

Onderzoek naar de veiligheid van de boezemkaden rond de
WOUDSCHE POLDER EN DE WOUDSCHE DROOGMAKERIJ

A 73-002

Woudsche polder

Bijlagenlijst

<u>Bijlage nr.</u>	<u>tek.nr.</u>	<u>omschrijving</u>
1.	A2- 71.50	situatie dwarsprofielen
2.	A5- 71.51	dwarsprofiel 1 t/m 4
3.	A5- 71.52	dwarsprofiel 5 t/m 9
4.	A5- 71.53	dwarsprofiel 10 t/m 13
5.	A5- 73. 3	dwarsprofiel 14 en 15
6.	A5- 73. 4	dwarsprofiel 16 en 17
7.	A1- 73.204	foto 1 t/m 3
8.	A1- 73.205	foto 4 t/m 6
9.	A1- 73.206	foto 7 t/m 9
10.	--	vooronderzoek L.G.M.
11.	--	stabiliteitsonderzoek L.G.M.

Inhoud	bladzijde
1. Inleiding	2
2. Beschrijving van de polder, de boezem en de kade	3
2.1 De polder	3
2.1.1 Ligging	3
2.1.2 Oppervlakte en peilen	3
2.1.3 Inwoners en economische belangen	4
2.1.4 Gevolgen van een doorbraak	4
2.2. De boezem	4
2.2.1 Oppervlakte en peilen	4
2.2.2 Mogelijkheden tot compartimentering	5
2.2.3 Daling van de boezem bij een doorbraak	5
2.3 De kade	5
2.3.1 De lengte van de kade	5
2.3.2 Beschrijving van het profiel aan de hand van de gemeten dwarsprofielen	5
2.3.3 Beschrijving van de kade	6
2.3.4 Vreemde elementen	7
2.3.5 Onderhoud van de kade	7
3. Geschiedenis	8
4. Grondonderzoek	9
4.1 Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen	9
4.2 Uitvoering van het grondonderzoek	10
4.3 Metingen van het freatisch vlak	10
4.4 Keuze van profielen voor stabiliteitsonderzoek	10
5. Geologisch en geo-hydrologisch onderzoek	11
6. Maatgevende boezemstand	12
7. Stabiliteitsonderzoek	13
8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade	14
9. Samenvatting	15

1. Inleiding

In het kader van het systematisch kadeonderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkade rond de Woudsche polder en de Woudsche Droogmakerij. Deze behoren tot het Hoogheemraadschap van Delfland en liggen in de provincie Zuid-Holland.

De kade beschermt een diepliggend agrarisch gebied met daarin enige bebouwing van onder andere het dorpje 't Woudt.

Het onderzoek is uitgevoerd in de kaden langs de Monsterwatering, de Zweth en de Harnaschwatering. Er is een verkenning uitgevoerd, waarbij onder meer dwarsprofielen zijn gemeten, de bestaande geologische en bodemkundige gegevens zijn geanalyseerd en gegevens omtrent onderhoud en gedrag van de kade werden verzameld. Voor het onderzoek van de kade langs de Monsterwatering is gebruik gemaakt van een reeds eerder uitgevoerd onderzoek. Het grondmechanisch onderzoek en de rapportering hierover is verricht door het Laboratorium voor Grondmechanica (L.G.M.). Er is tevens gebruik gemaakt van gegevens, die de Technische Dienst van het Hoogheemraadschap van Delfland beschikbaar heeft gesteld.

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

2.1 De polder.

Bij de beschouwing van de polder is mede begrepen de Woudsche Droogmakerij.

2.1.1 Ligging.

De ten westen van Den Hoorn gelegen polder wordt aan drie zijden door boezemwater begrensd: in het zuidwesten door de Monsterwatering, in het noordwesten door de Zweth en in het noordoosten door de Harnaschwatering. Aan de zuidoostzijde wordt de grens van de polder gevormd door de Woudsche weg van Delft naar De Lier. De Woudsche Droogmakerij ligt over een lengte van circa 725 m langs het noord-westelijk gedeelte van de Harnaschwatering. De droogmakerij is door tussenkaden van de Woudsche polder gescheiden.

2.1.2 Oppervlakte en peilen.

De Woudsche polder heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 320 ha. De Woudsche Droogmakerij heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 90 ha.

De polder heeft verschillende peilen. Het lage gedeelte heeft een zomerpeil van N.A.P.-2,80 m en een winterpeil van N.A.P.-2,90 m; het midden gedeelte (zuidwestelijk deel) heeft een zomerpeil van N.A.P.-2,45 m en een winterpeil van N.A.P.-2,55 m; het hoge gedeelte (zuidoostelijk deel) heeft een zomerpeil van N.A.P.-1,70 m en een winterpeil van N.A.P.-1,80 m. De Woudsche Droogmakerij heeft een zomerpeil van N.A.P.-4,50 m en een winterpeil van N.A.P.-4,70 m.

Samenvattend kan men de polder als volgt onderverdelen:

Polderdeel	Maaiveldhoogte	Oppervlakte	Zomerpeil	Winterpeil.
Z.O.-deel	NAP-1,00m tot NAP-1,40 m	100 ha	NAP-1,70m	NAP-1,80m
Z.W.-deel		95 ha	NAP-2,45m	NAP-2,55m
N.W.-deel	NAP-2,30m tot NAP-2,60m	130 ha	NAP-2,80m	NAP-2,90m
Droogmake- rij	NAP-4,00m	90 ha	NAP-4,50m	NAP-4,70m

2.1.3 Inwoners en economische belangen.

In de Woudsche polder ligt het dorpje 't Woudt. De gehele polder en de droogmakerij behoren tot het gebied van de gemeente Schipluiden. De polder heeft circa 300 inwoners en de droogmakerij ongeveer 200.

De zuidelijke begrenzing van de polder, de Woudsche Weg (provinciale weg nummer 12), vormt een belangrijke verbinding tussen Delft en het Westland.

De polder bestaat voor een groot gedeelte uit weiland; op 20% van de oppervlakte wordt tuinbouw onder glas uitgeoefend.

De droogmakerij bevat vrijwel alleen tuinbouw onder glas.

2.1.4 Gevolgen van een doorbraak.

Indien alle noodzakelijke boezemkeringen (zie punt 2.2.2) ten tijde van de doorbraak zouden zijn gesloten, zal bij kadedorbraak de inundatiehoogte in de Woudsche Droogmakerij circa 1,75 m boven het maaiveld zijn. Door de hogere ligging zullen, bij inundatie van de droogmakerij, de Woudsche polder en de Klaas Engelbrechtspolder waarschijnlijk niet onderlopen.

Wanneer de noodkeringen in de boezem geopend blijven, zullen de inundatiehoogten in de Woudsche Droogmakerij, in de Woudsche polder en in de Klaas Engelbrechtspolder respectievelijk ongeveer 2,90 m, 0,40 m en 0,40 m boven het maaiveld zijn.

2.2 De boezem.

2.2.1 Oppervlakte en peilen.

De reeds genoemde boezemwateren staan onder normale omstandigheden met elkaar en met de overige Delflandse boezemwateren in open verbinding.

Het boezempeil wordt zoveel mogelijk gehouden op N.A.P.-0,40 m (Delflands peil). Door meteorologische invloeden kan het peil wisselen van N.A.P.-0,50 m tot N.A.P.-0,25 m (maalpeil). Door wind-effecten kan het maalpeil overschreden worden. Bij de berekening van de stabiliteit van de kade is hiermee rekening gehouden. Hiertoe is een maatgevende boezemstand bepaald. Een verantwoording hiervan is in hoofdstuk 6 uitgewerkt.

De boezem heeft bij een stand van N.A.P.-0,40 m een oppervlakte van 670 à 680 ha.

2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering.

De boezemwateren rond de Woudsche polder kunnen worden afgesloten van het overige boezemwater. Het blijkt dat voor deze compartimentering van een tiental boezemscheidingen gebruik moet worden gemaakt.

2.2.3. Daling van de boezem bij een doorbraak.

Bij tijdig gesloten noodkeringen zal de gecompartmenteerde boezem vrijwel geheel in de polder leeglopen. Wanneer de noodkeringen geopend blijven, zal de boezem vrijwel geheel in de Woudsche Droogmakerij, Woudsche polder en Klaas Engelbrechtpolder leeglopen.

Nadelige gevolgen voor de scheepvaart, waterhuishouding en stabiliteit van de andere kaden zijn dan te verwachten.

2.3. De kade.

2.3.1. De lengte van de kade.

De boezemkade langs de Monsterwatering heeft een lengte van 1,5 km. De kade langs de Zweth - inclusief de ongeveer 1375 m lange boezemkade van de Woudsche Droogmakerij - is circa 2,4 km lang.

De lengte van de kade langs de Harnaschwatering - inclusief de 725 m kade van de Woudsche Droogmakerij - bedraagt 2,1 km.

2.3.2. Beschrijving van het profiel aan de hand van de gemeten dwarsprofielen.

De kade langs de Monsterwatering heeft een kruinhoogte die varieert van enkele centimeters beneden N.A.P. tot N.A.P. + 0,14 m; de kruinbreedte varieert van 1,20 m tot 2,00 m; de helling van het binnen- en buitentalud is over het algemeen respectievelijk 1 : 2 en 2 : 3.

De kade van de Woudsche polder langs de Zweth heeft een kruinhoogte die meestal boven N.A.P. + 0,10 m ligt. Profiel 16 vormt hierop een uitzondering. (N.A.P. - 0,05 m). De kruinbreedte varieert van 0,80 m tot 1,80 m. De helling van het binnen- en buitentalud is over het algemeen respectievelijk 1 : 2 en 2 : 5.

De kade van de Woudsche Droogmakerij langs de Zweth en de

kade langs de Harnaschwating is qua afmetingen zwaarder dan de rest van de kade. De kruinhoogte van dwarsprofiel 17 (foto 1) is N.A.P. + 0,20 m, de kruinbreedte 1,40 m, de hellingsverhouding van het buitentalud 2 : 3 en die van het binnentalud 1 : 4. Waar een weg over de kade ligt, is de kruinbreedte aanzienlijk groter dan bij dwarsprofiel 17. (foto 2)

2.3.3. Beschrijving van de kade.

De zuidwestelijke boezemkade langs de Monsterwating is met gras begroeid en er komt geen hoge beplanting op voor. (foto 3). Ten tijde van de verkenning was de kade op sommige plaatsen opgehoogd, waardoor de grasmat kale plekken vertoonde.

De kade wordt aan de boezemzijde, juist onder de waterlijn, beschermd door een houten gording, die tegen perkoenpalen rust. De palen staan ongeveer 1 m hart op hart. Tegen het bovenwatertalud is een steenstapeling aangebracht, terwijl tegen het onderwatertalud puin is gestort. Achter de steenstapeling zijn op sommige plaatsen gaten geconstateerd door de uitspoeling van de grond. (foto 4)

Op sommige plaatsen ligt in de binnenteen een teensloot. (foto 3)

Tussen hm 0 - hm 1,25, tussen hm 2,5 - hm 4 en tussen hm 5 5,00 - hm 6,50 m is de teen drassig.

De met gras begroeide noordwestelijke kade langs de Zweth is in het gedeelte van de Monsterwating tot de droogmakerij plaatselijk smal. De kwelsloot ligt doorgaans dicht langs de teen en heeft ter hoogte van dwarsprofiel 15 (foto 5) nagenoeg loodrechte slootkanten.

Langs de kade ligt over een aanzienlijke lengte een 10 à 25 m breed vlietland. Plaatselijk, onder andere ter hoogte van dwarsprofiel 16, staat het vlietland onder water (foto 6). Er bevindt zich hier, tussen het vlietland en de boezem, een voorkade met een kruinhoogte van ongeveer N.A.P. - 0,25 m.

Op het binnentalud komen plaatselijk bomen voor (foto 7) ter hoogte van dwarsprofiel 16 is de teen drassig.

De Zwethkade langs de Woudsche Droogmakerij heeft een zeer

brede kruin, waarop een asfaltweg ligt. Plaatselijk ligt er 20 m boezemland voor de kade; hierop staat bebouwing, onder andere van een jachtwerf.

De noordoostelijke kade van de Woudsche Droogmakerij langs de Harnaschwatering heeft op de kruin een ongeveer één meter breed kolenspad (foto 1). Tussen de Zweth en het gemaal van de droogmakerij is het binnentalud met gras begroeid. Op het overige gedeelte staan huizen en kassen tot op het binnentalud. Van het buitentalud is het onderwatertalud tot op de waterlijn met puin bestort.

In verband met de aanleg van de toekomstige rijksweg nr 19 is de Harnaschwatering gedempt vanaf de bocht bij de meest oostelijke punt van de droogmakerij tot vlak ten noorden van het gemaal van de Harnaschpolder; totaal over een afstand van 275 m.

Het overige deel van de kade langs de Harnaschwatering heeft, vanaf het gemaal van de Woudsche polder tot aan de Woudsche weg, een brede kruin, waarop een ongeveer 2,50 m brede asfaltweg is gelegen. Dit gedeelte van de kade is nagenoeg geheel volgebouwd met woonhuizen en kassen (foto 2).

2.3.4 Vreemde elementen.

Langs de Monsterwatering, aan de polderzijde van de Molenlaan, liggen op een minimum afstand van 11 meter uit de teen van de kade, een aardgasleiding \emptyset 100 mm (8 ato) en een p.v.c.-waterleiding \emptyset 100 mm. Ter hoogte van dwarsprofiel 2 kruist een hogedrukaardgasleiding de kade langs de Monsterwatering; ter plaatse is een stalen damwand geheid (foto 8 en 9).

Ter plaatse van de afdichting in de Harnaschwatering wordt de kade eveneens door een hogedrukaardgasleiding gekruist.

Langs de Monsterwatering en de Zweth komt geen bebouwing op de kade voor. Op de kade langs de Harnaschwatering ten noorden van de dam komt geen bebouwing op de kade voor. Ten zuiden van de dam bevinden zich enkele huizen op het binnentalud van de kade.

2.3.5 Onderhoud van de kade.

Het onderhoud van de kade bestaat voornamelijk uit het jaarlijks uitvoeren van kleine herstellingen en verbeteringen in verband met de keureisen.

De kade langs de Monsterwatering vraagt ter hoogte van de Molenlaan enige extra aandacht in verband met het geringe profiel en de plaatselijke kwel (zie ook 2.3.3).

3. Geschiedenis.

Zowel de Woudsche polder als de Woudsche Droogmakerij zijn in het midden van de vorige eeuw ontstaan. De polders hebben ieder een afzonderlijk polderbestuur.

Voor zover bekend, zijn in het verleden geen doorbraken of afschuivingen van de kaden voorgekomen. Naast de normale onderhoudswerkzaamheden vergt de kade geen extra onderhoud en zijn er nog nooit ingrijpende verbeteringen uitgevoerd.

4. Grondonderzoek

4.1 Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen.

Bij de keuze van de door het L.G.M. te onderzoeken dwarsprofielen is van de volgende gegevens gebruik gemaakt:

- a. Een eerder, door het Centrum uitgevoerd grondonderzoek in acht profielen langs de Monsterwatering.
- b. De resultaten van de verkenning (2.3.3)
- c. De geologische informatie over het gebied.

Volgens het bovenstaande is de kade in de volgende gedeelten te splitsen:

4.1.1 Ondanks het iets wisselende profiel kan de kade langs de Monsterwatering als een geheel worden beschouwd. Het Centrum had hier reeds een groot aantal boringen uitgevoerd, zodat een grondonderzoek door het L.G.M. niet noodzakelijk is.

4.1.2 De kade langs de Zweth, vanaf de Monsterwatering tot aan de Woudsche Droogmakerij heeft over de gehele lengte een nagenoeg gelijk profiel. Op sommige plaatsen ligt vlietland voor de kade. Om te onderzoeken of de kade in laagopbouw verschilt, zijn over dit traject drie kenmerkende profielen aan een grondonderzoek onderworpen.

4.1.3 Het kadegedeelte langs de Zweth, behorend tot de Woudsche Droogmakerij, heeft zware afmetingen en op de meeste plaatsen is boezemland voor de kade aanwezig. De kade kan daarom zonder meer als veilig worden gekwalificeerd.

4.1.4 De kade langs de Harnaschwating, vanaf de Zweth tot aan de dam in de Harnaschwating bleek bij de verkenning overal hetzelfde beeld te vertonen. Vanwege de toch wel smalle kruin en het diepgelegen achterland van de Woudsche Droogmakerij kon na de verkenning nog niet worden gesteld, dat de kade zonder meer veilig is. Daarom is van één dwarsprofiel de grondsamenstelling bepaald.

4.1.5 De kade langs de Harnaschwatering, vanaf de dam tot aan de Woudsche weg, kan zonder meer als veilig worden gekenmerkt. De kade heeft een tamelijk brede kruin en de hoogte van het achterland ligt op de meeste plaatsen nagenoeg op het normale boezempeil, zodat de kade een geringe waterkerende hoogte heeft.

4.2 Uitvoering van het grondonderzoek.

Een beschrijving van de uitvoering van het grondonderzoek en de resultaten hiervan staan beschreven in rapport CO-21727-0-I dat als bijlage is toegevoegd.

4.3 Metingen van het freatisch vlak.

In de profielen 2, 3, 5, 7, 13 en 14 zijn open peilbuizen geplaatst om de hoogte van het freatisch vlak te kunnen bepalen. De freatische lijn in deze profielen staan in bijlagen 2 t/m 5 ingetekend.

De resultaten van de metingen tonen dat het freatisch vlak in bijna alle gevallen ver onder het oppervlak blijft. Profiel 2 vormt hierop een uitzondering. Dit is het enige profiel waar veel zand onder de kruin is aangetroffen. Dit doorlatende materiaal is tevens de oorzaak van de hoge stand van het freatisch vlak en het uittreden van het water in de teen (zie ook 2.3.3). Verdere afwijkingen in de hoogte van het freatisch vlak zijn niet geconstateerd.

4.4 Keuze van profielen voor stabiliteitsonderzoek.

De kade langs de Monsterwatering heeft over het algemeen dezelfde laagopbouw. De samenstelling van de kade onder de kruin wisselt iets en is bij het ene profiel zandiger dan bij het andere. Toch lijkt het niet noodzakelijk om langs deze kade meer dan één profiel aan een stabiliteitsonderzoek te onderwerpen. Profiel 5 is, gezien de samenstelling en configuratie, een profiel dat als representatief geldt voor de gehele kade.

Voor de kade langs de Zweth tussen de Monsterwatering en de Woudsche Droogmakerij kan men profiel 14 als representatief beschouwen. Ook van dit profiel zal de stabiliteit worden bepaald.

Hoewel profiel 17 ongeveer dezelfde laagopbouw heeft als profiel 5 en 14, heeft dit profiel een configuratie die gunstiger is voor de stabiliteit dan de laatstgenoemde profielen. Er zal met gevonden celproefresultaten in profiel 5 en 14 een stabiliteitsberekening voor profiel 17 worden uitgevoerd.

5. Geologisch en geo-hydrologisch onderzoek

In het L.G.M.-rapport CO 21727-0-I is op bladzijde 5 een beschrijving gegeven van de geologische gesteldheid van het gebied, waarin de kade gelegen is. Ook is de aangetroffen laagopbouw vergeleken met de verwachte geologische opbouw.

6. Maatgevende boezemstand

Bij het bepalen van de maatgevende boezemstand is uitgegaan van een berekening, die Delfland heeft laten uitvoeren door het Waterloopkundig Laboratorium. Hierbij is uitgegaan van een regenperiode met een overschrijdingsfrequentie van eenmaal per tien jaar. Windeffect is echter niet in die berekening verwerkt. Uitgaande van bovenstaande berekening is de opwaaiing bepaald voor de Monsterwatering. De waterstand kan hier, uitgaande van een windsnelheid van 20 m/sec. parallel aan de as van het boezempand, tot een hoogte van N.A.P.-0,20 m stijgen.

Het peil in de Zweth kan ter hoogte van dwarsprofiel 14 tot en met 16 echter tot een hoogte stijgen van N.A.P.-0,16 m.

Bij het stabiliteitsonderzoek is een stand van N.A.P.-0,15 m als maatgevend aangehouden. Deze stand is dus voor de berekening van de stabiliteit van profiel 5 iets aan de hoge kant.

7. Stabiliteitsonderzoek

In hoofdstuk 4.4. is een motivering gegeven van de profielen 5 en 14, waarin een stabiliteitsonderzoek gewenst is. Een beschrijving van het onderzoek en de resultaten zijn gegeven in rapport CO-21727-0-II, dat als bijlage is toegevoegd.

Omdat er enige spreiding in de celproefresultaten aanwezig was, heeft het L.G.M. stabiliteitsberekeningen uitgevoerd, waarbij verschillende rekengevallen zijn uitgewerkt. Uit deze berekeningen blijkt dat de stabiliteit van zowel profiel 5 als profiel 14 onvoldoende is.

Bij profiel 5 zijn de evenwichtsfactoren bij de gemeten freatische lijn in het ongunstigste geval 1,19 en in een gunstiger geval 1,33, voor diepe glijvlakken. Volgens de berekening is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat er ondiepe glijvlakken zullen ontstaan.

De gemeten freatische lijn in profiel 5 is, in vergelijking met die in profiel 2, tamelijk gunstig voor de stabiliteit. Een globale berekening van een glijvlak voor profiel 2 met vrij gunstige wrijvingseigenschappen voor de grond geeft een stabiliteit, die lager is dan de door het L.G.M. berekende evenwichtsfactor voor profiel 5. Hierbij is het nog niet zeker dat bij de globale berekening het ongunstigste glijvlak is berekend.

Bij profiel 14 is de spreiding in de berekende evenwichtsfactoren minder dan bij profiel 5. De minimum evenwichtsfactor bij gemeten freatische lijn is 1,13. De aanwezigheid van de teensloot direct in de teen van de kade werkt hier zeer nadelig op de stabiliteit.

Uit het vooronderzoek blijkt dat de laagopbouw in profiel 17 nagenoeg analoog is aan die in profiel 5 en 14. De stabiliteit in profiel 17 is achteraf bepaald met aangenomen wrijvingseigenschappen van de grond, gefundeerd op de celproefresultaten van profiel 5 en 14. Uit de computerberekening blijkt dat de stabiliteit als ruim voldoende kan worden beschouwd.

8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade.

Uit de hoofdstukken 2 tot en met 7 kan het volgende worden geconcludeerd over de veiligheid van de kade:

- 8.1 De kade langs de Monsterwatering heeft, zoals is aangetoond door het stabiliteitsonderzoek, een onvoldoende stabiliteit en moet als onveilig worden beoordeeld.
- 8.2 De kade langs de Zweth, tussen de Monsterwatering en de Woudsche Droogmakerij, is evenals de onder 8.1 genoemde kade onveilig. Dit is eveneens uitgewezen door een stabiliteitsonderzoek.
- 8.3 De kade van de Woudsche Droogmakerij, gelegen langs de Zweth kan, vanwege zijn configuratie en de aanwezigheid van een breed boezemland langs nagenoeg de gehele kade, zonder verder onderzoek als veilig worden beoordeeld.
- 8.4 De kade van de Woudsche Droogmakerij langs de Harnaschwating is voldoende stabiel en kan daarom als veilig worden beschouwd. Dit is aangetoond door een stabiliteitsberekening.
- 8.5 De kade langs de Harnaschwating tussen de dam en de Woudsche weg kan vanwege zijn zware afmetingen en het aanwezige hoge achterland als veilig worden beoordeeld.

9. Samenvatting

9.1 Er is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkaden van de Woudsche polder (320 ha) en de Woudsche Droogmakerij (90 ha). De kaden liggen langs de Monsterwatering (1,5 km), de Zweth (2,4 km) en de Harnaschwatering (2,1 km). De kaden beschermen niet alleen de bovenstaande polders, maar mogelijk ook de achtergelegen Klaas Engelbrechtpolder (350 ha).

9.2 De kade langs de Monsterwatering heeft een wisselend profiel met een gemiddelde kruinhoogte van iets boven N.A.P. en een kruinbreedte van 1,00 à 2,00 m; de helling van het binnentalud is 1:2. De kade bestaat direct onder de kruin uit zandige klei met puin. Hieronder ligt een veenlaag, waaronder een slappe kleilaag ligt, waarin veel plantenresten voorkomen. Onder genoemde lagen ligt kleihoudend zand en zand.

Een stabiliteitsonderzoek heeft uitgewezen dat de kade onvoldoende stabiel is. De minimum evenwichtsfactor is bij de gemeten waterspanningen 1,19. De kade moet daarom als onveilig worden aange-merkt.

9.3 De kade langs de Zweth, vanaf de Monsterwatering tot aan de Woudsche Droogmakerij, heeft eenzelfde profiel als de kade langs de Monsterwatering. De teensloot ligt echter direct onderaan het binnentalud van de kade. Op sommige plaatsen is vlietland aanwezig. De grondsamenstelling van de kade komt overeen met die van de kade langs de Monsterwatering.

