze studies en werken noodzakelijk is, zou dan op een
 ideale wijze aan de lokale grondgesteldheid kunnen worden aangepast,
 bv. een grotere dichtheid van de proeven in heterogene en weinig onder-
 kende gebieden en een geringere dichtheid van de proeven in vrij homo-
 gene en reeds goed onderkende gebieden. Verder kunnen de reeds bestaande
 gegevens ook worden aangewend bij de interpretatie en de verwerking van
 de resultaten van het grondonderzoek.

Het is dus zonder meer duidelijk dat de kwaliteit van het alsdan
 uitgevoerde grondonderzoek in een belangrijke mate zou toenemen.

V.2. Te stellen vragen :

Zoals uiteengezet in paragraaf II.1 gaat het oprichten van een
 grondmechanische data-bank steeds gepaard met een zekere verwerking van
 de beschikbare gegevens. Daarbij dient dan een evenwicht te worden
 gezocht tussen de inspanningen, welke voor de verwerking van de beschik-
 bare gegevens dienen te worden geleverd, en de toepassingsmogelijkheden
 van de data-bank. Het is immers duidelijk dat naarmate de verwerking
 van de gegevens verder wordt doorgevoerd, de toepassingsmogelijkheden
 van de data-bank zullen vermeerdereen, maar ook de te leveren inspan-
 ningen zullen toenemen.

Voor het oprichten van een grondmechanische data-bank met behulp
 van de computer van het Ministerie van Openbare Werken, zouden de be-
 schikbare gegevens in ieder geval in die mate dienen te worden verwerkt
 dat de volgende toepassingsmogelijkheden van de data-bank kunnen worden
 verzekerd :

- het opvragen van de gestockeerde gegevens moet op een snelle en eenvoudige wijze geschieden, en de gegevens moeten onder de vorm

van materiele documenten (tabellen of figuren) kunnen worden

afgeleverd;

- het opvragen van de gestockeerde gegevens moet selectief kunnen geschieden, o.a. aan de hand van :

• de Lambertcoördinaten

• bepaalde projectnamen : wegen, waterlopen, bruggen ...

• de aard van de gestockeerde gegevens (type van de proef, bereikte diepte ...).

- de automatische verwerking van de gestockeerde gegevens moet moge-

lijk zijn of in uitzicht kunnen worden gesteld.

Ten einde de investeringen nodig voor het oprichten van een grondmecha-

nische data-bank te kunnen beperken, en om de data-bank toch zo snel

mogelijk operationeel te kunnen hebben, ware het wenselijk dat speciale

schikkingen zouden worden getroffen, om de verwerking van de bestaande

gegevens tragsgewijze te kunnen doorvoeren.

Met het oog op de beoordeling van de verschillende praktische

mogelijkheden voor het oprichten van een grondmechanische data-bank

met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken, mag

evenwel worden aangenomen, dat deze data-bank in de eerste plaats zal

worden aangewend voor het selectief opvragen van de bestaande grond-

mechanische gegevens. De automatische verwerking van de gestockeerde

gegevens, hoe nuttig en tijdsbesparend die ook moge zijn, zal steeds

tot een aantal bijzondere gevallen beperkt blijven.

V.3. Te stockeëren gegevens :

De gegevens welke in eerste instantie in aanmerking komen om te

worden gestockeerd, stemmen overeen met deze welke door de Raadnel

(1973) werden ondergebracht in het type I (cfr. paragraaf II 1) d.l. :

• boorstaten

• resultaten van laboratoriumproeven

• resultaten van in-situ proeven zoals diepsonderingen, pressiometerproeven ...

Voor wat de in-situ proeven betreft, zal alleen het stockeren

van de resultaten van diepsonderingen in acht worden genomen.

Het aantal gegevens dat aldus in aanmerking komt om te worden gestockeerd, kan als volgt worden geraamd :

• ca 20.000 boringen

• ca 40.000 onderzochte monsters (laboratoriumproeven op

geroerde en/of ongeroerde monsters)

• ca 40.000 sonderingen met het 10 ton of 17,5 ton apparaat

• ca 30.000 sonderingen met het apparaat van 2,5 ton

Ten einde het selectief opvragen van de gestockeerde gegevens

mogelijk te maken, dienen naast de eigenlijke grondmechanische gegevens

steeds een aantal administratie en algemene gegevens te worden ge-

stockeerd; dit ongeacht de methode, welke voor het oprichten van de

grondmechanische data-bank wordt aangewend.

De volgende administratieve en algemene gegevens komen daarvoor in
aanmerking :

• volgnummer

• type van de proef

• Lambertcoördinaten X en Y van de uitvoeringsplaats van de proef

• aanvangspleil van de proef; met aanduiding van de nauwkeurigheid

waarmee dit pleil werd opgemeten

• Lambertcoördinaten X en Y van een gekend referentiepunt

• gemeente : naam of nummer van het Nationaal Instituut voor

Statistiek

• project : naam of nummer, bv. Tunnel in de A17 onder het vlieg-

veld van Wevelgem

- uitvoerder : Rijksinstituut voor Grondmechanica
 - opdrachtgever : Dienst van het Ministerie van Openbare Werken, Intercommunale ...
 - nr dossier : nummer waaronder de opdracht bij de uitvoerder werd ingeschreven
 - nr proef
 - auteur verslag
 - maximum diepte van de proef
 - diepte van het water
 - datum waarop het waterpeil werd opgemeten
- Verder kunnen alnaar gelang het type van de proef, een aantal
bijkomende gegevens worden opgenomen zoals :

- type van de gebruikte boor,
- type van het gebruikt diepsondeerapparaat ...

