

Onderzoek naar de veiligheid van de kade  
rondom de SLUISPOLDER

A.73-022

## Inhoudsopgave

## Bladzijde

|       |                                                                                      |          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | Inleiding                                                                            | 1        |
| 2.    | Beschrijving van de polder, de boezem en de kade                                     | 2        |
| 2.1   | De polder                                                                            | 2        |
| 2.1.1 | Beschrijving van de ligging                                                          | 2        |
| 2.1.2 | Oppervlakte en peilen                                                                | 2        |
| 2.1.3 | Economische belangen en aantal inwoners                                              | 2        |
| 2.1.4 | Gevolgen van een doorbraak                                                           | 2        |
| 2.2   | De boezem                                                                            | 3        |
| 2.2.1 | Mogelijkheden tot compartimentering                                                  | 3        |
| 2.2.2 | Boezempeilverlaging bij een doorbraak van de kade                                    | 3        |
| 2.2.3 | Eventuele gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding bij doorbraak van de kade | 3        |
| 2.3   | De kade                                                                              | 3        |
| 2.3.1 | Lengte van de kade gesplitst in tracé's                                              | 3        |
| 2.3.2 | Beschrijving van de kade aan de hand van gemeten dwarsprofielen                      | 4        |
| 2.3.3 | Beschrijving van de kade                                                             | 4        |
| 2.3.4 | Aanwezigheid van vreemde elementen                                                   | 7        |
| 3.    | Geschiedenis en toekomst                                                             | 8        |
| 3.1   | Geschiedenis                                                                         | 8        |
| 3.2   | Toekomst                                                                             | 8        |
| 4.    | Grondonderzoek                                                                       | 9        |
| 4.1   | Keuze van de te onderzoeken profielen                                                | 9        |
| 4.2   | Uitvoering van het grondonderzoek                                                    | 9        |
| 4.3   | Aangetroffen grondslag                                                               | 10       |
| 4.4.  | Metingen van het freatisch vlak                                                      | 10       |
| 4.5   | Keuze profiel voor het stabiliteitsonderzoek                                         | 10       |
| 5.    | Geologische en geohydrologische toestand                                             | 11       |
| 6.    | Maatgevende boezemwaterstand                                                         | 13       |
| 7.    | Stabiliteitsonderzoek                                                                | 13       |
| 8.    | Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade                                     | 14/15/16 |
| 9.    | Samenvatting.                                                                        | 17       |

Bijlagenlijst

| <u>Bijlage<br/>nummer</u> | <u>Tekening nummer</u> | <u>Omschrijving</u>                         |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------------------|
| 1                         | A2-73-29               | Situatie dwarsprofielen                     |
| 2                         | A3-73-31               | Dwarsprofiel 1 en 2                         |
| 3                         | A3-74-147              | Dwarsprofiel 3 t/m 5                        |
| 4                         | A1-74-162              | Foto 1 t/m 3                                |
| 5                         | A1-74-163              | Foto 4 t/m 6                                |
| 6                         | A1-74-164              | Foto 7 t/m 8                                |
| 7                         |                        | Bijlagen L.G.M. vooronderzoek.              |
| 8                         |                        | Bijlagen L.G.M. stabiliteits-<br>onderzoek. |

## 1. Inleiding

In het kader van het systematisch kadeonderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de kade rond de Sluispolder. Deze kleine polder (95 ha) ligt bijna geheel binnen de bebouwde kom van Maassluis (Z-H) en behoort tot het Hoogheemraadschap van Delfland.

Naast een veiling en een sportcomplex beschermen de kaden hoofdzakelijk een woongebied met naar schatting 11.000 inwoners.

Het onderzoek betrof de kadegedeelten langs de Middelvliet, de Korte Buurt en de Boonervliet.

Er is een verkenning uitgevoerd die bestond uit een bestudering van het uiterlijk van de kade en het opmeten van diverse dwarsprofielen, tevens werden de bestaande hydrologische, geologische en bodem- en geschiedkundige gegevens geanalyseerd en werden gegevens verzameld omtrent het gedrag en onderhoud van de kaden.

Het grondmechanisch onderzoek en de rapportering hierover is verricht door het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft.

Bij het verzamelen van de verschillende gegevens is medewerking verleend door de technische dienst van het Hoogheemraadschap van Delfland en Gemeentewerken Maassluis.

## 2. Beschrijving van de polder, de boezem en de kade

### 2.1 De polder.

#### 2.1.1 Beschrijving van de ligging.

Het grootste gedeelte van de oude stadswijken van Maassluis ligt in de Sluispolder. Deze kleine polder wordt in het noord-westen begrensd door de Middelvliet en in het noord-oosten door de Korte Buurt. In het zuid-oosten wordt de begrenzing gevormd door de Boonervliet. De Maasdijk loopt door de bebouwde kom van Maassluis en vormt de zuid-westelijke grens van de polder.

#### 2.1.2 Oppervlakte en peilen.

De waterstaatkundige oppervlakte van de polder is 95 ha.

Het zomerpeil van de polder is gesteld op N.A.P.-2,00 m, het winterpeil op N.A.P.-2,15 m.

Een groot gedeelte van de polder is bebouwd (zie punt 2.1.1). Dit bebouwde gebied heeft een rioleringssysteem met een eigen peil. De grachten en sloten in de stad hebben hetzelfde peil als het polderpeil en wateren ook via het poldergemaal op Delflands Boezem af.

#### 2.1.3 Economische belangen en aantal inwoners.

De kade beschermt hoofdzakelijk stedelijk gebied. In het noord-westen van de polder ligt een veiling en in het noord-oosten een groot sportpark. De veiling is gescheiden van de rest van de polder door de rijksweg E 36. Het aantal inwoners van de polder wordt geschat op ongeveer 11.000.

#### 2.1.4 Gevolgen van een doorbraak.

De gevolgen bij inundatie van de polder zijn, zoals bij elke polder waarin grote woongebieden liggen, moeilijk te overzien.

Bij een kadedoorbraak langs de Korte Buurt of Boonervliet zal het gedeelte van de bebouwde kom tussen de Boonervliet en de Laan 1940-'45 ruim een halve meter inunderen. De rest van de bebouwde kom heeft een straatpeil op kruinhoogte.

De hoek van de polder die afgesneden wordt door de E 36 kan inunderen via het viaduct in de rijksweg bij de Korte Buurt. Bij de inundatieberekening is uitgegaan van een ongecompartimenteerde boezem.

## 2.2 De boezem.

De boezem van Delfland heeft bij boezempeil (N.A.P.-0,40) een oppervlakte van 670 à 680 ha.

### 2.2.1 Mogelijkheden tot compartimentering.

De boezemwateren rondom de polder zijn van de rest van Delflands boezem te scheiden door boezemscheidingen in de Nieuwe Waver, De Zijde, de Harnaschwatering, de Look Watering en de Gaag. Deze scheidingen verkeren alle in goede staat en voor zover het schotbalkkeringen zijn, zijn de schotbalken aanwezig. De kering in de Zijde is een naaldkering.

### 2.2.2 Boezempeilverlaging bij een doorbraak van de kade.

Door de geringe diepte en oppervlakte van de polder zal de daling van de boezem bij inundatie van de polder slechts 0,04 m bedragen. Hierbij is ook weer uitgegaan van het niet functioneren van de boezemscheidingsmiddelen.

### 2.2.3 Eventuele gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding bij doorbraak van de kade.

De scheepvaart op de vaarwateren van Delflands Boezem zal bij zo'n geringe daling van de boezem (2.2.2) geen hinder ondervinden. Wat de waterhuishouding van de boezem en de polders van Delfland betreft, zijn er wel moeilijkheden te verwachten. De boring zal immers gestremd zijn.

## 2.3 De kade.

### 2.3.1 Lengte van de kade, gesplitst in tracés.

De kade langs Middelvliet heeft een totale lengte van 1350 m. Deze kade is in drie stukken te verdelen namelijk: het gedeelte van de Monstersche sluis tot de begraafplaats van 800 m, het gedeelte langs de begraafplaats met een lengte van 100 m en het gedeelte van de begraafplaats tot de veiling, lang 400 m (het veilinggebouw heeft een lengte in de richting van de kade van ongeveer 60 m).

De lengte van de kade langs de Korte Buurt ten noorden van de nieuwe kruising van Rijksweg 20 en 21 is 75 m. Het gedeelte ten zuiden van dit kruispunt is 300 m lang. de kade langs de Boonervliet is 1275 m lang.

### 2.3.2 Beschrijving van de kade aan de hand van de gemeten dwarsprofielen.

De vorm van de kade is vrij onregelmatig.

In de navolgende tabel zijn, aan de hand van de gemeten dwarsprofielen, enige kenmerken van de kade gegeven.

De gemeten dwarsprofielen staan aangegeven op bijlage 2 en 3.

| oriëntatie                                                                         | dw.pr.<br>nummer | kruin-<br>breedte | kruin-<br>hoogte | hellings-<br>verhouding<br>binnen-<br>talud | hellings-<br>verhouding<br>buiten-<br>talud | opmerkingen                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| kadegedeelte<br>langs de Korte<br>Buurt ten zui-<br>den van Rijks-<br>weg E 36     | 1                | 4.00 m            | NAP+0,09         | 2:5                                         | 2:7                                         |                                      |
|                                                                                    | 2                | 4.00 m            | NAP+0,25         | 1:1                                         | houten<br>damwand                           | damwand verkeert<br>in slechte staat |
| kadegedeelte<br>langs de Middel-<br>vliet tussen<br>rijksweg E 36<br>en de veiling | 3                | 1.40 m            | NAP+0,15         | 2:5                                         | 2:3                                         |                                      |
| kadegedeelte<br>langs de Booner-<br>vliet                                          | 4                | 4-5 m             | NAP+0,10         | 2:9                                         | 1:2                                         |                                      |
|                                                                                    | 5                | 4-5 m             | NAP+0,10         | gemetseld<br>keermuur-<br>tje               | 1:2                                         |                                      |

### 2.3.3 Beschrijving van de kade.

Het gedeelte langs de Middelvliet vanaf de Monstersche sluis tot aan de begraafplaats is bebouwd tot aan de boezem (foto 1).

De bebouwing langs de boezem en op het achterland ligt op kruinhoogte.

De oeververdediging bestaat uit een betonnen damwand.

Het kadegedeelte langs de begraafplaats komt wat afmetingen betreft overeen met het hierna beschreven kadegedeelte vanaf de begraafplaats tot aan de veiling.

Het maaiveld loopt echter direct aan de teen van het binnentalud op tot kruinhoogte.

Vanaf de begraafplaats tot aan de veiling is de kruin nergens hoger dan N.A.P.+0,10 m à 0,15 m en de breedte van de kruin varieert van 1,20 m tot 1,50 m.

Alleen ter plaatse van het nieuwe viaduct over de Middelvliet heeft de kade een zwaarder profiel (foto 2) dankzij de grondaanvullingen tot de peilers van het viaduct. Op de kruin van dit kadegedeelte ligt een 0,80 m breed koolspad (foto 3).

Het buitentalud heeft een helling van 2:3 en is op plaatselijk wat grof puin na onverdedigd. Het binnentalud (helling 2:5) is bekleed met een in slechte staat verkerende grasmatten (vooral ten noorden van het viaduct). Over de eerste 25 m ten noorden van het viaduct ligt een kwelsloot direct aan de teen van de kade.

Het veilingcomplex bij de kruising van de Korte Buurt met de Middelvliet ligt op kruinhoogte. Een betonnen damwand vormt de oeverbescherming.

Op de kruin van de kade langs de Korte Buurt ligt de verbindingsweg van Maasland en Maassluis. De kade heeft zeer zware afmetingen. De Korte Buurt is afgedamd ten behoeve van de in aanbouw zijnde ongelijkvloerse kruising in de rijksweg E 36, zodat dit gedeelte niet meer in directe verbinding staat met de Boonervliet.

Het aan de andere zijde van de rijksweg gelegen kadegedeelte langs de Korte Buurt kenmerkt zich door de relatief brede asfaltweg op de kruin en het zeer steile binnentalud (foto 4). De kruin is ruim 4 meter breed en varieert in hoogte (zie 2.3.2). Het binnentalud heeft een helling van 2:3 à 1:1. Alleen ter plaatse van dwarsprofiel 1 heeft het binnentalud een flauwere helling (2:5 zie foto 5). Langs het grootste gedeelte van deze kade ligt een kwelsloot direct aan de teen. Het binnentalud is begroeid met bomen en struikgewas. Het gevolg hiervan is dat de grasmatten ontbreekt en de losse grond mede onder invloed van het verkeer op de kruin plaatselijk afschuiven vertoont. Het buitentalud is grotendeels onverdedigd (foto 6) op enkele plaatsen is puin tegen het talud gestort. Ter plaatse van dwarsprofiel 2 wordt de oever over enkele meters door een in slechte staat verkerende houten beschoeiing beschermd. Tussen de asfaltweg en deze beschoeiing is geen berm aanwezig.

De kade langs de Boonervliet is enige jaren geleden verbeterd. Hierdoor is een profiel ontstaan met een brede kruin (4 à 5 m) waarop gedeeltelijk een ongeveer 3 m breed tegelpad ligt (foto 7).



Het binnentalud (2:9) is met een in goede staat verkerende grasmat bekleed. Op enkele plaatsen ontbreekt het binnentalud en is vervangen door een grondkerend muurtje van metselwerk (foto 8), direct achter deze muurtjes bevinden zich parkeerplaatsen welke behoren bij de aan de teen van de kade liggende torenflats.

#### 2.3.4 Aanwezigheid van vreemde elementen.

De Middelvliet wordt van de haven van Maassluis gescheiden door een keersluis met een stormvloedkering. Deze sluis beschermt Delflands boezem tegen het water van Het Scheur. Het eerste gedeelte van de kade langs de Middelvliet vanaf de sluis tot de begraafplaats staat vol met vreemde elementen. De bebouwing van Maassluis loopt op vele plaatsen tot op de kade door.

In de kade langs de Middelvliet is een viaduct gebouwd ten behoeve van de rijksweg E 36.

De kade wordt ten zuiden van rijksweg E 36 gekruist door enkele P.T.T.-en elektriciteitskabels. Direct ten zuiden van het veilingcomplex wordt de kade gekruist door een waterleidingzinker.

Ten zuiden van de Zuidbuurtse weg wordt de kade van de Boonervliet gekruist door twee elektriciteitsleidingen.

Het binnentalud van de kade langs de Korte Buurt ten zuiden van de rijksweg is over de hele lengte begroeid met struikgewas en bomen (foto 4).

3. Geschiedenis. (Texeira de Mattos blz.275 t/m 277)

3.1 Geschiedenis.

De Sluispolder is in 1871 ontstaan. Van de opbouw en de grondslag van de kaden bij haar ontstaan zijn geen gegevens. Alleen van de kade langs de Boonervliet is bekend dat zij, bij het ontstaan van de stadswijk van Maassluis langs de kade en de aanleg van het sportpark ten noorden van die wijk, is verbeterd.

3.2 Verbeteringsplannen.

Er zijn voorzover bekend geen plannen om ook de kade van de Sluispolder langs de Zuidbuurt te verbeteren.

Er bestaan plannen de Korte Buurt ten noorden van de rijksweg te verlengen en te verbinden met de Boonervliet.

#### 4. Grondonderzoek

##### 4.1. Keuze van de te onderzoeken profielen.

De keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen was hoofdzakelijk gebaseerd op de resultaten van de verkenning zoals beschreven in hoofdstuk 2.3.3. Grondonderzoek werd alleen nodig geacht in het kadegedeelte langs de Korte Buurt tussen rijksweg E 36 en de Boonervliet.

In dit gedeelte werd één profiel (1) voor het grondonderzoek gekozen (een gedeelte van de kade waar een flauwer binnentalud voorkomt en waar zonder bijzondere voorzieningen boorapparatuur opgesteld kon worden) en één profiel (2) werd alleen opgemeten. Dit laatste profiel geeft een representatief beeld van dit kade-gedeelte.

##### 4.2 Uitvoering van het grondonderzoek.

In bovenstaand dwarsprofiel 1 heeft het Laboratorium voor Grondmechanica grondonderzoek uitgevoerd. De rapportering hiervan in hun brief CO 21735-0/17 is in onderstaande hoofdstukken verwerkt. De bijlagen zijn aan dit rapport toegevoegd (bijlage 7). In bovenstaand profiel is uitgevoerd: 1 middelzware sondering nr 1-1  
1 continuboring 29 mm nr.1-1.

Het aantal onderzoekpunten moest tot één punt halverwege het talud gereduceerd worden, omdat ter plaatse van de kruin het terreinwerk veel overlast geeft in verband met het verkeer op de weg op de kade. De boring bij de teen van de kade is weggelaten, gezien de korte afstand tussen de kruinlijn en de teen van de kade.

Van de continuboring zijn in het laboratorium de volumegewichten bepaald per halve meter lengte. Tevens zijn de grondsoorten beschreven en de boorresultaten gefotografeerd. Aan de uitgelegde en in de lengte doorgesneden grondmonsters zijn met behulp van een handpenetrometer de vastheden van de diverse grondlagen gemeten.

De penetrometerwaarden zijn grafisch weergegeven naast de boorresultaten. De resultaten van de boring en de sondering zijn weergegeven in bijlage 7. Bijlage 7 bevat ook de foto's van de boorresultaten.

#### 4.3 Aangetroffen grondslag

De pleistocene zandige formatie werd met de uitgevoerde sondering niet bereikt. De sondering moest ten gevolge van het overschrijden van de indringcapaciteit van de sondeerapparatuur in het zandige gedeelte van het Calais traject worden beëindigd op N.A.P.-12 m. Uit het sondeerresultaat blijkt, dat de bovenkant van het zandige gedeelte van de Calais formatie ligt op ca. N.A.P.-10 m. Het top-niveau van het klei traject van deze formatie werd op een diepte van N.A.P.-6 m aangetroffen. De boven op de Calaisklei aanwezige laag van het Holland veen is hier door een tussenlaag of lens van klei met vergane plantenresten en veenstukjes in twee lagen verdeeld. De totale dikte van het veenpakket, dus inclusief kleilaag, is 1,60 m en ligt tussen 4,4 en 6,0 m onder N.A.P.

Het bovenste traject vanaf N.A.P.-2,10 m (1,30 m - m.v.) tot het veen wordt gevormd door de Duinkerke afzettingen. Zij zijn door humeuze klei met plantenresten vertegenwoordigd.

Voor een overzicht van de grondopbouw wordt verwezen naar bijlage 7. Uit de sondeerresultaten blijkt, dat in het gehele aangetroffen grondpakket, vanaf het maaiveld tot een diepte van N.A.P.-9,5 m, in principe slappe samendrukbare lagen voorkomen, waarin de gemeten grondweerstand omstreeks  $5 \text{ kg/cm}^2$  bedragen.

De op een diepte van 0,90 - 1,30 m - maaiveld gemeten hogere weerstanden van ca.  $20 \text{ kg/cm}^2$  zijn, althans gedeeltelijk, door wat puin veroorzaakt.