Volgens een berekening is de stabiliteit van de kade onvoldoende. Bij de gemeten waterspanningen is de minimum evenwichtsfactor 1,13. De kade moet als onveilig worden beschouwd.

9.4 De kade van de Woudsche Droogmakerij, gelegen langs de Zweth, kan vanwege zijn zware profiel en het meestal aanwezige boezemland als veilig worden beoordeeld.

9.5 De kade van de Woudsche Droogmakerij, gelegen langs de Harnaschwatering heeft een smalle kruin en een flauw binnenbeloop. De laagopbouw van de kade verschilt weinig van de kaden langs de Monsterwatering en de Zweth. De veenlaag in de kade langs de Harnaschwatering is echter niet zo dik als die in de kaden langs de Monsterwatering en de Zweth.

Een stabiliteitsberekening toont aan dat de kade voldoende stabiel is. De evenwichtsfactor is 2,3. De kade kan daarom als veilig worden aangemerkt.

9.6 De kade langs de Harnaschwatering, tussen de dam in dit water en de Woudsche weg, kan op grond van zijn configuratie en het hooggelegen achterland, zonder meer veilig worden genoemd.



ARCHIEFEXEMPLAAR

VOORONDERZOEK AAN DE
BOEZEMKADEN RONDOM
DE WOUDSCHÉ POLDER

(3)

CO-21727-0-I

20 maart 1973



Inleiding

In het kader van een systematisch onderzoek naar de standzekerheid van de boezemkaden is in opdracht van het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (C.O.W.) door het Laboratorium voor Grondmechanica (L.G.M.) een vooronderzoek uitgevoerd aan de boezemkaden rondom de Woudsche Polder. Een deel van de kaden is door het C.O.W. zelf in een eerder stadium onderzocht.

De resultaten van beide onderzoeken worden in dit rapport vermeld.

* * *

Algemene gegevens betreffende het uitgevoerde terreinwerk, door het C.O.W.

aantal gemeten profielen	:	13
aantal onderzochte profielen	:	8
aantal handboringen	:	24
periode terreinwerk	:	10-2 / 23-2 1971

door het L.G.M.:

aantal onderzochte profielen	:	4
aantal middelzware sonderingen	:	6
aantal continuboringen 29 mm	:	9
periode terreinwerk	:	26-1 / 1-2 1973.

* * *



Topografie

De Woudsche Polder ligt op het grondgebied van de gemeente Schipluiden.

De polder is aan drie kanten door boezemwater begrensd: in het westen door de Monsterwatering, in het noorden door de Zweth en in het oosten door de Harnaschwatering. De zuidelijke grens van de polder wordt gevormd door de Woudsche weg lopende van Delft naar De Lier.

* * *

Terreinverkenning (zie de bijlage no. P 1)

Door het C.O.W. en het L.G.M. werden de boezemkaden visueel verkend voor het bepalen van de locaties van de profielen voor een vooronderzoek.

Westelijke kade (langs de Monsterwatering)

Het eerste deel van de kade vanaf het zuiden heeft als regel een kwelsloot direct aan de teen van de kade; het binnentalud is nat. Het overige deel vanaf de knik in de boezem - zie situatietekening (P1) - heeft geen kwelsoot en het talud is droog. De kade is smal en hoog met steile taluds. Hier is een uitgebreid boorprogramma in een 8-tal profielen nrs. 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 en 13 door het C.O.W. uitgevoerd.

Noordelijke kade (langs de Zweth)

In het gedeelte tussen de westelijke kade en de Woudsche droogmakerij is de kade smal en hoog met een zeer steil binnentalud, eindigend in een kwelsloot met vrijwel loodrechte slootkanten. Voor het vooronderzoek werden 3 profielen gekozen, nrs. 14, 15 en 16.



Het kadegedeelte langs de Woudsche droogmakerij heeft een zeer brede kruin waarop een asfaltweg is gelegen. Practisch de gehele kade is volgebouwd, zodat in dit deel geen onderzoek mogelijk of nodig is.

Over grote delen van de noordelijke kade ligt er vlietland voor de kade.

Oostelijke kade (langs de Harnaschwatering)

Hier werd één profiel voor een vooronderzoek gekozen, n.l. in het deel van de kade langs de Woudsche droogmakerij tussen de Zweth en het gemaal. De kruin van de kade over dit gedeelte bestaat uit een soort tuimelkade (vrij hoog boven boezempeil). Het talud van de kade is zeer flauw. De polder ligt vrij diep.

De rest van de kade tussen het eerder genoemde gemaal en de Woudsche weg is volgebouwd met huizen etc. De kade is hier vrij breed en draagt een asfaltweg. In dit deel is ook geen onderzoek mogelijk of nodig.

* * *

Omvang onderzoek

Het aantal en de situering van de boringen in de uitgekozen boorprofielen wordt in overeenstemming met de afmetingen van de kade vastgesteld, doch in principe: één ter plaatse van de kruin van de kade, één halverwege het talud en één bij de teen van de kade.

De continuboringen in de kruin worden bovendien met middelzware sonderingen gecombineerd.

Bij de uitvoering van de boringen in de kruin van de kade bleek, dat deze door aanzienlijke hoeveelheden puin niet konden worden uitgevoerd.



Om deze reden werden bij de boringen nos. 14-2 en 15-2 in het talud van de kade middelzware sonderingen gerealiseerd, teneinde de correlatie tussen de diverse grondlagen en de sondeerwaarden vast te leggen.

Van de monsters der continuboringen zijn in het laboratorium de volumegewichten bepaald. 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 (p) zijn grafisch weergegeven naast de boorprofielen.

De grondmonsters uit de handboringen van het C.O.W. werden direct in het terrein beschreven.

De resultaten van de boringen zijn getekend in de dwarsprofielen op de bijlagen nos. D1 t/m D5.

De resultaten van de sonderingen zijn met de betreffende boringen op de bijlagen nos. S1 t/m S6 weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand in kg/cm^2 tegen de diepte in m ten opzichte van N.A.P. zijn uitgezet.

De bijlagen nos. F1 t/m F9 tonen foto's van de boorresultaten van de continu-boringen.

Het opmeten van de dwarsprofielen alsmede de plaatsbepaling en de waterpassing van de onderzoekpunten werd door de meetdienst van het C.O.W. verricht. De tijdens het waterpassen van de dwarsprofielen, waargenomen waterstanden in de boezem en in de kwelsloot zijn in de dwarsprofielen ingetekend.

* * *



Geologie

Volgens de Geologische kaart van Nederland no. 37 kwartbladen I en II, en de door de Rijks Geologische Dienst in Haarlem gepubliceerde stratigrafie ziet het geologische profiel van de betrokken polder er als volgt uit:

Het Holocene traject rust op een diepte van ca 20 m - N.A.P. op de Pleistocene fluviatiele zanden van de Krefhenheye-formatie. Het Holoceen wordt grotendeels gevormd door twee mariene laagpakketten, gescheiden door een veenlaag. Bij de eerste zeetransgressie ontstond als onderste pakket de Formatie van Calais, die bovenin uit kleien en onderin uit fijne zanden afgewisseld met kleilaagjes bestaat. Op deze Calais-formatie ontwikkelde zich een veenpakket van het Hollandveen, dat tenslotte door de mariene sedimenten van de Duinkerke Afzettingen werd bedekt.

De laatstgenoemde mariene afzettingen, evenals het veenpakket kunnen tengevolge van atmosferische of door menselijke invloeden wat de kwantiteit of continuïteit betreft, vrij sterk aangetast zijn.

* * *

Aangetroffen grondslag (de bijlagen nos. S1 t/m S6 en D1 t/m D5).

De Pleistocene vaste zandformatie werd slechts in de sondering no. 15-2 aangetroffen. De andere sonderingen werden vóór het bereiken van deze formatie beëindigd ten gevolge van de aanwezigheid van onvoldoende sondeerbuislengte of door het overschrijden van de indringingscapaciteit van de apparatuur in het zandige gedeelte van het Calais-traject, te weten tussen ca 12 en 19 m - N.A.P.

Uit de uitgevoerde boringen blijkt, dat de veenlaag naar het zuiden van de polder naar beneden toe dikker wordt. In het



meest zuidelijk onderzochte profiel no. 1 reikt dit veen dieper dan 6,5 m - N.A.P., terwijl onder de noordelijke kade de basis van de veenlaag op ca 4,5 m - N.A.P. ligt. De dikte van deze veenlaag schommelt sterk tussen 1 en 3 m. De bovenop het veen aanwezige kleilaag is door vergane plantenresten aanzienlijk verontreinigd.

Onder de kruin is tot een variërende diepte van ca 4 m - N.A.P. opgebracht materiaal aanwezig, bestaande uit zand, klei en veel puin.

Voor een nauwkeurig beeld wordt verwezen naar de bijlagen.

* * *

Samenvatting en conclusie

1. De kaden hebben, gezien de opgemeten profielen, een vrij onregelmatige vorm. In de onderstaande tabel zijn enkele gegevens van de profielen verzameld.

oriëntatie	profiel no.	k r u i n		hoogteverschil tussen de kruin en de teen van de kade in m	opmerkingen
		breedte in m	hoogte t.o.v.NAP		
Westkade	1	1,6	+ 0,15	2,5	+))
	2	1,2	+ 0,20	2,2	+))
	3	1,3	0,00	2,0	
	4	1,0	- 0,10	2,3	
	5	1,5	0,0	2,0	
	6	1,5	- 0,10	2,0	
	7	1,8	0,0	2,3	
	8	1,1	0,0	2,3	
	9	1,9	0,0	1,5	
	10	1,0	+ 0,10	2,7	
	11	2,1	0,0	2,4	
	12	1,5	+ 0,1	2,1	
	13	1,2	0,0	2,8	

oriëntatie	profiel nr.	k r u i n		hoogteverschil tussen de kruin en de teen van de kade in m	opmer- kingen
		breedte in m	hoogte t.o.v.NAP		
noordkade	14	1,2	+ 0,20	2,8	
	15	0,8	+ 0,15	2,3	*)
	16	1,4	0,0	2,6	*)
oostkade	17	1,1	+ 0,2	4,1	x)

- +) tussen de teen van het talud en de kwelsloot ligt een weg;
 *) vlietland vóór de kade;
 x) zeer breed kadelichaam; de afstand tussen kruin en sloot van de kade meet ca 44 m.

2. De grootste onderlinge verschillen in de opbouw van de kadeprofielen vindt men onder de kruin, waar het kadelichaam uit opgebrachte specie bestaat.

In alle profielen bestaat dit ophoogmateriaal hoofdzakelijk uit klei; deze klei is als regel sterk met zand of puin gemengd.

Tussen de veenlaag en het zandige gedeelte van de Calais-formatie ligt nog een klei-horizont vermengd met rietwortels.

De fijne siltige zanden van het Calais-traject wisselen veel met kleilaagjes af.

Eerst op een diepte van ca 20 m - N.A.P. begint de doorlopende vaste zandlaag van het Pleistoceen.

3. Voor een volledig stabiliteitsonderzoek zijn twee profielen nos. 5 en 14 gekozen.

Ter plaatse van het profiel no. 5 vergt de kade ten gevolge van verzakkingen van de kruin veel onderhoud. In beide profielen is het binnenbeloop vrij steil en de kruin is betrekkelijk smal.



Het zand en puin onder de kruin van de kaden geven vermoedelijk aanleiding tot kwelverschijnselen.

Afhankelijk van de uitkomsten van deze twee stabiliteitsonderzoeken kan later worden beslist of in meer profielen een nader onderzoek gewenst is.

Opgesteld door:

P. Krajček.

F.J. van Duren.

* * *

Bij dit rapport behoren de volgende bijlagen:


- O : legende
- P1 : situatietekening, schaal 1 : 25.000
- D1 t/m D5 : dwarsprofielen nos 1 t/m 17, schaal 1 : 100
- S1 t/m S6 : sondeerresultaten
- F1 t/m F9 : foto's van de boorresultaten.

* * *

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

γ = 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
 ϕ' = 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


γ = 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


ϕ = waterspanningsmeter

ϕ = peilbuis

n = evenwichtsfactor =


$c' + tg \phi'$ beschikbaar

c + tg ϕ benodigd voor evenwicht


 zand


 klei


 veen

 plantenresten


 hout


 slib


 puin


 grind

 teelaarde

 schelpen

 koolas

 humus

 leem





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

BIJLAGE ○

LEGENDA

A₄

CO+2 17 27-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.

SITUATIE

SCHAAL 1: 25.000

RW

30

40

BIJL: P1

CO: 21727-0

SITUATIE DWARSPROFIELEN

WOUDSCH E POLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

WATERKERINGEN

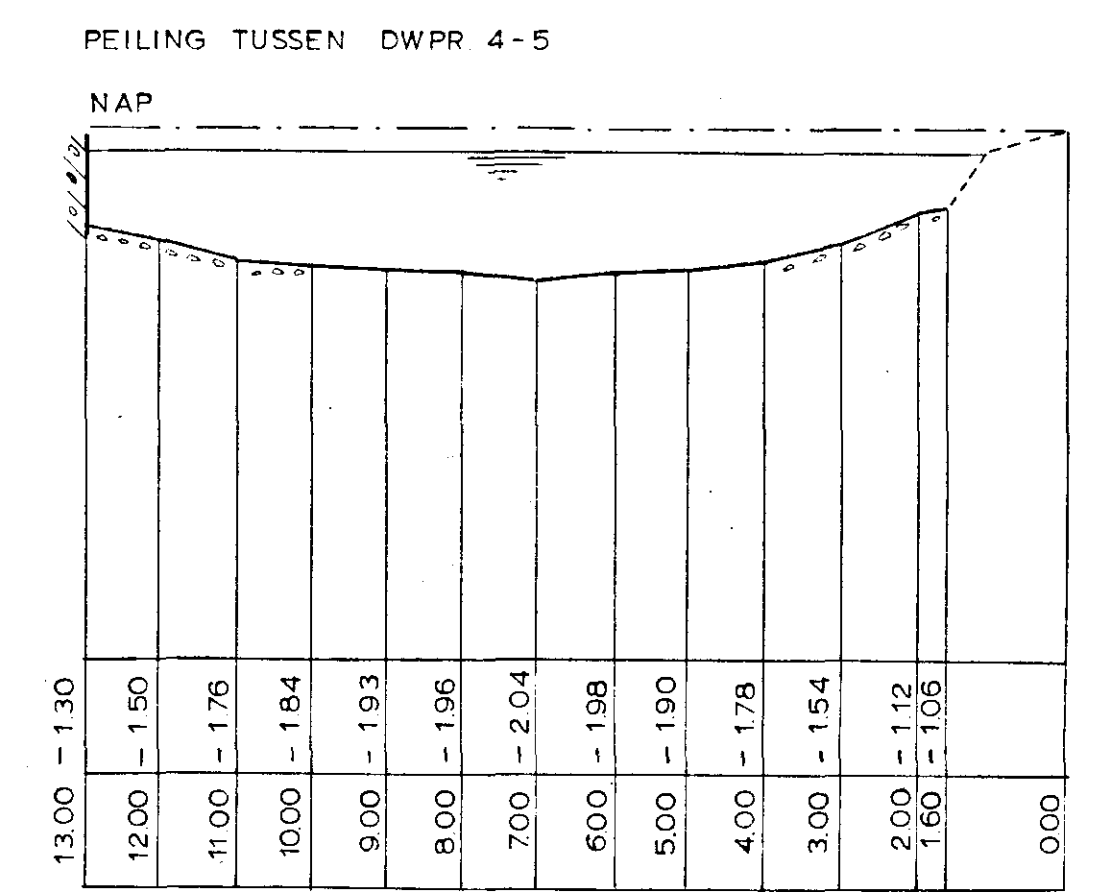
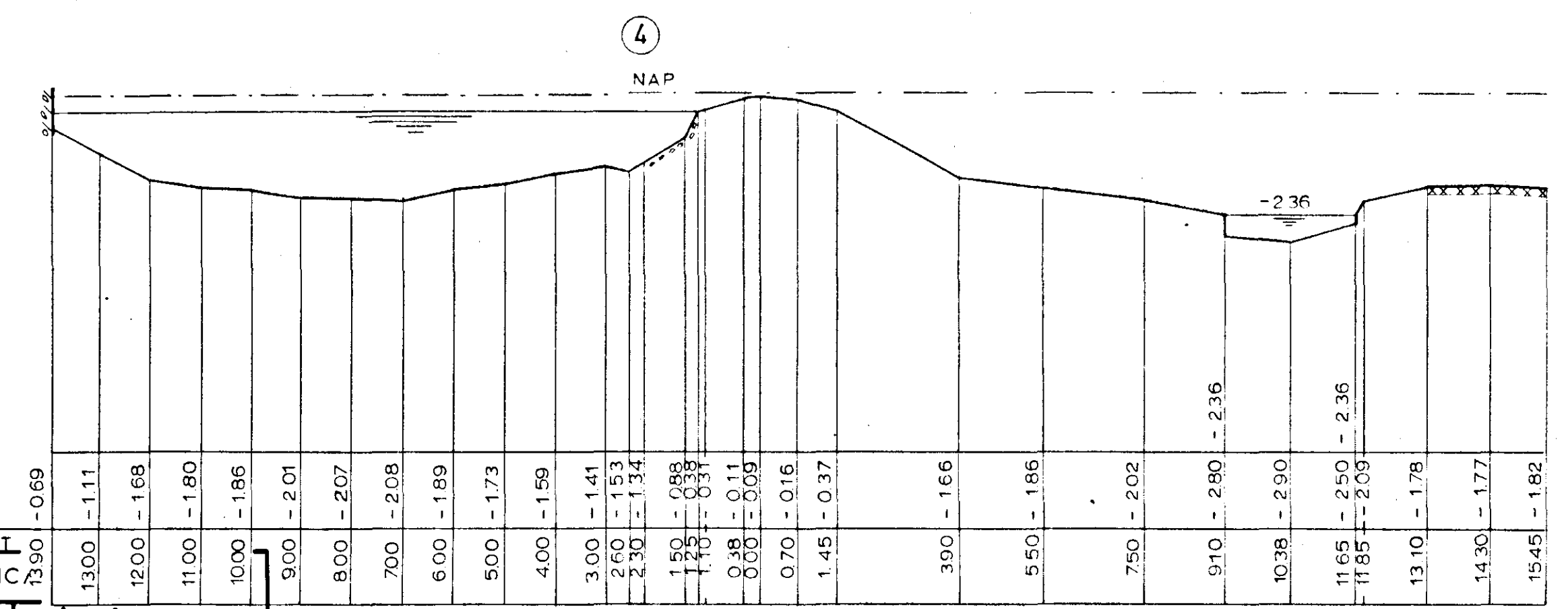
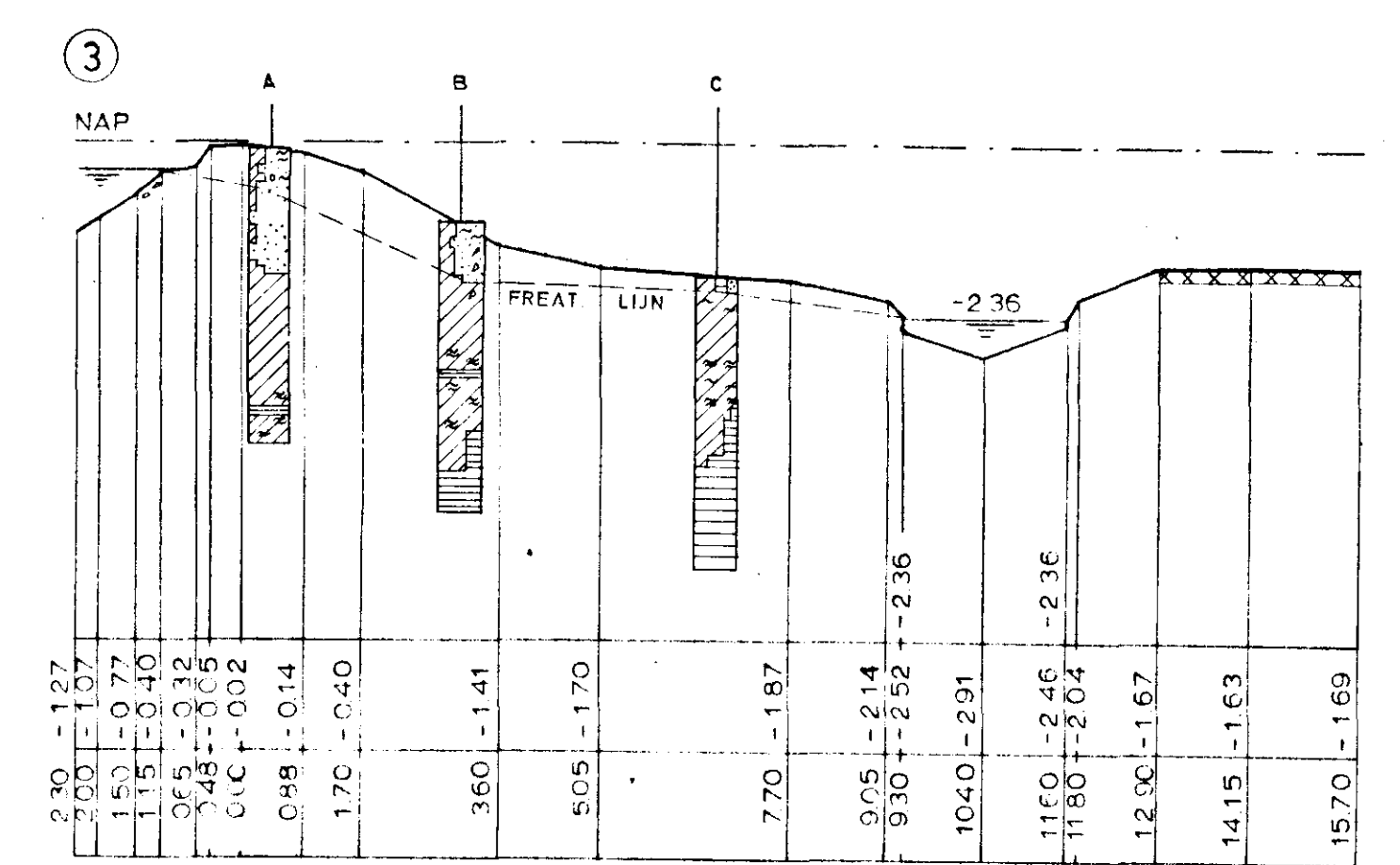
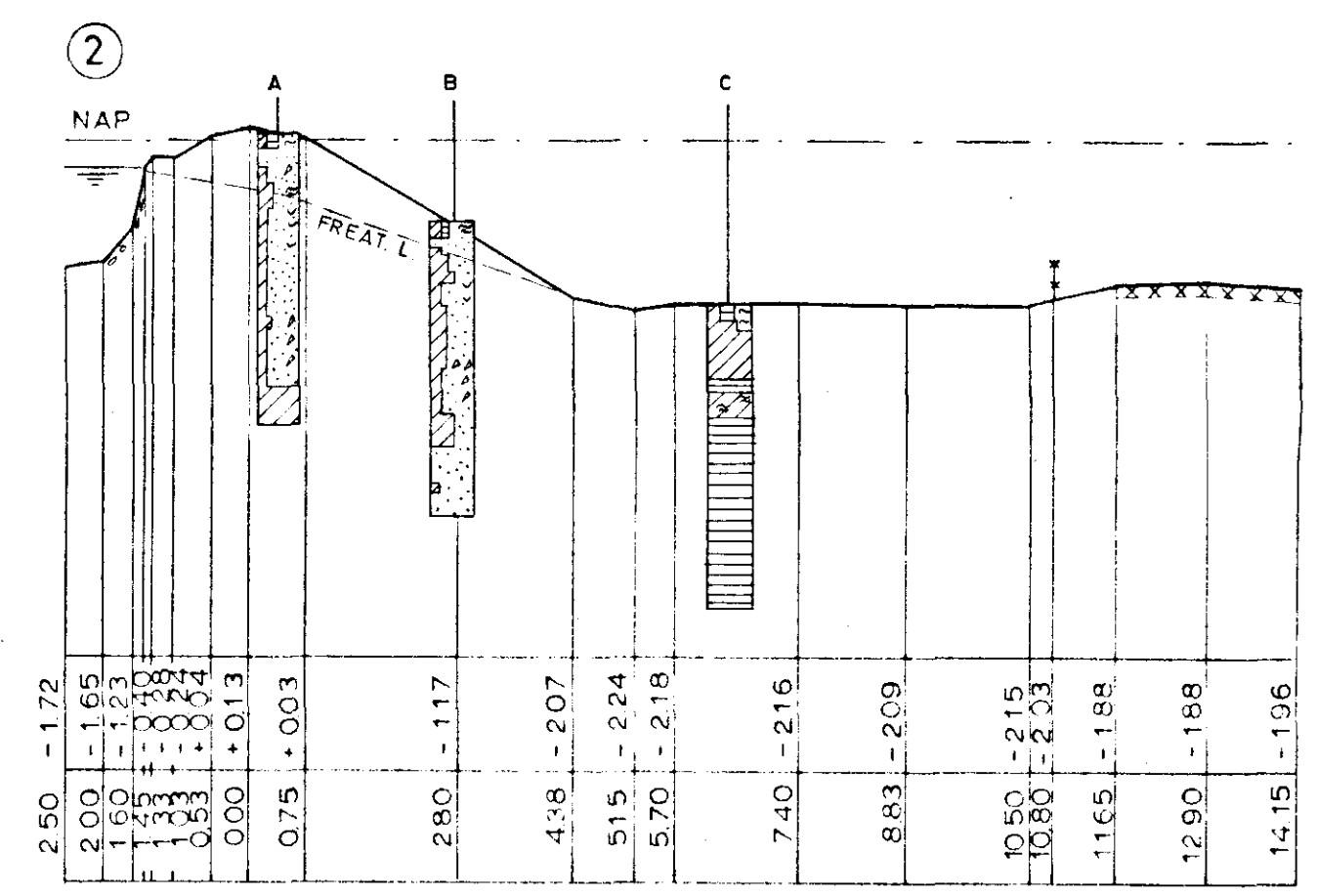
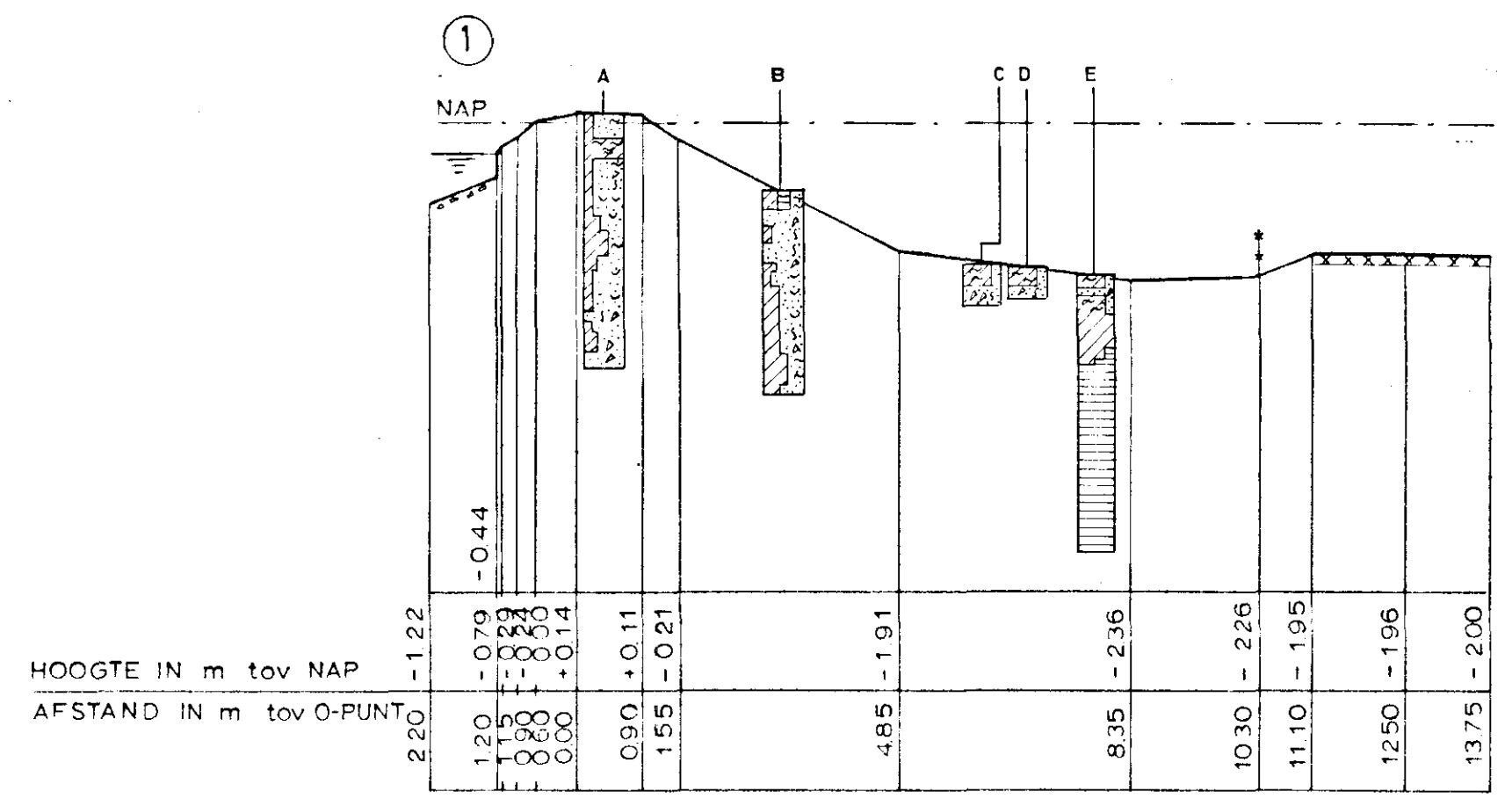
gem	get	gez
H.A.	L.S.	
72/73	5/3	