In wat volgt zal er steeds worden van uitgegaan dat de gegevens worden gestockeerd via tabellen, welke op het scherm van een computer-terminal kunnen worden vóórgeprogrammeerd. Deze tabellen kunnen in totaal 1920 karakters bevatten; hetzij 24 lijnen van elk 80 karakters.

V.4. Praktische mogelijkheden :

In deze paragraaf zal een korte beschrijving worden gegeven van een drietal praktische mogelijkheden voor het oprichten van een grondmechanische data-bank met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken. Alnaar gelang de graad, waarin de beschikbare gegevens worden verwerkt kunnen de volgende mogelijkheden worden onderscheiden :

- de beschikbare grondmechanische gegevens worden integraal onder gecodeerde of digitale vorm gestockeerd;
- de beschikbare grondmechanische gegevens worden onder een syntetische vorm gestockeerd; de automatische verwerking van de gegevens kan mogelijk worden gemaakt, door het invoeren van een aantal codes

- van de beschikbare grondmechanische gegevens worden alleen enkele gecodeerde gegevens met de computer gestockeerd; de grondmechanische gegevens zelf worden bewaard op microfiches of microfilms.

De toepassingsmogelijkheden van de data-banken, welke volgens de drie aldus beschreven methoden kunnen worden opgericht, zullen worden aangegeven en in het kort worden besproken.

a) De beschikbare grondmechanische gegevens worden integraal onder gecodeerde of digitale vorm gestockeerd.

In eerste instantie kan worden overwogen om de beschikbare gegevens integraal onder gecodeerde of digitale vorm te stockeren. Daarbij dient dan een onderscheid te worden gemaakt tussen de gegevens afkomstig van boringen en deze afkomstig van diepsonderingen of andere in-situ proeven :

• Voor het stockeren van de gegevens afkomstig van de litologische beschrijving en de stratigrafische interpretatie van boringen dient alsdan een volledig codesysteem te worden uitgevoerd. Het ware logisch dat het codesysteem zou worden aangewend, dat momenteel wordt toegepast voor de automatische verwerking van de archieven van de Belgische Geologische Dienst (ctr. Paragraaf IV.3) De litologische beschrijving van vele eertijds uitgevoerde boringen is evenwel onvolledig of onnauwkeurig, en de stratigrafische interpretatie ontbreekt in veel gevallen. Er mag dus worden aangenomen dat het coderen van de beschikbare gegevens in het algemeen gepaard zal dienen te gaan met een herinterpretatie van deze gegevens.

• Het stockeren van de resultaten van laboratoriumproeven (onderkenningsproeven en mechanische proeven) stelt normaal geen problemen, aangezien deze gegevens zonder meer van de desbetreffende rapporten kunnen worden overgeschreven in aangepaste tabellen, en als dusdanig kunnen worden gestockeerd (zie voorbeelden van fig. 1 en 13).

• Voor het stockeren van de resultaten van diepsonderingen kan gebruik worden gemaakt van het grafisch interactief systeem waarover de dienst Programmatie, Informatie en Statistiek van het Ministerie van Openbare Werken beschikt.

Met behulp van dit systeem kunnen de resultaten van diepsonderingen op een relatief eenvoudige wijze in digitale vorm worden omgezet en als dusdanig gestockeerd.

• Het coderen van de lithologische beschrijving en de stratigrafische interpretatie van boringen, tesamen met het digitaliseren van de resultaten van diepsonderingen heeft als bijzondere voordeel dat de aldus verkregen grondmechanische data-bank de mogelijkheid biedt om een vergaande automatische verwerking van gestockeerde gegevens door te voeren. Het coderen en digitaliseren van de bestaande gegevens is evenwel zeer omslachtig.

Daar evenwel mag worden aangenomen dat de grondmechanische data-bank in de eerste plaats zal worden aangewend voor het selecteren van opdragen en reproducieren van de bestaande gegevens, is de kans reeel dat de ver doorgebreven verwerking van de bestaande gegevens slechts zelden optimaal wordt aangewend.

Alvorens een dergelijk gesofistikeerd systeem kan worden ingeschakeld dient de doelmatigheid ervan ernstig te worden gecontroleerd. Er dient immers in ieder geval te worden vermeden dat een situatie wordt geschapen waarbij a.h.w. een camion in hoofdzaak wordt aangewend voor het vervoeren van een luciferdoosje.

b) De beschikbare gegevens worden onder een synthetische vorm gestockeerd.

Om de inspanningen voor het oprichten van een grondmechanische data-bank te beperken, kan worden overwogen de bestaande grondmechanische gegevens onder een synthetische vorm te stockeren. Het is evenwel duidelijk dat door het synthetiseren van de bestaande grondmechanische gegevens, een belangrijk gedeelte van deze gegevens verloren gaat.

Het synthetiseren van de gegevens afkomstig van boringen en diepsonderingen kan volgens sterk uiteenlopende methodes worden doorgevoerd en wordt in een belangrijke mate bepaald door de ruimte, welke voor elke beschrijving in het geheugen van de computer kan worden gereserveerd.

• Voor het opnemen van de lithologische beschrijving van boringen kan in het algemeen worden volstaan met het weerhouden van de hoofdelementen. De automatische verwerking van de gegevens wordt alsdan mogelijk gemaakt door het inlassen van een afzonderlijke code, welke op een willekeurige tijdstip in een daartoe gereserveerde ruimte kan worden gestockeerd (zie fig. 14).

• Het stockeren van de resultaten van laboproeven kan integraal en onder digitale vorm geschieden (zie fig. 12 en 13.). Daar het aantal dergelijke gegevens vrij beperkt is, stelt het stockeren ervan normaal gezien geen problemen.