#### 4.4 Metingen van het freatisch vlak.

In zowel dwarsprofiel 1 als dwarsprofiel 3 zijn open peilbuizen geplaatst om de ligging van het freatisch vlak te kunnen bepalen. De freatische lijn staat in de dwarsprofielen op bijlage 2 aangegeven. In beide profielen ligt het freatisch vlak vrij diep onder het oppervlak. Er is geen noemenswaardige kwel geconstateerd.

#### 4.5 Keuze profiel voor het stabiliteitsonderzoek.

Profiel 2 wordt wat vorm betreft representatief geacht voor het kadegedeelte langs de Korte Buurt tussen de rijksweg E 36 en de Boonervliet. De geringe lengte rechtvaardigde een stabiliteitsonderzoek in één profiel.

## 5. Geologische toestand.

Bij deze geologische beschrijving van de polder is gebruik gemaakt van de geologische kaart van Nederland nr 17 kwartbladen I t/m IV, de door A.W.Vlam opgestelde Geulenkaart van het Westland (1945) en het door dr ir. W.J.van Lierse gepubliceerde boek "De bodemgesteldheid van het Westland" (1948).

Het laatste deel van de pleistocene sedimentatie wordt gevormd door de fluviatiele sedimenten van de Kreftenheije formatie. Het topniveau van deze rivier-afzettingen ligt op ca 20 m - N.A.P.

De holocene laagopbouw in de polder bestaat in principe uit twee mariene laagpakketten gescheiden door een veenlaag.

In de eerste periode van de zeespiegelrijzing ontstonden de fijnzandige en kleiige afzettingen van de Calais-formatie, waarvan de bovenkant op N.A.P.- 5 à 6m ligt.

De verlaging van de zeespiegel en de verbetering van het klimaat hadden veenvorming tot gevolg. Het aldus gevormde veenpakket wordt het Hollandveen genoemd.

Omstreeks het begin van onze jaartelling drong de zee weer binnen en doodde de plantengroei. Bij deze overstromingen werden door de kracht van eb en vloed in het veen geulen uitgeschuurd.

De enkele smallere geulen, die in een meer directe verbinding stonden met de open zee, en waarin de eb- en vloedbewegingen het sterkst optraden, sneden zich door het veen heen tot in de afzettingen van Calais.

Het verloop van deze vloedkreeken verspreidde zich zeer onregelmatig over het land. De fijnere sedimenten werden boven op het veen afgezet, terwijl langs de geulen de meer zandige delen gesedimenteerd werden. De veenloze kreeken zijn na verloop van tijd weer volgeslibd met zand en klei, waarin verslagen veen kan voorkomen.

Deze zeespiegelrijzing verliep in een aantal aparte fasen, waarvan de sedimenten onder de naam Duinkerke afzettingen samengevat worden. Na de eerste van deze fasen kan plaatselijk in kommen weer voor korte tijd veenvorming hebben plaatsgehad.

Het laatste deel van de geologische geschiedenis ontwikkelde zich meestal onder menselijke of atmosferische invloeden. Door hun werkingen kunnen de bovenste lagen van de laatst ontstane mariene afzettingen evenals het veenpakket, wat de kwaliteit en de continuïteit

betreft, vrij sterk aangetast zijn. Deze mogelijke plaatselijke afwijkingen van de laagopbouw zijn niet op het schematisch profiel (bijlage 7) aangegeven, omdat het in verband met het onvoldoende aantal beschikbare gegevens onmogelijk is een gedetailleerd beeld te reconstrueren.

6. Maatgevende boezemwaterstand.

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met een in het terrein gemeten freatische lijn en een freatische lijn behorend bij een extreem hoge boezemwaterstand.

Voor deze extreem hoge boezemwaterstand is in de stabiliteitsberekening het maalpeil van de boezem aangehouden N.A.P.-0,25. De aanwezigheid van het boezemgemaal bij de Boonervliet is de oorzaak dat ook bij extreme omstandigheden het peil ter plaatse van het op stabiliteit berekende dwarsprofiel lager zal zijn dan bovenstaand maalpeil. Uit veiligheidsoverwegingen is echter dit peil voor de berekeningen gehandhaafd.

7. Stabiliteitsonderzoek. (bijlage 8)

Het binnentalud van dwarsprofiel 2 is zo steil dat een terreinonderzoek in dit talud zeer hoge kosten met zich mee zou brengen.

Daarom is besloten de boring halverwege het talud uit te voeren in het 60 m verder gelegen profiel 1. Ook de boring in de kruin van profiel 2 was door de aanwezigheid van kabels niet mogelijk.

Deze boring is 12 meter verder uitgevoerd.

De boring in het achterland van profiel 2 was wel mogelijk.

Voor het stabiliteitsonderzoek in profiel 2 zijn dus 3 boringen beschikbaar, boring 2-2 in profiel 2, boring 2-1 12 m ten noorden van profiel 2 en boring 1-2 in profiel 1.

Uit de geologische beschrijving van het gebied waarin het onderzoek wordt uitgevoerd blijkt dat de veenlaag in dit gebied plaatselijk werd doorsneden door vloedkreken die volslibden met klei en zand. De samenstelling van boring 2-2 duidt op dit kreekmateriaal. De boringen 2-1 en 1-2 zullen gezien hun samenstelling respectievelijk uit de rand van een kreek en uit de oorspronkelijke grondslag (niet aangetast veenlandschap) afkomstig zijn. Rekening houdend met bovenstaande en de grondmechanische eigenschappen van de boor-monsters zijn twee rekengevallen opgesteld voor de stabiliteitsberekening. In het eerste geval bestaan de diepere lagen uit het grondmechanisch betere kreekmateriaal en in het tweede geval zijn de diepere lagen uit de oorspronkelijke grondslag afkomstig. De bovenste lagen zijn in beide gevallen gelijk (ophoog materiaal). De minimum evenwichtsfactor in het geval 1 was bij gebruikmaking van de gemiddelde  $c$  en  $\phi$  waarden 1.57. De minimum evenwichtsfactor in geval 2 was 1.06.

## 8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade.

De hoofdstukken 2 tot en met 7 geven het volgende beeld van de veiligheid van de kade.

- 8.1 Het gedeelte langs de Middelvliet vanaf de Monstersche sluis tot aan de begraafplaats.  
De boezemwaterkering wordt hier gevormd door een zeer breed en bebouwd gebied op kruinhoogte. In dit gedeelte bestaat geen enkel gevaar voor doorbraak terwijl aantasting van de oever voorkomen wordt door een betonnen damwand.
- 8.2 Het kadegedeelte langs de begraafplaats.  
De kerende hoogte van dit kadegedeelte is zo gering dat het ontstaan van glijvlakken uitgesloten lijkt. Tevens wordt het tegenwerkend moment aanzienlijk vergroot door het hoge achterland dat direct aan de teen oploopt tot kruinhoogte.  
Bovenstaande in overweging genomen kan dit kadegedeelte als voldoende veilig beschouwd worden.
- 8.3 Het kadegedeelte langs de Middelvliet vanaf de begraafplaats tot aan de Kort Buurt.  
Dit kadegedeelte wordt voldoende veilig geacht.  
De kerende hoogte is zo gering en de configuratie van dien aard dat er geen aanleiding bestaat onvoldoende stabiliteit te verwachten. Ook de kadeopbouw, verkregen uit aanvullende boringen in profiel 5 (bijlage 3) geeft hiertoe geen aanleiding. De kade bestaat hoofdzakelijk uit klei en kleiachtig zand en vertoont geen uittredende kwel.
- 8.4 Het kadegedeelte langs de Korte Buurt ten noorden van de rijksweg E36.  
De configuratie van deze kade was aanleiding de kade zonder verder onderzoek als voldoende veilig te beoordelen. De kruin is zeer breed als gevolg van de zich daarop bevindende verbindingsweg van Maasland naar Maassluis. Het grootste gedeelte van het achterland ligt op kruinhoogte. De kerende hoogte op de plaatsen waar dit niet het geval is, is zeer gering.



8.5 Het kadegedeelte langs de Korte Buurt ten zuiden van de rijksweg E 36.

In dit gedeelte is stabiliteitsonderzoek verricht. De kade is zeer heterogeen van opbouw vermoedelijk ten gevolge van de in dit gebied voorkomende verzande vloedkreken.

Uit de geologische kaart van dit gebied blijkt dat de kade voor het grootste gedeelte op de oorspronkelijke grondslag (onaangetast veenlandschap) ligt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het in hoofdstuk 7 besproken geval 2 representatief geacht kan worden voor het grootste gedeelte van de kade. De kade kan op grond hiervan onvoldoende stabiel geacht worden hoewel plaatselijk gedeelten voorkomen met voldoende stabiliteit (daar waar het grondmechanisch gezien betere kreekmateriaal is afgezet).

Hoewel twijfel kan bestaan over het representatief zijn van de stabiliteitsberekening in profiel 2 (de laagverdeling is uit boringen op verschillende plaatsen verkregen en de grondmechanische eigenschappen van de meeste lagen zijn op de resultaten van één celproef gebaseerd), is de gevonden evenwichtsfactor zo klein (1.06) dat er geen reden is te veronderstellen dat een hernieuwde berekening met zeer kostbare aanvullende grondgegevens voldoende stabiliteit aan zou tonen. Bovendien is de voor de stabiliteit ongunstige verkeersbelasting niet in bovengenoemde evenwichtsfactor verwerkt. Naast de diepere glijvlakken die op grond van het voorgaande kunnen ontstaan zijn er bij de verkenning verscheidene oppervlakkige afschuivingen geconstateerd; de oorzaak hiervan moet onder andere gezocht worden in het volledig ontbreken van een grasmat op het binnentalud. De hier genoemde punten zijn aanleiding dit kadegedeelte als onveilig te beschouwen.

8.6 De kade langs de Boonervliet.

Deze recent verbeterde kade heeft een dusdanige vorm dat van een stabiliteitsprobleem geen sprake zal zijn. De taludhelling is flauwer dan 2:9 en de kerende hoogte zeer gering.

Plaatselijk is het binnentalud vervangen door een grondkerend muurtje van metselwerk, de stabiliteit hiervan blijkt voldoende te zijn.

- 8.7 In haar (concept) nota "Vreemde elementen in, op en nabij Waterkeringen" wijst de Technische Adviescommissie voor Waterkeringen op de gevaren van bomen op waterkeringen. Het verdient aanbeveling de bomen welke ongunstige invloed hebben op de stabiliteit van de kade te verwijderen. Ook struiken welke de grasgroei beletten dienen verwijderd te worden. In verband met bovenstaande wordt gewezen op de gevaarlijke situatie op het binnentalud van de kade langs de Korte Buurt tussen rijksweg E 36 en de Boonervliet (foto 4). Een waterleidingzinker kruist de Boezemkade langs de Middelvliet ter plaatse van de veiling. In principe vormen leidingen een gevaar voor de waterkering en moeten indien mogelijk uit de kade worden verwijderd. Indien dit niet mogelijk is dient de leiding te worden berekend volgens de leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen (uitgave T.A.W).

### Samenvatting

In het kader van het systematisch onderzoek is de veiligheid onderzocht van de kade rond de Sluispolder.

De kade is onderverdeeld in stukken met aanzienlijk afwijkende configuratie. Een groot gedeelte van de boezemwaterkering bestaat uit bebouwd land op kruinhoogte.

Uit de verrichte onderzoeken blijkt de kade een vrij heterogene grondsamenstelling te bezitten. Een van de oorzaken hiervan is de aanwezigheid van vloedkreken die dichtgeslibd zijn met materiaal met, grondmechanisch gezien, betere eigenschappen dan de oorspronkelijke grondslag.

De oorspronkelijke grondslag bestaat uit een veenlaag boven de mariene afzettingen. Boven deze veenlaag bevinden zich de hoofdzakelijk uit klei bestaande Duinkerke afzettingen. Onder de kruin bevindt zich over het algemeen opgebrachte zandige specie dat variërend licht tot sterk kleihoudend is.

In de kade langs de Korte Buurt tussen rijksweg E 36 en de Boonervliet is stabiliteitsonderzoek verricht.

Dit kadegedeelte kan grotendeels onvoldoende stabiel geacht worden. ( $n = 1.06$ ), plaatselijk komen gedeeltes voor met voldoende stabiliteit. De aanwezigheid van dichtgeslibde vloedkreken, met grondmechanisch gezien, beter materiaal is hiervan de oorzaak. De rest van de kade kan als gevolg van de voor de stabiliteit gunstige configuratie en de geringe kerende hoogte als voldoende stabiel beschouwd worden.

Factoren die de veiligheid kunnen beïnvloeden.

De aanwezigheid van vreemde elementen die de stabiliteit ongunstig kunnen beïnvloeden is ongewenst. Bomen en struiken die een ongunstige invloed hebben op de stabiliteit dienen te worden verwijderd. Naar onze mening is dit vooral van toepassing bij het kadegedeelte langs de Korte Buurt tussen rijksweg E 36 en de Boonervliet.

De in de kade aanwezige leidingen dienen in principe te worden verwijderd, indien dit niet mogelijk is dient een sterkteberekening te worden uitgevoerd volgens de leidraden voor constructie en beheer van gas- en vloeistofleidingen (uitgave T.A.W.).



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3





FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6





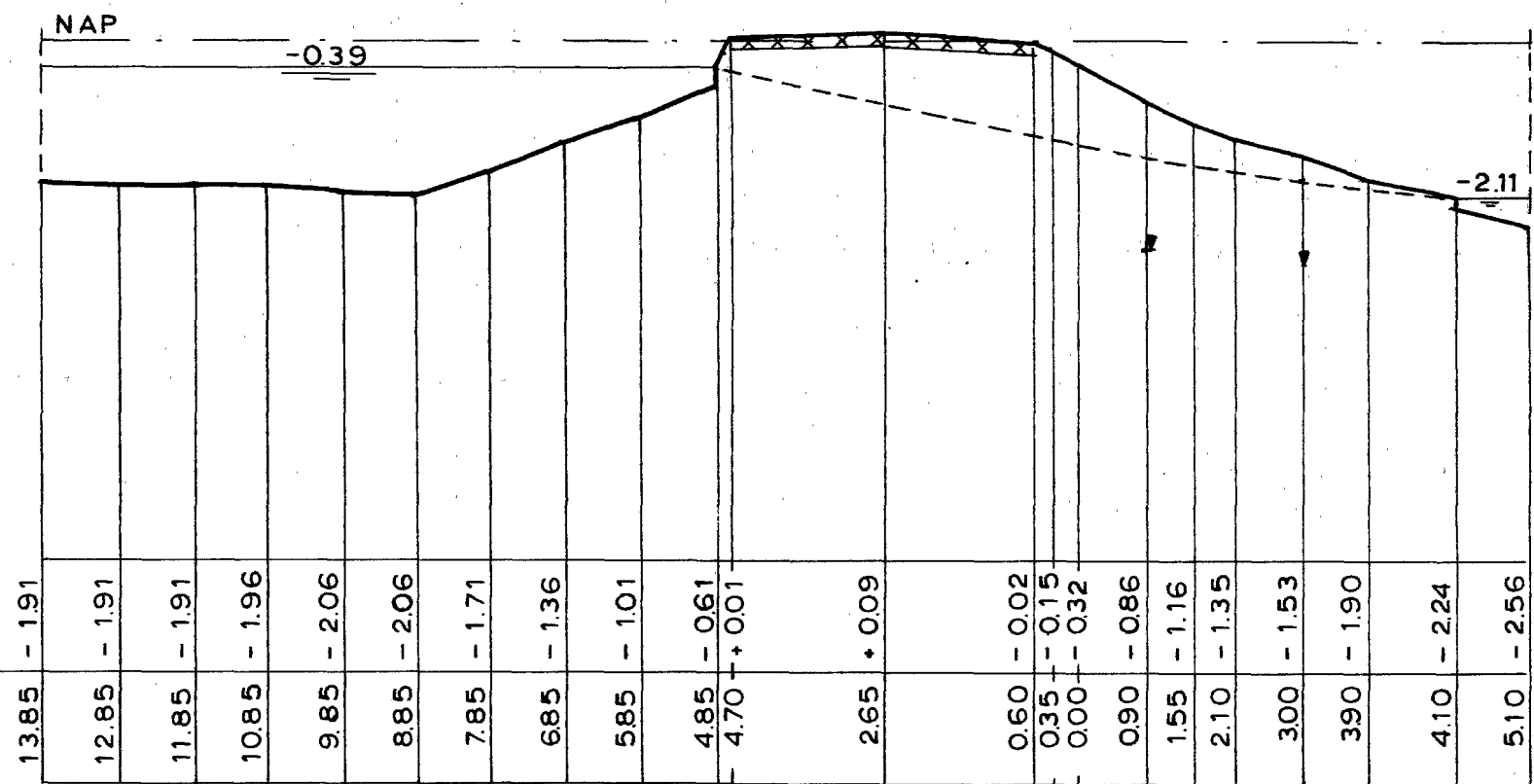
FOTO 7



FOTO 8

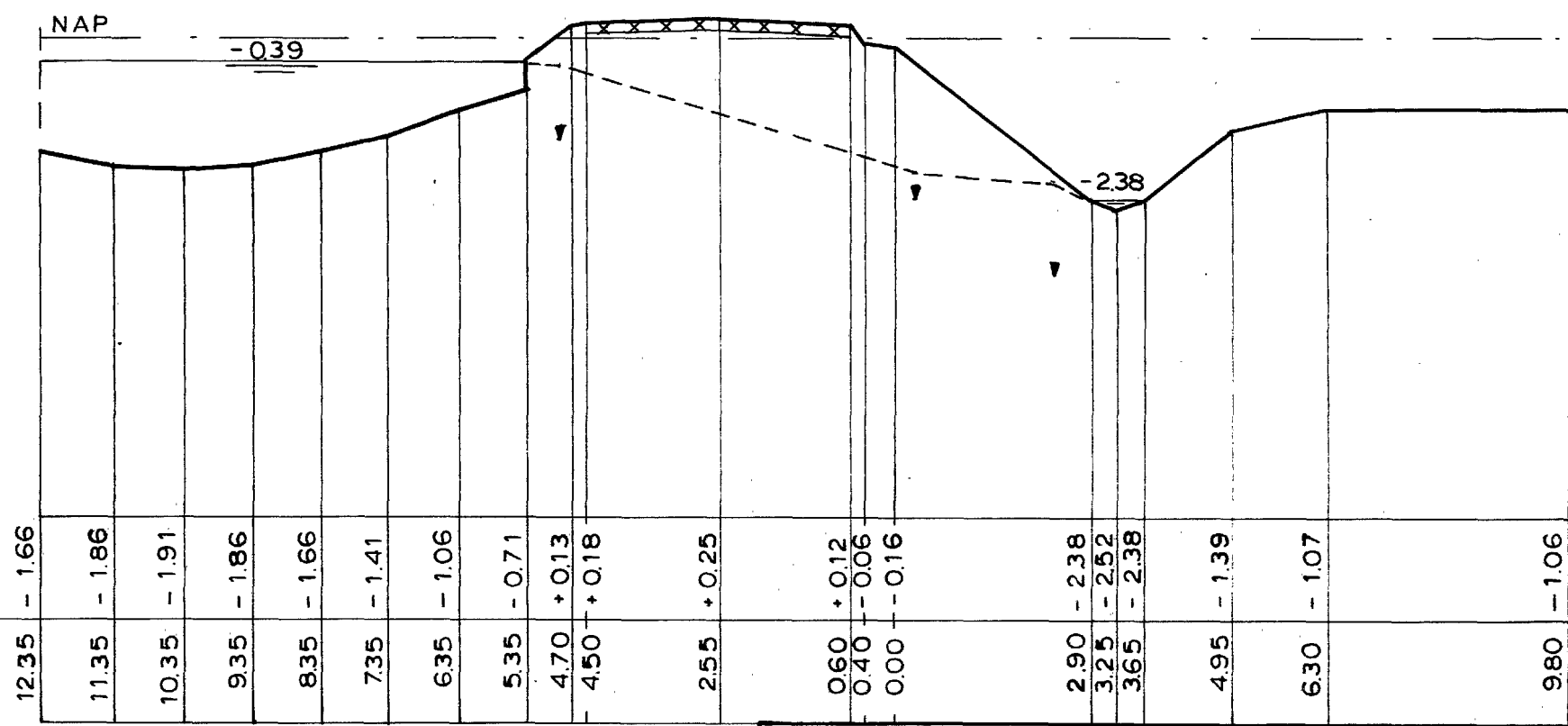
1

|                              |
|------------------------------|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |



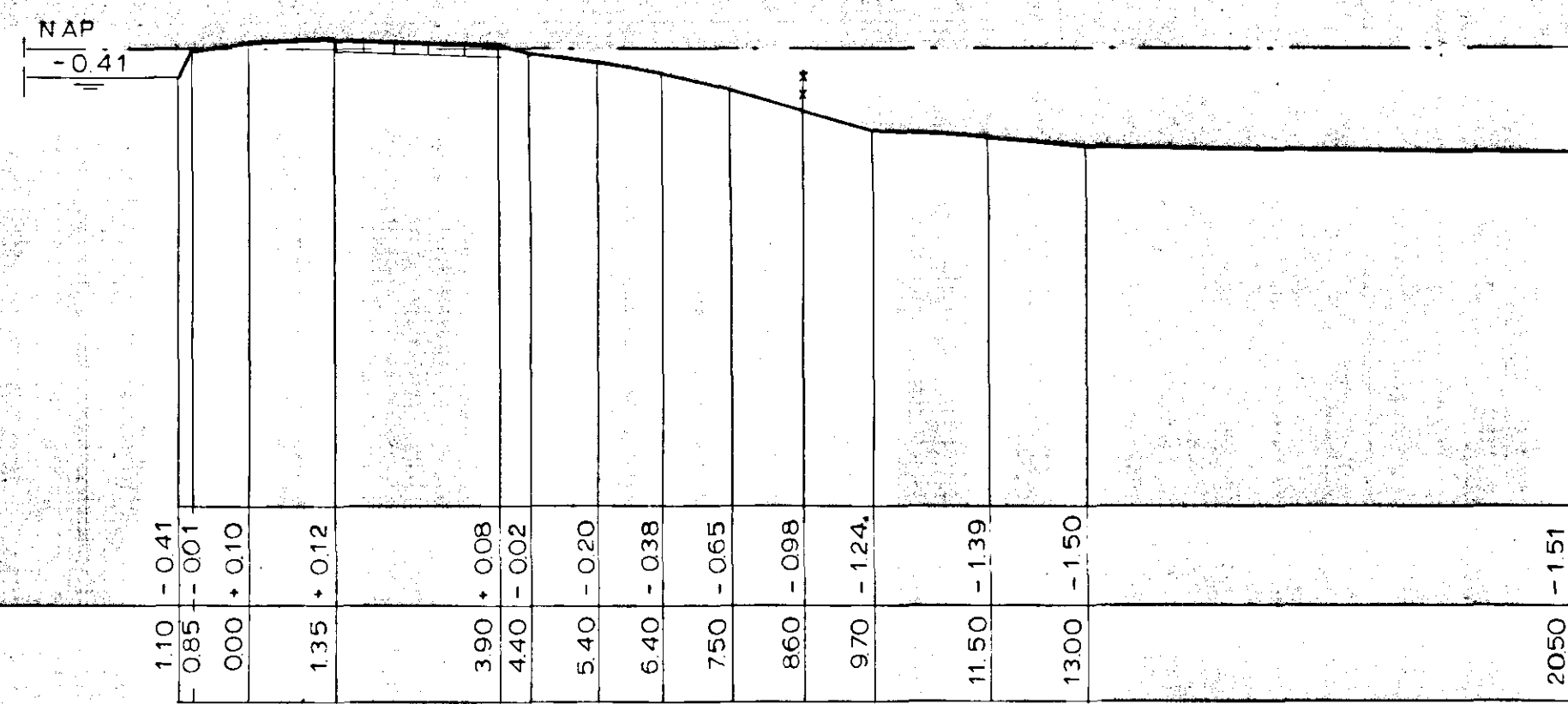
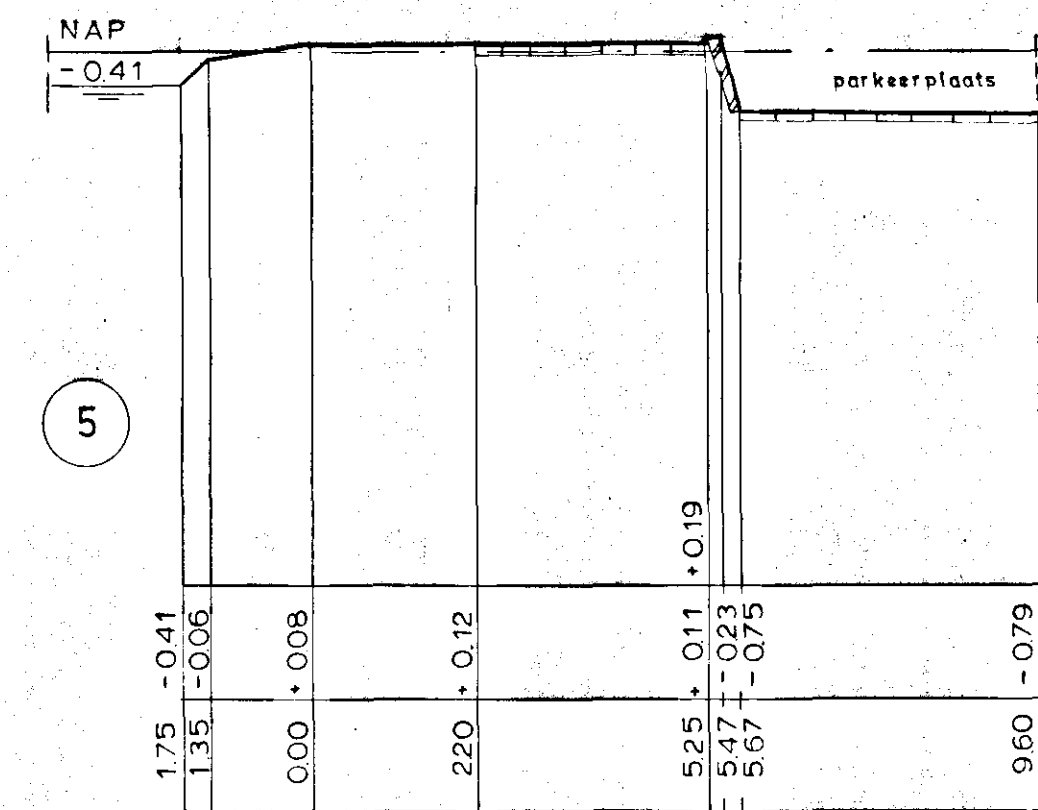
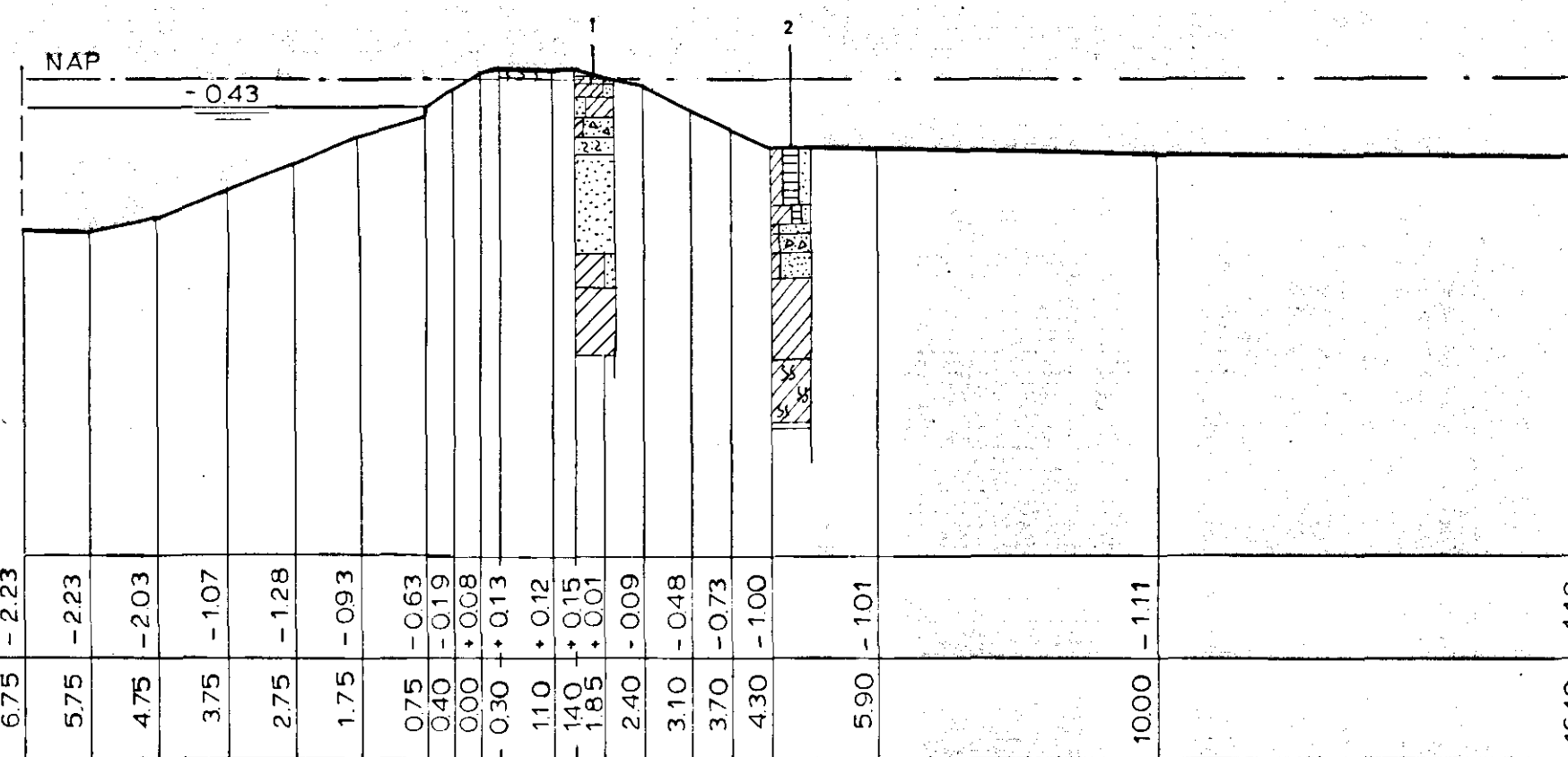
2

|                              |
|------------------------------|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |



--- FREATISCHE LIJN  
▼ HART FILTER

|                                         |                     |     |              |                           |
|-----------------------------------------|---------------------|-----|--------------|---------------------------|
| DWARSPROFIELEN 1 en 2<br>SLUISPOLDER    |                     |     | BIJLAGE 2    |                           |
| CENTRUM VOOR ONDERZOEK<br>WATERKERINGEN |                     |     | SCHAAL 1:100 |                           |
| gem<br>COW<br>1973                      | get<br>L.S.<br>3-74 | gez | A3           | WERKNR.<br>TEK. NR. 73.31 |



- VERKLARING:
- ZAND
  - KLEI
  - VEEN
  - GRIND
  - PUIN
  - HOUT
  - KOLENAS





## ARCHIEFEXEMPLAAR

STABILITEITSONDERZOEK AAN EEN  
DWARSPROFIEL VAN DE BOEZEMKADE VAN DE  
SLUISPOLDER LANGS DE KORTE BUURT.

CO-21735-0-I

mei 1974



In het kader van een systematisch onderzoek naar het waterkerend vermogen van de boezemkaden is in opdracht van het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (C.O.W.) door het Laboratorium voor Grondmechanica (L.G.M.) een stabiliteitsonderzoek uitgevoerd aan een dwarsprofiel van de boezemkade van de Sluispolder langs de Korte Buurt. De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport vermeld.

Algemene gegevens betreffende het onderzoek.

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| aantal onderzochte profielen | : 2                   |
| aantal continuboringen 66 mm | : 3                   |
| totale boorlengte            | : ca. 15 m            |
| aantal celproeven            | : 15                  |
| periode terreinwerk          | : 18/10 en 22/10-1973 |

\*

\*

\*

Inleiding.

Dit stabiliteitsonderzoek is een vervolg op een eerder door het L.G.M. uitgevoerd vooronderzoek. De resultaten van dit vooronderzoek zijn in het eindrapport van het C.O.W. vermeld.

Dit vooronderzoek heeft bestaan uit het uitvoeren van een middelzware sondering en een continuboring 29 mm in het profiel nr 1. Profiel nr 2 werd door het C.O.W. alleen opgemeten. Dit profiel nr 2 werd reeds tijdens de terreinverkenning wat de vorm betreft representatief geacht voor deze kade langs de Korte Buurt. Het achtertalud is echter zo steil, dat een terreinonderzoek hier alleen met zeer hoge kosten zou kunnen worden verricht; daarom werd het boorwerk uitgevoerd in het profiel nr 1, waar het achtertalud minder steil is. De afstand tussen beide profielen is ca. 60 m. Besloten werd een nader stabiliteitsonderzoek te verrichten voor profiel nr 2.



Omvang van het onderzoek.

Daar voor een stabiliteitsonderzoek zo veel mogelijk gegevens moesten worden verkregen over de grondgesteldheid bij profiel nr 2, is in de eerste plaats een continuboring met een diameter van 66 mm uitgevoerd in het achterland (nr 2-2). Een boring boven aan het talud was hier niet mogelijk, daar in de zeer smalle berm kabels liggen. Daarom is de boring 2-1 ca. 12 m meer naar het Noorden verricht op de rand van een afrit naar sportvelden.

Een boring halverwege het talud was hier evenmin mogelijk door het korte steile talud. Deze boring is vervangen door de taludboring 1-2 in het minder steile profiel nr 1.

In het laboratorium zijn uit de boorresultaten 16 monsters genomen. Op 15 hiervan zijn langzame celproeven uitgevoerd om de wrijvingseigenschappen van de diverse lagen in volledig geconsolideerde toestand te bepalen, terwijl één monster in reserve werd gehouden.

Naast de volumegewichten, die bij deze celproefmonsters worden verkregen zijn nog 14 volumegewichten bepaald op monstertjes uit de diverse grondlagen. De volumegewichten zijn naast de wrijvingseigenschappen van belang voor de bepaling van de aandrijvende en weerstand-biedende krachten bij de stabiliteitsberekeningen.

Na het nemen van de monsters voor de laboratoriumproeven zijn de overige boorresultaten beschreven en gefotografeerd.

De foto's zijn als bijlagen F2 t/m F4 bij dit rapport gevoegd.

De boorresultaten zijn tevens getekend op de bijlage B1, waarbij ook de volumegewichten en de gedeelten waaruit celproefmonsters zijn genomen, zijn aangegeven.

Om een indruk van de laagopbouw te verkrijgen, zijn deze boorprofielen nogmaals getekend in het dwarsprofiel nr 2 op bijlage D2. De boring 1-2 van profiel 1 is op deze bijlage ingetekend tesamen met de boringen 2-1 en 2-2.

De resultaten van de celproeven zijn grafisch weergegeven op de bijlagen C1 t/m C6.



Het verloop van de freatische lijn in het dwarsprofiel is bepaald aan de hand van open peilbuizen die door het C.O.W. zijn geplaatst. Deze peilbuizen zijn gedurende enige weken waargenomen, tegelijkertijd met de waterstand in de boezem en in de kwelsloot. Tevens heeft het C.O.W. gegevens verstrekt over de maatgevende boezemwaterstand.

Met de verkregen grondgegevens is de laagopbouw van het profiel bepaald, waarbij aan de diverse lagen bepaalde grondeigenschappen zijn toegekend, die per laag constant worden verondersteld. Het is duidelijk dat dit rekenmodel slechts een benadering van de werkelijkheid zal zijn, daar nooit een continu beeld van de ondergrond wordt verkregen, er spreiding in de proefresultaten optreedt, etc.

Met het rekenmodel is een aantal stabiliteitsberekeningen uitgevoerd, waarbij cirkelvormige glijvlakken zijn toegepast.

De berekeningen zijn met twee verschillende freatische lijnen uitgevoerd, te weten:

FL-1 ; een freatische lijn, waarvan het verloop is bepaald met behulp van de peilbuiswaarnemingen.

FL-2 ; een freatische lijn, waarvan het verloop is aangenomen, behorende bij de maatgevende boezemstand van 0,25 m - N.A.P.

De toegepaste laagverdelingen en de grondeigenschappen, alsmede de resultaten van de stabiliteitsberekeningen, zijn aangegeven op de bijlagen G1 en G2.

In boring 1-2, in het niet te berekenen profiel nr 1, is een grondgesteldheid aangetroffen, die overeenkomt met de normale geologische opbouw van dit gebied: op ruim 4 m - N.A.P. begint een veenlaag met er boven humeuze klei.

In de boringen 2-1 en 2-2 is de veenlaag niet aangetroffen, hetgeen doet vermoeden dat hier een afwijking van de normale grondgesteldheid aanwezig is.

Dit vermoeden wordt versterkt door de zandige klei van boring 2-2, die duidt op een verlande kreek. In boring 2-1 (die 12 m verschoven is ten opzichte van profiel 2) is wel weer humeuze klei aanwezig, doch nog geen veenlaag.

Vermoedelijk ligt boring 2-2 in een opgevulde kreek en boring 2-1 juist op de rand. In dit opzicht mag profiel 2 dus, wat de grondgesteldheid betreft, niet representatief worden geacht voor deze kade. Het is duidelijk dat de boring 1-2 nu niet met beide andere gecombineerd mag worden tot één grondlagenprofiel.