SCHAAL 1:25.000

A2

WERKNR. A-71.017

TEK. NR. 71.50



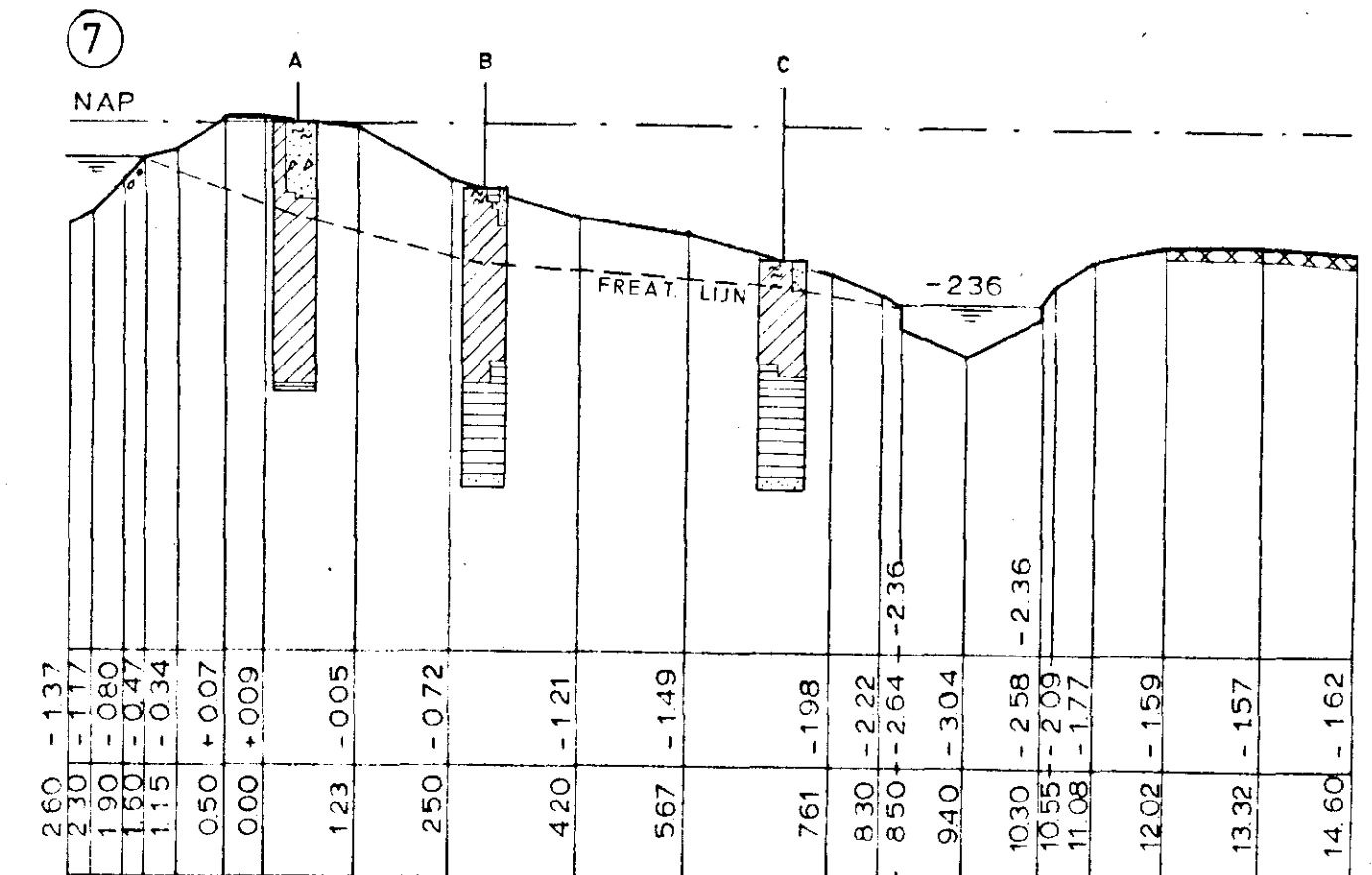
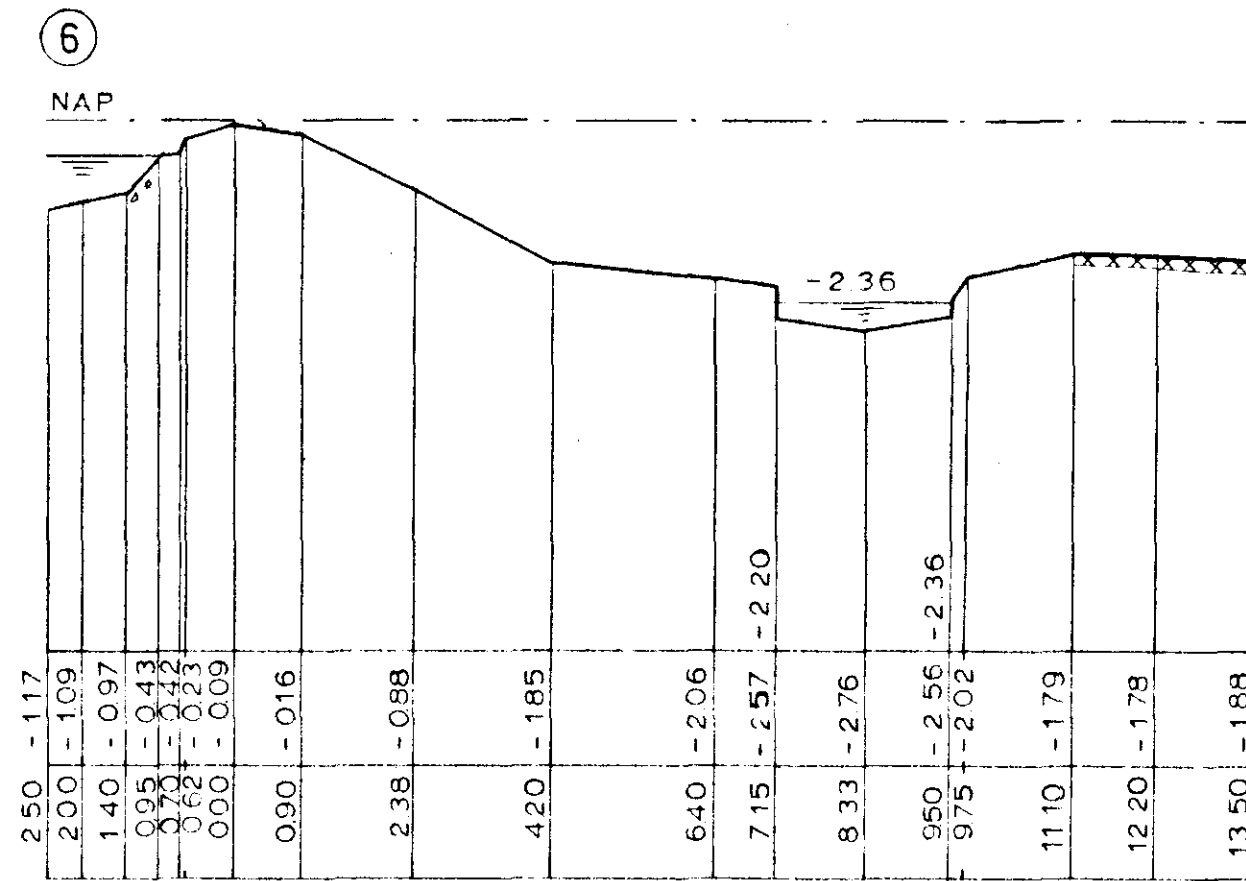
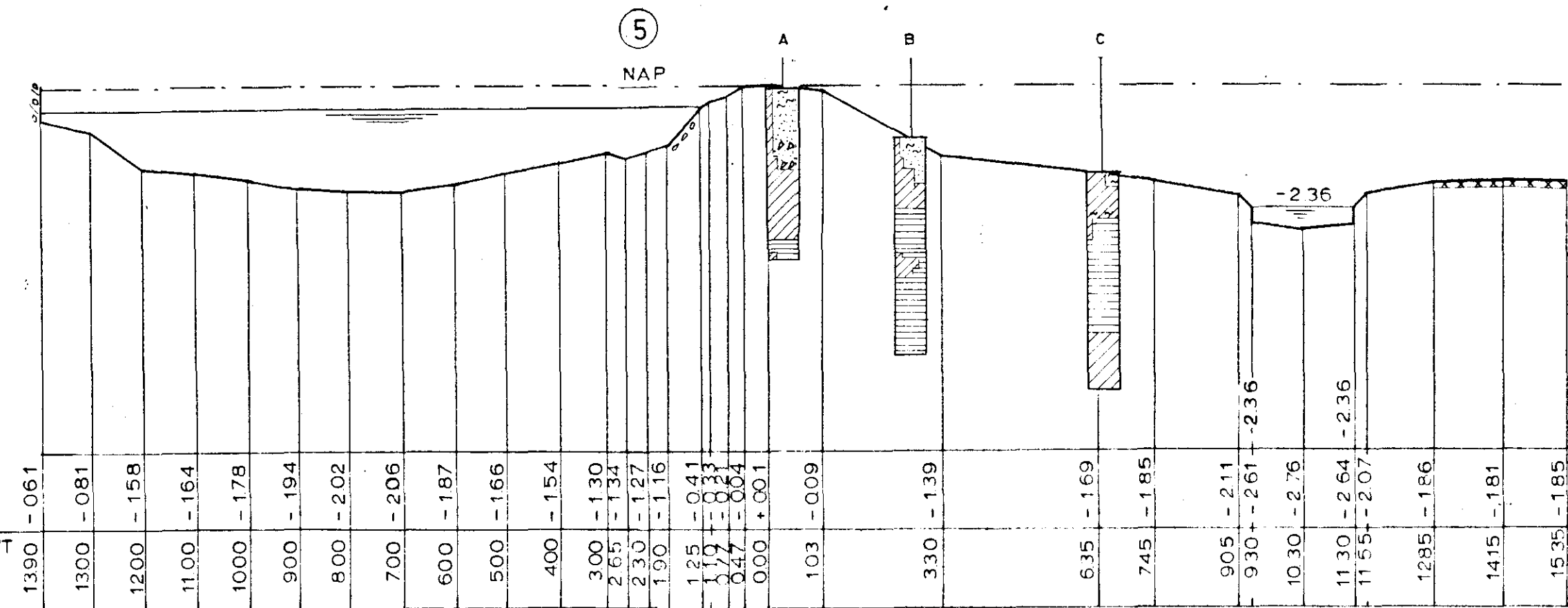
- VERKLARING
- ZAND
 - KLEI
 - VEEN
 - GRIND
 - PUIN
 - HOUT
 - KOLENAS
 - SCHELLEN
 - VEENSTUKJES
 - PLANTENRESTEN

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA
 KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.
 BORINGEN C.O.W.
 BIJL: D1
 CO: 21727-0

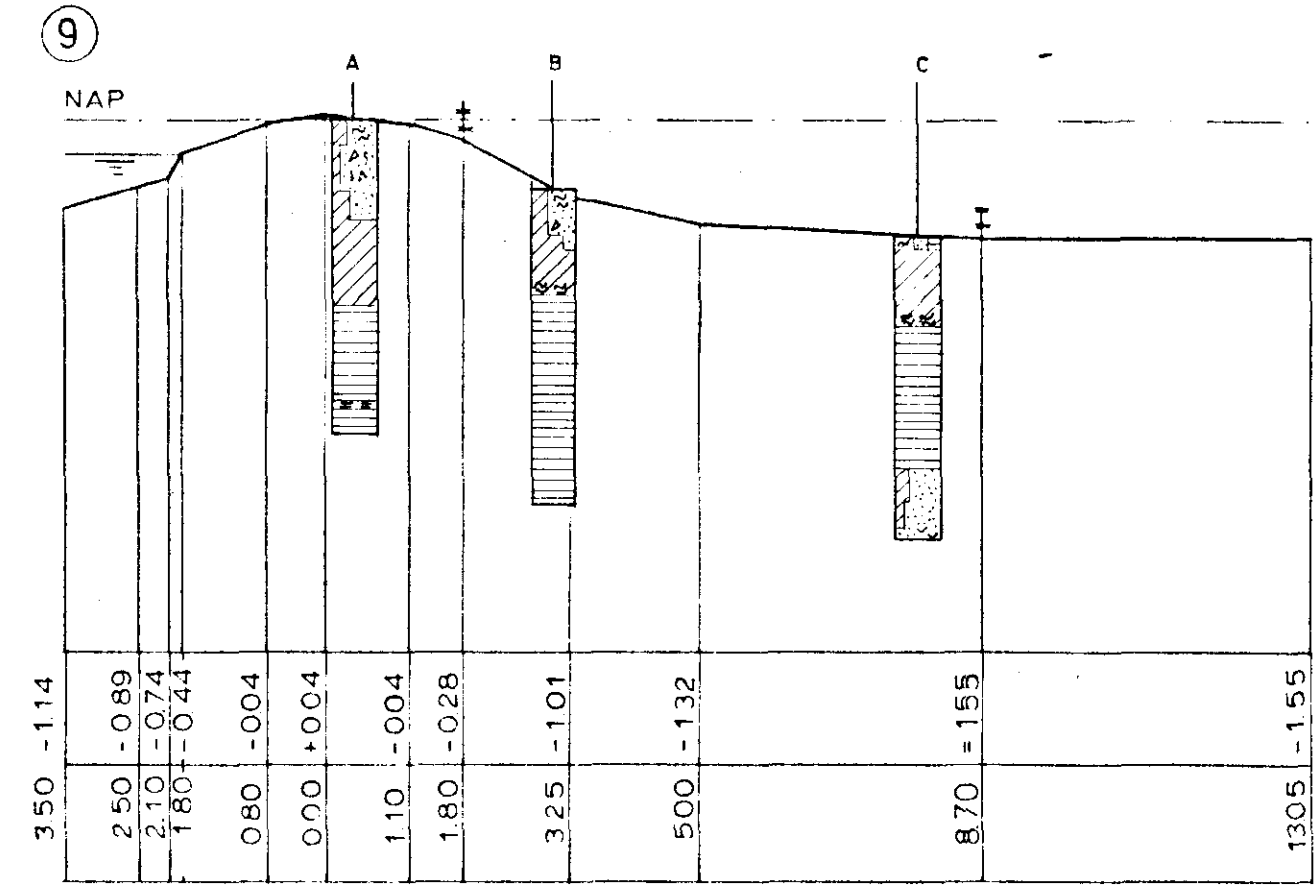
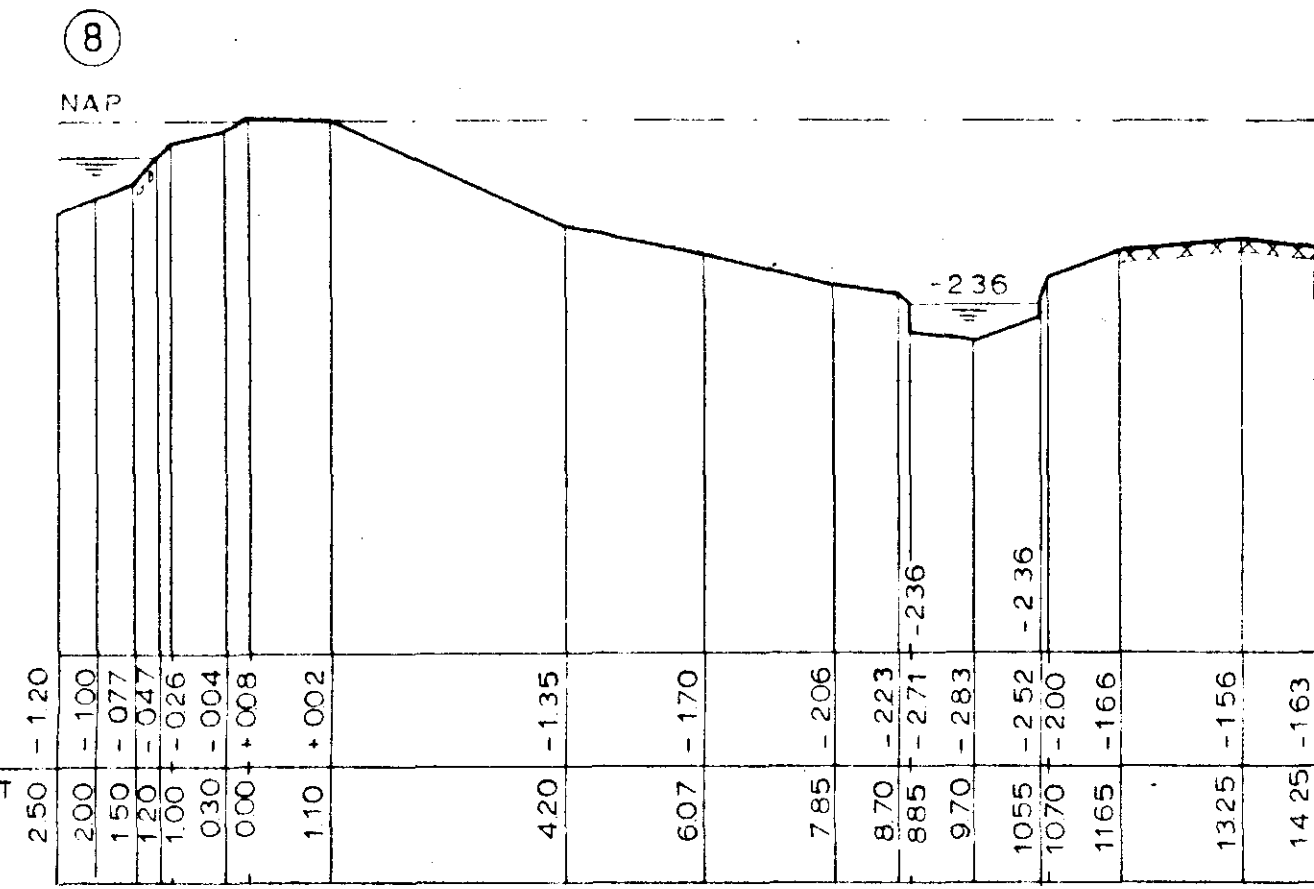
WOUDSE POLDER
 ZW. BOEZEMKADE

DWARSPROFIELEN 1t/m 4	SCHAAL: 1 : 100
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	GEMETEN FEBR 71 GETEK. L.S. 18-2
	CODE NR D-54-ZH A 5 Nr. 71.51

HOOGTE IN m tov NAP
AFSTAND IN m tov 0-PUNT



HOOGTE IN m tov NAP
AFSTAND IN m tov 0-PUNT



- VERKLARING
- ZAND
 - KLEI
 - VEEN
 - GRIND
 - HOUT
 - SCHELPHEN
 - VEENSTUKJES
 - PLANTENRESTEN

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT
KADEONDERZOEK WOUDSCHER POLDER.
SCHAAL 1:100
BORINGEN C.O.W.