• Voor het stockeren van de resultaten van diepsonderingen kan worden overwogen om op de sondeerdiagrammen een aantal lagen aan te duiden, waarbinnen de lithologische samenstelling en de grondmechanische eigenschappen als vrij homogeen kunnen worden aanzien (zie fig. 15). Voor elk van deze lagen kunnen dan b.v. de volgende waarden worden gestockeerd (zie fig. 16) :

- peil van de onderkant van de beschouwde laag
- vermoedelijke lithologische beschrijving
- minimum, maximum en gemiddelde waarden van de conusweerstand binnen deze laag
- minimum en maximum waarde van de totale zijdelingse wrijvingsweerstand of van de lokale zijdelingse wrijvingsweerstand binnen deze laag (wordt niet vermeld wanneer de kleefvanger wordt aangewend)
- strategische interpretatie.

De automatische verwerking van deze gegevens kan eveneens mogelijk worden gemaakt door het inlassen van een afzonderlijke code welke op een willekeurig tijdstip in een daartoe gereserveerde ruimte kan worden gestockeerd (zie fig. 16).

Verder kan nog worden opgemerkt dat het interpreteren van sondeer-
diagrammen steeds subjectief is, en daarom een zekere twijfel betreffende
deze interpretatie steeds gewettigd is.

Uit het bovengstaande blijkt dat het synthetiseren van de be-
staande gegevens minder omslachtig is dan het coderen of digitaliseren
ervan. Het is evenwel duidelijk dat door het synthetiseren van deze
gegevens, er een belangrijke hoeveelheid gegevens verloren gaat. Het
verlies aan informatie is vooral belangrijk voor de resultaten van diep-
sonderingen.

c) Van de beschikbare grondmechanische gegevens worden alleen enkele
gecodeerde gegevens met de computer gestockeerd; de grondmechani-
sche gegevens zelf worden bewaard op microfiches of op microfilms.

Ten einde de omslachtigheid tegen te gaan, welke gepaard gaat met
het coderen of digitaliseren van de bestaande grondmechanische ge-
gegevens, en deze toch integraal te behouden, kan worden overwogen om
alleen enkele gecodeerde gegevens met de computer te stockeren, en
de eigenlijke grondmechanische gegevens te bewaren op microfiches
of microfilms.

Er bestaan momenteel verschillende courante toegepaste technieken,
welke het mogelijk maken om de boorstaten, resultaten van labo-
proeven en diepsonderingsdiagrammen, van de bestaande grondmechani-
sche dossiers over te zetten op microfiches of microfilms. De
kostprijs van een dergelijke operatie is vrij beperkt, nml. 2 à 5 F
per blad alnaar gelang de afmetingen. Het volstaat alsdan om elk
blad van een nummer te voorzien en dit tesaamen met de algemene en
administratieve gegevens in de computer te stockeren.

Verder werden een groot aantal technieken op punt gesteld, welke
toelaten de op de microfilms of microfiches vermelde gegevens op
een eenvoudige en snelle wijze te raadplegen of eventueel te repro-
duceren. De studie van deze systemen valt evenwel buiten het kader
van dit stageverslag.

x x

x

De automatische verwerking van de gegevens, welke op de microfiches of microfilms worden bewaard alsdan mogelijk gemaakt door naast de algemene en administratieve gegevens een aantal gecodeerde gegevens te stockeren, betreffende de samenvatting en/of de eigenschappen van de ondergrond (zie vb. fig. 17). Het invoeren van deze codes kan evenwel op een willekeurig tijdstip geschieden.

De methode waarbij alleen enkele gecodeerde gegevens met de computer worden gestockeerd, en de grondmechanische gegevens zelf op microfiches of microfilms worden bewaard, heeft het groot voordeel eenvoudig en goedkoop te zijn.

De toepassingsmogelijkheden van een aldus opgerichte data-bank zijn beperkter dan wanneer alle bestaande gegevens worden gecodeerd of gedigitaliseerd. Wanneer evenwel wordt rekening gehouden met het feit dat een door het Ministerie van Openbare Werken opgerichte data-bank in hoofdzaak zal worden aangewend voor het selectief opvragen van gegevens, kan wellicht worden gesteld dat de toepassingsmogelijkheden, welke dank zij het invoeren een beperkte code worden verkregen, in de meeste gevallen reeds meer dan voldoende zullen zijn.

Verder kan ook worden opgemerkt dat de aldus opgestelde data-bank binnen een beperkte tijdsperiode operationeel kan zijn, omdat in een eerste stadium alleen de algemene en administratieve gegevens dienen te worden gestockeerd, en de bestaande grondmechanische dossiers vrij snel op microfiches of microfilms kunnen worden overgezet. Het invoeren van de nodige codes met het oog op de automatische verwerking van de gegevens, kan alsdan worden doorgevoerd op een stelselmatige wijze of naarmate de toepassingsmogelijkheden zich voordoen.

In het kader van de besparingsmaatregelen ter bestrijding van de huidige crisis, werden tot op heden talrijke studies uitgevoerd i.v.m. het herbruiken van materialen en middelen. Men is zich aldus bewust geworden van het feit dat het optimaal aanwenden van de ter beschikking staande middelen tot belangrijke besparingen en tot een moeillijk te schatten kwaliteitsverbetering kan leiden. Deze toelichting i.v.m. de huidige mogelijkheden voor het stockeren en ter beschikking stellen van de gegevens betreffende de samenstelling en de eigenschappen van de ondergrond, kan in dezelfde context worden gesitueerd.