Daarom is het profiel nr 2 in eerste instantie berekend met de laagverdeling en de gegevens van de boringen 2-1 en 2-2, in de diepe lagen aangevuld met de gegevens van boring 1-2 (geval I).

Voor de volledigheid werd profiel nr 2 tevens doorgerekend met de laagverdeling en de gegevens verkregen uit boring 1-2, aangevuld met gegevens verkregen uit de boringen 2-1 en 2-2 (geval II).

#### Resultaten.

Het verloop van de celproeven is in het algemeen bevredigend. De proef op monster no 12 is mislukt door lekkage van de rubber zak.

#### Profiel 2, geval I boringen 2-1, 2-2.

De aangetroffen grondopbouw van de kade is de volgende:

Tot een diepte van ca. 1,10 m - N.A.P. is slibhoudend zand aanwezig met wat grind. Daar beneden bevindt zich een laag zandhoudende klei tot ca. 2,20 m - N.A.P., waarvan de bovenste helft is verontreinigd met wat puin en de onderste helft humushoudend is.

Van ca. 2,20 m - N.A.P., tot de verkende diepte van ca. 5 m - N.A.P. bestaat de grondslag uit klei met veenstukjes waarin bovenin wat zandlaagjes voorkomen.

Voor een beeld van de ligging der lagen wordt verwezen naar bijlage D2.

Het profiel is voor de berekeningen verdeeld in 7 grondlagen. Bij het toekennen van de wrijvingseigenschappen is gerekend met gemiddelden. Daarnaast is het profiel, wat betreft de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> laag, berekend met de laagste  $C'$ - en  $\phi'$ -waarden, gevonden uit de celproeven op de monsters uit deze lagen (deze waarden zijn dus niet van één monster afkomstig).

In verband met de mislukte proef op monster 12 zijn voor de hele laag 2 de wrijvingseigenschappen verkregen uit monster 2 aangehouden.

Hieronder zijn de berekende minimum evenwichtsfactoren gegeven bij de beide freatische lijnen.

De bijbehorende glijcirkels zijn getekend op bijlage G1.

FL1 →  $n = 1,72$

FL2 →  $n = 1,57$

FL1 →  $n = 1,03$  (variant lagen 3 en 4)



Profiel 2, geval II boring 1-2.

Boring 1-2 is gemaakt halverwege het talud op ca. 1,30 m - N.A.P. Voor het bovenliggende gedeelte van de kade is gebruikgemaakt van de gegevens uit de boringen 2-1 en 2-2. Daar er slechts één boring is gemaakt, wordt aangenomen, dat de laagscheidingen horizontaal lopen. Tot ca. 1,30 m - N.A.P. is de grondslag gelijk aan die bij geval I, tot ca. 4,5 m - N.A.P. gevolgd door een laag klei met planten- en humusresten. Hieronder bevindt zich een ca. 80 cm dikke veenlaag waar beneden tot de verkende diepte afwisselend klei en veen voorkomt.

Het profiel is voor de berekeningen verdeeld in 6 grondlagen. Voor zover mogelijk zijn de wrijvingseigenschappen gemiddeld. Hieronder zijn de berekende minimum evenwichtsfactoren gegeven. De bijbehorende glijcirkels zijn gegeven op bijlage G2. Deze vallen onderling samen evenals de middelpunten.

FL1 →  $n = 1,25$

FL2 →  $n = 1,06$

Conclusie.

Uit de gevonden minimum evenwichtsfactoren op basis van gemiddelde grondeigenschappen bij geval I volgt, dat de kade ter plaatse van dit profiel voldoende stabiliteit bezit. De minimum evenwichtsfactoren van geval II duiden daarentegen op onvoldoende stabiliteit.

In dit verband moet worden opgemerkt, dat in geval II voor de bepaling van de laagopbouw is uitgegaan van de gegevens van slechts één boring, terwijl ook voor geval I, althans in de kade zelf, slechts één boring bekend is.

Daar bovendien de grondeigenschappen voor de meeste lagen gebaseerd zijn op de resultaten van één celproef per laag, achten wij het aantal beschikbare gegevens, zeker voor geval II, en in geringere mate ook voor geval I, aan de kleine kant voor een nauwkeurige bepaling van de stabiliteit.

Ondanks het vrij sleile talud worden bij geval I hoge evenwichtsfactoren gevonden. Dit wordt verklaard door de aanwezigheid van vrij hoge cohesiewaarden in de bovenste 4 lagen van het profiel.

Aangezien de gevonden evenwichtsfactoren op grond van gemiddelden gezien de variatie in de celproefresultaten van de 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> laag mogelijk aan de gunstige kant zijn, is bij FL1 tevens gerekend met de in deze lagen voorkomende laagste  $C'$ - en  $\phi'$ -waarden. De evenwichtsfactor blijkt dan aanzienlijk af te nemen.



De onvoldoende evenwichtsfactoren in geval II zijn te wijten aan de lage cohesie van laag 3 in combinatie met het vrij steile talud.

Het is duidelijk dat de laagopbouw in de verschillende profielen van de kade sterk kan variëren. Dit blijkt tevens uit gegevens ons verschaft door de Rijks Geologische Dienst. Uit deze gegevens volgt, dat zich in dit gebied veel oude kreek bevinden, waarin in het algemeen grondmechanisch gezien beter materiaal is afgezet.

Profiel 2 is kennelijk in of op de rand van een dergelijke kreek gelegen en profiel 1 in het nietaangetaste veenlandschap. De nieuwe geologische kaart geeft deze kreek niet aan, waaruit geconcludeerd kan worden dat de breedte ten hoogste ca. 20 m zal bedragen. Het is niet uitgesloten dat deze kade door meer van dergelijke smalle kreek wordt gesneden, doch aangenomen mag worden dat het grootste deel van de kade op de oorspronkelijke grondslag zal liggen. Op deze situatie zou dan de berekening van geval II slaan, waaruit zou volgen dat het grootste deel van deze kade onvoldoende stabiliteit bezit.

De wijze waarop het geval II (dus bedoeld voor de oorspronkelijke grondslag) moest worden berekend, kan echter nauwelijks als voldoende representatief worden beschouwd om de kade alleen op deze grond onvoldoende stabiliteit toe te kennen. Zoals eerder is vermeld was het niet mogelijk op het steile achtertalud voldoende boringen uit te voeren op de gebruikelijke wijze.

Ter besparing van kosten zijn daarom de benodigde boringen op beter bereikbare plaatsen uitgevoerd, die buiten het te berekenen profiel zijn gelegen. Ten gevolge van de wisselende geologische gesteldheid zijn de boringen nu gedeeltelijk uit kreekmateriaal afkomstig en gedeeltelijk uit materiaal van de oorspronkelijke grondgesteldheid.

Gezien de nu berekende lage stabiliteitswaarden is het evenwel niet te verwachten dat een hernieuwde berekening met alsnog te verkrijgen aanvullende grondgegevens wel voldoende stabiliteit als uitkomst zou geven. Zou men niettemin toch een dergelijk onderzoek gewenst achten, dan moet er op worden gewezen dat de kosten daarvan hoger zullen zijn dan van een gebruikelijk onderzoek.





In de eerste plaats moet door middel van een verkennend onderzoek worden aangetoond dat het te berekenen profiel in een gebied met de oorspronkelijke grondslag ligt, en in de tweede plaats moet voor de uitvoering van de wenselijk gebleken taludboring een speciale stelling worden gebouwd.

Opgesteld door:

J.M. de Wit.

F.J. van Duren.

Bij dit rapport behorende bijlagen:

- 0 - Legenda
- P1 - Situatie schaal 1 : 25000
- D2 - Dwarsprofielen nrs. 1 en 2 schaal 1 : 100
- D3 - Dwarsprofiel 2 schaal 1 : 50
- B1 - Boorprofielen
- C1 t/m C6 - Celproefresultaten
- G1 en G2 - Resultaten stabiliteitsberekeningen
- F2 t/m F4 - Foto's boorresultaten

F.L. = theoretische lijn  
P.B. = puls boring  
S.B. = steek boring  
c.b. = continuboring 29 mm  
C.B. = continuboring 66 mm  
p.b. = peilbuis  
wsm = waterspanningsmeter

$\gamma$  = volume gewicht in  $t/m^3$   
p = hand penetrometerwaarde in  $kg/cm^2$   
T.V. = torvane-waarde in  $kg/cm^2$   
c' = cohesie in  $kg/cm^2$   
 $\phi'$  = hoek van inwendige wrijving

x laagjes  
y stukjes  
1 klei  
2 zand fijn  
3 zand  
4 zand grof  
5 veen  
6 kleihoudend  
7 slibhoudend  
8 zandhoudend  
9 humushoudend  
10 veenhoudend  
11 plantenresten  
12 schelpen  
13 grind  
14 houtresten  
15 keileem  
16 leem  
17 puin  
18 koolas  
19 teelaarde

■ = beproefd monster - C = celproof

$\gamma$  = volume gewicht

H = horizontale doorlatendheid

V = verticale doorlatendheid

Sa = samendrukkingsproef

⊠ = continuboring 29 mm

⊠ = continuboring 66 mm

● = puls boring

○ = steek boring

X = oppervlakte boring

∇ = diepsondering

▽ = middelzware sondering

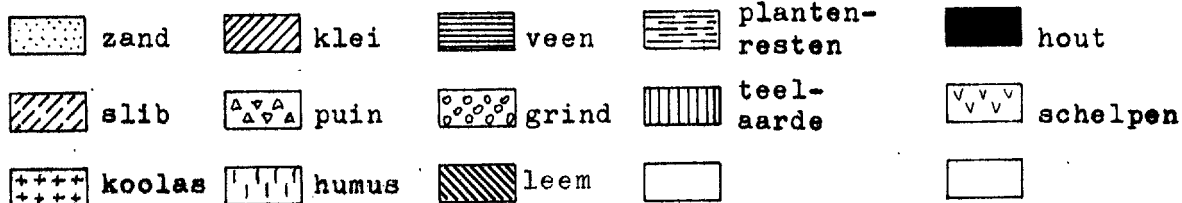
⊘ = waterspanningsmeter

⊘ = peilbuis

n = evenwichtsfactor =

$c' + tg \phi'$  beschikbaar

$c + tg \phi$  benodigd voor evenwicht



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

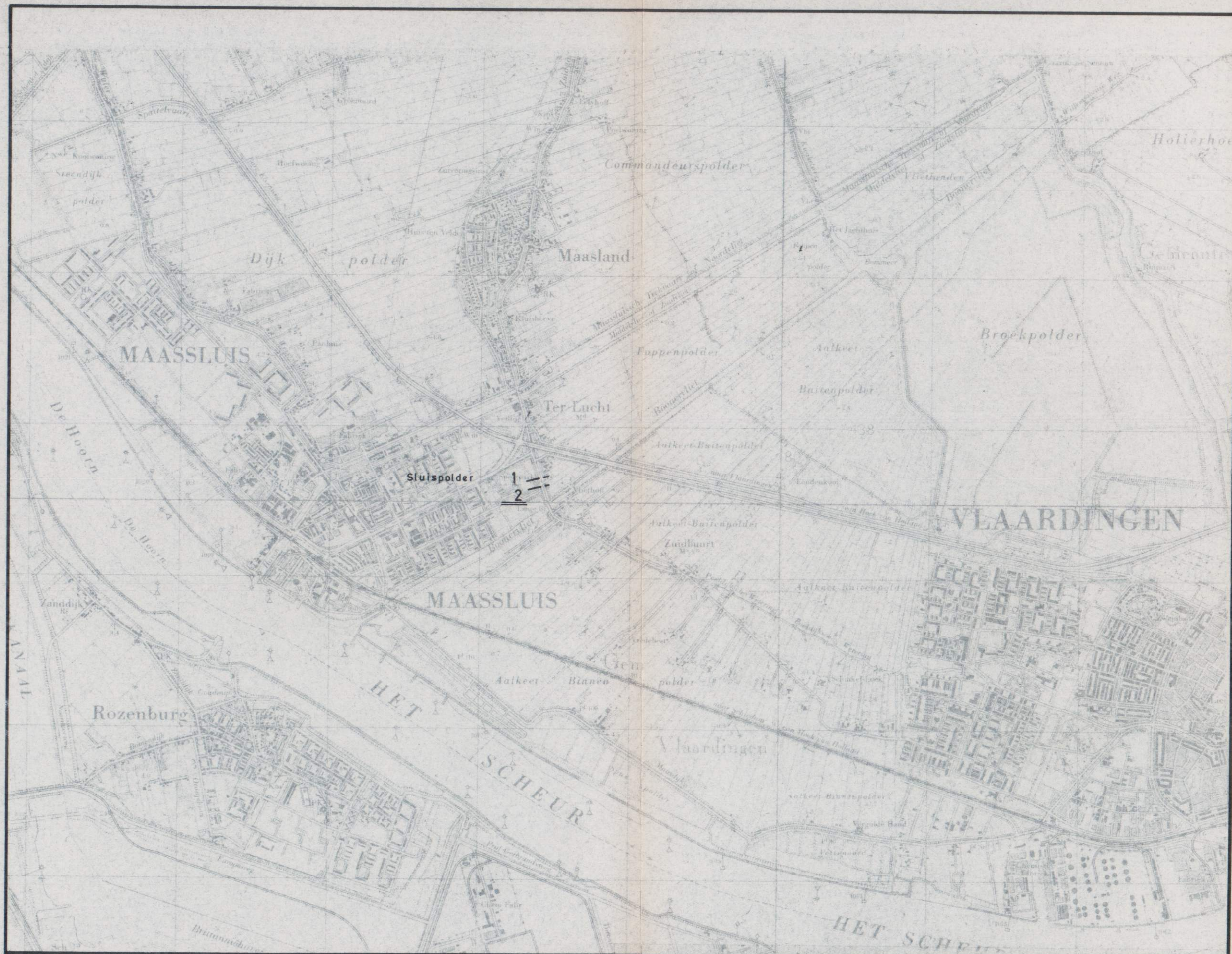
BIJLAGE ○

LEGENDA

A<sub>4</sub>

CO-21735-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

## SITUATIE

schaal 1: 25.000

BN

30

40

BIJL: P1

CO: 21735-0

## SITUATIE DWARSPROFIELEN SLUISPOLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

gem

H. V.

JAN 73

get

L.S

19/3

gez

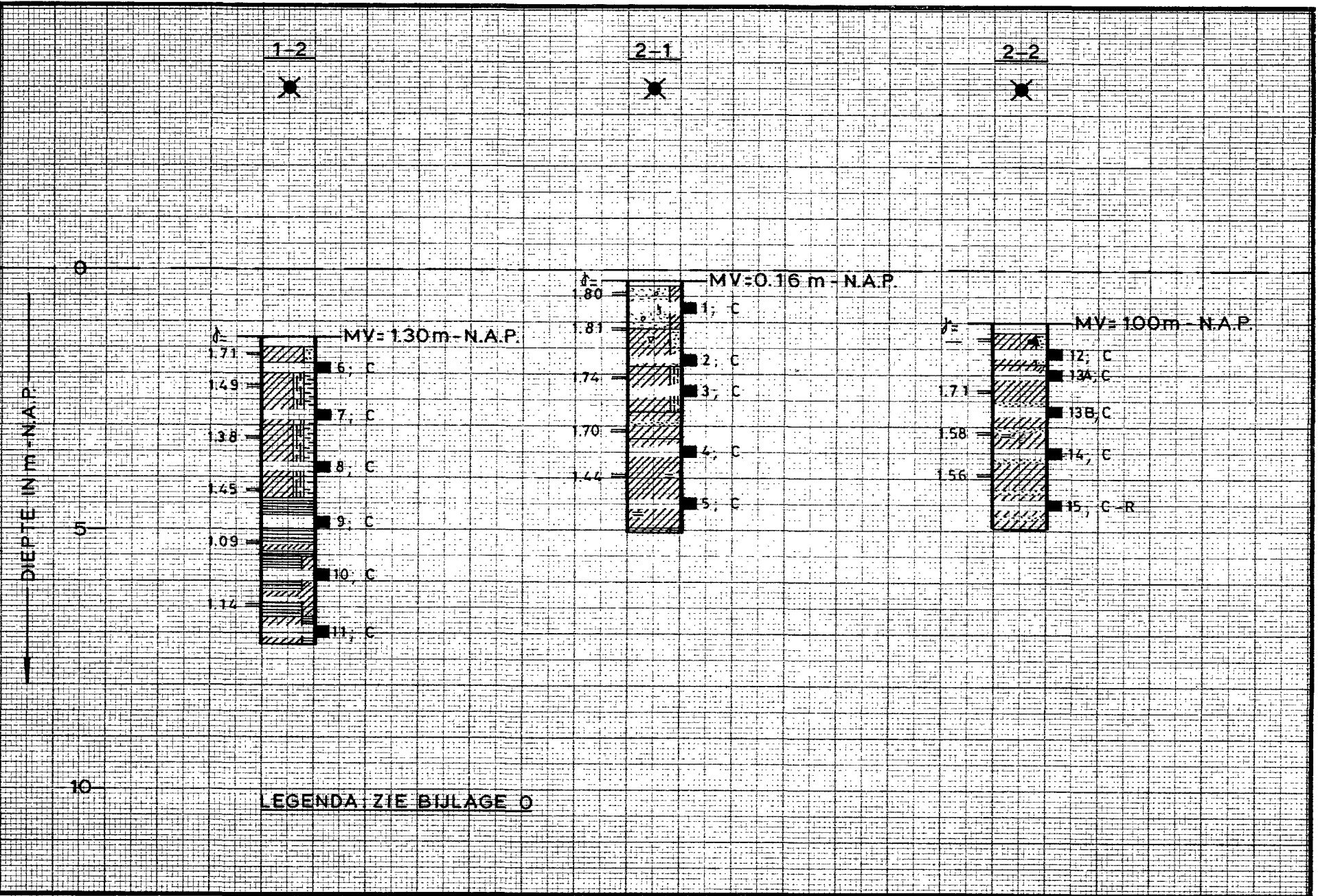
SCHAAL 1:25.000

A 2

WERKNR.