BIJL: D 2
CO:21727-0

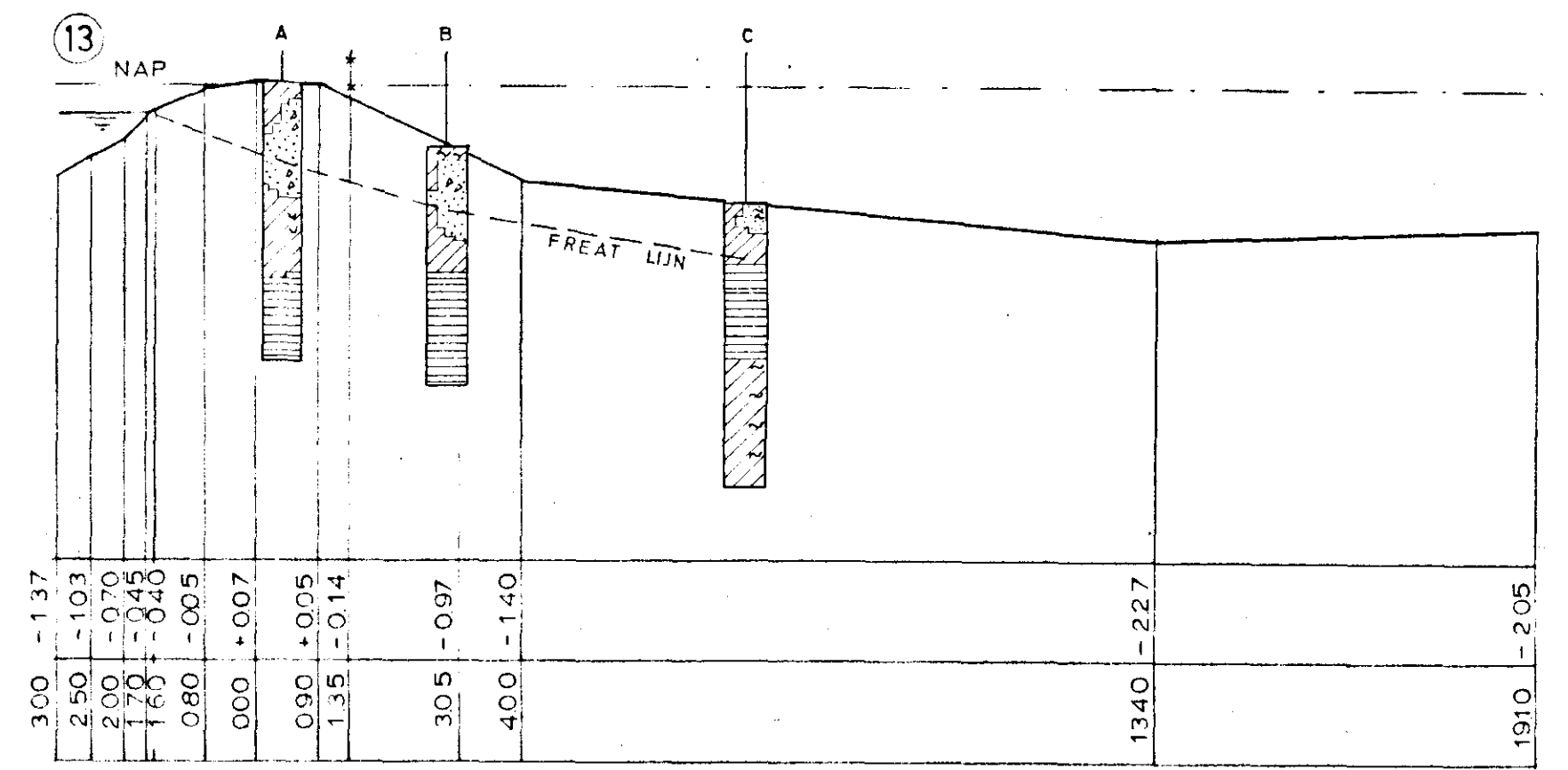
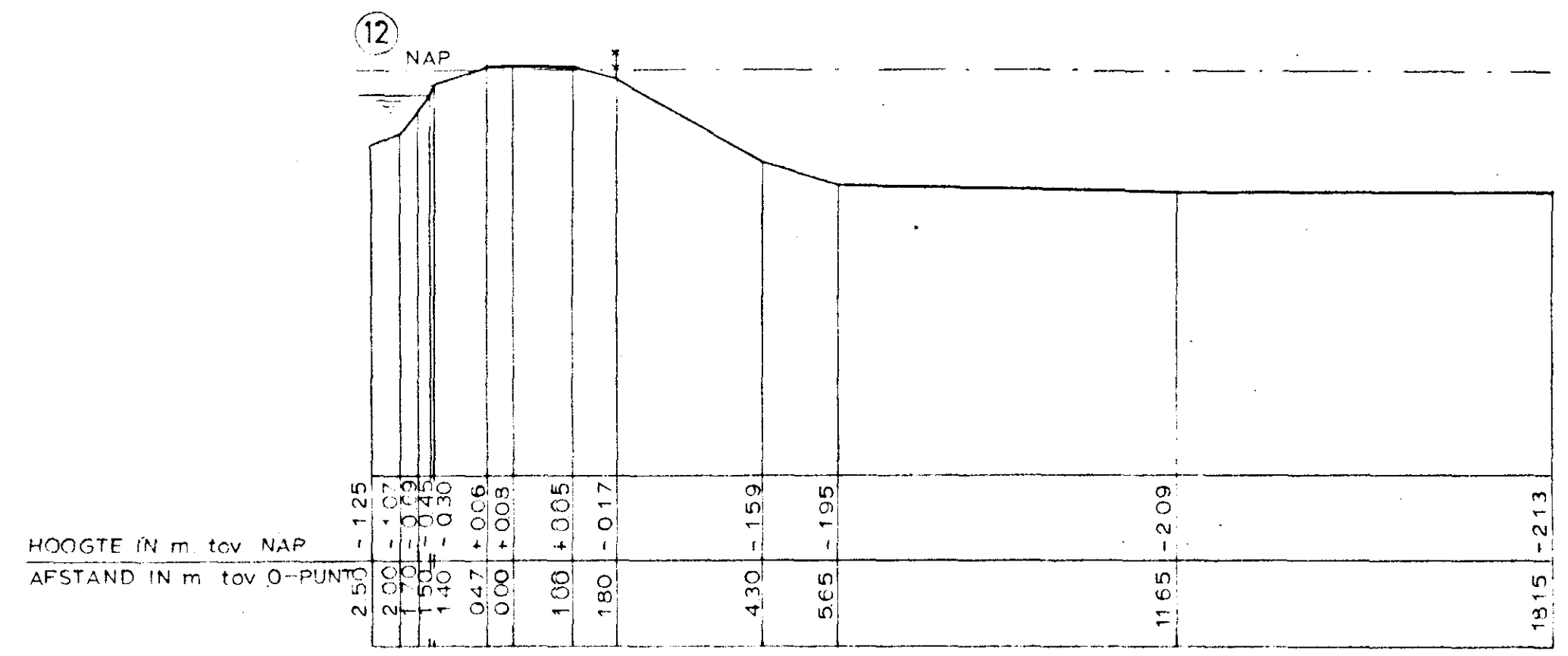
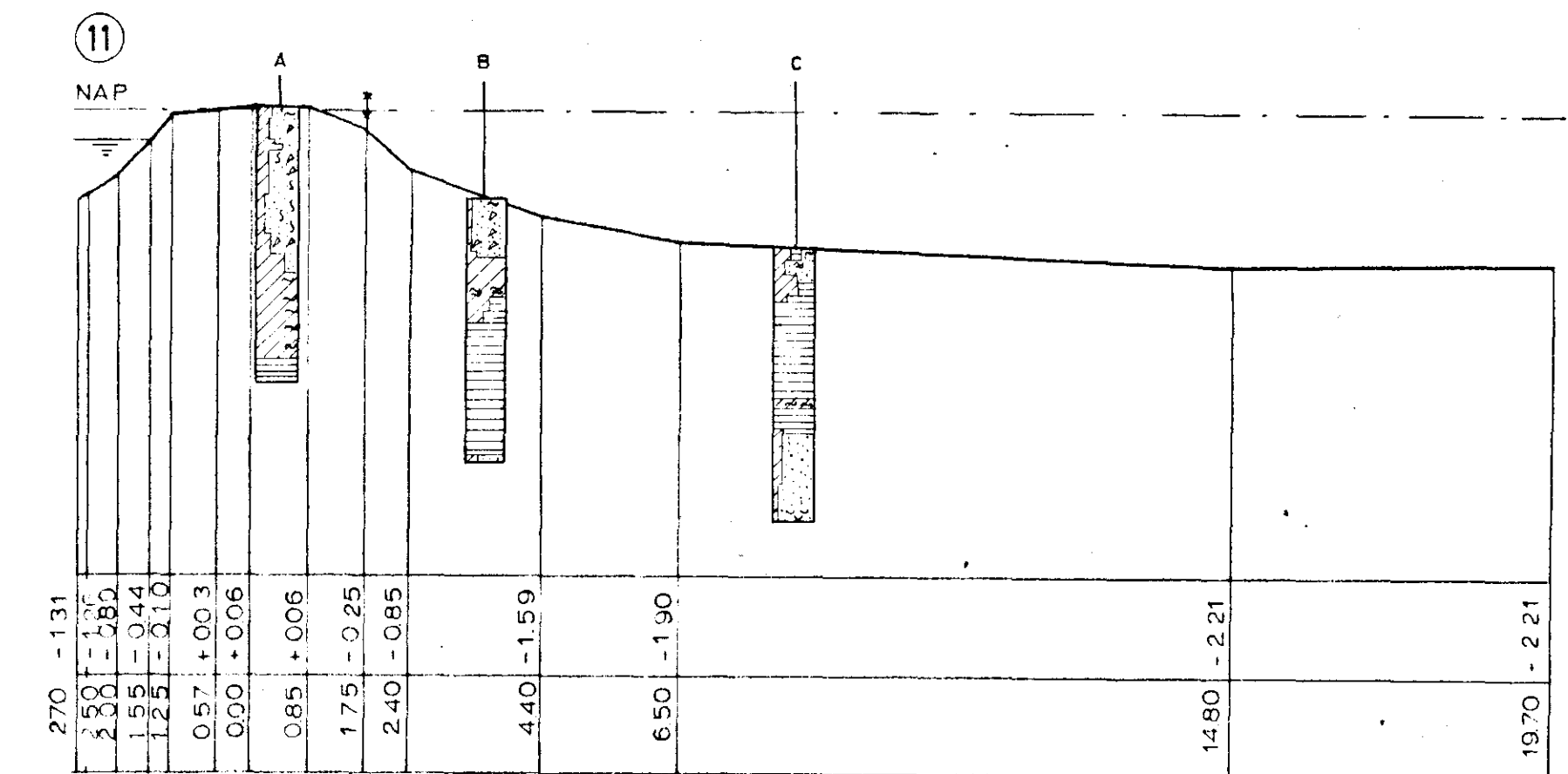
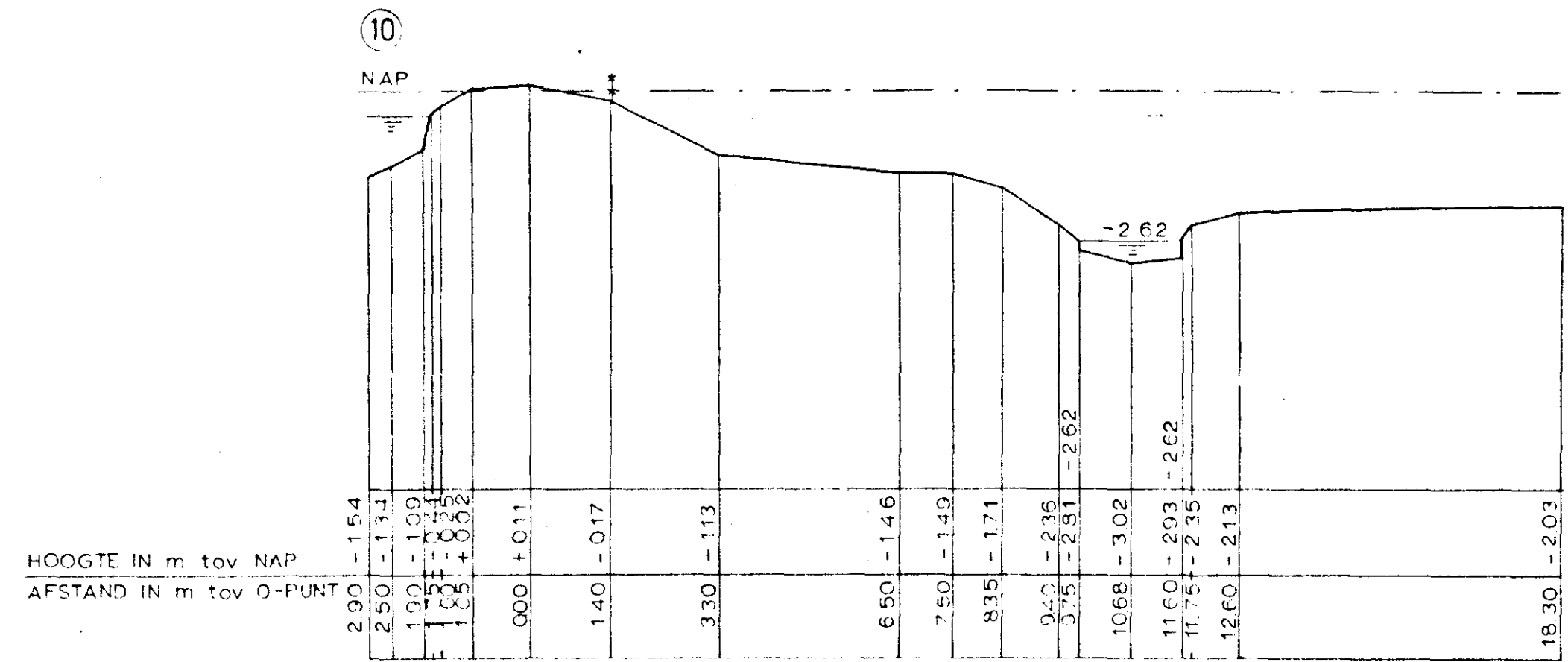
WOUDE POLDER
Z.W. BOEZEMKADE

DWARSPROFIELEN 5t/m9
SCHAAL: 1 : 100

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

GEMETEN FEBR 71
GETEK. L.S. 18-2

CODE NR. D-54-ZH
A 5 Nr. 71.52



- VERKLARING:
- ZAND
 - KLEI
 - VEEN
 - GRIND
 - PUIN
 - HOUT
 - KOLENAS
 - SCHELPEN
 - VEENSTUKJES
 - PLANTENRESTEN

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER. SCHAAL 1:100

BORINGEN C.O.W.

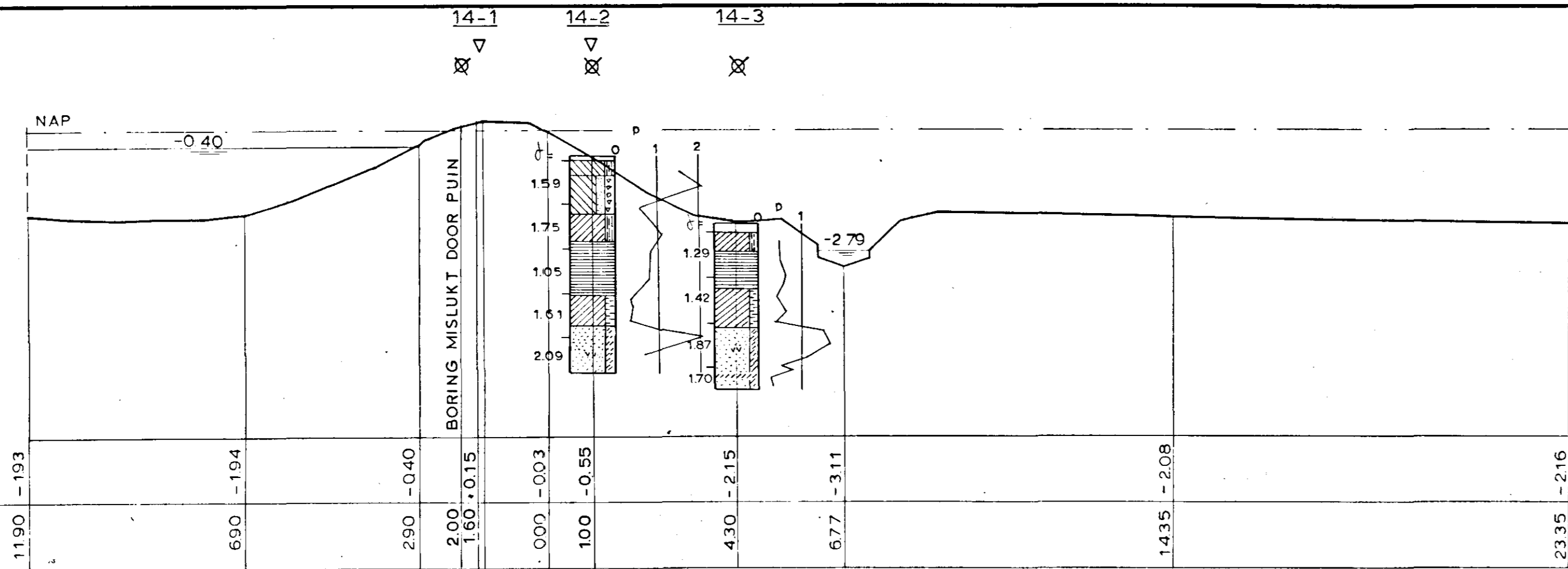
BIJL: D3

CO: 21727-0

WOUDSCH E POLDER Z.W. BOEZEMKADE			
DWARSPROFIELEN 10m13		SCHAAL: 1 : 100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	GEMETEN FEBR 71	CODE NR. D-54-ZH	
	GETEK. L.S. 9-3	A 5	Nr. 71.53

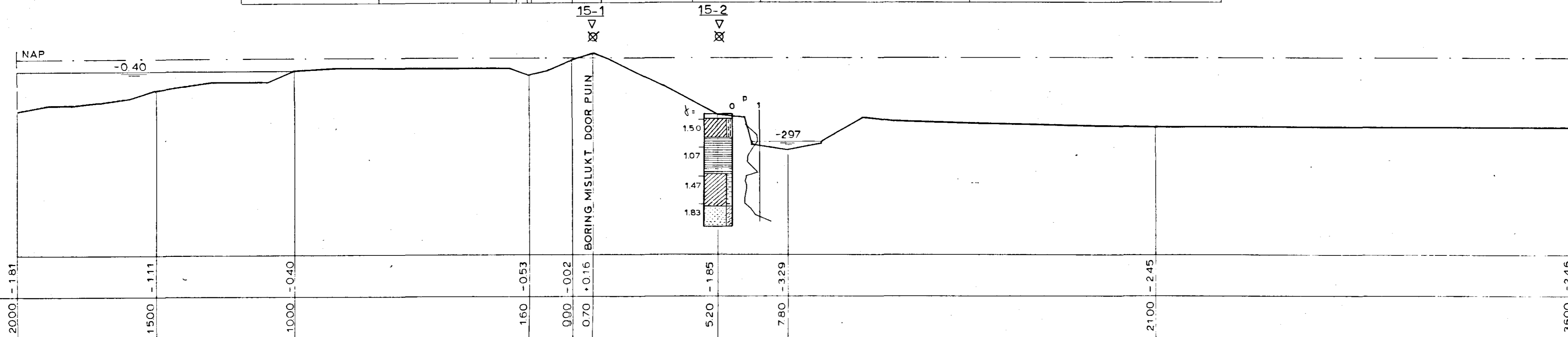
14

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. 0-PUNT



15

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. 0-PUNT



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.			BIJL: D4
SCHAAL 1:100			
DWARSPROFIELEN 14 + 15	30 90		CO: 21727-0

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 14 en 15
WOUDSCHÉ POLDER

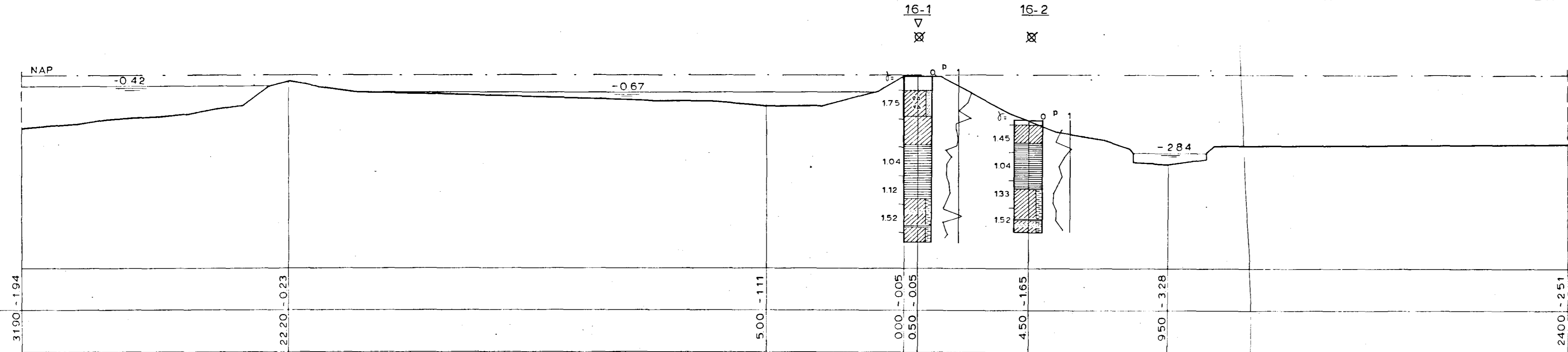
BIJLAGE

SCHAAL 1:100

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A5	WERKNR TEK NR 72.1
	H.V. DEC 72	L.S. 2-1			

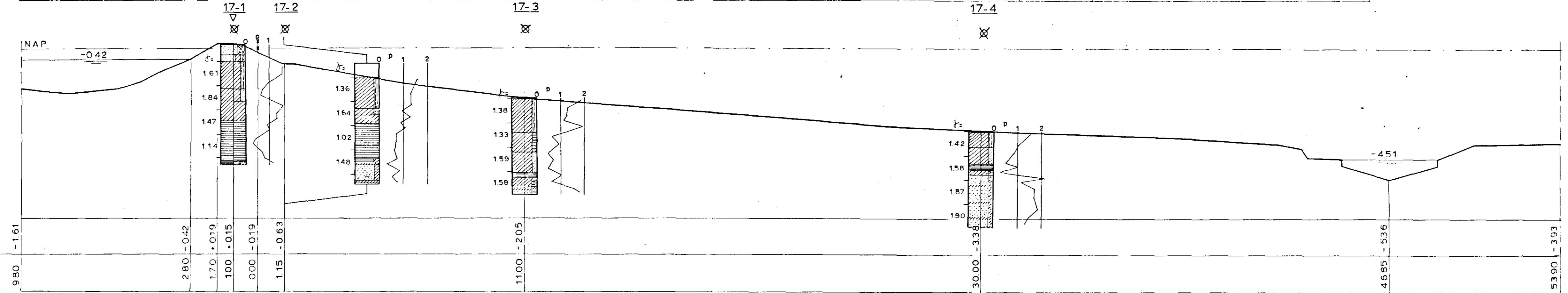
16

HOOGTE IN m.
tov. NAP
AFSTAND IN m.
tov. O-PUNT



17

HOOGTE IN m.
tov. NAP
AFSTAND IN m.
tov. O-PUNT



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT
 KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.
 SCHAAL 1:100
 DWARSPROFIELEN 16+17