Uit de studie van de voor- en nadelen van het opstellen van grondmechanische kaarten en van het oprichten van een grondmechanische data-bank kan worden afgeleid dat voor stedelijke gebieden, waar zeer veel grondmechanische gegevens beschikbaar zijn, het opstellen van een grondmechanische kaarten te verkiezen is boven het oprichten van een grondmechanische data-bank, omdat alsdan de verwerking van de bestaande gegevens wordt uitgevoerd door specialisten, welke de gelegenheid krijgen om zich met een bepaald gebied vertrouwd te maken. De aanwending van een grondmechanische data-bank kan voor dergelijke gebieden, wegens een overmaat aan gegevens, nogal omslachtig zijn.

Voor gebieden met een beperkte dichtheid van de bestaande gegevens of met een ongelijkmatige verdeling ervan, biedt het oprichten van een grondmechanische data-bank ontegensprekelijk voordelen omdat het alsdan mogelijk is om steeds over een up to date overzicht van de bestaande gegevens te beschikken. Bij het opstellen van grondmechanische kaarten dienen in dergelijke gebieden immers steeds belangrijke interpolaties te worden doorgevoerd zodat mag worden aangenomen dat deze kaarten bij het beschikbaar worden van nieuwe gegevens bijna stelselmatig dienen te worden herwerkt.

Uit de studie van de verschillende mogelijkheden voor het oprichten van een grondmechanische data-bank met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken, blijkt dat de voorkeur dient te worden gegeven aan de methode waarbij alleen enkele gecodeerde gegevens betreffende de samenstelling en de eigenschappen van de ondergrond met de computer worden gestockeerd, en waarbij de grondmechanische gegevens zelf op microfiches of microfilms worden bewaard. Deze methode biedt immers het voordeel dat geen voorafgaandelijke verwerking van de te stockeren gegevens noodzakelijk is, en dat de bestaande gegevens toch integraal worden bewaard. Doordat de beperkte codering van de gegevens in een later stadium kan worden doorgevoerd is het verder mogelijk de op te richten grondmechanische data-bank binnen een beperkte tijdsperiode operationeel te hebben.

Door met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken een grondmechanische data-bank op te richten zou dienen te worden verregen dat :

- Iedere aanvraag voor een grondonderzoek wordt voorafgegaan door een studie van de beschikbare gegevens binnen de te beschouwen omgeving. Aldus kan worden verregen dat het proevenprogramma steeds aangepast is aan de te verwachten samenstelling en eigenschappen van de ondergrond.

- de interpretatie en de verwerking van de resultaten van het grondonderzoek, uitgevoerd ten behoeve van een bepaalde studie of werk, kan worden verricht aan de hand van de gegevens, welke binnen de te beschouwen omgeving reeds beschikbaar waren. Aldus kan een beter inzicht worden verregen van de samenstelling en eigenschappen van de ter plaatse aangetroffen ondergrond, en kan ook rekening worden gehouden met bepaalde fenomenen, welke niet onmiddellijk uit de resultaten van het grondonderzoek kunnen worden afgeleid.

Dit stageverslag omvat enkel een toelichting bij bepaalde mogelijkheden voor het oprichten van een grondmechanische data-bank met behulp van de computer van het Ministerie van Openbare Werken. Het ware wenselijk dat op deze studie een gedetailleerde feasibility study zou volgen.

REFERENTIES

- Buisson, J.L., Le fichier des données géotechniques, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, juli-aug. 1976
- Calembert, L., Monjole, A. et Polo-Chiapolini, CI, Carte géotechnique prototype du Sart-Tilman, Tijdschrift der Openbare Werken van België n° 5, 1975.
- Coene et Becco, Rapport I-C au XVe Congrès Mondial de la Route, Mexico, 1975.
- Commissie voor Grondmechanische Kartering, Grondmechanische Kaart 22.1.6, Gent-St-Pieters, door E. De Beer, W. De Breuck, G. De Moor, R. Tavernier, J. Maertens en Ph. Van Burm.
- Commissie voor Grondmechanische Kartering, Grondmechanische Kaart 31.3.7, Brussel, door J.P. Brussel, door J. Nuyens, A. Parent en R. Thonnard.
- Commissie voor Grondmechanische Kartering, Grondmechanische Kaart 15.3.8 Antwerpen - Hoboken door E. De Beer, W. De Breuck, J. Maertens en Ph. Van Burm.
- Deraymaeker D., Een APL data-base voor een geïntegreerd grondwaterbeleid, Colloque des Faux Intérieurs, Liège, 1978.
- De Ragnel A., Une expérience de fichier géotechnique sur ordinateur, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, sept-oct 1973.
- Ghiste, S. et al., Carte Géotechnique de la région de Mons, 1969.
- Ghiste, S., Rapport sur la cartographie géotechnique, Institut Reine-Astrid, Mons, 1972.
- Ghiste, S., Constitution d'une banque de données géotechniques, Proceedings of the 2nd International Congress of the International Association of Engineering Geology, Sao Paolo, 1974.
- International Association of Engineering Geology, Engineering Geological Maps. A Guide to their Preparation, Paris, Unesco, Sciences de la Terre n° 15, 1976.
- Lemaire, B., Banque des données du sous-sol. Saisie et exploitation des données géotechniques. Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, maart-april 1975.
- Maertens J., en Van Brum, Ph. Het opstellen van grondmechanische kaarten in België. Het Ingenieursblad n° 11, 1979.

- Mahieu J.L., Essai méthodologique d'utilisation d'un fichier de données géotechniques, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, maart-april 1975.
- Sanejouand, R., Fichiers de données géotechniques sur ordinateur dans les Laboratoires des Ponts et Chaussées, Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, maart-april 1975.