TEK. NR. 73.29





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

BORINGEN 1-2, 2-1 en 2-2

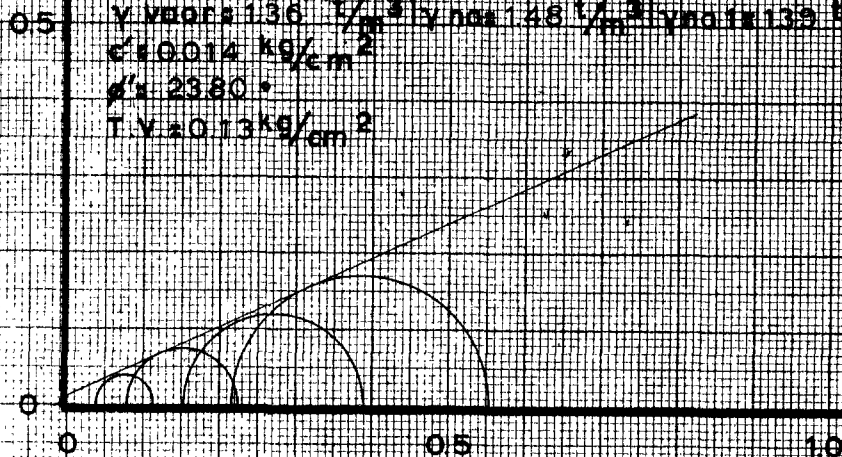
A<sub>4</sub>

340129

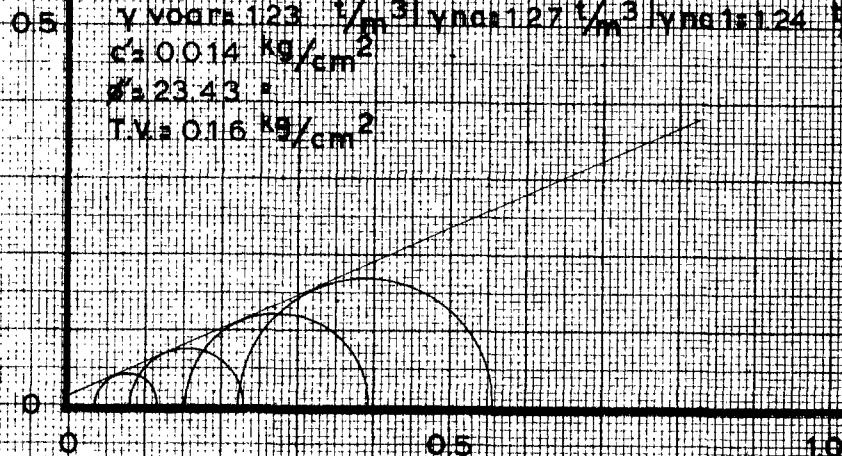
BIJL: B1

CO: 21735-0

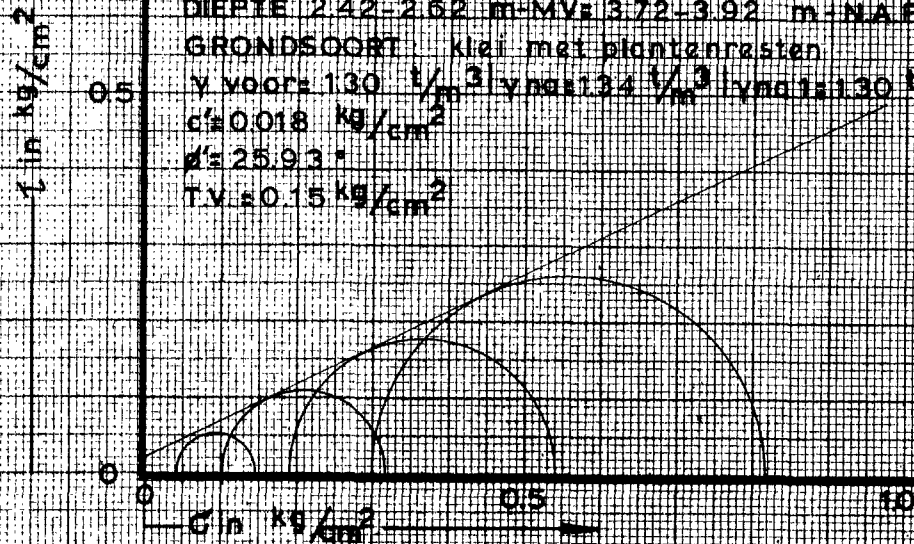
PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 6  
 DIEPTE 0.51-0.71 m-MV: 181-201 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei met veel plantenresten  
 $\gamma_{voors} = 136 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 148 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 139 \frac{t}{m^3}$   
 $c = 0.014 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi = 23.80^\circ$   
 $TV = 0.13 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 7  
 DIEPTE 1.42-1.62 m-MV: 272-292 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei, humeus, met enkele plantenresten  
 $\gamma_{voors} = 123 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 127 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 124 \frac{t}{m^3}$   
 $c = 0.014 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi = 23.43^\circ$   
 $TV = 0.16 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 8  
 DIEPTE 2.42-2.62 m-MV: 372-392 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei met plantenresten  
 $\gamma_{voors} = 130 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 134 \frac{t}{m^3}$   $\gamma_{nat} = 130 \frac{t}{m^3}$   
 $c = 0.018 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi = 25.93^\circ$   
 $TV = 0.15 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

CELPROEVEN

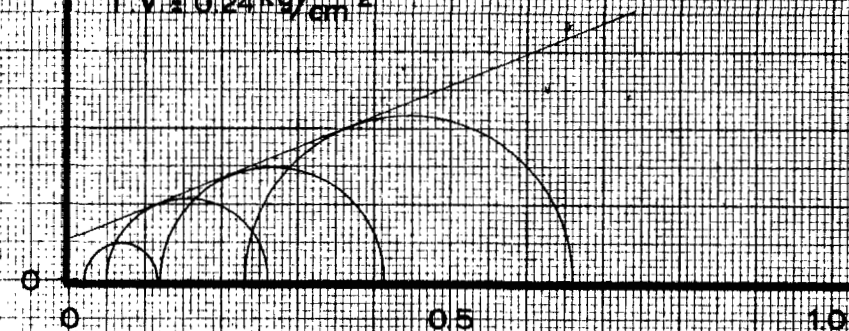
RU

BIJL: C 1

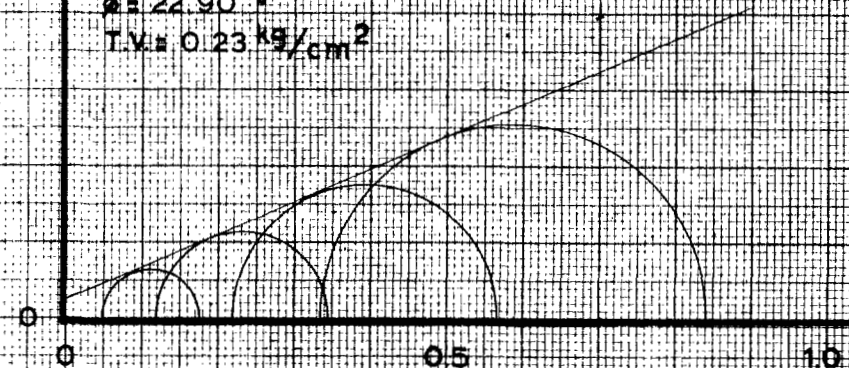
A<sub>1</sub>

CO:  
21735-0

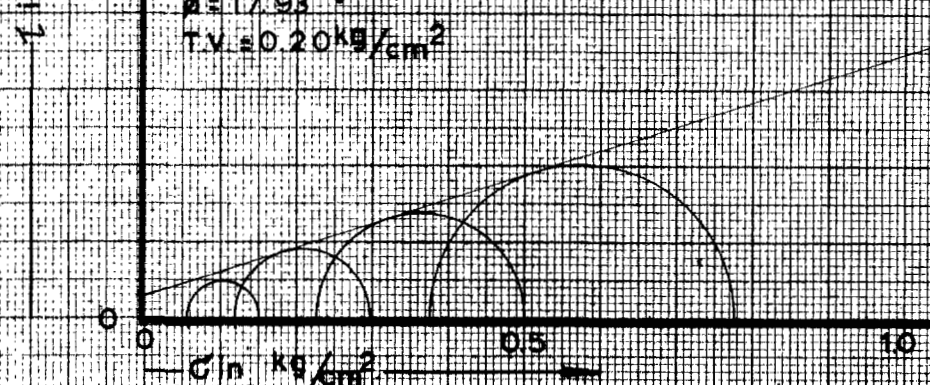
PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 9  
 DIEPTE 3.44-3.64 m-MV: 4.74-4.94 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: veen  
 $\gamma_{\text{voors}} = 103 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 103 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat1}} = 103 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0.051 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 21.94^\circ$   
 $T.V. = 0.24 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 10  
 DIEPTE 4.45-4.65 m-MV: 5.75-5.95 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: veen, kleiig  
 $\gamma_{\text{voors}} = 121 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 125 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat1}} = 121 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0.024 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 22.90^\circ$   
 $T.V. = 0.23 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 1 BORING 2 MONSTER 11  
 DIEPTE 5.55-5.75 m-MV: 6.85-7.05 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei met veel plantenresten (ingekoold)  
 $\gamma_{\text{voors}} = 126 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 131 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat1}} = 127 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0.026 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 17.93^\circ$   
 $T.V. = 0.20 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

CELPROEVEN

RW

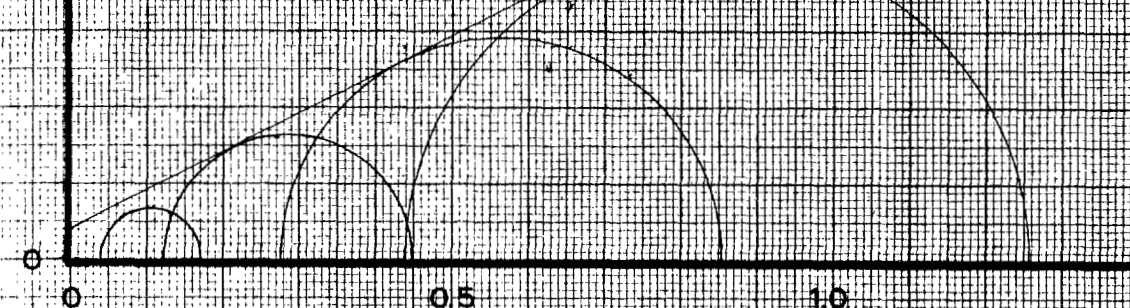
BIJL: C 2

A<sub>1</sub>

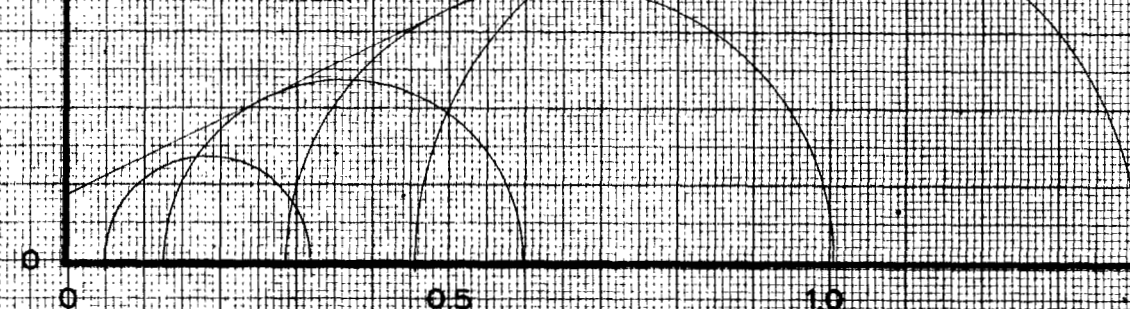
CO:  
21735-0



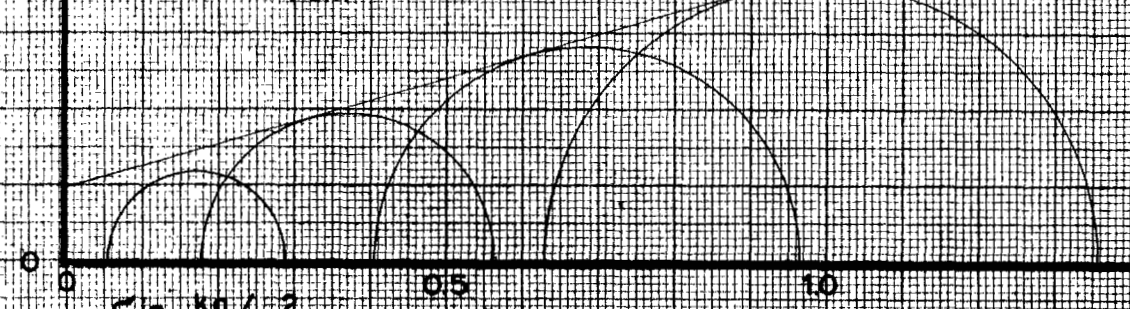
PROFIEL 2 BORING 1 MONSTER 1  
 DIEPTE 0.46-0.66 m-MV: 0.62-0.82 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: zand, iets kleiig met wat grind en wortels  
 $\gamma_{voors} = 1.89 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{nat} = 1.87 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{sat} = 1.90 \text{ t/m}^3$   
 $c' = 0.040 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 26.79^\circ$   
 $T.V. = 0.24 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 2 BORING 1 MONSTER 2  
 DIEPTE 1.47-1.67 m-MV: 1.63-1.83 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei  
 $\gamma_{voors} = 1.74 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{nat} = 1.68 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{sat} = 1.75 \text{ t/m}^3$   
 $c' = 0.086 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 25.91^\circ$   
 $T.V. = 0.29 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 2 BORING 1 MONSTER 3  
 DIEPTE 2.07-2.27 m-MV: 2.23-2.43 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei, humeus  
 $\gamma_{voors} = 1.64 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{nat} = 1.65 \text{ t/m}^3$   $\gamma_{sat} = 1.66 \text{ t/m}^3$   
 $c' = 0.098 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 15.60^\circ$   
 $T.V. = 0.34 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

CELPROEVEN

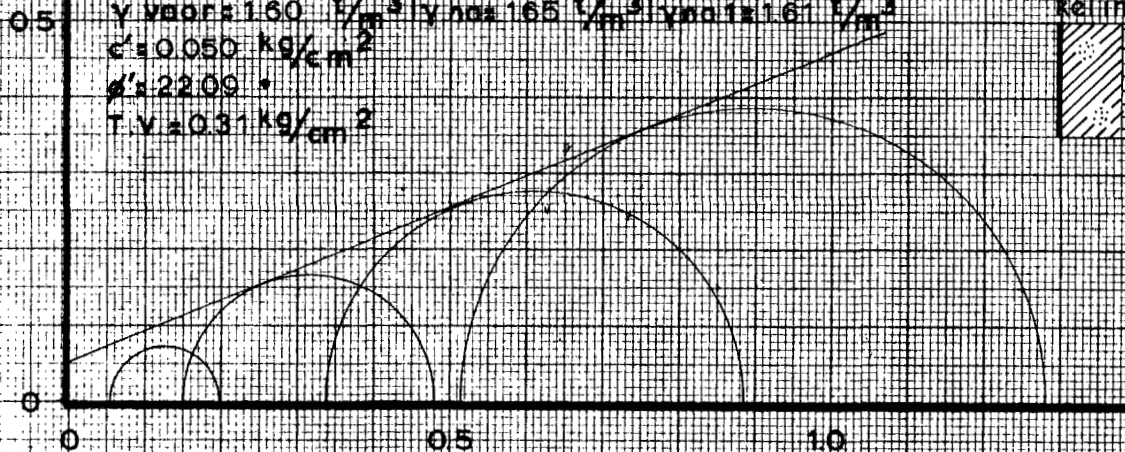
RW

A<sub>4</sub>

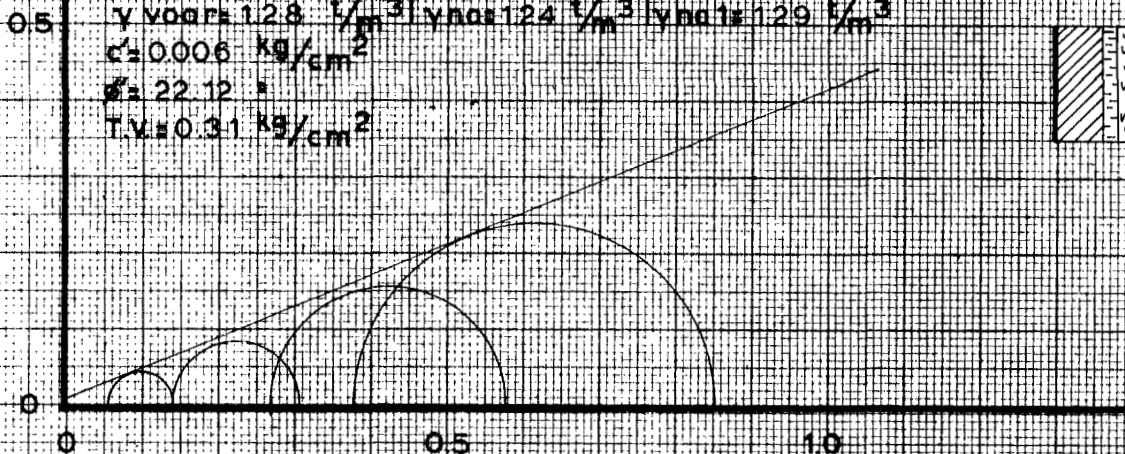
BIJL: C 3

CO:  
21735-0

PROFIEL 2 BORING 1 MONSTER 4  
 DIEPTE 3.19-3.39 m-MV: 3.35-3.55 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei met enkele plantenresten en wat zandinscha-  
 Y voor:  $1.60 \frac{t}{m^3}$  Y max:  $1.65 \frac{t}{m^3}$  Y nat:  $1.61 \frac{t}{m^3}$  kelingen  
 $c' = 0.050 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 22.09^\circ$   
 $T.V. = 0.31 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 2 BORING 1 MONSTER 5  
 DIEPTE 4.19-4.39 m-MV: 4.35-4.55 m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: klei met enkele plantenresten en schelpresten  
 Y voor:  $1.28 \frac{t}{m^3}$  Y max:  $1.24 \frac{t}{m^3}$  Y nat:  $1.29 \frac{t}{m^3}$   
 $c' = 0.006 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 22.12^\circ$   
 $T.V. = 0.31 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL \_\_\_\_\_ BORING \_\_\_\_\_ MONSTER \_\_\_\_\_  
 DIEPTE \_\_\_\_\_ m-MV: \_\_\_\_\_ m-N.A.P.  
 GRONDSOORT: \_\_\_\_\_  
 Y voor:  $\frac{t}{m^3}$  Y max:  $\frac{t}{m^3}$  Y nat:  $\frac{t}{m^3}$   
 $c' = \text{kg/cm}^2$   
 $\phi' = ^\circ$   
 $T.V. = \text{kg/cm}^2$

σ in kg/cm²

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

CELPROEVEN

RW

A<sub>1</sub>

BIJL: C 4

CO:  
21735-0



PROFIEL 2 BORING 2 MONSTER 12  
 DIEPTE 0.50-0.70 m-MV: 1.50-1.70 m-N.A.P.

GRONDSOORT: klei, zandig

$\gamma_{\text{voors}} = 1.57 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 1.57 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{sat}} = 1.57 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 0^\circ$   
 $T.V. = 0 \text{ kg/cm}^2$

proef mislukt

0 0.5 1.0

PROFIEL 2 BORING 2 MONSTER 13A

DIEPTE 0.90-1.10 m-MV: 1.90-2.10 m-N.A.P.

GRONDSOORT: zand, kleiig

$\gamma_{\text{voors}} = 1.86 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 1.86 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{sat}} = 1.86 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0.081 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 23.75^\circ$   
 $T.V. = 0.42 \text{ kg/cm}^2$

0 0.5 1.0

PROFIEL 2 BORING 2 MONSTER 13B

DIEPTE 1.60-1.80 m-MV: 2.60-2.80 m-N.A.P.