30	90
----	----

BIJL: D5
 CO: 21727-0

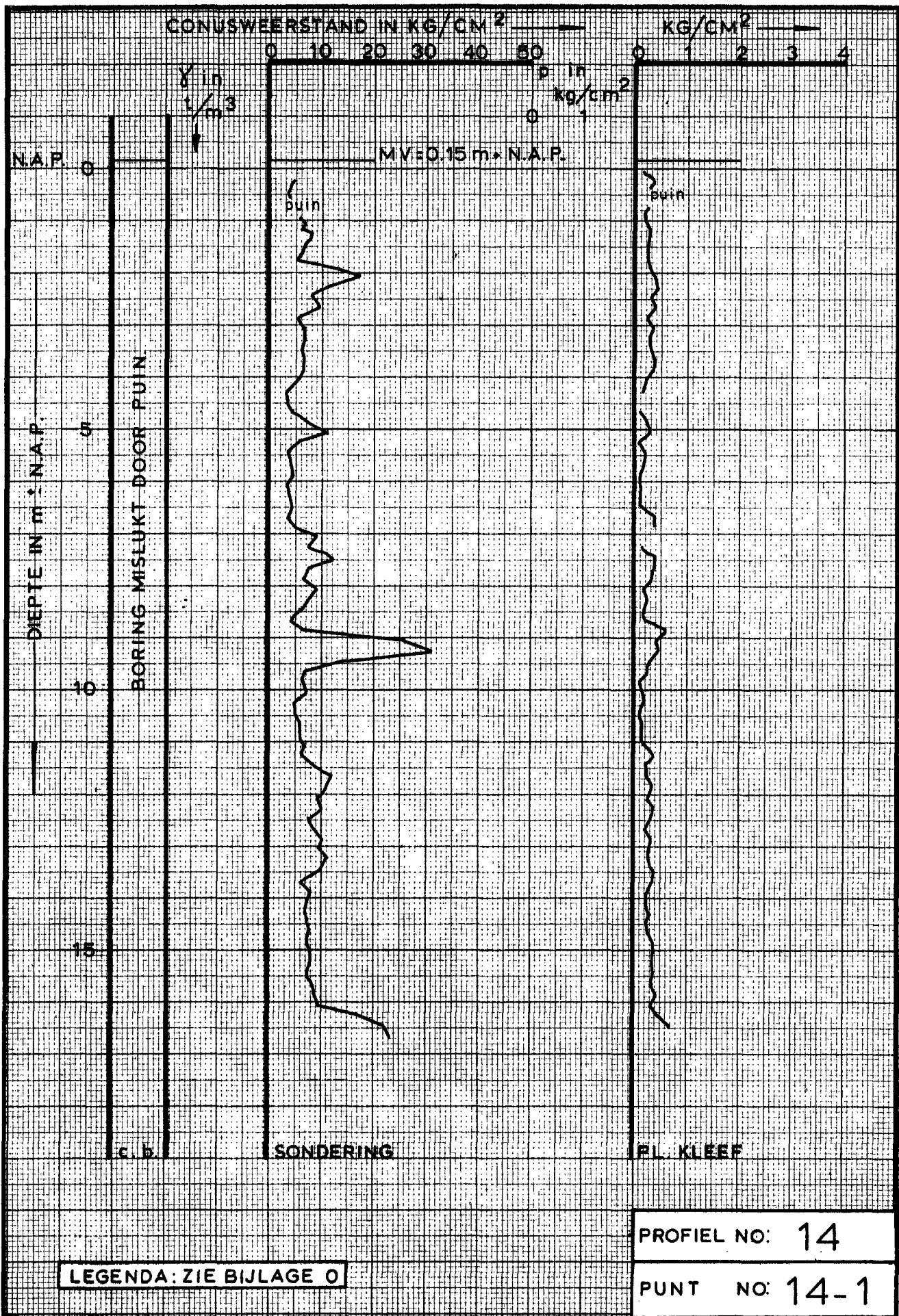
LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 16 en 17
 WOUDSCHÉ POLDER

gem	get	gez
H.V.	L.S.	
DEC 72	2-1	

BIJLAGE
 SCHAAL 1:100
 CENTRUM VOOR ONDERZOEK
 WATERKERINGEN

A5	WERKNR.
	TEK NR 73.2



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

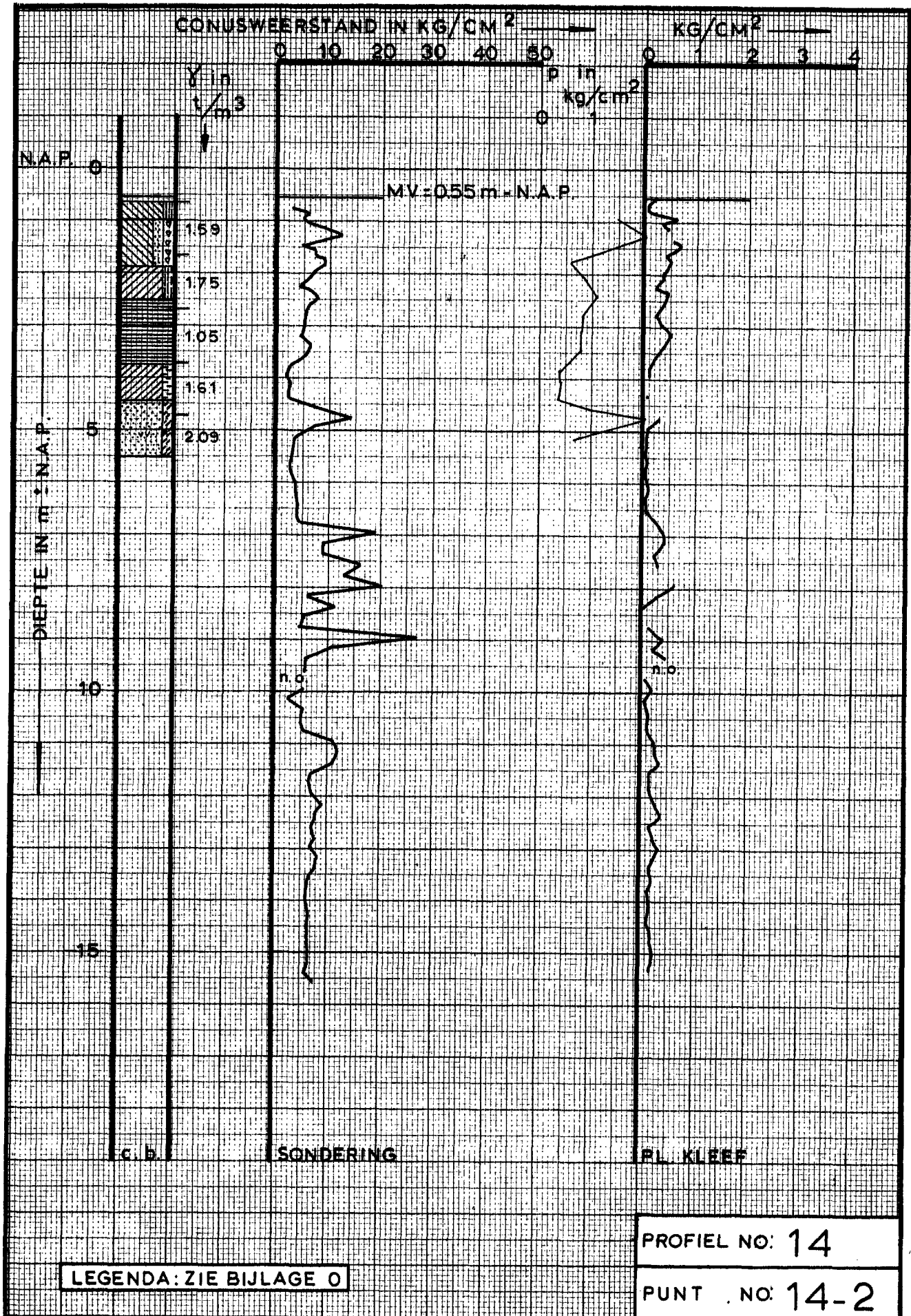
BW

BIJL: S 1

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO-21727 -0



PROFIEL NO: 14

PUNT NO: 14-2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

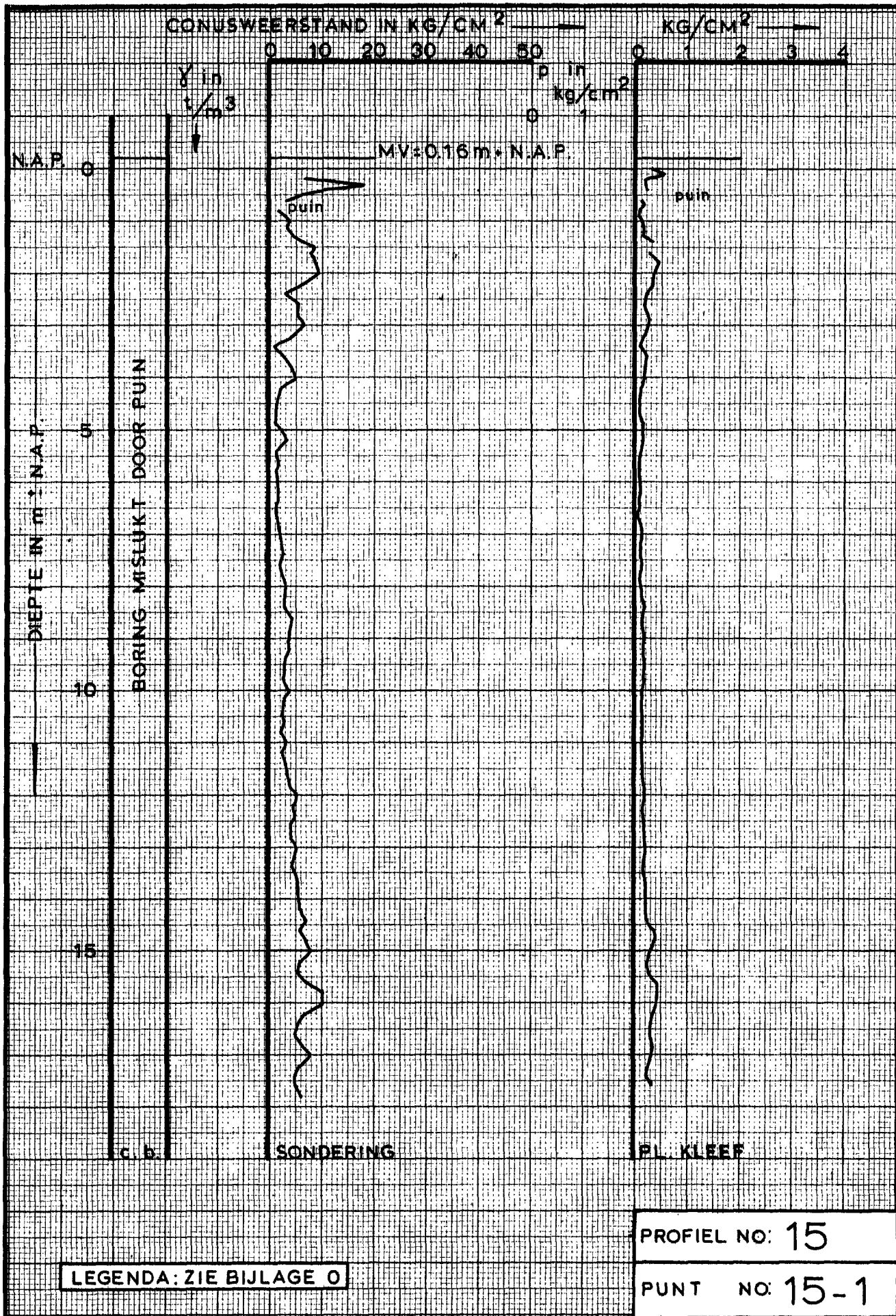
R_W

BIJL: S 2

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO-21727 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

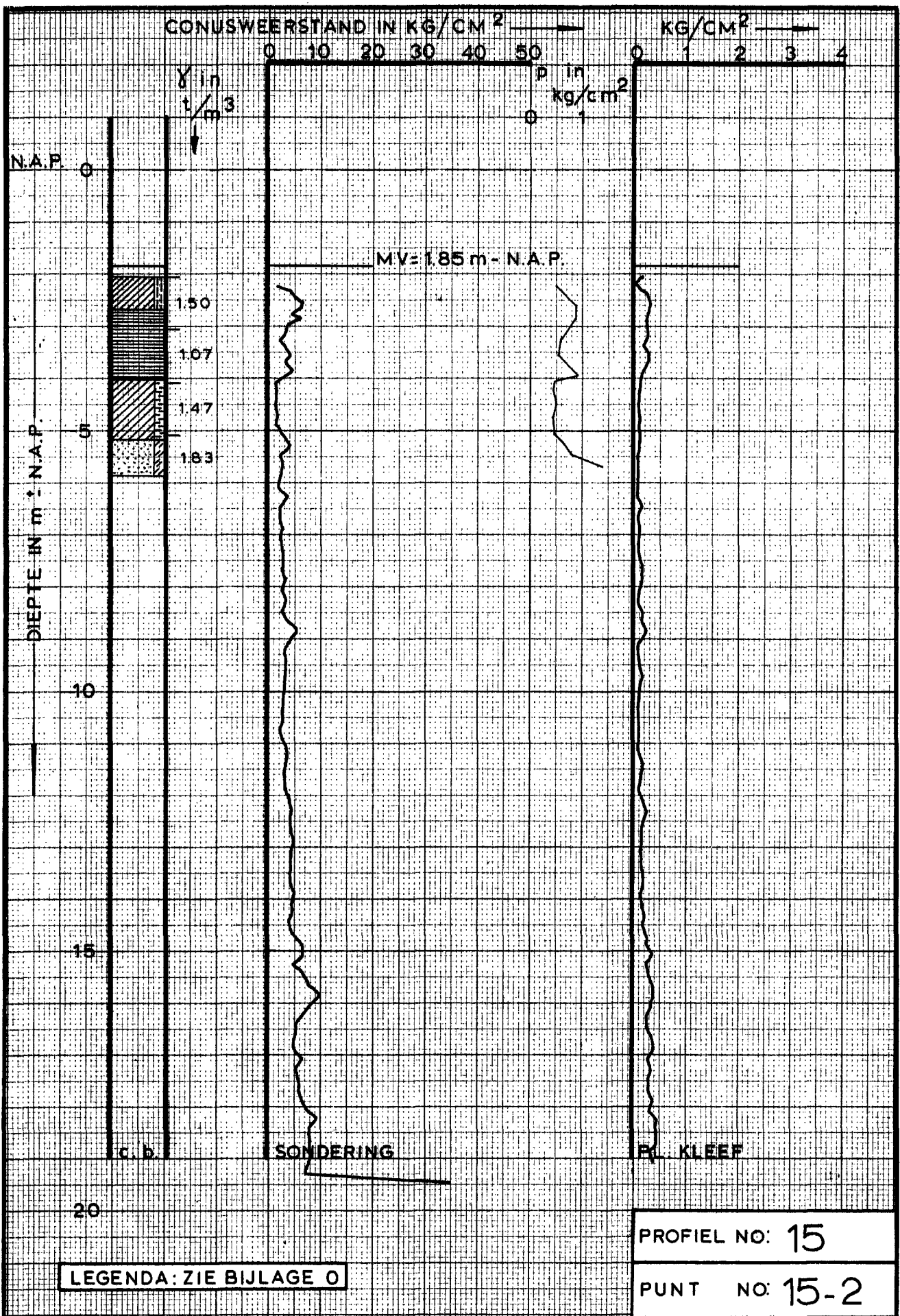
AW

BIJL: S 3

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO+21727 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

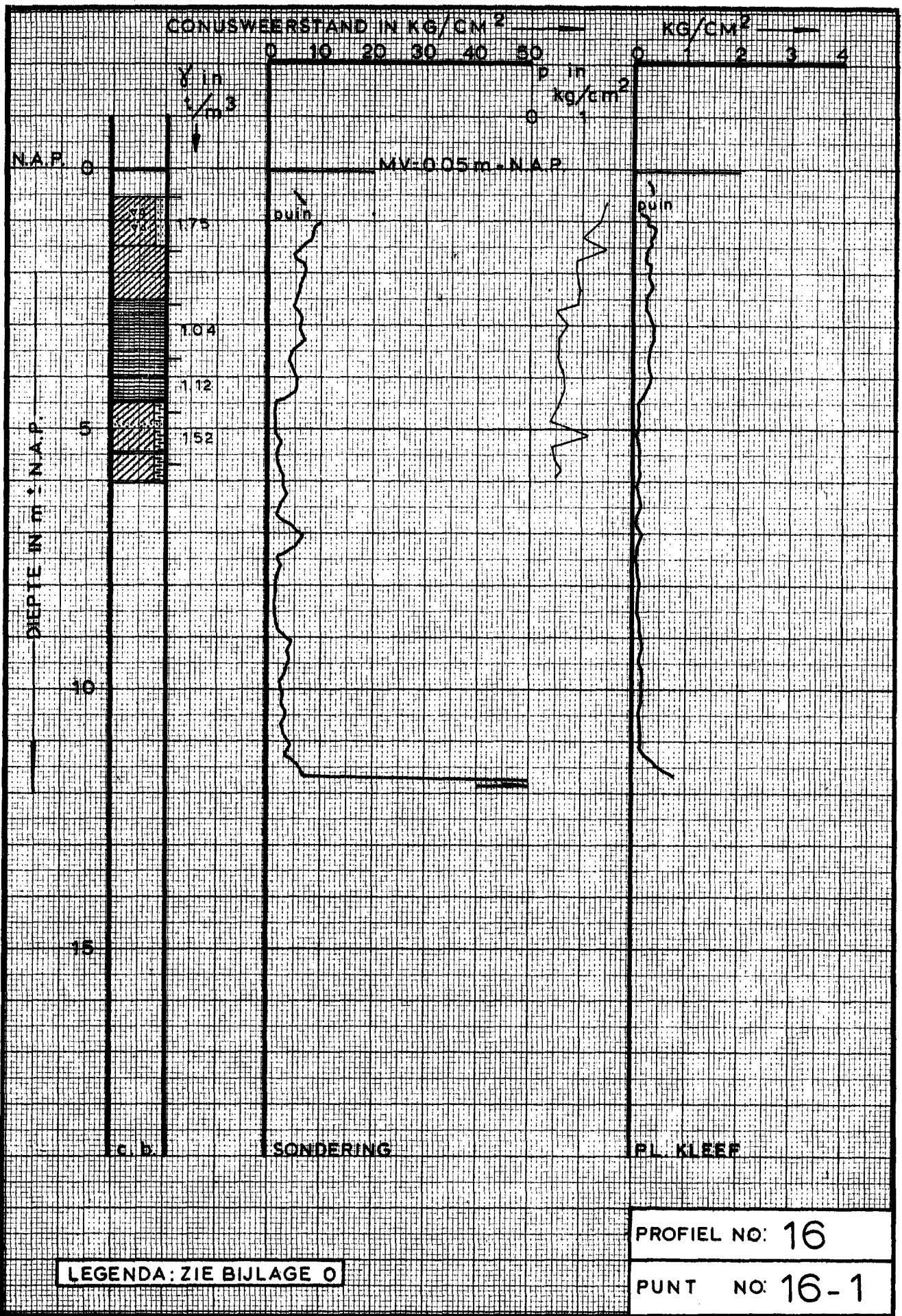
RW

BIJL: S4

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO+21727 -0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 16

PUNT NO: 16-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

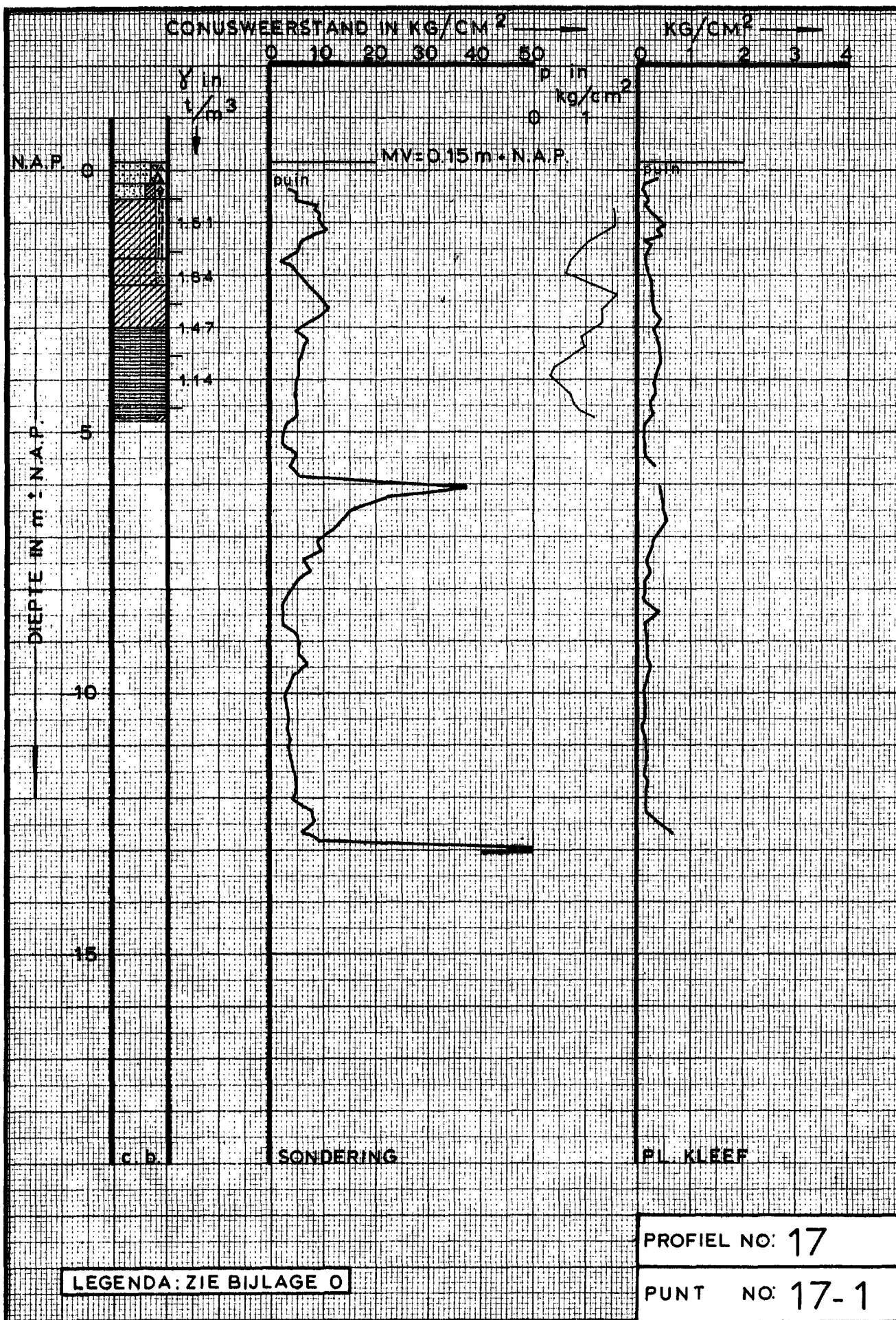
RW

BIJL: S5

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO-21727 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