FICHE DER LOKALE GEGEVENS			Auteur v/d fiche:	Vervolg	N°
N°		Symb			
Kaart: Punt Code	X	Y	Z	ΔZ	schaal
Ref.: Herkomst:	N° dossier:		Auteur:	Projekt:	
Datum boring:	Datum verslag:		Gemeente (postnummer):		
Apparaat	Indringingsmethode		Onderneming:		
Konus type (code (2))	Diameter:		Buisen:Diameter:		
Water op :	datum:	Grond aan de konus			
Diepsondering:					
Diptie	Interpretatie v/d auteur v/h P.V.	Geologische interpretatie	Opmerkingen v/d auteur v/d fiche		
Opmerkingen			Code (1) zie speciale fiche	Code (2) zie speciale fiche	

Fig 2 : Fiche waarop de gegevens van diepsonderingen worden ingeschreven

ten behoeve van het opstellen van arandmechanische knaften

Fig. 3. Bordereellen voor het invullen van de fiches
 met code 401, 402, 403 en 405.
 (Grondmechanische Data-bank Laboratoire Central
 des Ponts et Chaussées - Gewestelijke Afdeling
 Rouan).

Localisation		Données Lithologiques		Termes de définition		Termes descriptifs	
Lode	numéro de l'unité	code	nature	code	nature	code	nature
405	1000006	017550	SABLE ARGILEUX	INCRISTALLIN	NOIR	PORTBARSAB	
			SABLE	GRIS-NOIR	FIN	PORTBARSAB	
			ARGILE	PEU-ABONDANT		PORTBARSAB	
			ARGILE	NOIR	A LA BASE	PORTBARSAB	