GRONDSOORT: klei, zandig met zandlaagjes

$\gamma_{\text{voors}} = 1.62 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{nat}} = 1.64 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   $\gamma_{\text{sat}} = 1.63 \frac{\text{t}}{\text{m}^3}$   
 $c' = 0.049 \text{ kg/cm}^2$   
 $\phi' = 23.40^\circ$   
 $T.V. = 0.24 \text{ kg/cm}^2$

0 0.5 1.0

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

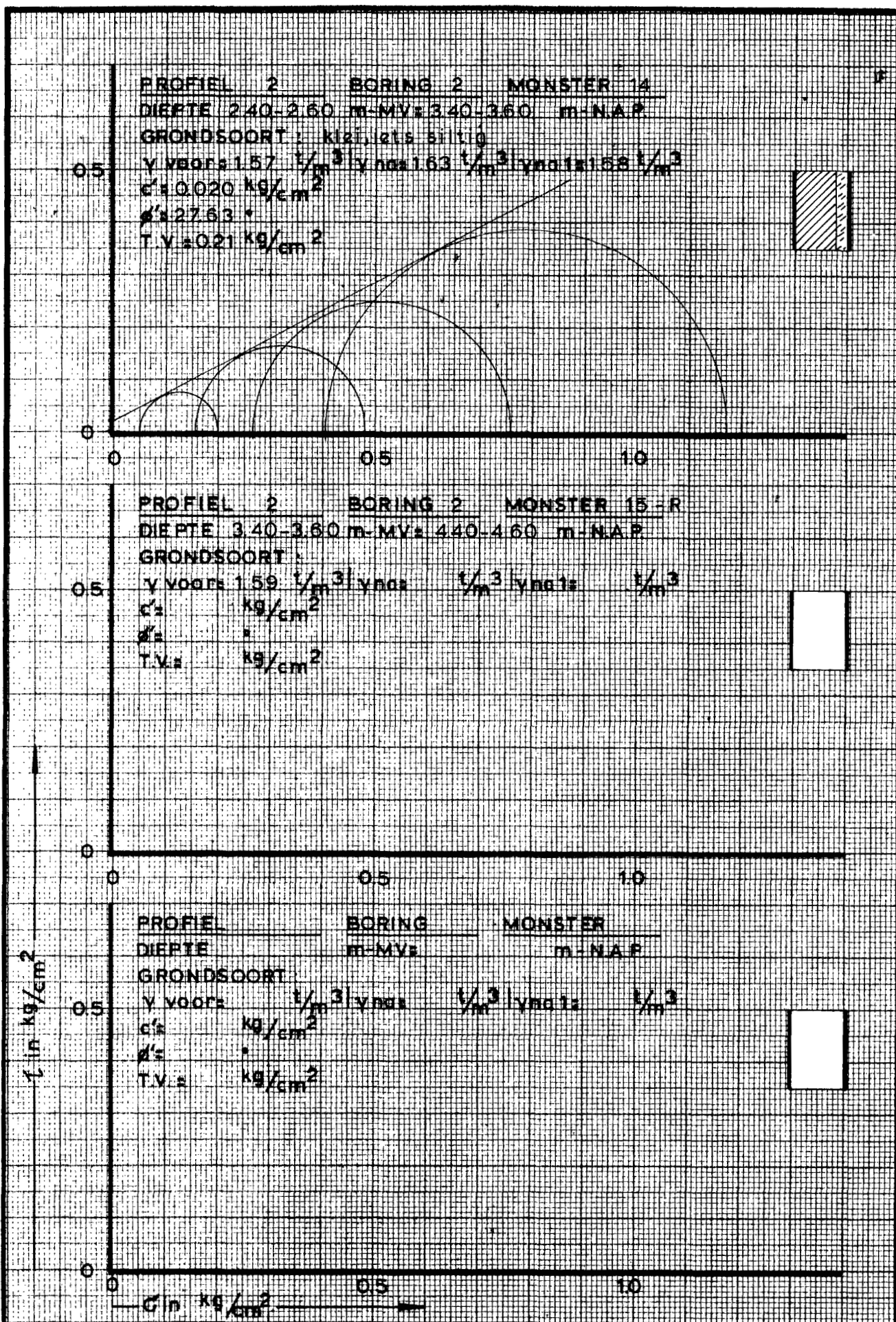
CELPROEVEN

W

A<sub>4</sub>

BIJL: C 5

CO:  
21735-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

CELPROEVEN

SW

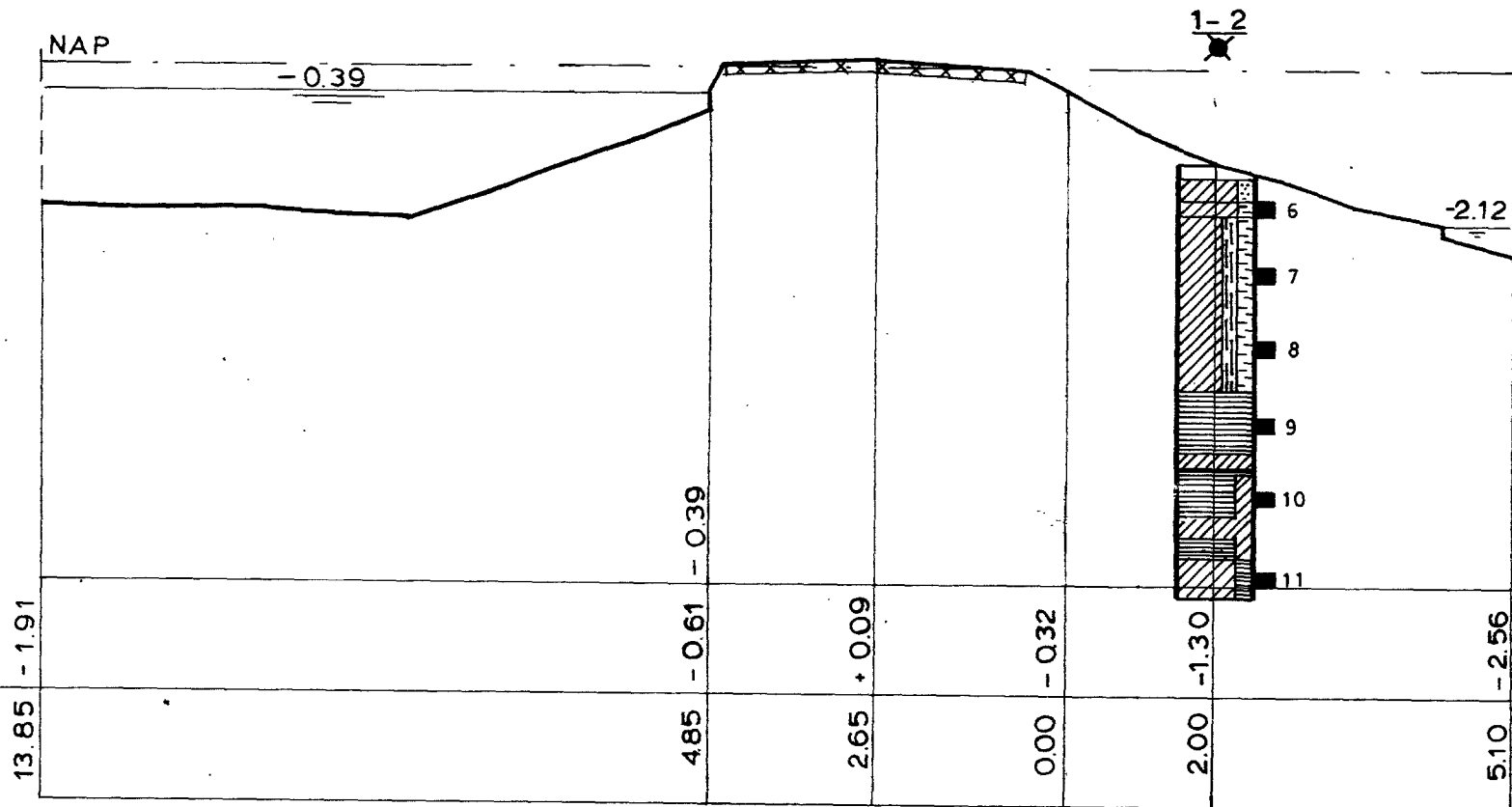
A<sub>4</sub>

BIJL: C6

CO:  
21735-0

1

|                              |  |
|------------------------------|--|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |  |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |  |

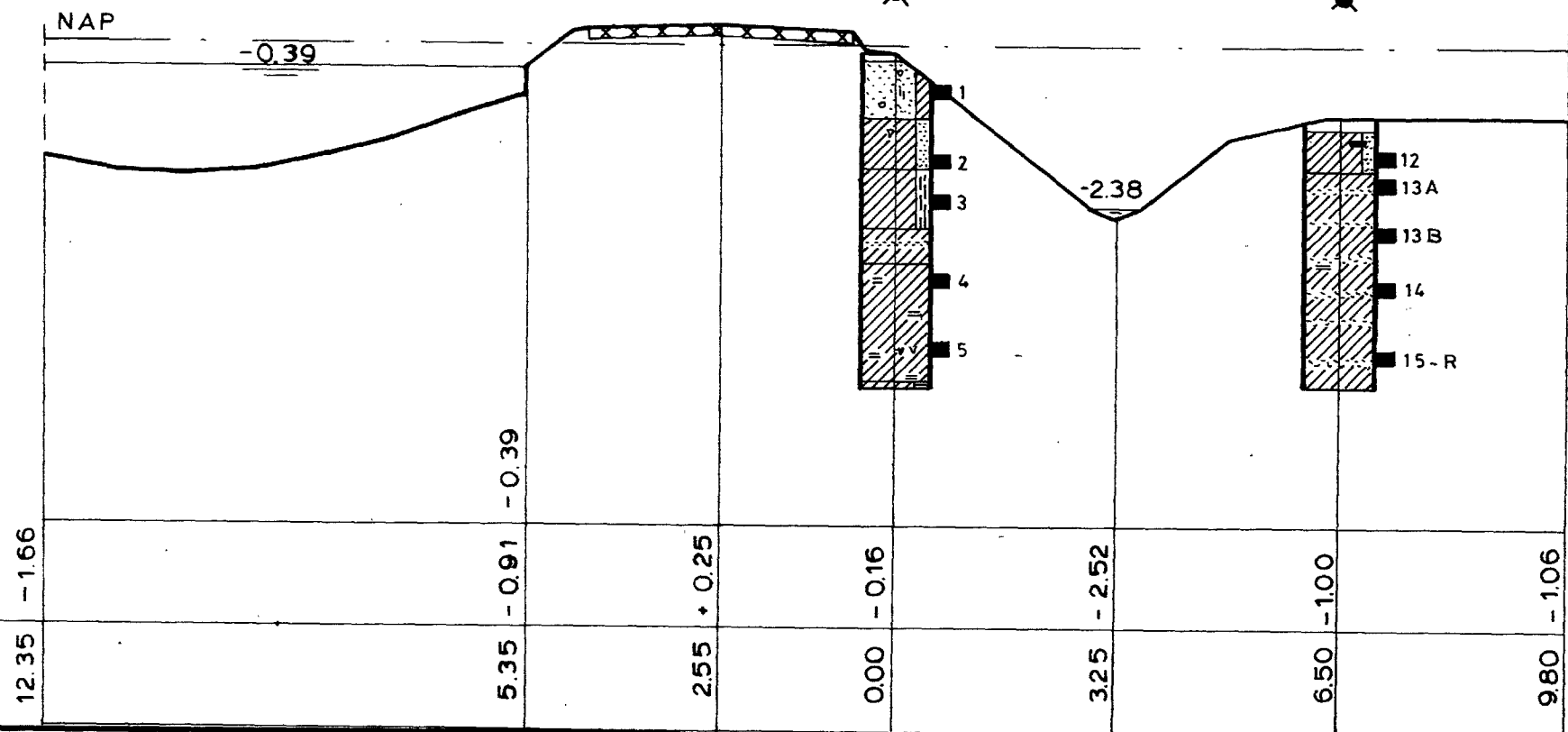


i.v.m. kabels 12m  
uit profiel naar N  
in oprit

2

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

|                              |  |
|------------------------------|--|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |  |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |  |



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

DWARSPROFIELEN

schaal 1:100

30  
40

BIJL: D 2

CO: 21735-0

DWARSPROFIELEN 1 en 2  
SLUIS POLDER

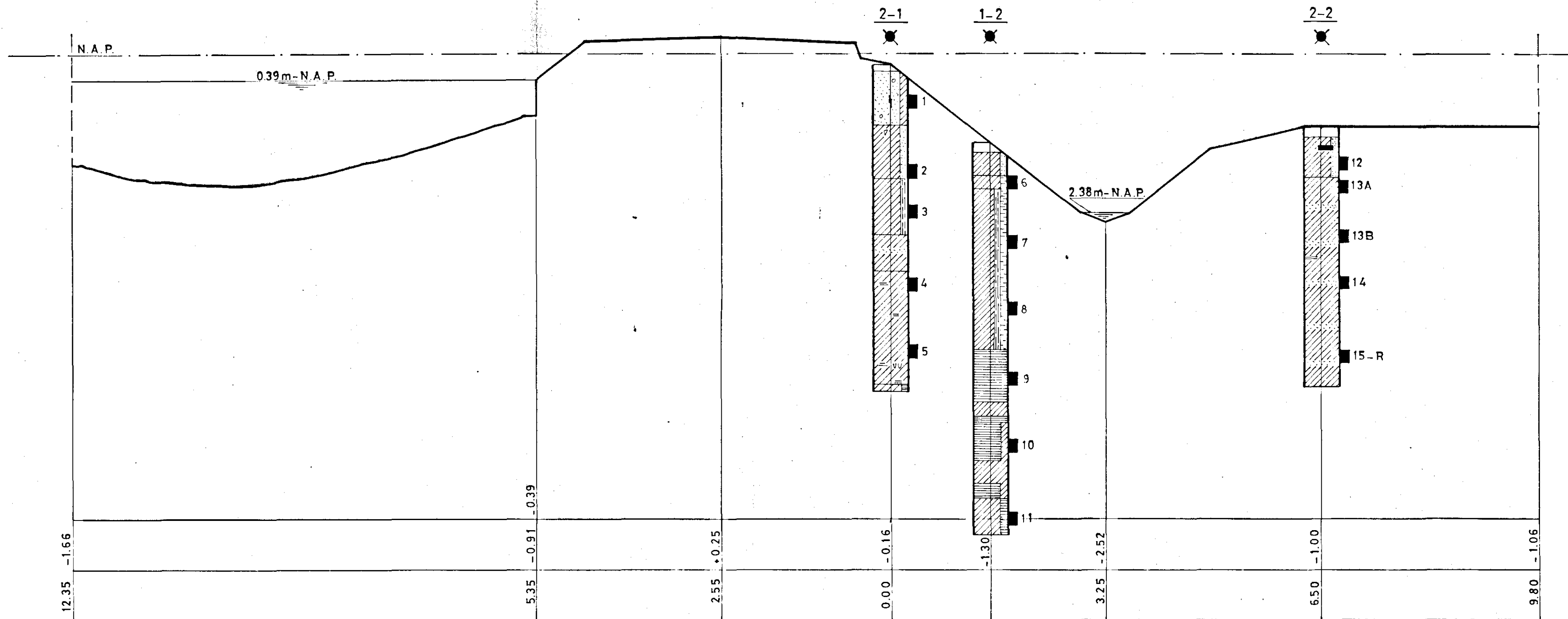
CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

|                |              |     |
|----------------|--------------|-----|
| gem            | get          | gez |
| H.V.<br>JAN 73 | L.S.<br>23-1 |     |

BIJLAGE

SCHAAL 1:100

WERKNR.  
TEK. NR. 73.30.



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

Q10

BIJL: D 3

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIEL 2

SCHAAL 1:50

30

CO-21735-0

60



| MONSTER | $\gamma$ | $c'$  | $\phi'$ | GRONDSOORT |
|---------|----------|-------|---------|------------|
| 1       | 1.90     | 0.040 | 26.79   | 3, 6, 11   |
| 2       | 1.75     | 0.086 | 25.91   | 1          |
| 3       | 1.66     | 0.098 | 15.60   | 1, 9       |
| 4       | 1.61     | 0.050 | 22.09   | 1, 11      |
| 5       | 1.29     | 0.006 | 22.12   | 1, 11, 12  |
| 12      | -        | -     | -       | 1, 8       |
| 13A     | 1.86     | 0.081 | 23.75   | 3, 6       |
| 13B     | 1.63     | 0.049 | 23.40   | 1, 8, 3x   |
| 14      | 1.58     | 0.020 | 27.63   | 1          |
| 15-R    | 1.59     | -     | -       | -          |
| 10      | 1.21     | 0.024 | 22.90   | 5, 6       |
| 11      | 1.27     | 0.026 | 17.93   | 1, 11      |

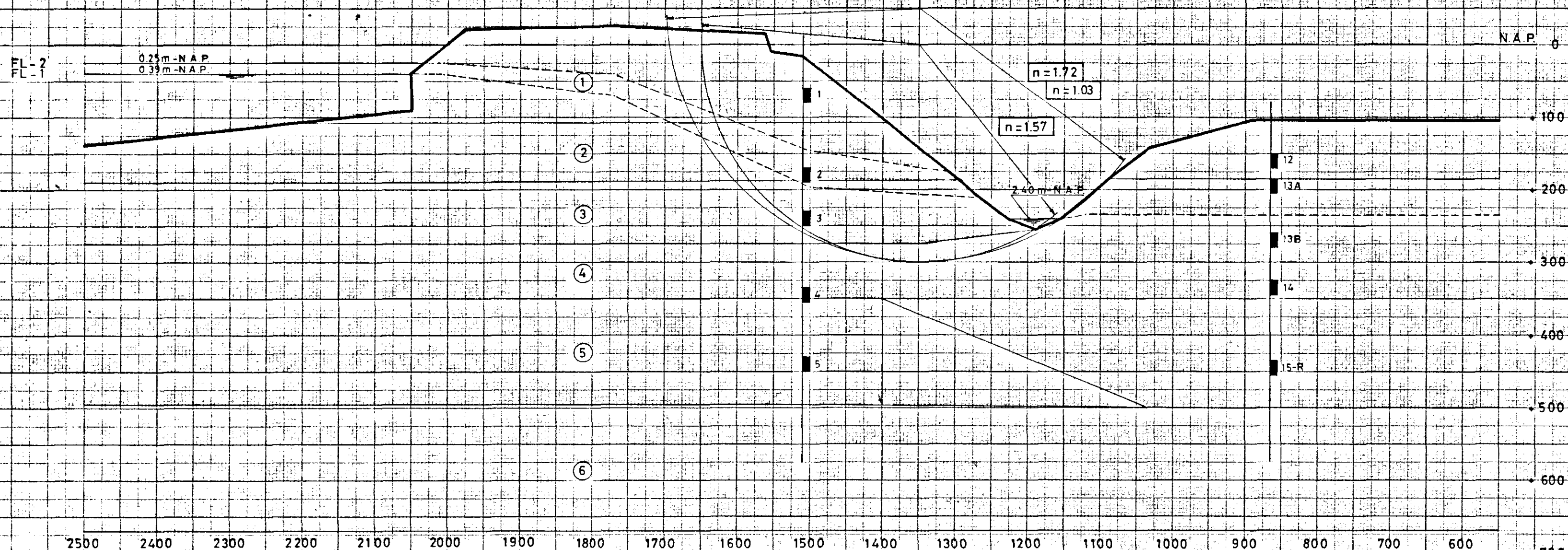
| LAAG | $\gamma$ | $c'$  | $\phi'$ | MONSTER      | GRONDSOORT |
|------|----------|-------|---------|--------------|------------|
| ①    | 1.85     | 0.040 | 26.79   | 1            | 3, 6, 11   |
| ②    | 1.75     | 0.086 | 25.91   | 2            | 1          |
| ③    | 1.66     | 0.098 | 15.60   | 3            | 1, 9       |
| ④    | 1.65     | 0.050 | 24.22   | 4-13A-13B-14 | 1, 8, 11   |
| ⑤    | 1.36     | 0.006 | 22.12   | 5            | 1, 11, 12  |
| ⑥    | 1.21     | 0.024 | 22.90   | 10           | 5, 6       |
| ⑦    | 1.27     | 0.026 | 17.93   | 11           | 1, 11      |