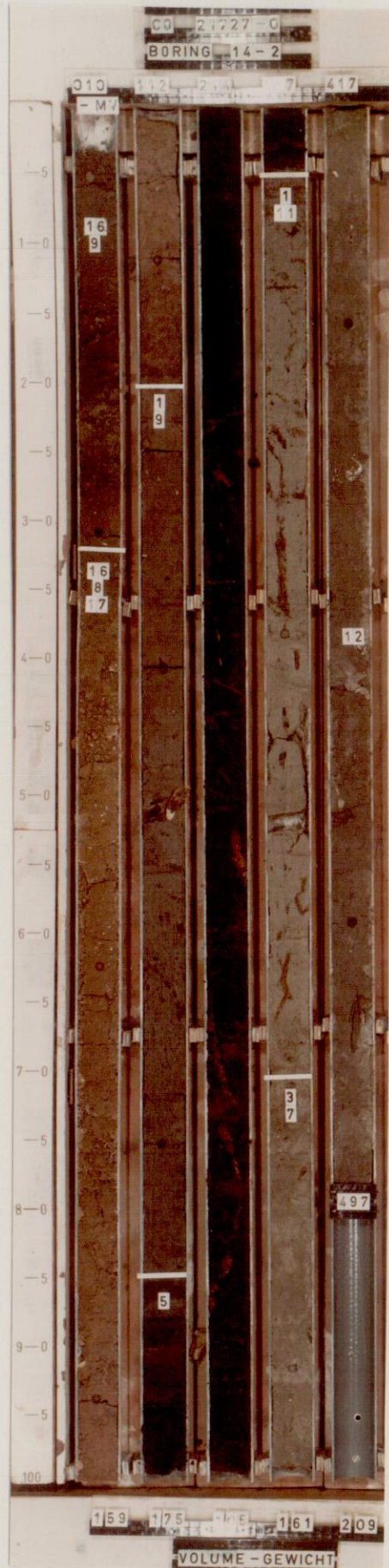
RW

BIJL: S 6

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO+21727 -0



— LEGENDA —

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

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

RW

BIJL. F 1

FOTO BORING : 14-2

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

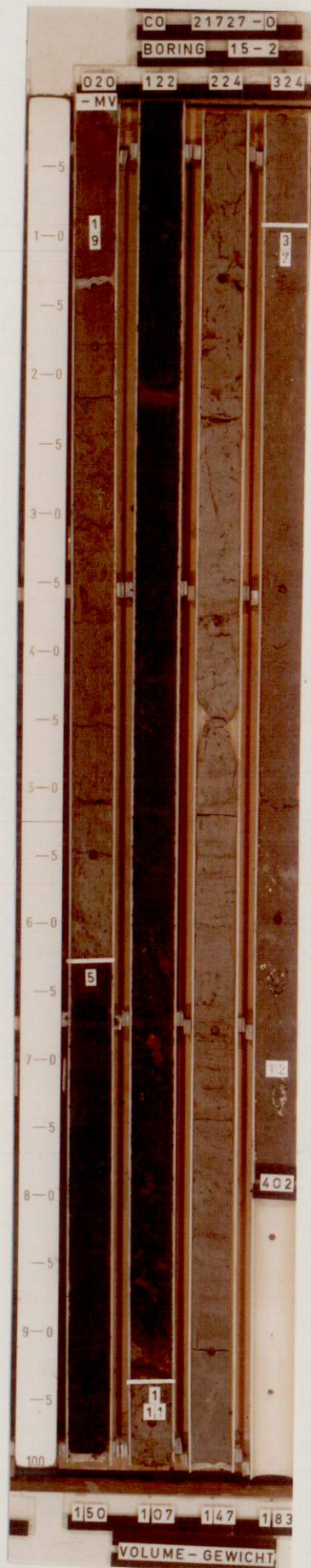
RW

BIJL. F 2

FOTO BORING : 14-3

A₄

CO-21727-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

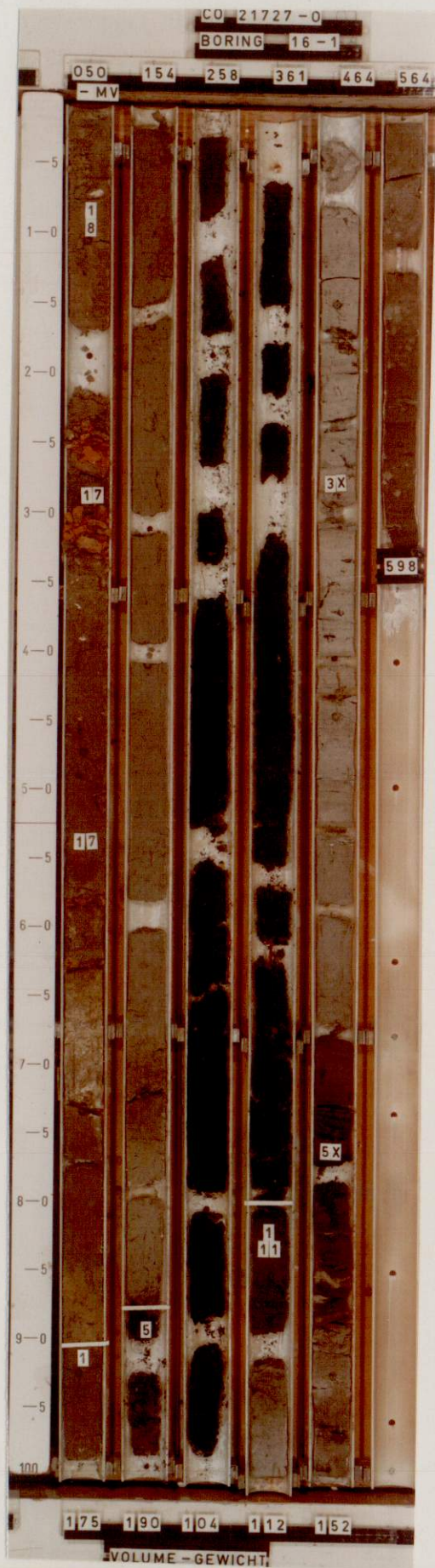
BIJL. F 3

FOTO BORING : 15-2

RW

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

RW

BIJL. F 4

FOTO BORING : 16-1

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

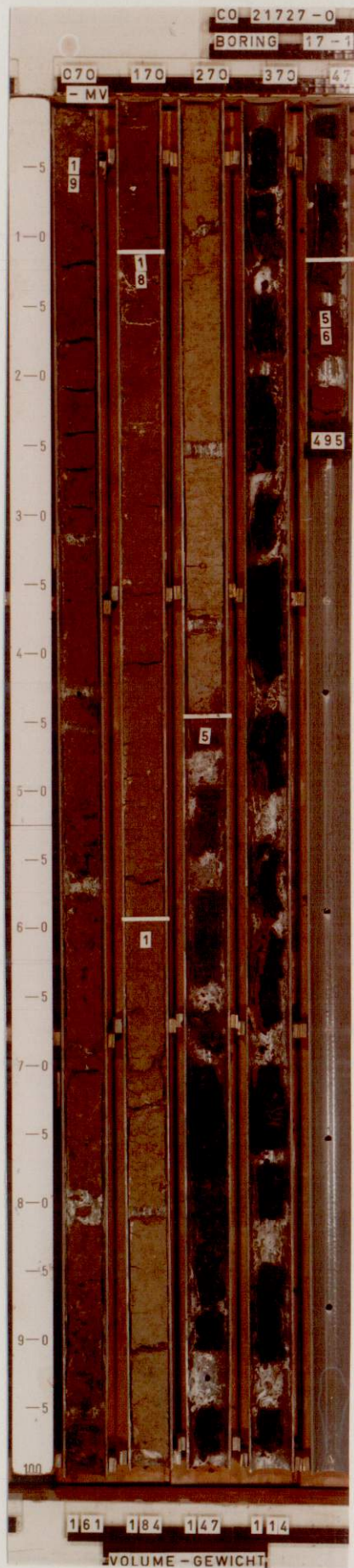
BIJL. F 5

FOTO BORING : 16-2

RW

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

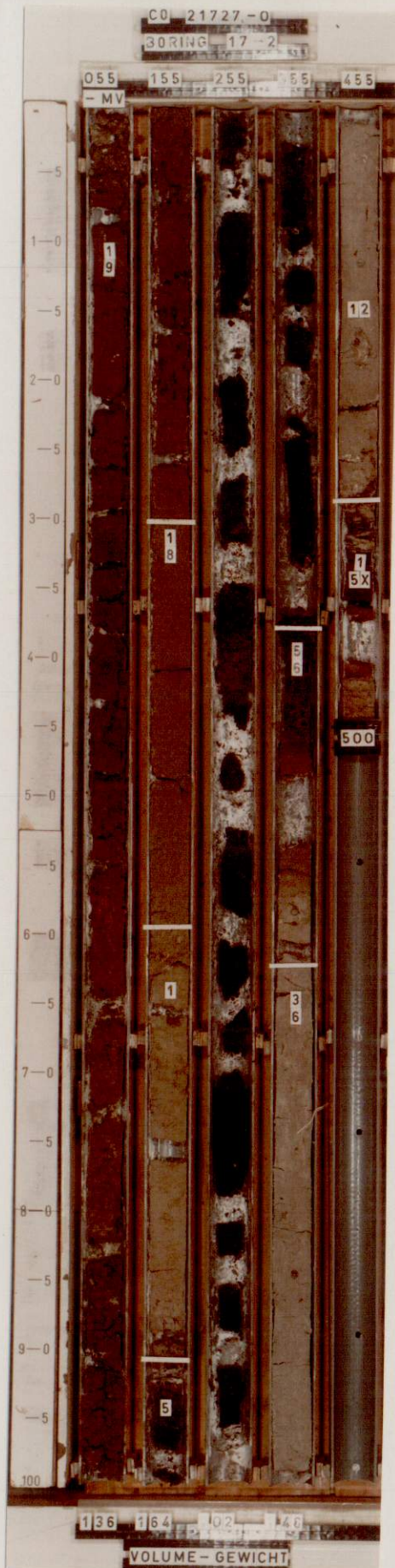
FOTO BORING : 17-1

RW

BIJL. F 6

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 17-2

RW

BIJL. F 7

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

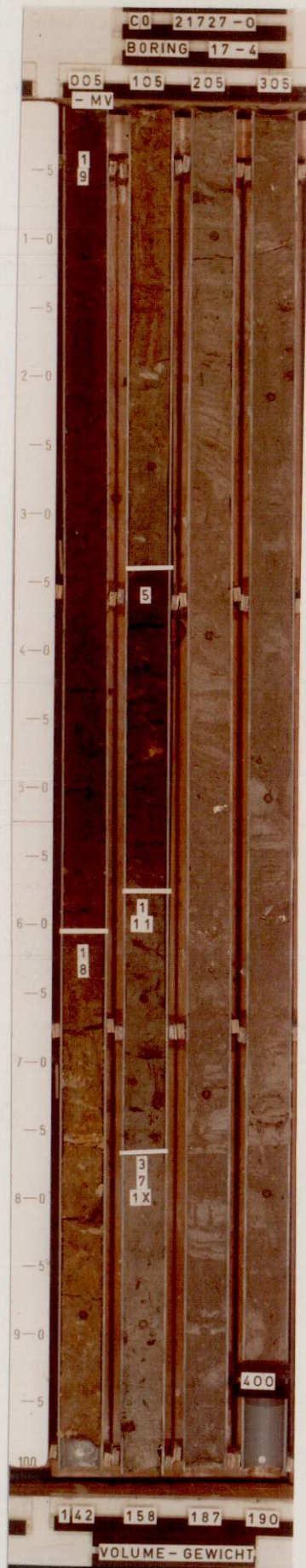
RW

BIJL. F 8

FOTO BORING : 17-3

A₄

CO:21727-0



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

FOTO BORING : 17-4

RW

BIJL. F 9

A₄

CO:21727-0



ARCHIEFEXEMPLAAR

STABILITEITSONDERZOEK AAN
TWEË DWARSPROFIELEN VAN DE
BOEZEMKADE RONDOM DE WOUDSCHÉ
POLDER.

CO-21727-0-II

November 1973.



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 twee dwarsprofielen van de boezemkade rondom de Woudsche Polder.

De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport vermeld.

Algemene gegevens betreffende het onderzoek.

aantal onderzochte profielen	:	2
aantal continuboringen 66 mm	:	7
totale boorlengte	:	ca. 36 m
aantal celproeven	:	28
periode terreinwerk	:	12- 14 maart '73

Inleiding

Dit stabiliteitsonderzoek is een vervolg op een eerder uitgevoerd vooronderzoek in 4 profielen door het L.G.M. en een door het C.O.W. uitgevoerd onderzoek in 8 profielen. (zie L.G.M. rapport Co-21727-0-I, d.d. 20 maart 1973).

Het vooronderzoek heeft bestaan uit de uitvoering van middelzware sonderingen en boringen. Uit de vooronderzoeken kwamen twee kadegedeelten naar voren waarvan, gezien de vorm en de grondslag, een matige of onvoldoende stabiliteit werd verwacht, te weten: de westelijke kade van de polder langs de Monsterwatering en het deel van de noordelijke kade gelegen tussen de Monsterwatering en de Woudsche droogmakerij.

In de eerstgenoemde kade werd profiel 5 uitgezocht voor een stabiliteitsonderzoek en in het laatstgenoemde kadegedeelte het profiel 14.

Beide kadegedeelten hebben een smalle kruin en een vrij steil binnenbeloop.

* *
*



Omvang van het onderzoek.

Ter verkrijging van ongeroerde grondmonsters en aanvullende gegevens betreffende de grondlagen-opbouw zijn 7 continu gestoken boringen met een diameter van 66 mm uitgevoerd, waarvan 3 stuks in profiel 5 en 4 stuks in profiel 14. In het laboratorium zijn uit de boorresultaten voor beide profielen 14 ongeroerde grondmonsters genomen waarop langzame celproeven zijn verricht om de wrijvingseigenschappen van de diverse grondlagen in volledig geconsolideerde toestand te bepalen.

Tevens zijn van een aantal monstertjes uit verschillende grondlagen de volume gewichten bepaald. Bij de evenwichtsberekeningen zijn naast de wrijvingseigenschappen tevens de volumegewichten van belang voor het bepalen van de aandrijvende en de weerstand biedende krachten.

Na het nemen van de monsters voor de laboratoriumproeven zijn de overige boorresultaten beschreven en gefotografeerd. De resultaten hiervan zijn als bijlagen F-10 t/m F-16 bij dit rapport gevoegd.

Op de bijlagen B-1 en B-2 zijn de boorresultaten getekend waarbij ook de volume gewichten en de plaatsen van de celproefmonsters zijn aangegeven.

Om een indruk van de laagverdeling te krijgen zijn de boorprofielen nogmaals getekend in de dwarsprofielen op bijlage D-6.

De celproefresultaten zijn grafisch weergegeven op de bijlagen C-1 t/m C-13.

De freatische lijnen in de profielen zijn bepaald met behulp van door het C.O.W. geplaatste peilbuizen welke gedurende enige weken zijn waargenomen, tegelijkertijd met de waterstand in de boezem en de kwelsloot. Ook heeft het C.O.W. gegevens verstrekt omtrent de maatgevende boezemwaterstand waarbij de berekening van de stabiliteit gewenst is.



Met de verkregen gegevens omtrent grondeigenschappen en waterdrukken zijn een groot aantal stabiliteitsberekeningen uitgevoerd met gebruikmaking van cirkelvormige glijvlakken.

* *
*

Resultaten.

Profiel 5:

De aangetroffen grondslag is als volgt. In de kruin van de kade is tot een diepte ca. 1,5 m -NAP sterkzandig materiaal aanwezig, gevolgd door een zandige kleilaag waarvan de onderkant t.p.v. de kruin gelegen is op ca. 2,5 m-NAP en t.p.v. de teen van de kade op ca. 2,3 m-NAP. Hieronder is een \pm 2 m dikke veenlaag aanwezig, gevolgd door een ca. 1,5 m dik pakket bestaande uit klei met plantenresten. Hieronder is klei aangetroffen, doorsneden door dunne zandlaagjes. Voor een nauwkeurig beeld van de laagopbouw wordt verder verwezen naar bijlage D-6.

Hoewel het verloop van de individuele celproeven bevredigend is, bestaan er grote verschillen tussen de gevonden wrijvingsgrootheden van monsters uit dezelfde lagen; vooral in de cohesie zijn belangrijke verschillen gevonden.

Aan de hand van de resultaten van de boringen en de laboratorium proeven is het profiel in 6 grondlagen verdeeld. De wrijvingseigenschappen welke aan de diverse lagen zijn toegekend, zijn verkregen als gemiddelden van de proefresultaten van de monsters uit de betreffende lagen. Daar van de twee monsters (nrs. 12 en 13) uit de zandige toplaag onder de kruin de gevonden C'-waarden zeer sterk verschillen, zijn afzonderlijke berekeningen uitgevoerd waarbij in het ene geval (geval A) de resultaten van celproef 12 en in het andere geval (geval B) de resultaten van celproef 13 in laag 1 zijn ingevoerd. Uit de berekeningsresultaten blijkt duidelijk de grote invloed hiervan op de grootte van de evenwichtsfactor, vooral bij de oppervlakkige glijvlakken welke uitsluitend door laag 1 lopen.



Naast deze twee gevallen is bij de diepe glijvakken nog een derde geval bekeken, namelijk waarbij aan alle lagen die celproefresultaten zijn toegekend waarbij de grootste cohesie is gevonden. (geval C.).

Met de vastgestelde laagverdeling, getekend op bijlage G-1, zijn stabiliteitsberekeningen uitgevoerd, gebruik makend van cirkelvormige glijvakken. Hierbij zijn twee verschillende freatische lijnen toegepast, te weten:

FL-1: een freatische lijn waarvan het verloop is bepaald aan de hand van de waterspanningsmetingen van het C.O.W., behorende bij een boezemwaterstand van 0,41m-NAP.

FL-2: een freatische lijn waarvan het verloop is geschat, behorende bij het maatgevende boezempeil van 0,15m-NAP en waarbij tevens een aanpassing van de waterspanningen aan een sterk met water verzadigde kruin is verondersteld.

Bij de berekeningen zijn twee minima gevonden, namelijk één behorende bij oppervlakkige cirkels door de kruin, en één behorende bij grote cirkels welke in de kruin beginnen en in de kwelsloot uittreden. De minimum glijcirkels en de gevonden minimum evenwichtsfactoren zijn aangegeven op bijlage G-1.

Bij toepassing van de celproefresultaten van de monsters 12 in laag 1 (geval A) is in geen van de gevallen een voldoende stabiliteit gevonden. Bij toepassing van de resultaten van celproef 13 in laag 1 (geval B) geven alléén de kleine cirkels in de kruin een voldoende stabiliteit als uitkomst.

In het derde geval (geval C), waarbij aan alle lagen de celproefresultaten met de grootste cohesie zijn toegekend, wordt ook een onvoldoende stabiliteit gevonden. Dit laatste geval is alleen voor de diepe glijcirkels en hoge freatische lijn bepaald.

De resultaten zijn in de onderstaande tabel verzameld.

Grote cirkels			
	geval A	geval B	geval C
FL - 1	n = 1.19	n = 1.33	----
FL - 2	n = 0.91	n = 1.05	n = 1.28



kleine cirkels		
	geval A	geval B
FL - 1	n = 1.15	n = 2
FL - 2	n = 0.86	n = 2

* *
*

Profiel 14.

=====

De aangetroffen grondslag is als volgt. De top van de kade bestaat uit een mengsel van zand, klei en wat puin, aangetroffen tot een diepte van ca. 1.25 m - N.A.P. Hieronder bevindt zich tamelijk zware klei tot een diepte van ongeveer 2,5 m - N.A.P., gevolgd door een ca. 1 m dikke veenlaag. Onder het veen is een 0,75 á 1 m dikke laag klei vermengd met plantenresten aangetroffen; de onderzijde van deze laag ligt op ongeveer 4,5, á 4,25 m - N.A.P. Onder deze tamelijk slappe klei is een slibhoudende zandlaag, van 0,75 tot 1 m dikte, gevonden, gevolgd door zandhoudende klei. Voor een verder inzicht in de laagopbouw wordt verwezen naar bijlage D-6.

De celproefresultaten zijn over het algemeen zeer bevredigend en per laag wat meer met elkaar in overeenstemming dan bij profiel 5. Echter van de celproeven op de monsters uit de veenlaag is er één mislukt en geven er twee een onbevredigend resultaat; daarom zijn de wrijvingsgrootheden voor deze laag bij de berekeningen geschat. Ook bij dit profiel zijn verschillende gevallen bekeken, te weten geval A waarbij de resultaten van de celproeven per grondlaag zijn gemiddeld, geval B waarbij aan de diverse lagen die celproefresultaten zijn toegekend waarbij de kleinste cohesie is gevonden, en geval C waarbij aan de lagen de celproefresultaten met de grootste cohesie zijn toegekend. Dit laatste geval is alleen bij de hoge freatische lijn berekend.

De laagverdeling en de toegepaste grondeigenschappen zijn aangegeven op bijlage G-2.



Bij de stabiliteitsberekeningen zijn ook hier twee verschillende freatische lijnen toegepast, n.l.

FL - 1 : de freatische lijn waarvan het verloop is verkregen uit de peilbuiswaarnemingen van het C.O.W., en

FL - 2 : een freatische lijn waarvan het verloop, behorende bij de maatgevende boezemwaterstand van 0,15 m - N.A.P., is aangenomen.

De glijcirkels waarbij de kleinste evenwichtsfactoren zijn gevonden liggen in alle gevallen in vrijwel dezelfde glijzone.

In geval A en geval B zijn zowel bij de hoge als bij de lage freatische lijn duidelijk onvoldoende evenwichtsfactoren gevonden. Ook het berekende geval C geeft een te lage stabiliteitsfactor als resultaat. De uitkomsten zijn in de onderstaande tabel verzameld. (zie ook bijlage G-2)

	geval A	geval B	geval C
FL - 1	n = 1.23	n = 1.13	-----
FL - 2	n = 1.12	n = 1.02	n = 1.20

* *
*

Conclusie.

Hoewel in de berekeningen enige onvolkomenheden aanwezig zijn, zoals de per laag sterk wisselende celproefresultaten in profiel 5 en het ontbreken van goede celproefresultaten in de veenlaag van profiel 14, kan uit de berekeningen met voldoende zekerheid worden vastgesteld dat beide profielen een onvoldoende stabiliteit bezitten. De gevonden evenwichtfactoren duiden op ontoelaatbaar grote vervormingen die op den duur tot evenwichtsverlies kunnen leiden. Uit het vooronderzoek blijkt dat profiel 5 representatief geacht kan worden voor het kade gedeelte langs de Monster-Watering, en profiel 14 voor het kade gedeelte langs de Zweth tussen de Monster-Watering en de Woudsche droogmakerij. Gezien de slechte uitkomsten van de stabiliteitsberekeningen aan de profielen 5 en 14 wordt daarom het waterkerend vermogen van beide kade-gedeelten als onvoldoende geacht.

* *
*



Opgesteld door:

Ir. R.J. van Zweden

F.J. van Duren

Bij dit rapport behoren de volgende bijlagen:

- | | |
|-------------------|---------------------------------------|
| O | : legenda |
| P - 1 | : situatie sch. 1 : 25000 |
| D - 6 | : dwarsprofielen 5 en 14 |
| B - 1 en B - 2 | : boorprofielen |
| C - 1 t/m C - 13 | : celproefresultaten |
| G - 1 en G - 2 | : resultaten stabiliteitsberekeningen |
| F - 10 t/m F - 16 | : foto's boorresultaten |

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

γ = 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
 ϕ' = hoek van inwendige wrijving

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

■ = beproefd monster - C = celproef

γ = 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
 ϕ = waterspanningsmeter
 ϕ = peilbuis

n = evenwichtsfactor =

$\frac{c' + tg \phi'}{c + tg \phi}$ beschikbaar

c + tg ϕ benodigd voor evenwicht

 zand	 klei	 veen	 plantenresten	 hout
 slib	 puin	 grind	 teelaarde	 schelpen
 koolas	 humus	 leem		

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

BIJLAGE ○

LEGENDA

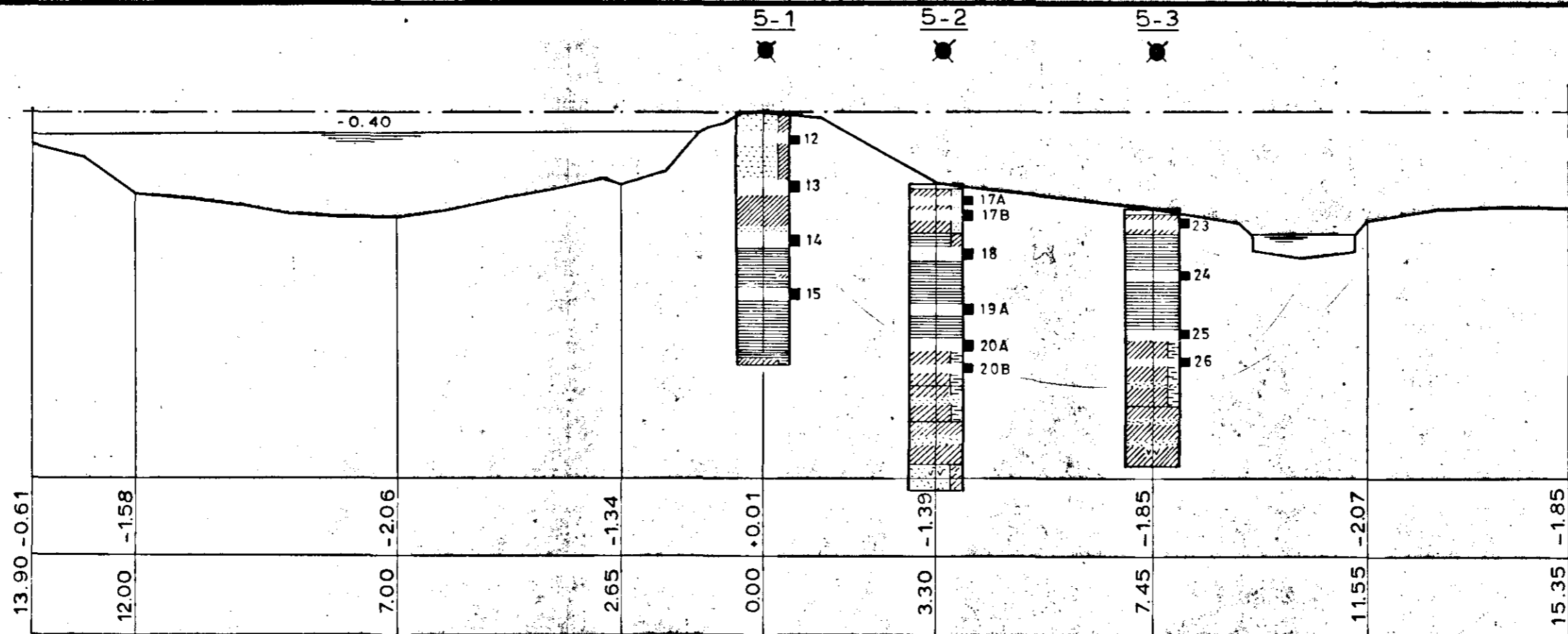
A₄

CO-21727-0

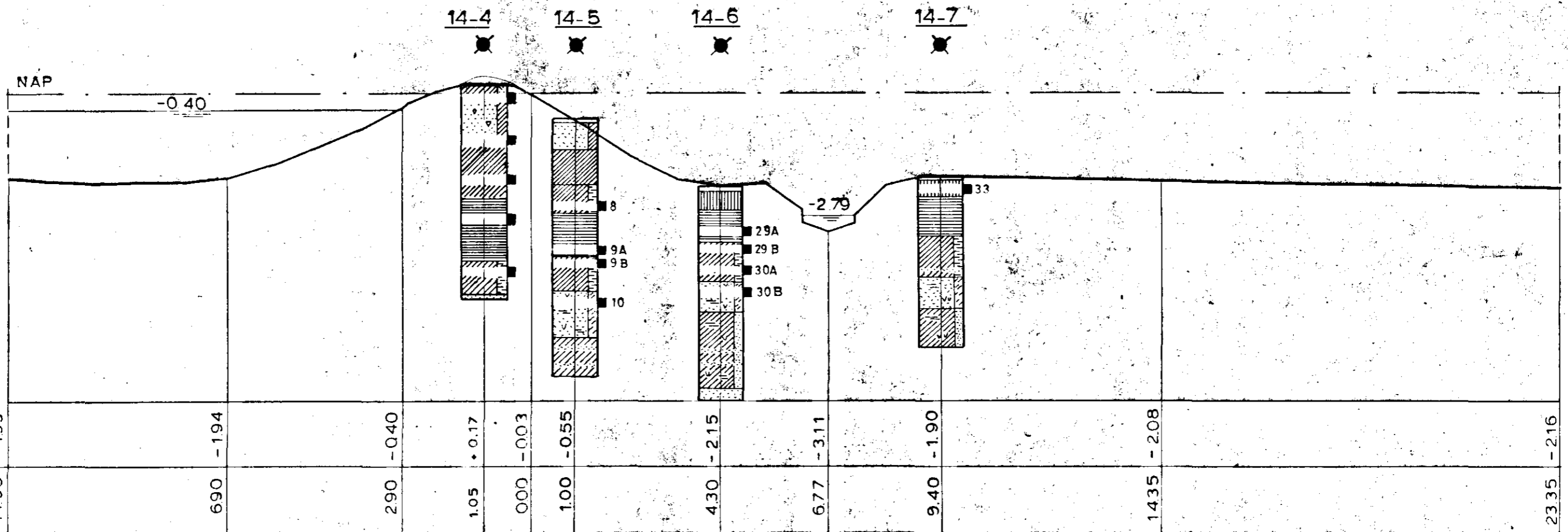


LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT				SITUATIE DWARSPROFIELEN					
KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.				WOUDSCHE POLDER			SCHAAL 1:25.000		
SITUATIE				CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			gem	get	gez
							H.A. 72/73	L.S. 5/3	
SCHAAL 1: 25.000				BIJL: P1			A2		
CO: 21727-0				WERKNR. A-71.017			TEK. NR. 71.50		