Code carte 402

Code 401

Numéro de classement 1000006

Zone Numéro 100

Numéro de classement 45678910

11 Designation du projet PONT GUILLAUME LE CONQUERANT

12 date du sondage

13 mois 1966

14 année 66

15 département 76

16 commune 540

17 nature du sondage 1

18 X Lambert (m) 508940

19 Y Lambert (m) 194280

20 Nature et substratum 0

21 Type de sondage 1

22 Nature et substratum 0

23 Type de sondage 1

24 X Lambert (m) 194280

25 Y Lambert (m) 194280

26 Nature et substratum 0

27 Type de sondage 1

28 Nature et substratum 0

29 Type de sondage 1

30 Nature et substratum 0

31 Type de sondage 1

32 Nature et substratum 0

33 Type de sondage 1

34 Nature et substratum 0

35 Type de sondage 1

36 Nature et substratum 0

37 Type de sondage 1

38 Nature et substratum 0

39 Type de sondage 1

40 Nature et substratum 0

41 Type de sondage 1

42 Nature et substratum 0

43 Type de sondage 1

44 Nature et substratum 0

45 Type de sondage 1

46 Nature et substratum 0

47 Type de sondage 1

48 Nature et substratum 0

49 Type de sondage 1

50 Nature et substratum 0

51 Type de sondage 1

52 Nature et substratum 0

53 Type de sondage 1

54 Nature et substratum 0

55 Type de sondage 1

56 Nature et substratum 0

57 Type de sondage 1

58 Nature et substratum 0

59 Type de sondage 1

60 Nature et substratum 0

61 Type de sondage 1

62 Nature et substratum 0

63 Type de sondage 1

64 Nature et substratum 0

65 Type de sondage 1

66 Nature et substratum 0

67 Type de sondage 1

68 Nature et substratum 0

69 Type de sondage 1

70 Nature et substratum 0

71 Type de sondage 1

72 Nature et substratum 0

73 Type de sondage 1

74 Nature et substratum 0

75 Type de sondage 1

76 Nature et substratum 0

77 Type de sondage 1

78 Nature et substratum 0

79 Type de sondage 1

80 Nature et substratum 0

81 Type de sondage 1

82 Nature et substratum 0

83 Type de sondage 1

84 Nature et substratum 0

85 Type de sondage 1

86 Nature et substratum 0

87 Type de sondage 1

88 Nature et substratum 0

89 Type de sondage 1

90 Nature et substratum 0

91 Type de sondage 1

92 Nature et substratum 0

93 Type de sondage 1

94 Nature et substratum 0

95 Type de sondage 1

96 Nature et substratum 0

97 Type de sondage 1

98 Nature et substratum 0

99 Type de sondage 1

100 Nature et substratum 0

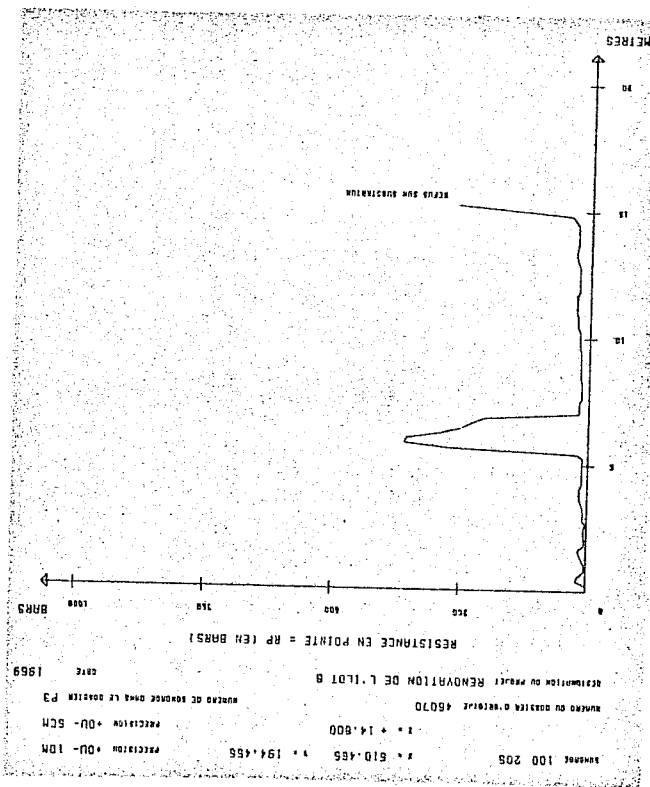
Fig. 5. Reproductie van de gestockeerde gegevens onder de vorm van een listing (Grondmechanische data-bank Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - Gewestelijke Afdeling Rouan).

```

*****
SONDAGE = 100 393 COORDONNEES LAMBERT X = 510.503 , Y = 193.059 PRECISION SUR X ET Y = +0U- 1M
COTE NGF DU SOL Z = + 5.04 METRES PRECISION SUR Z = +0U- 5CM
COMMUNE = ROUEN DEPARTEMENT = SEINE MARITIME
ENTREPRISE AYANT EFFECTUE LE SONDAGE = LRPCR CENTRALISATEUR = LRPCR
NUMERO DU DOSSIER D'ORIGINE = 53361 NUMERO DE SONDAGE DANS LE DOSSIER D'ORIGINE = S2
DESIGNATION DU PROJET = PONT DE L'ILE LACROIX
TYPE DE RECONNAISSANCE = DONNEES GEOLOGIQUES PRECISES
-----
COUPE DETAILLEE
-----
NIVEAU * COUPE GEOLOGIQUE * LITHOSTRATIGRAPHIE * (1)
0.00 A 0.15 REMBLAI
0.15 A 3.00 LIMON OCRE,COUILLEUR,PLASTIQUE
3.00 A 5.00 LIMON ARGILEUX GRIS VERT,BLEU,PLASTIQUE
CONTENANT COUILLES
CONTENANT VEGETAUX AU MILIEU,EN DEBRIS
ET LIMON ARGILEUX OCRES,EN LIT PLUS CLAIR
5.00 A 10.40 ARGILE LIMONEUSE GRIS,PLASTIQUE
CONTENANT COUILLES GROS
CONTENANT SABLE PEU ABONDANT, AU MILIEU
10.40 A 10.50 LIMON VASEUX GRIS
CONTENANT SABLE PEU ABONDANT
10.50 A 15.80 TUF
CONTENANT SABLE PEU ABONDANT
10.50 A 16.50 GRAVE SABLEUSE BIEN GRADUE
CONTENANT CALCAIRE EN GRAIN ARRONDI
16.50 A 22.00 ARGILE SABLEUSE NOIR
CONTENANT GLAUCONIE
CONTENANT MICAC
22.00 A 27.00 ARGILE SABLEUSE NOIR
CONTENANT MICAC
CONTENANT SABLE GLAUCONIEUX EN LENTILLE
PASSANT A SABLE ARGILEUX
CONTENANT GLAUCONIE
CONTENANT OXYDE DE FER EN ROGNON
A 27.00 FIN = LIMITE MACHINE
COTE NGF DE LA NAPPE = + 2.44 METRES
(1) FIABILITE DE L'INTERPRETATION LITHOSTRATIGRAPHIQUE + SIGNIFIE SURE
*****

```

Fig. 6. Reproductie van de gestockeerde gegevens onder de vorm van een figuur (Grondmechanische databank Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - Gewestelijke Afdeling Rouan).



(Ghiste, 1974)

initiatief i.v.m. het oprichten van een grondmechanische data-bank

Fig. 7 = Borderellen voor het invullen van de fiches bij het Belgisch

Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 Type 1 2 3 N° 10 Type 1 2 3 N° 11 Type 1 2 3 N° 12	F2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Type de 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Type de 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Type de 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Type de 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	Type de 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
--	---	--	--	--	--	--

PENETRATION STATIQUE

Fiche Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N. unité 13 14 15 16 Niveau 17 18 19 20 étage 21 22 23 24 réf. labo 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30	Type 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 N° 17 18 19 20 N° 21 22 23 24 N° 25 26 27 28 29 30
--	---	---	---	---	---	---

ESSAIS DE LABORATOIRE

Direction 1 2 3 4 5 6 N° 7 8 9 10 11 12 Ind. 13 14 15 16 Contacts sup. 17 18 19 20 inf. 21 22 23 24 25 26	Compos. 1 2 3 4 5 6 Compos. 7 8 9 10 11 12 Compos. 13 14 15 16 Compos. 17 18 19 20 Compos. 21 22 23 24 Compos. 25 26 27 28 29 30	Qualité Unité 1 2 3 4 5 6 Lithologie 7 8 9 10 11 12 Nature 13 14 15 16 Formation 17 18 19 20 Couche 21 22 23 24 Stria 25 26 27 28 29 30	MINÉRIUX CARACT. 1 2 3 4 5 6 D. band 7 8 9 10 11 12 D. band 13 14 15 16 D. band 17 18 19 20 D. band 21 22 23 24 D. band 25 26 27 28 29 30
--	---	--	--

UNITE LITHOLOGIQUE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	N° Unité 1 2 3 4 5 6 Classe 7 8 9 10 11 12 Epoque 13 14 15 16 Epoque 17 18 19 20 Epoque 21 22 23 24 Epoque 25 26 27 28 29 30
--	---

SUCCESION LITHOLOGIQUE

F 1 2 3 4 5 6 Type 7 8 9 10 11 12 N° 13 14 15 16 Echelle 17 18 19 20 Date 21 22 23 24 Comptes 25 26 27 28 29 30 Geol.-Solé 31 32 33 34 35 36	L 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	Nature 1 2 3 4 5 6 Origine 7 8 9 10 11 12 REF. 13 14 15 16 Auteur 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100	DATE 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100
---	--	---	---

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Bestand der Bruggen

VOLGNR.:

IDENTIFICATIENR.:

STAFKARFNr:

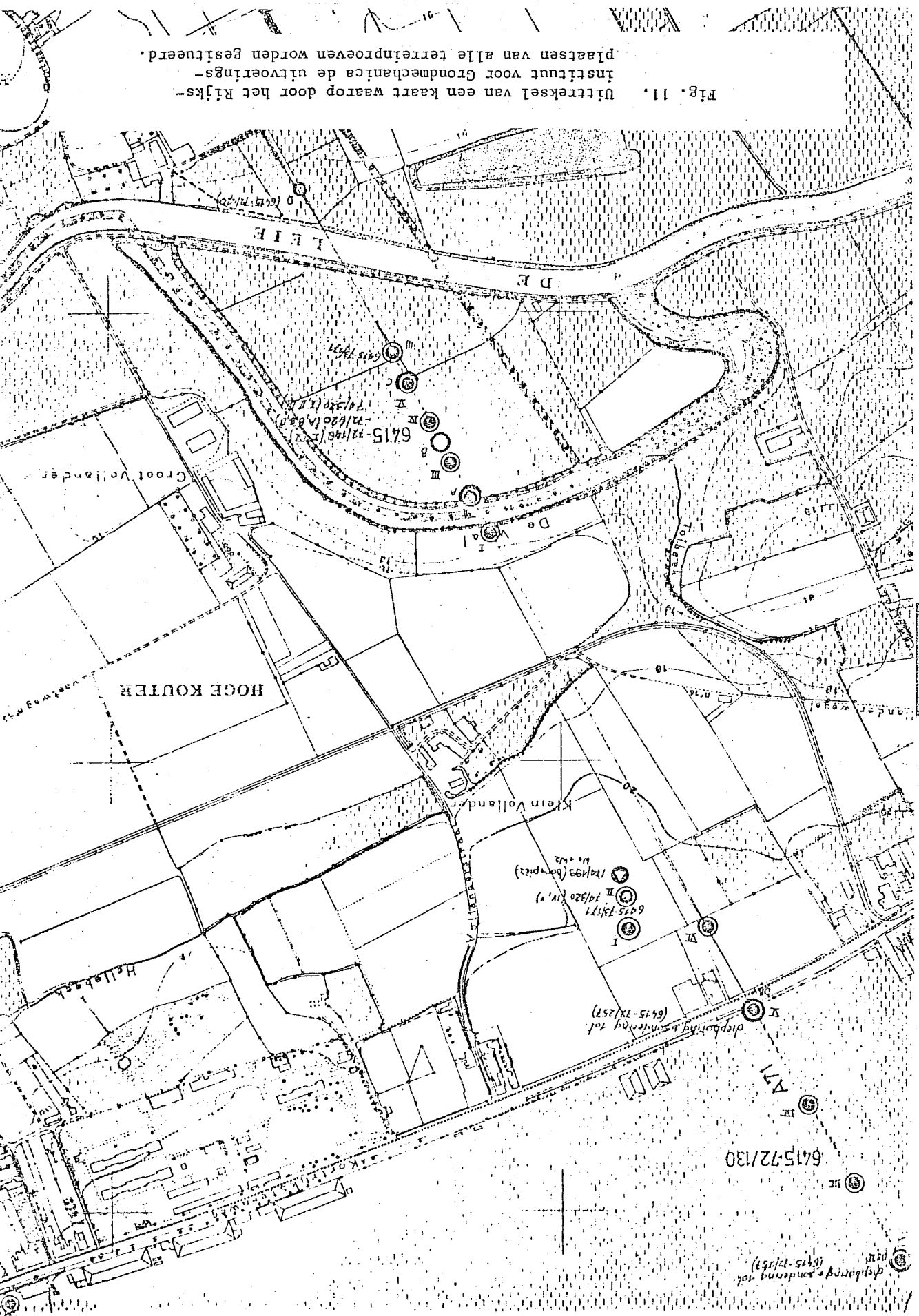
NAAM :	<input type="text"/>										
GEMEENTE :	<input type="text"/>										
OUJ BRUGNR:	<input type="text"/>										
WEG1 O/B:	<input type="text"/>	NR:	<input type="text"/>	MP:	<input type="text"/>	TYPPE:	<input type="text"/>	NM:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BOUWJAAR :	<input type="text"/>	KOSTPRYS :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	AANNEMER :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ONDERAANNEMER :	<input type="text"/>										
SJUDIEBUREAU :	<input type="text"/>										
LASTENBOEK :	<input type="text"/>										
LANTJE :	<input type="text"/>	BREEDTE :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	OPPERVLAKTE :	<input type="text"/>	LAMB X :	<input type="text"/>	Y :	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BURG. KLASSE :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
MIJL. KLASSE :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BEH. DIENST 1 :	<input type="text"/>	INSP. DATUM:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
BEH. DIENST 2 :	<input type="text"/>	INSP. DATUM:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
GRROEP :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
OPM:	<input type="text"/>										
	<input type="text"/>										
	<input type="text"/>										
	<input type="text"/>										
	<input type="text"/>										

Fig. 8. Overzicht van de gegevens welke in het bestand der Bruggen worden opgenomen

Fig. 9. Gegevens welke i.v.m. de peilwaarnemingen worden gestockeerd.