VARIANT

|   |      |       |       |      |      |
|---|------|-------|-------|------|------|
| ③ | 1.66 | 0.020 | 15.60 | 14-3 | 1, 9 |
| ④ | 1.65 | 0.020 | 15.60 | 14-3 | 1, 9 |

|      |          |
|------|----------|
| FL-1 | $n=1.72$ |
| FL-2 | $n=1.57$ |

FL-1  $n=1.03$   
 $c'$  en  $\phi'$  minimaal in laag ③ en ④



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER

SCHAAL 1:50

Wijk  
 30  
 50

BIJL. G 1

CO-21735-0

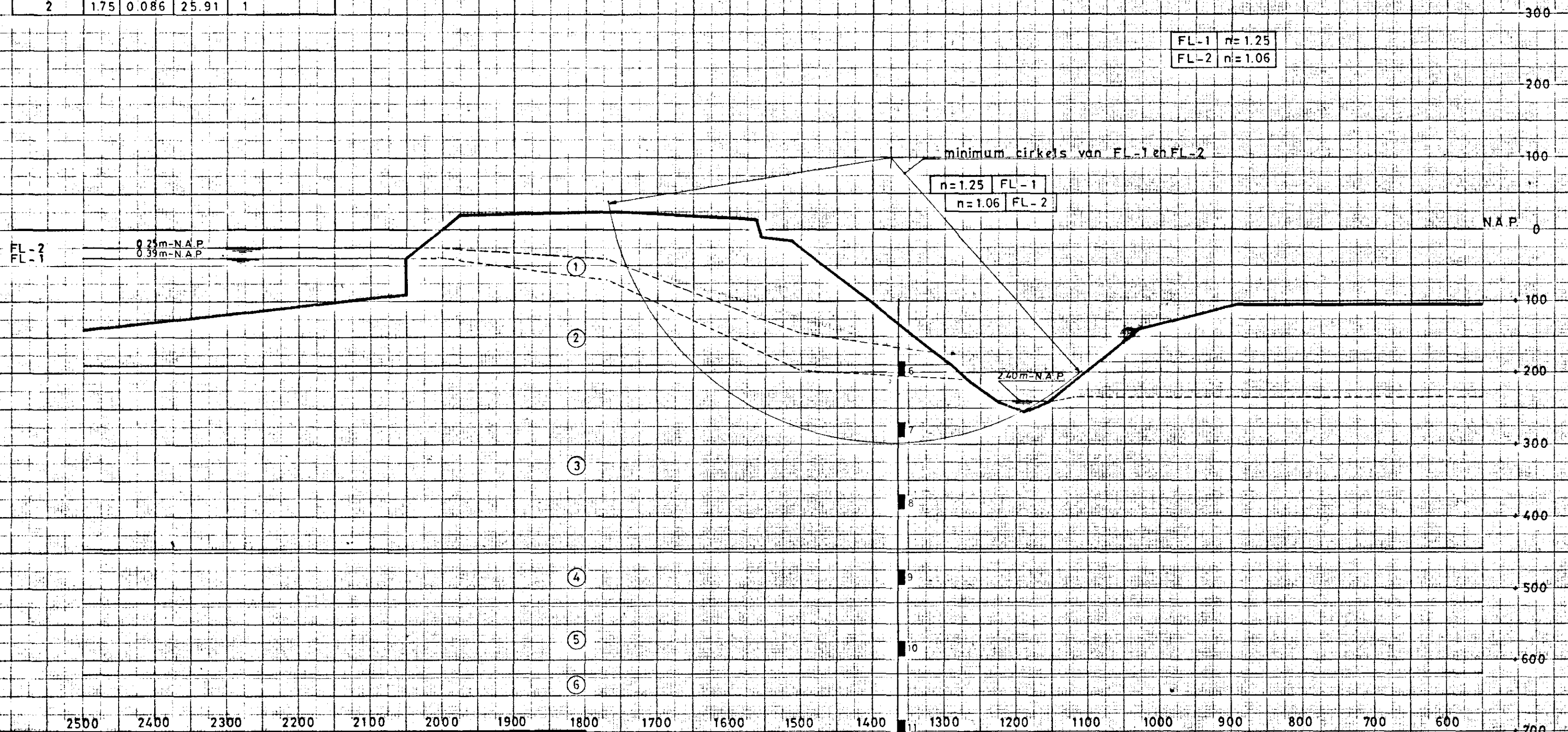
LEGENDA ZIE BIJLAGE 0

GLIJVLAKKEN PROFIEL 2 GEVAL I



| MONSTER | $\gamma$ | $c'$  | $\phi'$ | GRONDSOORT |
|---------|----------|-------|---------|------------|
| 6       | 1.39     | 0.014 | 23.80   | 1, 11      |
| 7       | 1.24     | 0.014 | 23.43   | 1, 9, 11   |
| 8       | 1.30     | 0.018 | 25.93   | 1, 11      |
| 9       | 1.03     | 0.051 | 21.94   | 5          |
| 10      | 1.21     | 0.024 | 22.90   | 5, 6       |
| 11      | 1.27     | 0.026 | 17.93   | 1, 11      |
| 1       | 1.90     | 0.040 | 26.79   | 3, 6, 11   |
| 2       | 1.75     | 0.086 | 25.91   | 1          |

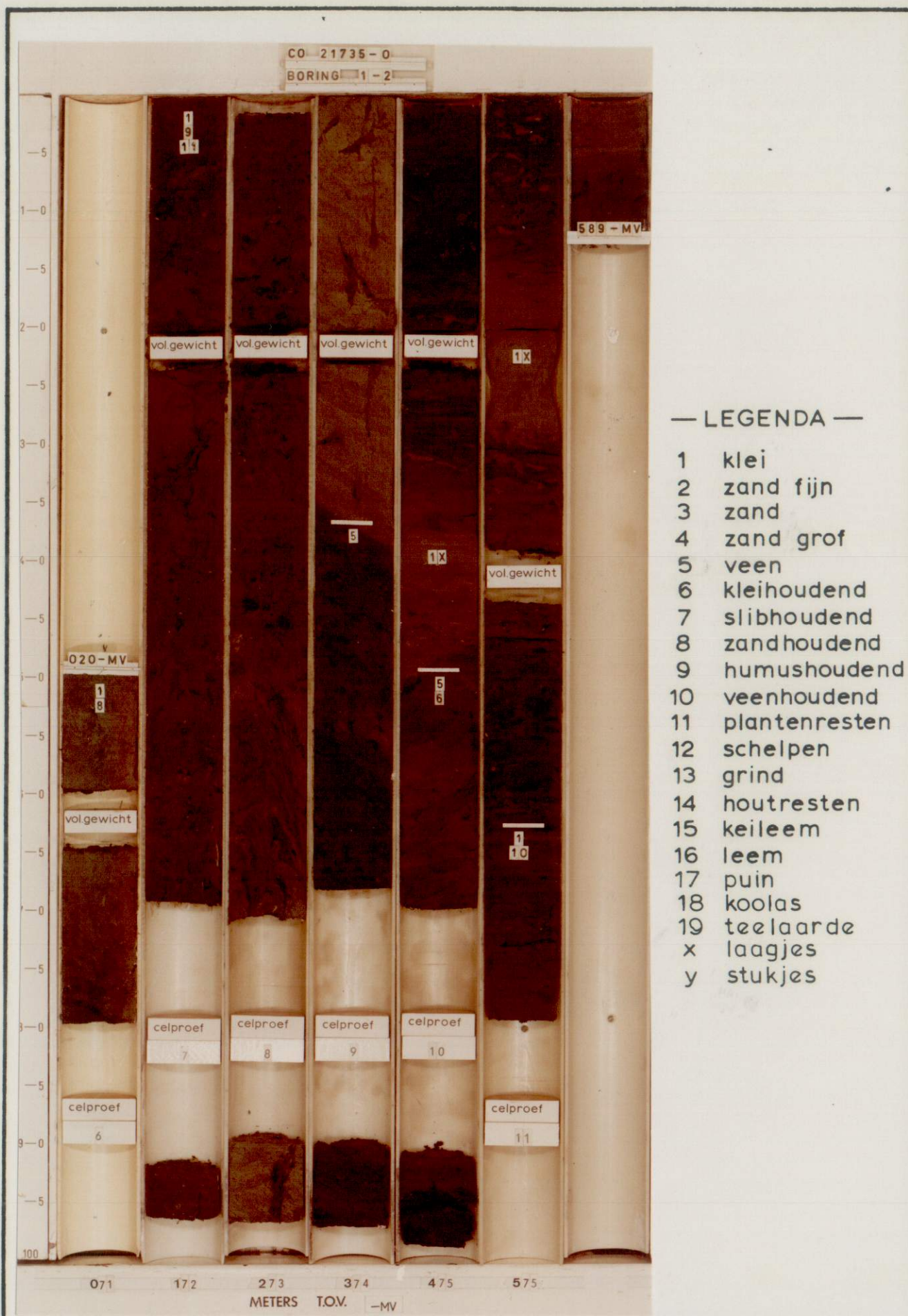
| LAAG | $\gamma$ | $c'$  | $\phi'$ | MONSTER | GRONDSOORT |
|------|----------|-------|---------|---------|------------|
| ①    | 1.85     | 0.040 | 26.79   | 1       | 3, 6, 11   |
| ②    | 1.75     | 0.086 | 25.91   | 2       | 1          |
| ③    | 1.31     | 0.015 | 24.39   | 6-7-8   | 1, 9, 11   |
| ④    | 1.03     | 0.051 | 21.94   | 9       | 5          |
| ⑤    | 1.21     | 0.024 | 22.90   | 10      | 5, 6       |
| ⑥    | 1.27     | 0.026 | 17.93   | 11      | 1, 11      |



|                                           |  |                           |            |
|-------------------------------------------|--|---------------------------|------------|
| LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT |  |                           |            |
| KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.                |  | Walter<br>Rough           | BIJL. G 2  |
| GLIJVLAKKEN PROFIEL 2 GEVAL II            |  | SCHAAL 1:50<br>3 0<br>5 0 | CO-21735-0 |

LEGENDA ZIE BIJLAGE 0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

FOTO BORING : 1-2

BIJL. F 2

A<sub>4</sub>

CO 21735-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

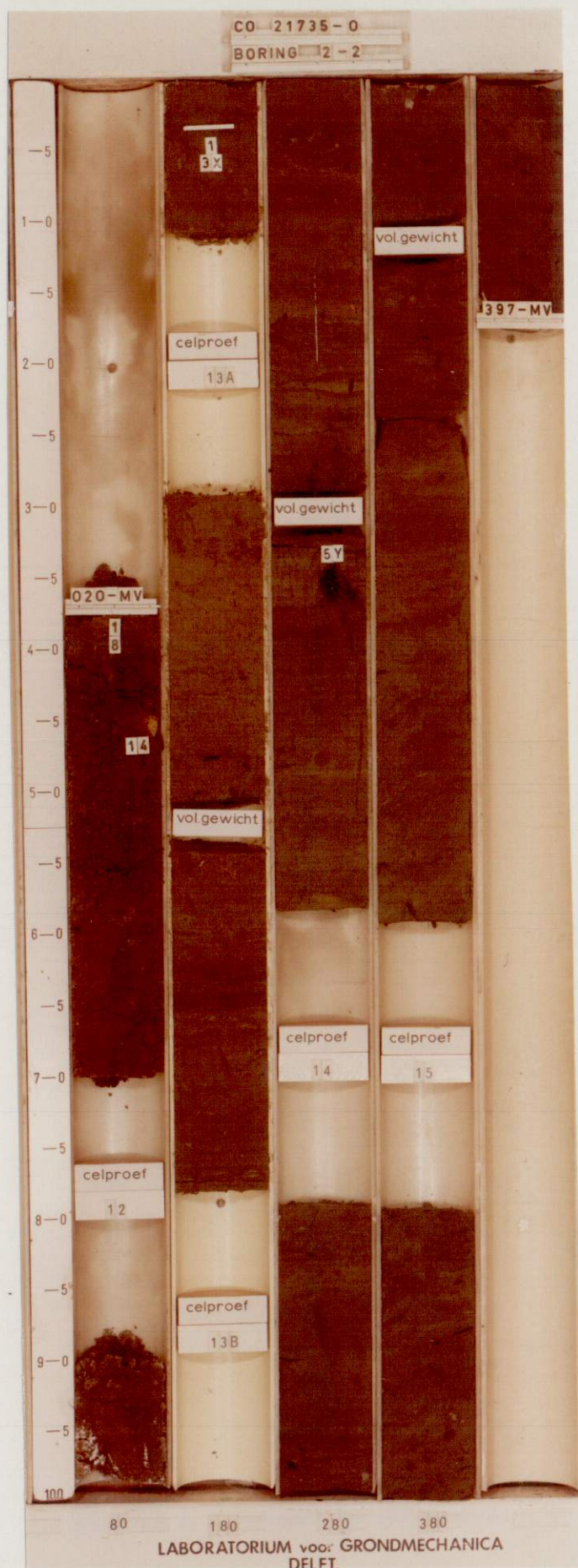
FOTO BORING : 2-1

BIJL. F 3

A<sub>4</sub>

CO-21735-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

FOTO BORING : 2-2

BIJL. F 4

A<sub>4</sub>

CO-21735-0







F.L. = freatische lijn  
P.B. = puls boring  
S.B. = steek boring  
c.b. = continuboring 29 mm  
C.B. = continuboring 66 mm  
p.b. = peilbuis  
wsm = waterspanningsmeter

$\gamma$  = volume gewicht in  $t/m^3$   
p = hand penetrometerwaarde in  $kg/cm^2$   
T.V. = torvane-waarde in  $kg/cm^2$   
c' = cohesie in  $kg/cm^2$   
 $\phi'$  = hoek van inwendige wrijving

x laagjes  
y stukjes  
1 klei  
2 zand fijn  
3 zand  
4 zand grof  
5 veen  
6 kleihoudend  
7 slibhoudend  
8 zandhoudend  
9 humushoudend  
10 veenhoudend  
11 plantenresten  
12 schelpen  
13 grind  
14 houtresten  
15 keileem  
16 leem  
17 puin  
18 koolas  
19 teelaarde

■ = beproefd monster - C = celproef

$\gamma$  = volume gewicht

H = horizontale doorlatendheid

V = verticale doorlatendheid

Sa = samendrukkingsproef

⊗ = continuboring 29 mm  
⊗ = continuboring 66 mm  
● = puls boring  
○ = steek boring  
X = oppervlakte boring  
▽ = diepsondering  
▽ = middelzware sondering  
 $\phi$  = waterspanningsmeter  
 $\phi$  = peilbuis

n = evenwichtsfactor =

$c' + tg \phi'$  beschikbaar

$c + tg \phi$  benodigd voor evenwicht

|                                                                                            |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  zand   |  klei  |  veen  |  planten-<br>resten |  hout     |
|  slib   |  puin  |  grind |  teel-<br>aarde     |  schelpen |
|  koolas |  humus |  leem  |                     |           |