5



14



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

BIJL: D 6

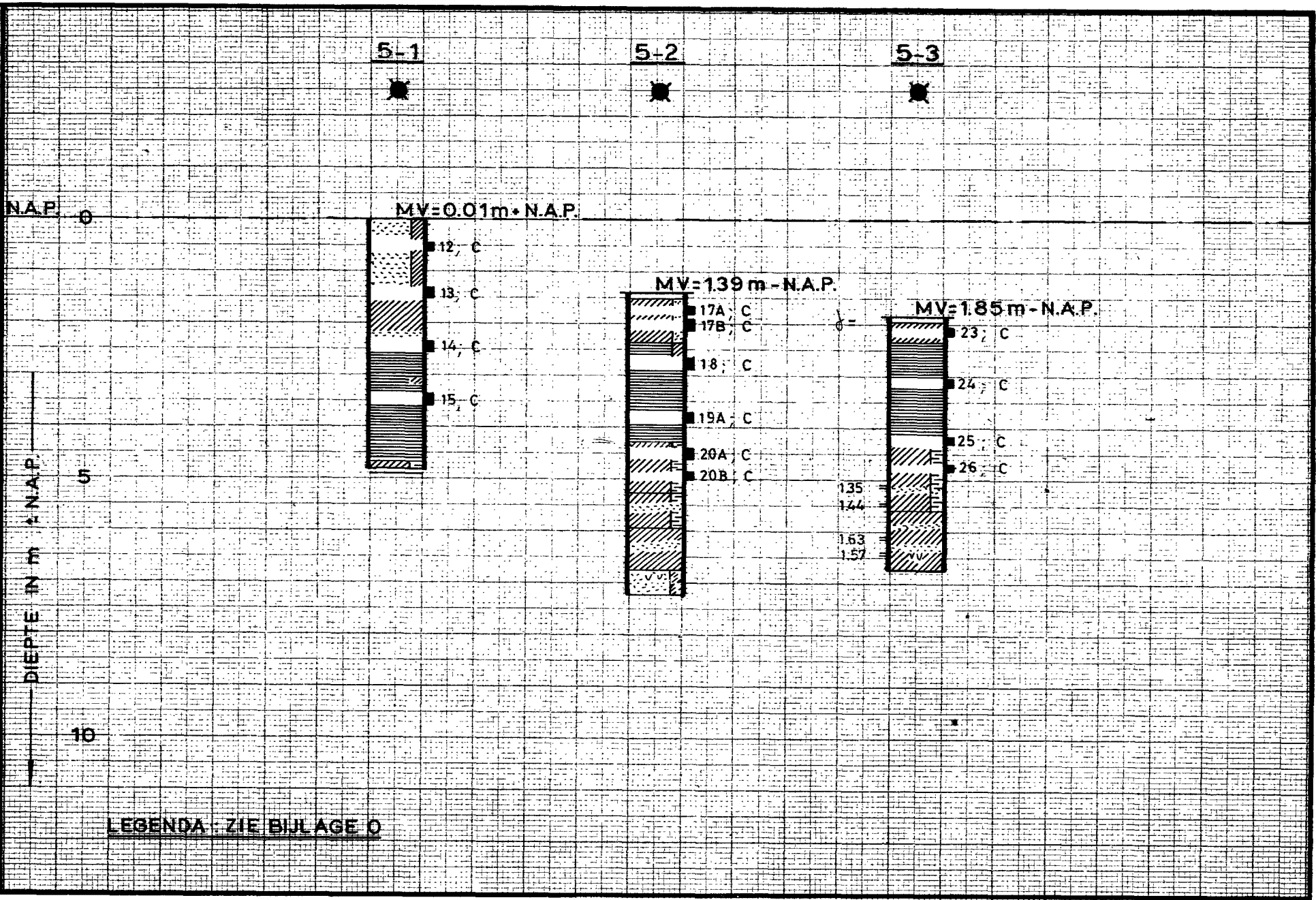
LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARS PROFIELEN

schaal 1:100

30
50

CO: 21727-0

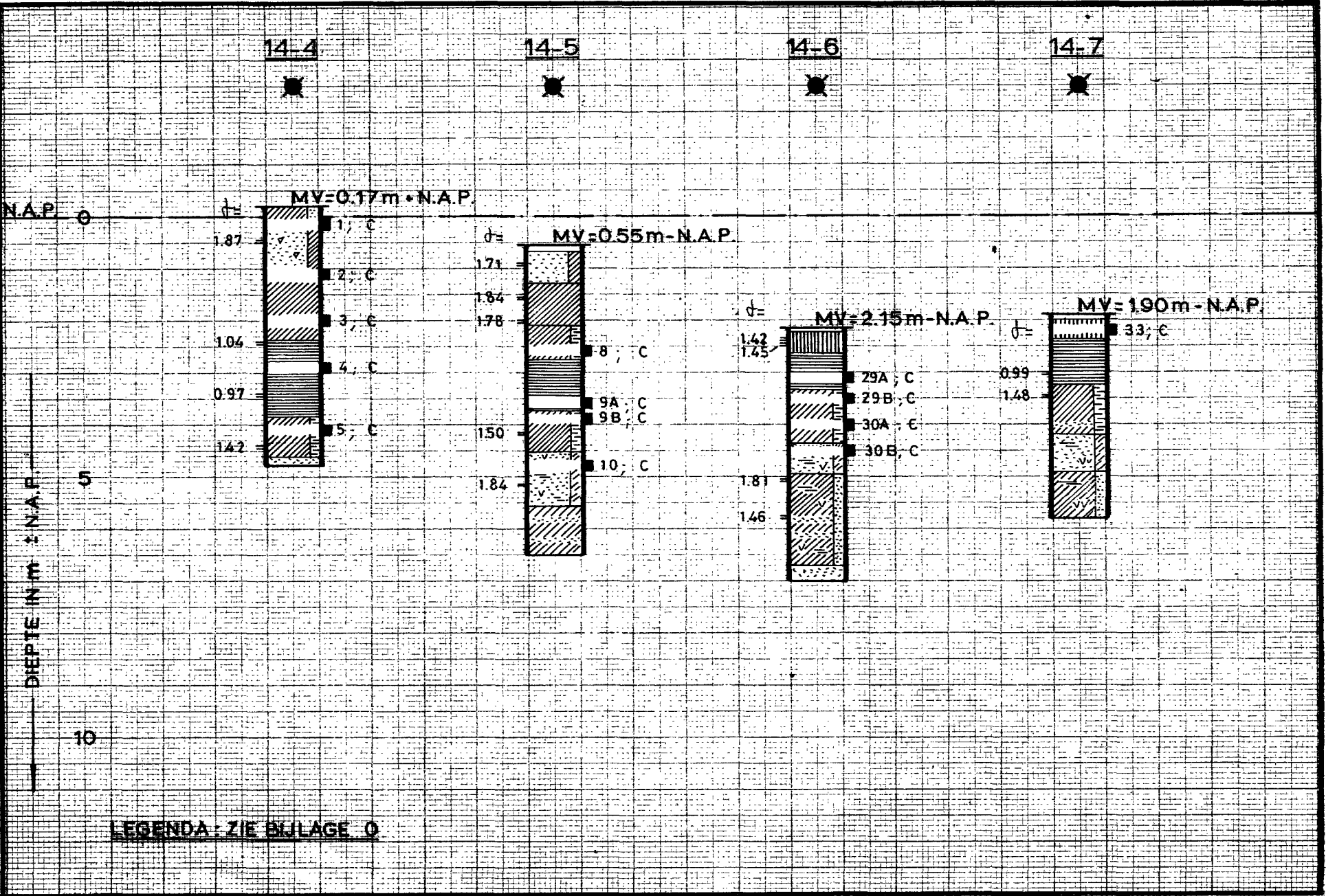


LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHHE POLDER.

BORINGEN 5-1, 5-2 en 5-3

A ₁		BIJL: B 1
		CO:21727-0



LEGENDA : ZIE BIJLAGE 0

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHHE POLDER.

BORINGEN 14-4, 14-5, 14-6 en 14-7

A₁

BIJL: B 2

CO: 21727-0

PROFIEL 5 BORING 1 MONSTER 12

DIEPTE 0.47-0.63 m - MV: 0.46-0.62 m - N.A.P.

GRONDSOORT zand, kleilig

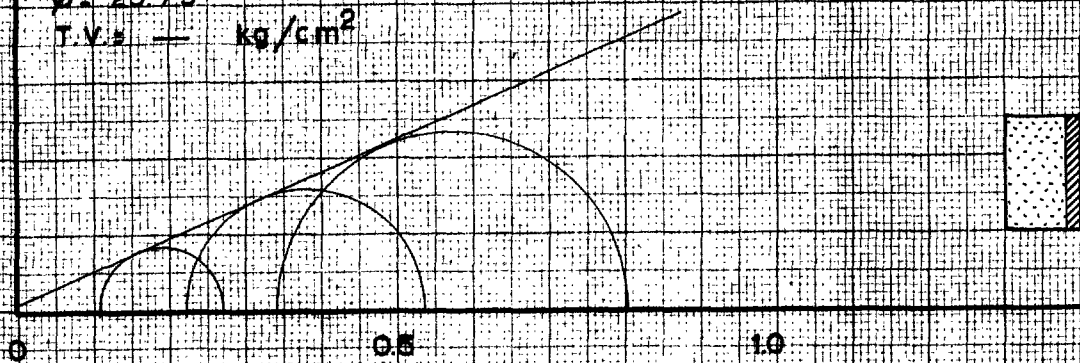
$\gamma_{\text{voor}} = 1.81 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = - \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.84 \text{ t/m}^3$

$c = 0.005 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 23.73^\circ$

T.V. = $- \text{ kg/cm}^2$

0.5



PROFIEL 5 BORING 1 MONSTER 13

DIEPTE 1.33-1.53 m - MV: 1.32-1.52 m - N.A.P.

GRONDSOORT zand, kleilig tot siltig

$\gamma_{\text{voor}} = 1.81 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.88 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.83 \text{ t/m}^3$

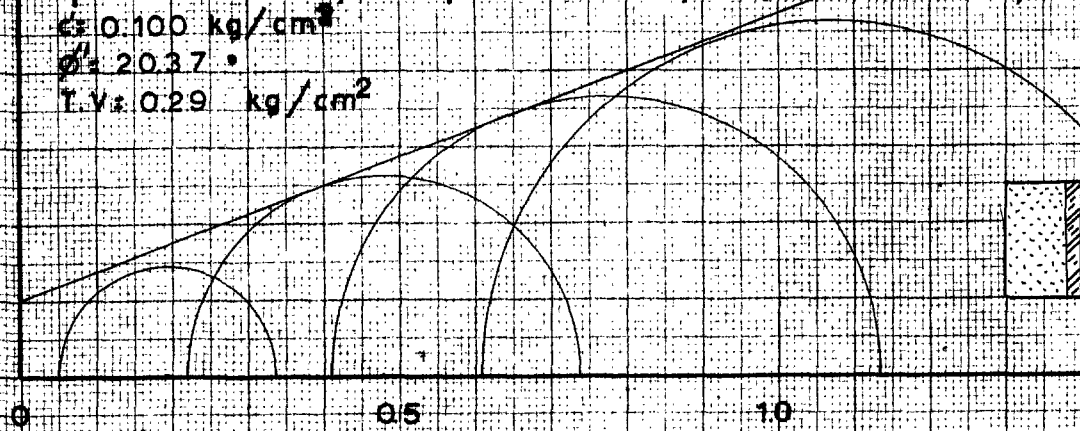
$c = 0.100 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 20.37^\circ$

T.V. = 0.29 kg/cm^2

T in kg/cm²

0.5



PROFIEL 5 BORING 1 MONSTER 14

DIEPTE 2.36-2.56 m - MV: 2.35-2.55 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, gedeeltelijk humeus met zeer dunne zand- loogjes

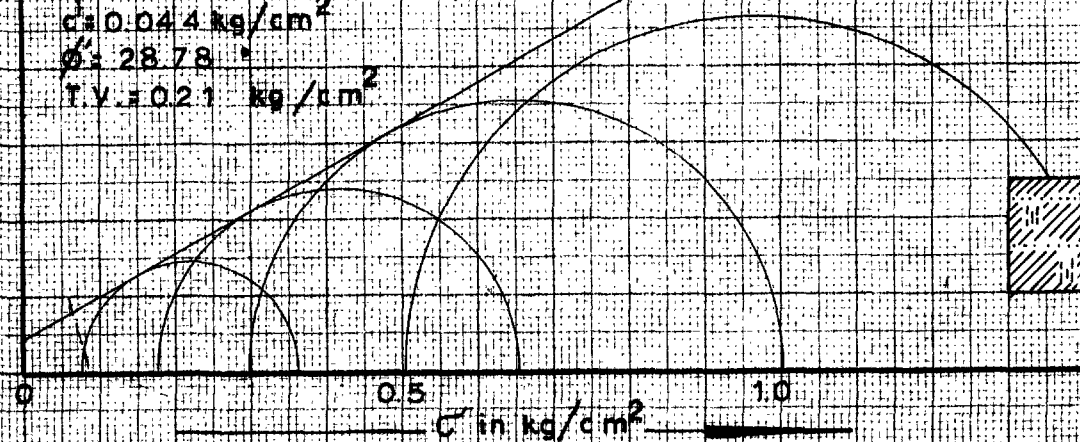
$\gamma_{\text{voor}} = 1.72 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.62 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.73 \text{ t/m}^3$

$c = 0.044 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 28.78^\circ$

T.V. = 0.21 kg/cm^2

0.5



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.

AW

BIJL.: C 1

CELPROEVEN

A₁

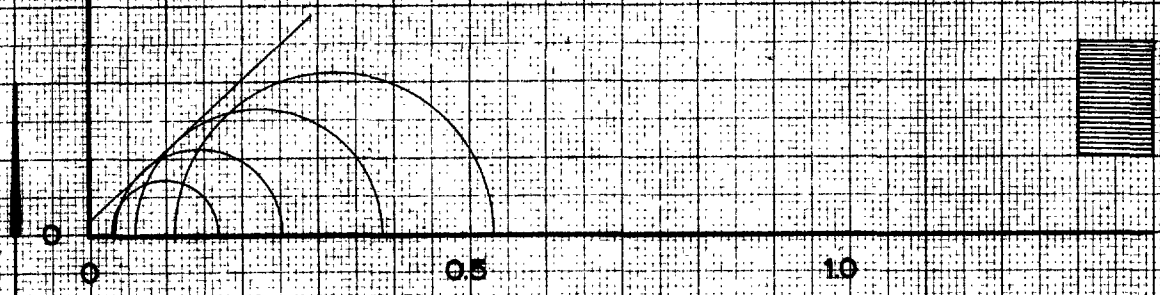
CO. 21727-0

PROFIEL 5 BORING 1 MONSTER 15

DIEPTE 339-359 m-MV: 338-358 m-N.A.P.

GRONDSOORT veen

0.5 $\gamma_{\text{voor}}: 1.01 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: 1.00 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: 1.01 \text{ t/m}^3$
 $c_s: 0.020 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi': 41.34$
 $T.V.: 0.15 \text{ kg/cm}^2$

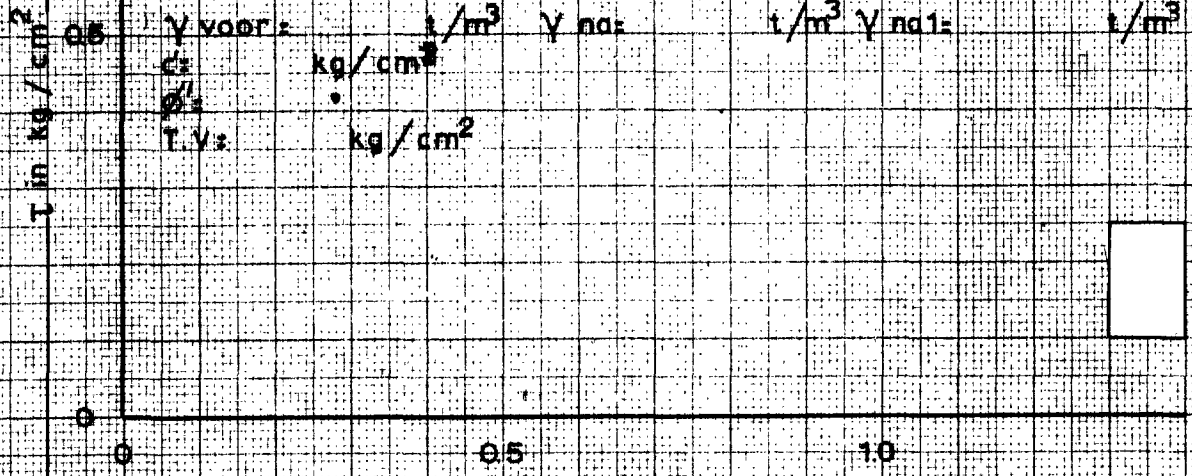


PROFIEL BORING MONSTER

DIEPTE m-MV: m-N.A.P.

GRONDSOORT

0.5 $\gamma_{\text{voor}}: \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: \text{ t/m}^3$
 $c_s: \text{ kg/cm}^2$
 $\phi':$
 $T.V.: \text{ kg/cm}^2$

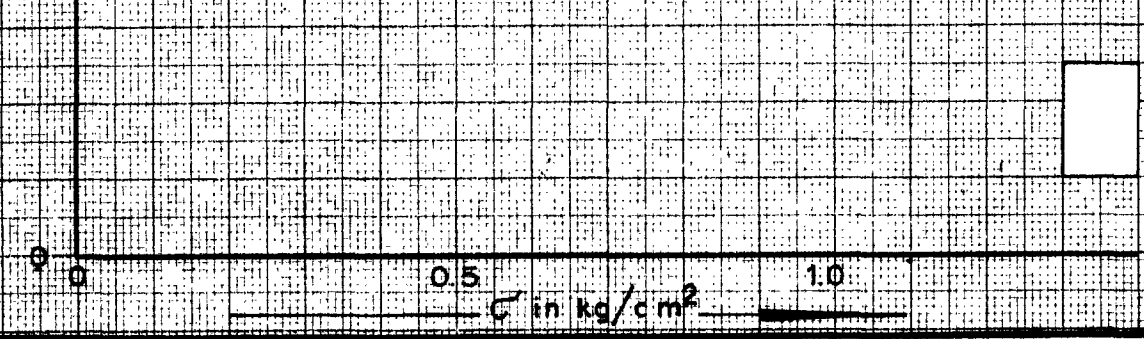


PROFIEL BORING MONSTER

DIEPTE m-MV: m-N.A.P.

GRONDSOORT

0.5 $\gamma_{\text{voor}}: \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: \text{ t/m}^3$
 $c_s: \text{ kg/cm}^2$
 $\phi':$
 $T.V.: \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

GW

BIJL: C2

CELPROEVEN

A₄

CO-21727-0

PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 17A

Diepte 0.25-0.40 m - MV: 1.64-1.79 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, zandig

$\gamma_{voor} = 1.59 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.71 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.64 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.006 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 22.82^\circ$

T.V. = — kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 17B

Diepte 0.50-0.70 m - MV: 1.89-2.09 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, zandig tot siltig

$\gamma_{voor} = 1.80 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.88 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.83 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.069 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 20.87^\circ$

T.V. = 0.22 kg/cm^2

T in kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 18

Diepte 1.25-1.45 m - MV: 2.64-2.84 m - N.A.P.

GRONDSOORT veen, iets kleiig

$\gamma_{voor} = 1.10 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.13 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.11 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.067 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 19.18^\circ$

T.V. = 0.20 kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

C in kg/cm^2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

GW

BIJL: C3

CELPROEVEN

A₁

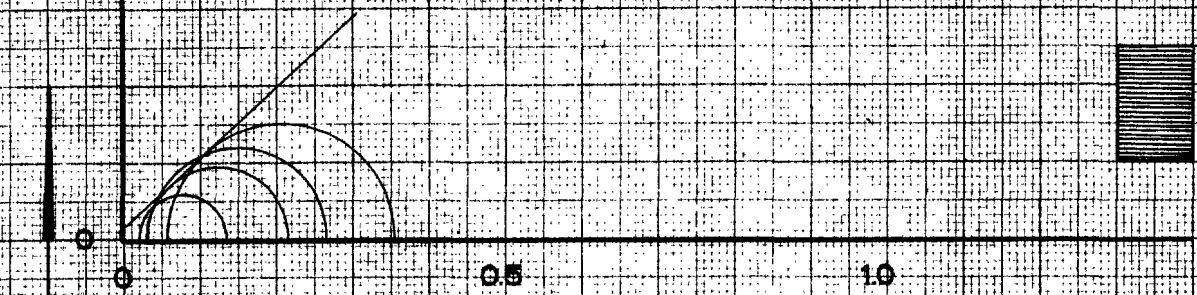
CO-21727-0

PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 19A

DIEPTE 2.30-2.50 m - MV: 3.69-3.89 m - N.A.P.