WATERLAAG : KRIJT VAN HET BEKKEN VAN DE HAINE	BEKKEN : 440	KAARTBLAD : 45/4	GEMEENTE : BERGEN	BERGEN	PUTCODE : 53053.454.902	COORD X : 123.67	COORD Y : 129.58	DIEPTE : 40.60 M	GENIVELLEERD : 1 / 1/72	MAAVELD : MOO (GESCHAT)	MEETPEIL : 37M54 (GEMETEN)	LIMNIGRAAF : JA	STATISCHE WAARNEMINGEN
---	--------------	------------------	-------------------	--------	-------------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------------	-----------------	------------------------

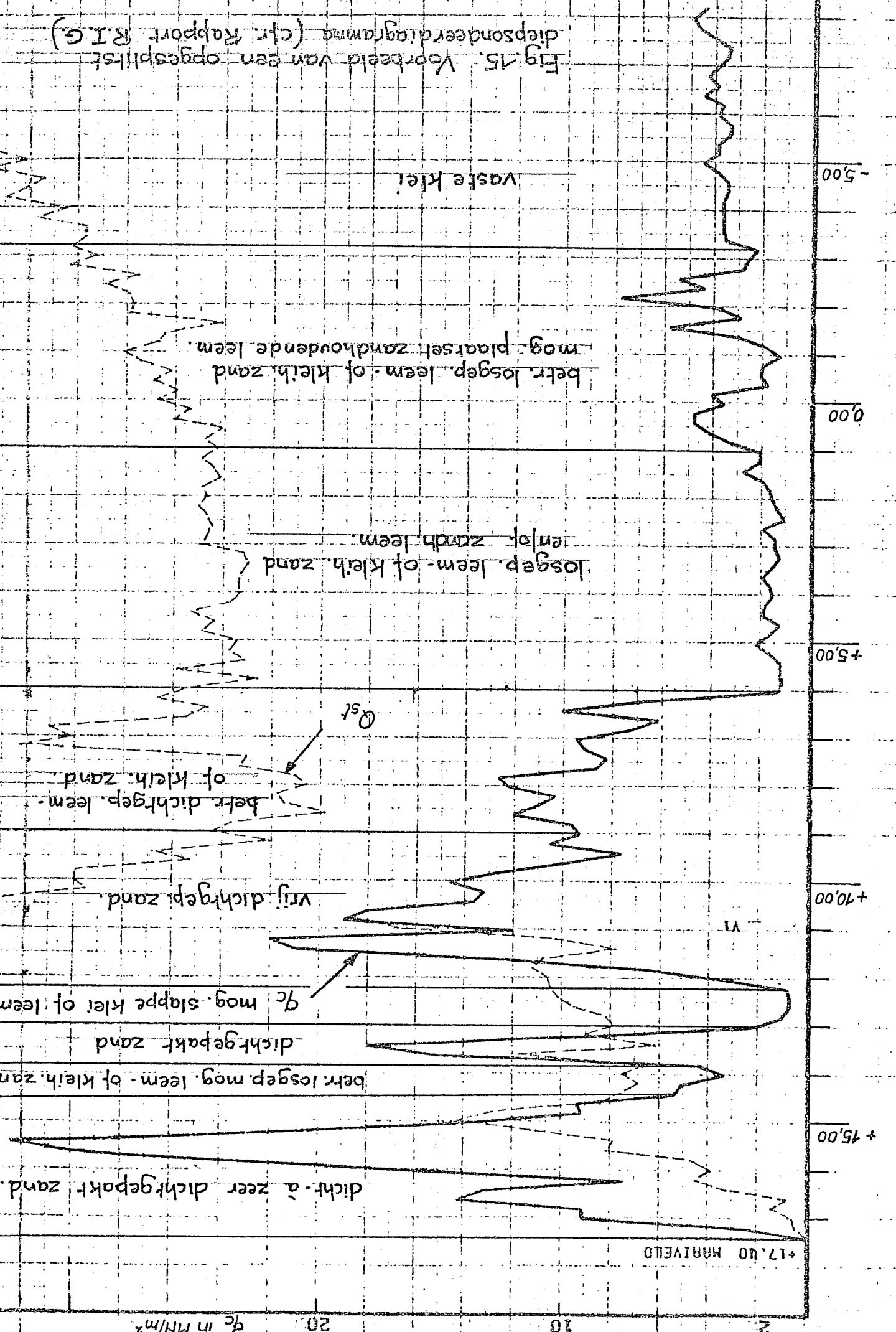
Fig. 11. Uittreksel van een kaart waarop door het Rijks-
 Instituut voor Grondmechanica de uitvoerings-
 plaatsen van alle terreinproeven worden gestuurd.



1	VOLGNR =		CODE	PROEF =					
2									
3	LAMBERT C. PROEF = X:		Y =		LAMBERT C. REFFT. = X:				
4									
5	GEMEENTE =								
6	PROJEKT =								
7	UITVOERDER =				OPDRACHTGEVER =				
8	N° DOSSIER =				AUTEUR VERSLAG =				
9									
10	MAX. DIEPTE =			(in m.)	DIEPTE WATER =			(in m.)	DATUM =
11									
12	AANVANGSPEIL =					GERUIMTE BOOR =			
13									
14	TOT	G O CODE	BESCHRIJVING					GEOLOG. INTER.	
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29	OPMERKINGEN =								
30									

Fig. 14. Tabel voor het stockeren van de resultaten van boringen onder een gesynthetiseerde vorm.

Fig. 15. Voorbeeld van een opgesplitst diepsondeerdiagram (cf. rapport RIG)



+17.40 MARIVELD

ρc in m/m³ 20 30

1	VOLGNR =	CODE	PROEF =	LAMBERTC. REFTP. =		
2						
3	LAMBERTC. PROEF =	X =	Y =	LAMBERTC. REFTP. =	X =	Y =
4						
5	GEMEENTE =					
6	PROJEKT =					
7	UITVOERDER =					
8	N° DOSSIER =	N° PROEF =	OPDRACHTGEVER =			
9			AUTEUR VERSLAG =			
10	MAX. DIEPTE =		(in m.)	WATER	OP	DATUM
11	APPARATUUR =					
12						
13						
14	ANVAANGSPEL =					
15						
16	TOT	G	O	CODE		
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29	OPMERKINGEN =					
30						

Fig. 17. Tabel voor het stockeren van een beperkt aantal gecodeerde gegevens.