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

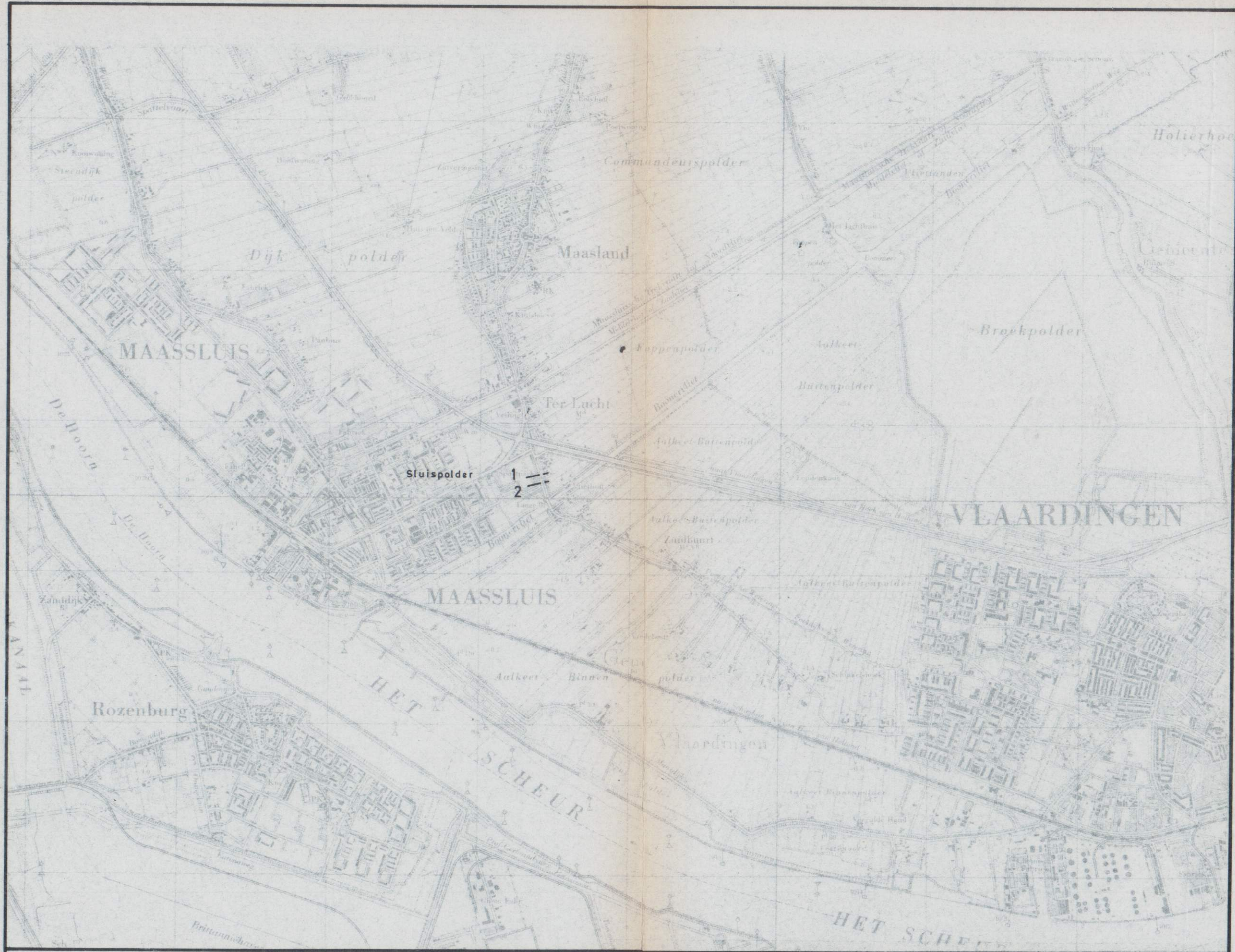
LEGENDA

BIJLAGE ○

A<sub>4</sub>

CO-21735-0



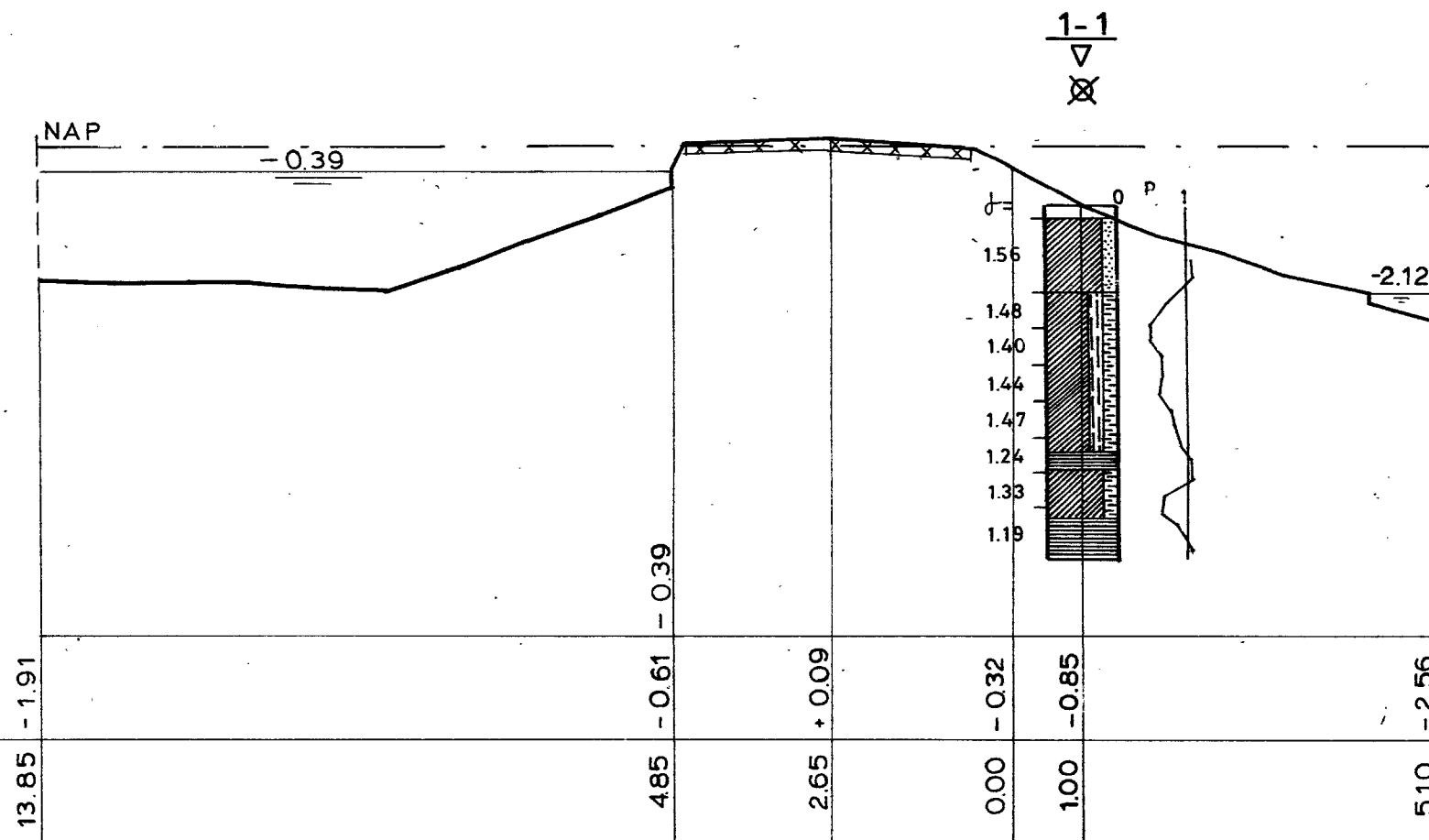


|                                           |                 |    |  |                         |                                         |        |      |                 |     |                           |  |
|-------------------------------------------|-----------------|----|--|-------------------------|-----------------------------------------|--------|------|-----------------|-----|---------------------------|--|
| LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT |                 |    |  | SITUATIE DWARSPROFIELEN |                                         |        |      |                 |     |                           |  |
| KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.                |                 |    |  | SLUISPOLDER             |                                         |        |      | SCHAAL 1:25.000 |     |                           |  |
| SITUATIE                                  | schaal 1:25.000 | BN |  | BIJL: P1                | CENTRUM VOOR ONDERZOEK<br>WATERKERINGEN | gem    | get  | gez             | A 2 | WERKNR.<br>TEK. NR. 73.29 |  |
|                                           |                 | 30 |  |                         |                                         | H.V.   | L.S. |                 |     |                           |  |
|                                           |                 | 40 |  |                         |                                         | JAN 73 | 19/3 |                 |     |                           |  |
|                                           |                 |    |  | CO: 21735-0             |                                         |        |      |                 |     |                           |  |



1

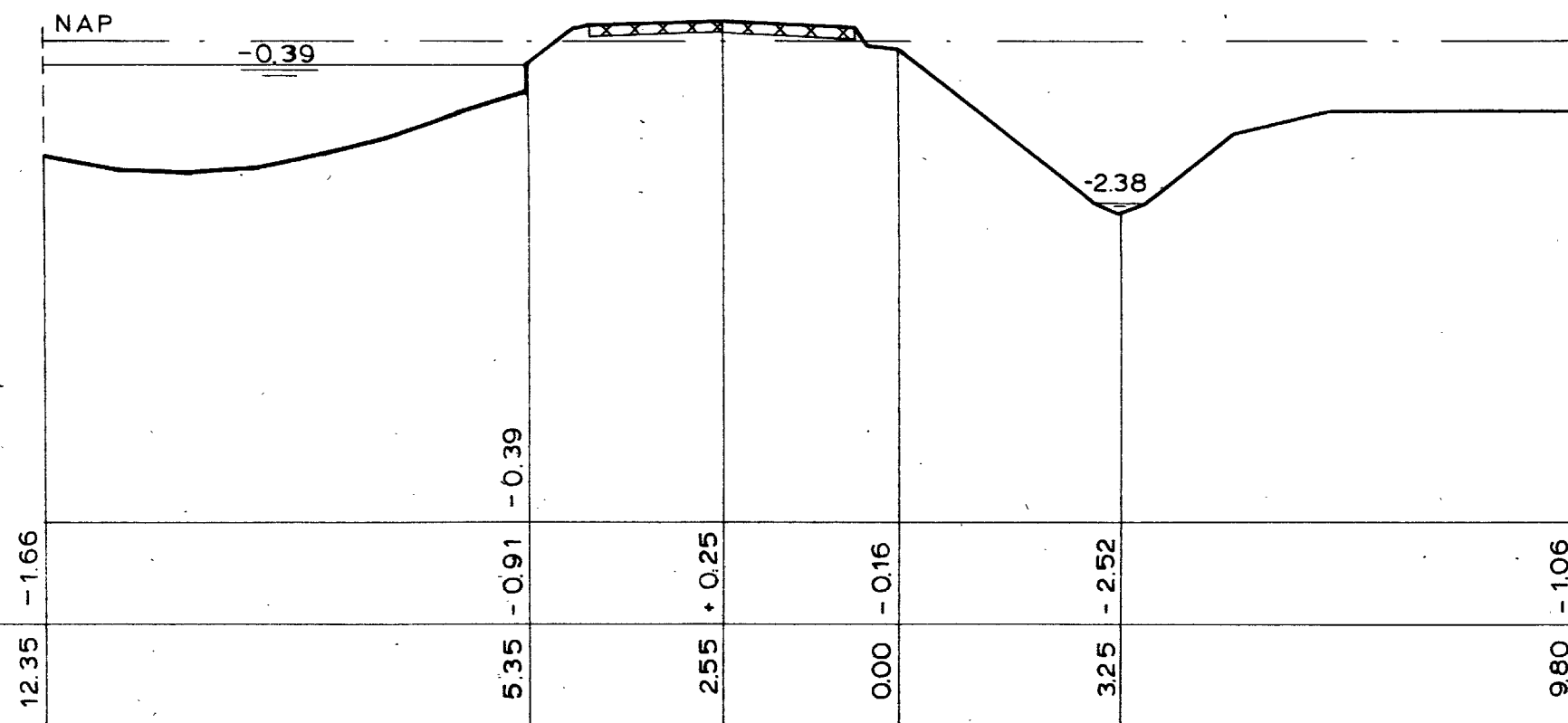
|                              |  |
|------------------------------|--|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |  |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |  |



2

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

|                              |  |
|------------------------------|--|
| HOOGTE IN m.<br>tov. NAP     |  |
| AFSTAND IN m.<br>tov. O-PUNT |  |



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

DWARSPROFIELEN

schaal 1:100

30  
40

BIJL: D 1

CO: 21735-0

DWARSPROFIELEN 1 en 2  
SLUISPOLDER

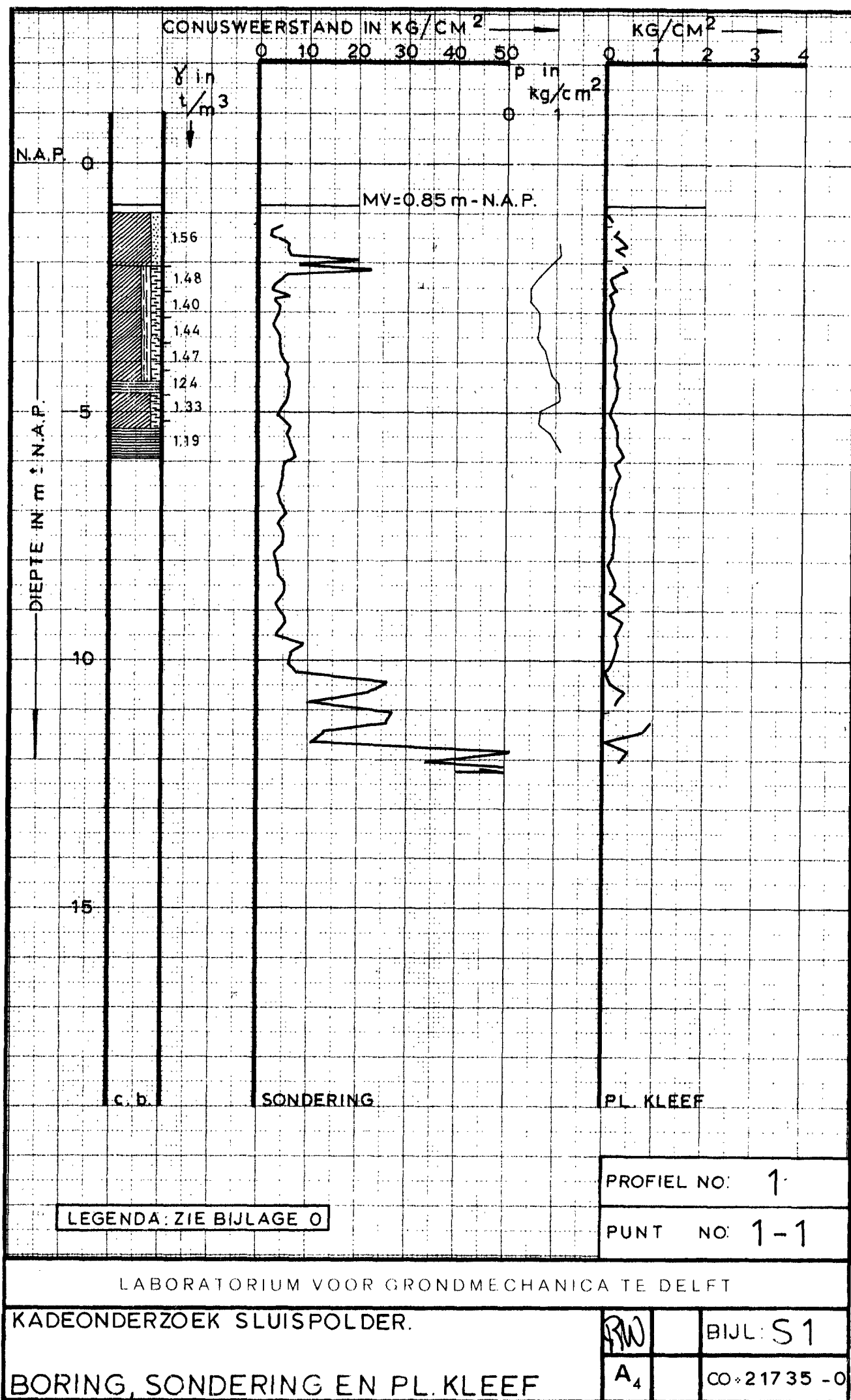
CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

|        |      |     |
|--------|------|-----|
| gem    | get  | gez |
| H.V.   | L.S. |     |
| JAN 73 | 23-1 |     |

BIJLAGE

SCHAAL 1:100

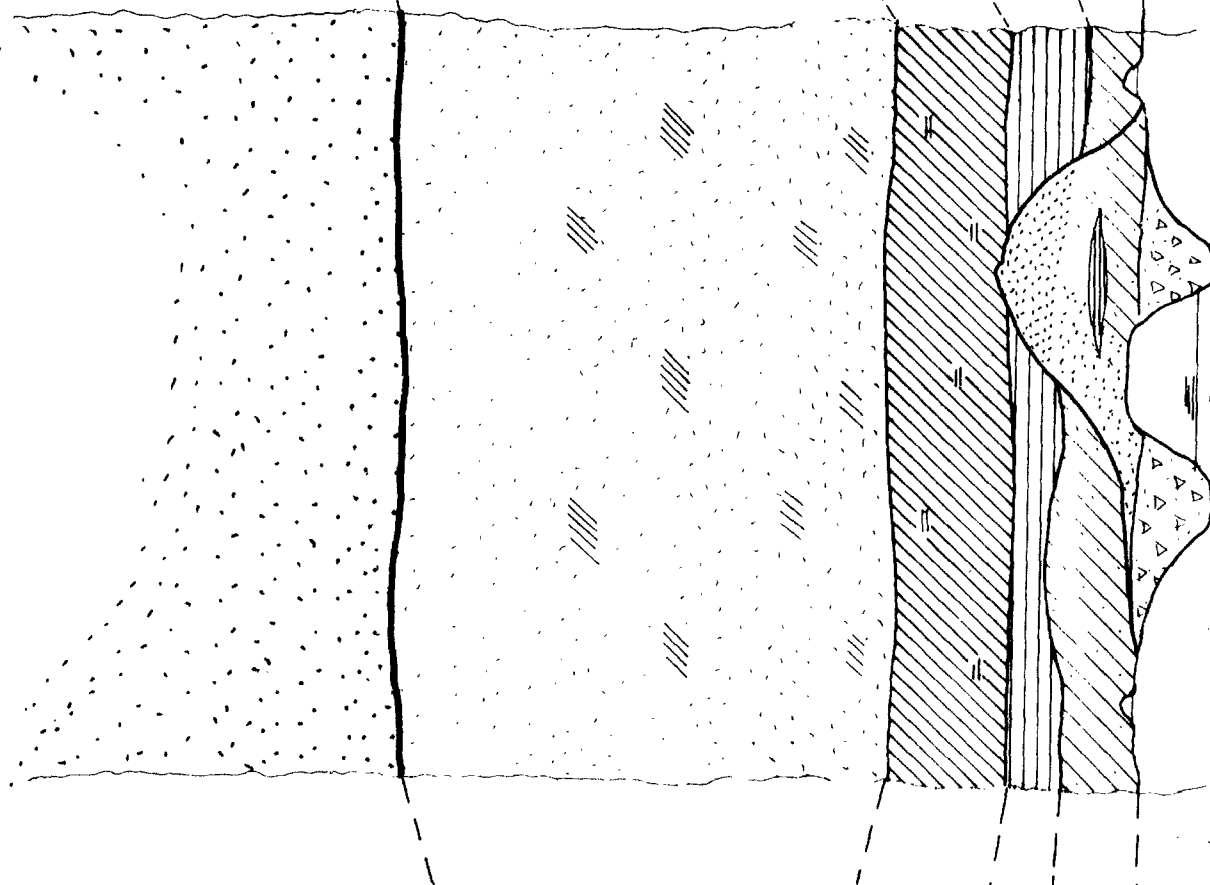
|                |
|----------------|
| WERKNR.        |
| TEK. NR. 73.30 |





# STRATIGRAFISCH PROFIEL TER VERDUIDELIJKING VAN HET GEOLOGISCH OVERZICHT.

| K W A R T A I R         |                    |                |                                   |                                  |                                  | STRATIGRAFIE |
|-------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|
| PLEISTOCEEN             | HOLOCEEN           |                |                                   |                                  |                                  | CHRONO       |
| KREFTENHEYE<br>FORMATIE | CALAIS<br>FORMATIE |                | HOLLAND<br>VEEN                   | DUIN-<br>KERKE<br>AFZET-<br>TING |                                  | LITHO        |
| FLUVIATIELE AFZETTING   | MARIENE AFZETTING  |                | ORGANO-<br>GENE<br>AFZET-<br>TING | MARIENE<br>AFZET-<br>TING        | DOOR DE<br>MENS AAN-<br>GEBRACHT |              |
| Q                       | Q <sub>2</sub>     | Q <sub>1</sub> | C                                 | D                                | D                                | GROEP        |



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0  
VERTICALE SCHAAAL 1:200

DIEPTE  
in m. tov.  
N.A.P.

30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUIS POLDER

SCHEMATISCHE  
GEOLOGISCHE OPBOUW.

RW

BIJL K 1

A<sub>4</sub>

CO 21735.0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK SLUISPOLDER.

FOTO BORING : 1-1

A<sub>4</sub>

BIJL. F 1

CO:21735-0