GRONDSOORT veen (riet)

$\gamma_{voor} = 0.97 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 0.98 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 0.98 \text{ t/m}^3$
 $c_s = 0.017 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi' = 40.25^\circ$
 $T.V. = 0.11 \text{ kg/cm}^2$

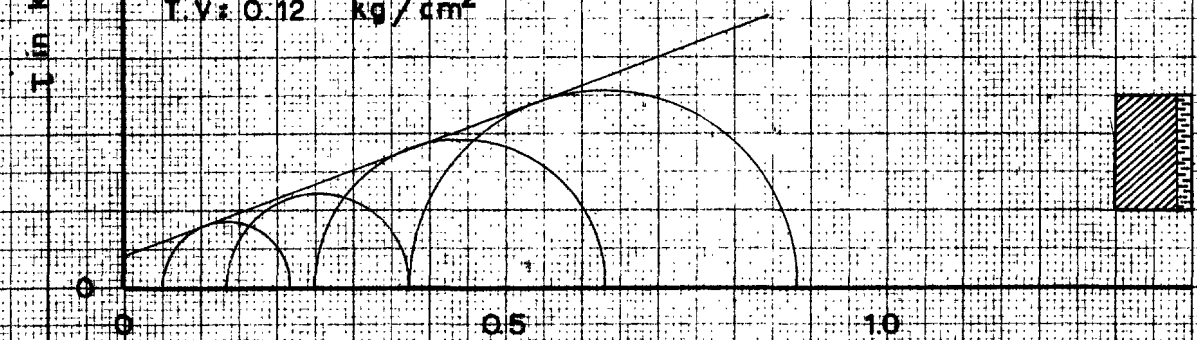


PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 20A

DIEPTE 3.00-3.20 m - MV: 4.39-4.59 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.31 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.42 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.34 \text{ t/m}^3$
 $c_s = 0.042 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi' = 20.18^\circ$
 $T.V. = 0.12 \text{ kg/cm}^2$

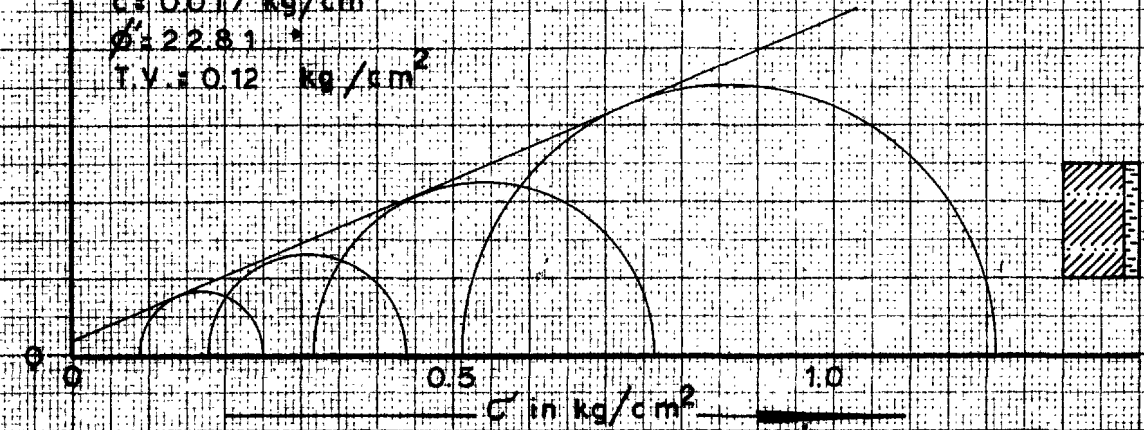


PROFIEL 5 BORING 2 MONSTER 20B

DIEPTE 3.45-3.60 m - MV: 4.84-4.99 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei met rietresten en zeer dunne zandlaagjes

$\gamma_{voor} = 1.48 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.54 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.50 \text{ t/m}^3$
 $c_s = 0.017 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi' = 22.81^\circ$
 $T.V. = 0.12 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

GW

BIJL: C4

CELPROEVEN

A₄

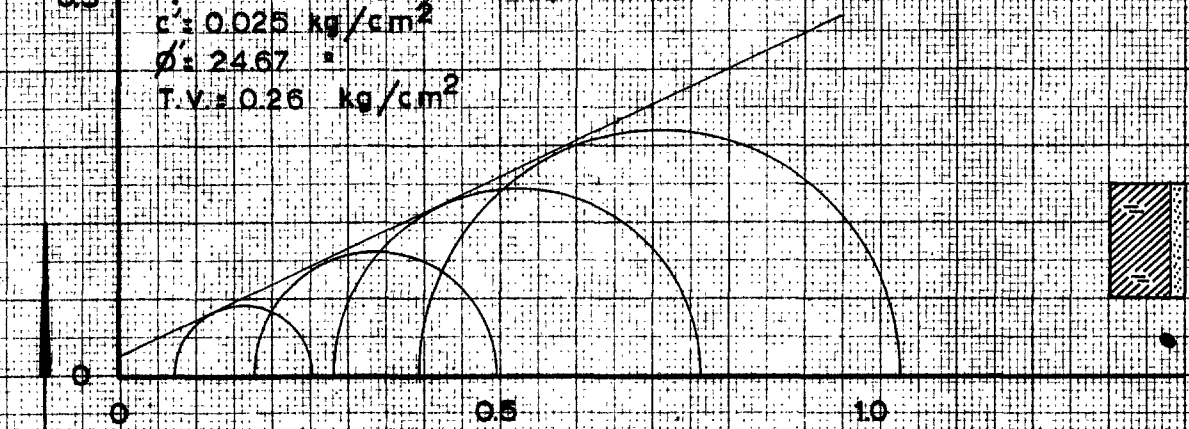
CO.21727-0

PROFIEL 5 BORING 3 MONSTER 23

Diepte 0.19-0.34 m - MV: 2.04-2.19 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, iets zandig met enkele worteltjes

$\gamma_{\text{voor}}: 1.60 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: 1.66 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: 1.62 \text{ t/m}^3$
 $c: 0.025 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi: 24.67^\circ$
 $T.V.: 0.26 \text{ kg/cm}^2$

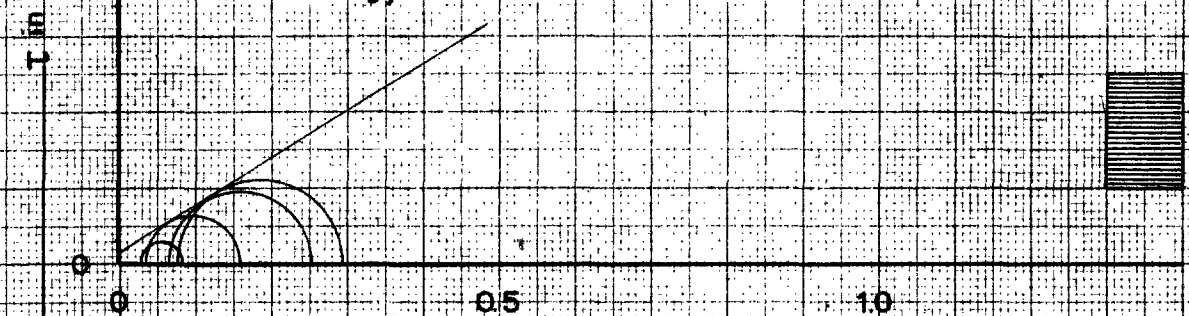


PROFIEL 5 BORING 3 MONSTER 24

Diepte 1.20-1.35 m - MV: 3.05-3.20 m - N.A.P.

GRONDSOORT veen

$\gamma_{\text{voor}}: 0.98 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: 0.98 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: 0.98 \text{ t/m}^3$
 $c: 0.013 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi: 31.56^\circ$
 $T.V.: 0.10 \text{ kg/cm}^2$

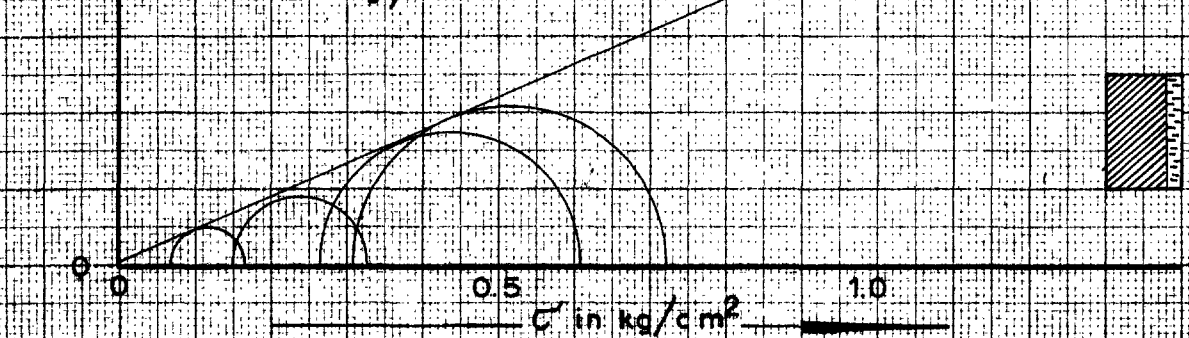


PROFIEL 5 BORING 3 MONSTER 25

Diepte 2.31-2.46 m - MV: 4.16-4.31 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{\text{voor}}: 1.29 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}}: 1.41 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}}: 1.32 \text{ t/m}^3$
 $c: 0.002 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi: 23.34^\circ$
 $T.V.: 0.12 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

CELPROEVEN

9W

BIJL: C5

A₄

CO-21727-0

PROFIEL 5 BORING 3 MONSTER 26

Diepte 285-300 m - MV: 470-485 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei met plantenresten

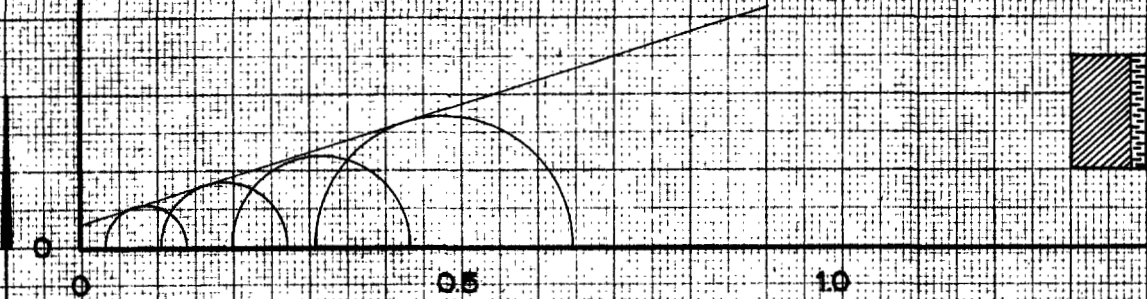
γ_{voor} : 1.41 t/m³ γ_{na} : 1.52 t/m³ γ_{nd1} : 1.44 t/m³

c_s : 0.030 kg/cm²

ϕ : 17.05°

T.V.: 0.12 kg/cm²

0.5



PROFIEL

BORING

MONSTER

Diepte

m - MV:

m - N.A.P.

GRONDSOORT

γ_{voor} : t/m³ γ_{na} : t/m³ γ_{nd1} : t/m³

c_s : kg/cm²

ϕ :

T.V.: kg/cm²

T in kg/cm²

0.5

0

0

0.5

1.0

PROFIEL

BORING

MONSTER

Diepte

m - MV:

m - N.A.P.

GRONDSOORT

γ_{voor} : t/m³ γ_{na} : t/m³ γ_{nd1} : t/m³

c_s : kg/cm²

ϕ :

T.V.: kg/cm²

0.5

0

0

0.5

1.0

T in kg/cm²

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C6

CELPROEVEN

A₁

CO.21727-0

PROFIEL 14 BORING 4 MONSTER 1

DIEPTE 0.20-0.40 m - MV: 0.03-0.23 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, sterk zandig met organische resten

$\gamma_{\text{voor}} = 1.57 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.73 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.64 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.027 \text{ kg/cm}^2$

$\phi' = 22.09^\circ$

T.V. = — kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

PROFIEL 14 BORING 4 MONSTER 2

DIEPTE 1.15-1.35 m - MV: 0.98-1.18 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei, sterk zandig met schelpresten

$\gamma_{\text{voor}} = 1.81 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.86 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.83 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.073 \text{ kg/cm}^2$

$\phi' = 19.07^\circ$

T.V. = 0.23 kg/cm^2

T in kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

PROFIEL 14 BORING 4 MONSTER 3

DIEPTE 2.05-2.25 m - MV: 1.88-2.08 m - N.A.P.

GRONDSOORT klei (vast)

$\gamma_{\text{voor}} = 1.80 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.81 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.81 \text{ t/m}^3$

$c_s = 0.112 \text{ kg/cm}^2$

$\phi' = 24.72^\circ$

T.V. = 0.24 kg/cm^2

0.5

0

0.5

1.0

C in kg/cm^2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C7

CELPROEVEN

A₁

CO.21727-0

PROFIEL 14 BORING 4 MONSTER 4

DIEPTE 2.95-3.15 m-MV: 2.78-2.98 m-N.A.P.

GRONDSOORT veen

$\gamma_{voor} = 0.96 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 0.99 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 0.97 \text{ t/m}^3$

$c = \text{kg/cm}^2$

$\phi = \text{°}$

T.V. = 0.19 kg/cm^2

0.5

0.5

0.5

0

0.5

1.0

0.5

1.0

0.5

1.0

PROFIEL 14 BORING 4 MONSTER 5

DIEPTE 4.15-4.35 m-MV: 3.98-4.18 m-N.A.P.

GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.46 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.55 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.49 \text{ t/m}^3$

$c = 0.001 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 24.36 \text{ °}$

T.V. = 0.13 kg/cm^2

0.5

0.5

PROFIEL

BORING

MONSTER

DIEPTE m-MV: m-N.A.P.

GRONDSOORT

$\gamma_{voor} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{na} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{t/m}^3$

$c = \text{kg/cm}^2$

$\phi = \text{°}$

T.V. = kg/cm^2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK. WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C 8

CELPROEVEN

A₁

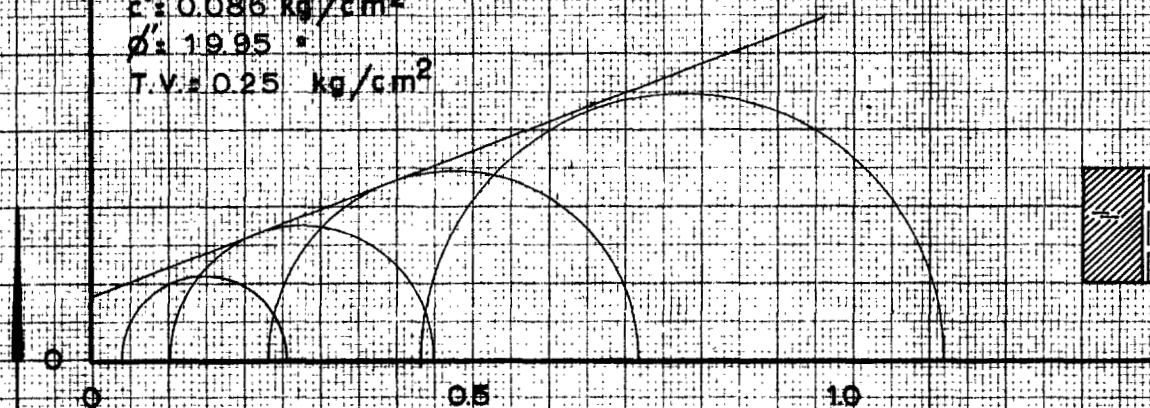
CO.21727-0

PROFIEL 14 BORING 5 MONSTER 8

DIEPTE 1.90-2.10 m-MV: 245-2.65 m-N.A.P.

GRONDSOORT klei, sterk humeus, met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.52 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.58 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.53 \text{ t/m}^3$
 $c = 0.086 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 19.95^\circ$
 $T.V. = 0.25 \text{ kg/cm}^2$



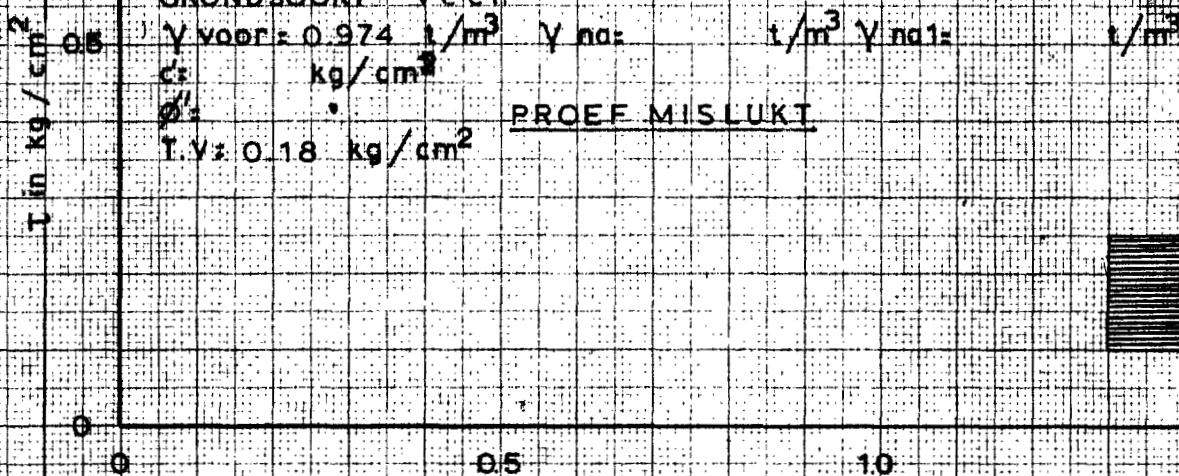
PROFIEL 14 BORING 5 MONSTER 9A

DIEPTE 2.91-3.11 m-MV: 3.46-3.66 m-N.A.P.

GRONDSOORT veen

$\gamma_{voor} = 0.974 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{t/m}^3$
 $c = \text{kg/cm}^2$
 $\phi = \text{°}$
 $T.V. = 0.18 \text{ kg/cm}^2$

PROEF MISLUKT

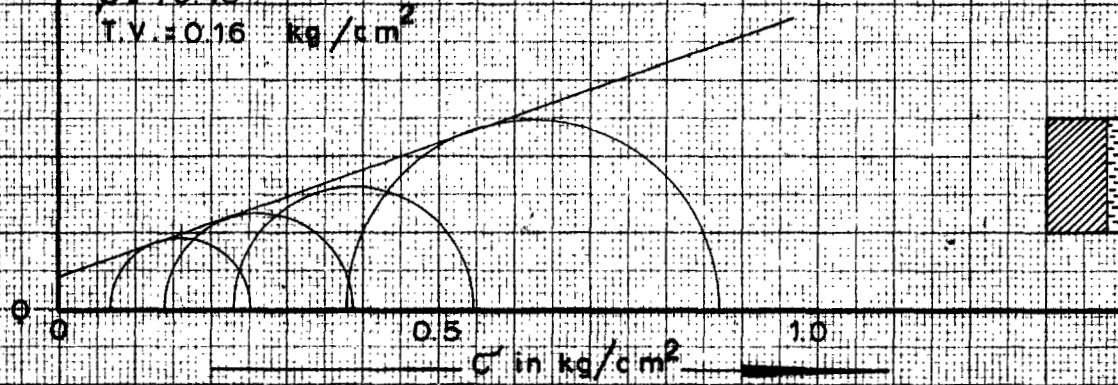


PROFIEL 14 BORING 5 MONSTER 9B

DIEPTE 3.23-3.43 m-MV: 3.78-3.98 m-N.A.P.

GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.47 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.56 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.50 \text{ t/m}^3$
 $c = 0.040 \text{ kg/cm}^2$
 $\phi = 19.45^\circ$
 $T.V. = 0.16 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.

GW

BIJL: C9

CELPROEVEN

A₄

CO.21727-0

PROFIEL 14 BORING 5 MONSTER 10

DIEPTE 4.12-4.32 m-MV: 4.67-4.87 m-N.A.P.

GRONDSOORT zand, siltig, met enkele schelp en rietresten

$\gamma_{voor} = 1.88 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.88 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.90 \text{ t/m}^3$

$c' = 0.019 \text{ kg/cm}^2$

$\phi' = 27.58^\circ$

$T.V. = 0.09 \text{ kg/cm}^2$

0.5

0

0

0.5

1.0

PROFIEL

BORING

MONSTER

DIEPTE

m-MV:

m-N.A.P.

GRONDSOORT

$\gamma_{voor} = \text{kg/cm}^3$ $\gamma_{na} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{t/m}^3$

$c' = \text{kg/cm}^2$

ϕ'

$T.V. = \text{kg/cm}^2$

T in kg/cm^2

0.5

0

0

0.5

1.0

PROFIEL

BORING

MONSTER

DIEPTE

m-MV:

m-N.A.P.

GRONDSOORT

$\gamma_{voor} = \text{kg/cm}^3$ $\gamma_{na} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{t/m}^3$

$c' = \text{kg/cm}^2$

ϕ'

$T.V. = \text{kg/cm}^2$

0.5

0

0

0.5

1.0

c' in kg/cm^2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C10

CELPROEVEN

A₄

CO.21727-0

PROFIEL 14 BORING 6 MONSTER 29A

DIEPTE 0.90-1.10 m - MV: 3.05-3.25 m - N.A.P.

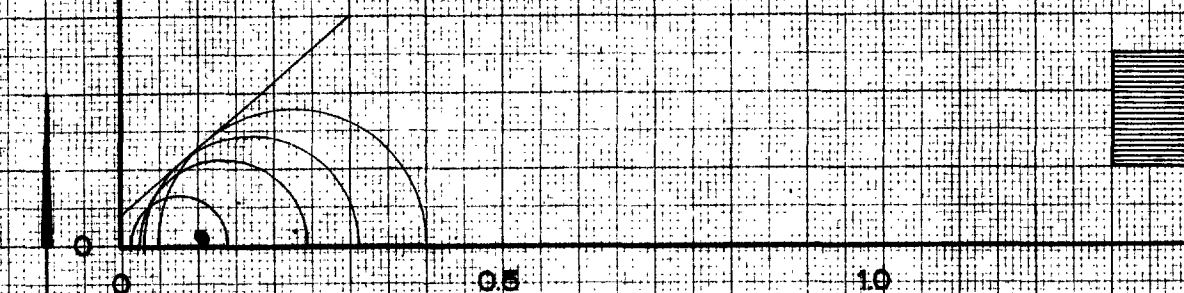
GRONDSOORT veen

$\gamma_{voor} = 0.99 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 0.96 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 0.99 \text{ t/m}^3$

$c = 0.043 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 40.06^\circ$

$T.V. = 0.11 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 14 BORING 6 MONSTER 29B

DIEPTE 1.32-1.52 m - MV: 3.47-3.67 m - N.A.P.

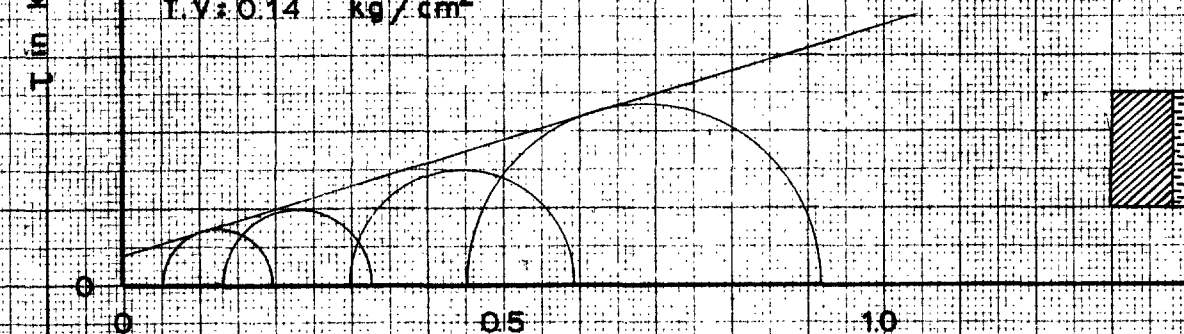
GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.46 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.56 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.48 \text{ t/m}^3$

$c = 0.037 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 16.76^\circ$

$T.V. = 0.14 \text{ kg/cm}^2$



PROFIEL 14 BORING 6 MONSTER 30A

DIEPTE 1.80-2.00 m - MV: 3.95-4.15 m - N.A.P.

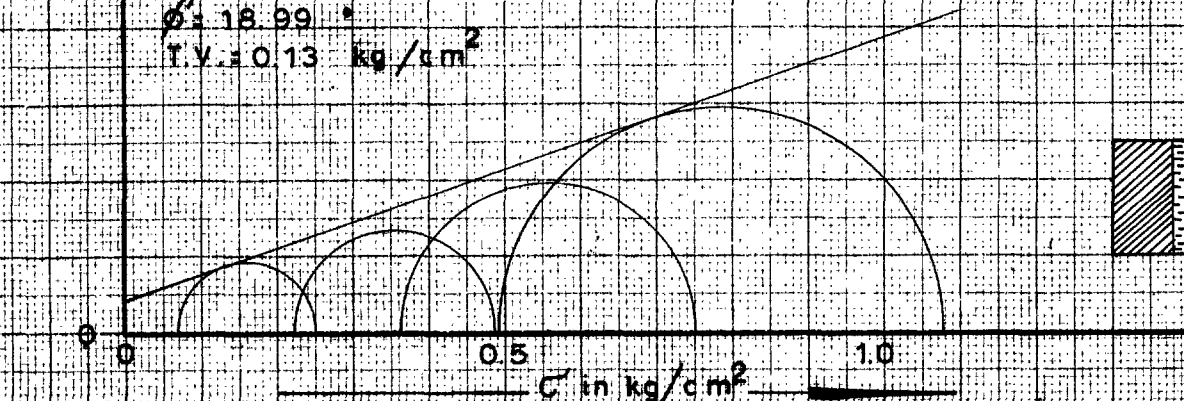
GRONDSOORT klei met rietresten

$\gamma_{voor} = 1.39 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.46 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.41 \text{ t/m}^3$

$c = 0.040 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 18.99^\circ$

$T.V. = 0.13 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C11

CELPROEVEN

A₄

CO.21727.0

PROFIEL 14 BORING 6 MONSTER 30B

DIEPTE 2.30-2.50 m-MV: 4.45-4.65 m-N.A.P.

GRONDSOORT zand, siltig, met schelpen en plantenresten

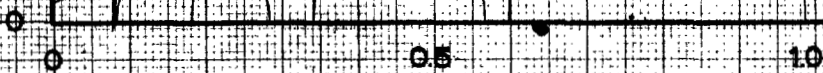
$\gamma_{\text{voor}} = 1.90 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = 1.88 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = 1.92 \text{ t/m}^3$

$c = 0.023 \text{ kg/cm}^2$

$\phi = 27.32^\circ$

T.V. = 0.08 kg/cm^2

0.5



PROFIEL

BORING

MONSTER

DIEPTE

m-MV:

m-N.A.P.

GRONDSOORT

$\gamma_{\text{voor}} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = \text{t/m}^3$

$c = \text{kg/cm}^2$

$\phi =$

T.V. = kg/cm^2

T in kg/cm^2

0.5

0

0

0.5

1.0

PROFIEL

BORING

MONSTER

DIEPTE

m-MV:

m-N.A.P.

GRONDSOORT

$\gamma_{\text{voor}} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{\text{na}} = \text{t/m}^3$ $\gamma_{\text{na1}} = \text{t/m}^3$

$c = \text{kg/cm}^2$

$\phi =$

T.V. = kg/cm^2

0.5

0

0

0.5

1.0

T in kg/cm^2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

GW

BIJL: C12

CELPROEVEN

A₄

CO-21727-0

PROFIEL 14 BORING 7 MONSTER 33

Diepte 0.20-0.40 m - MV: 2.10-2.30 m - N.A.P.

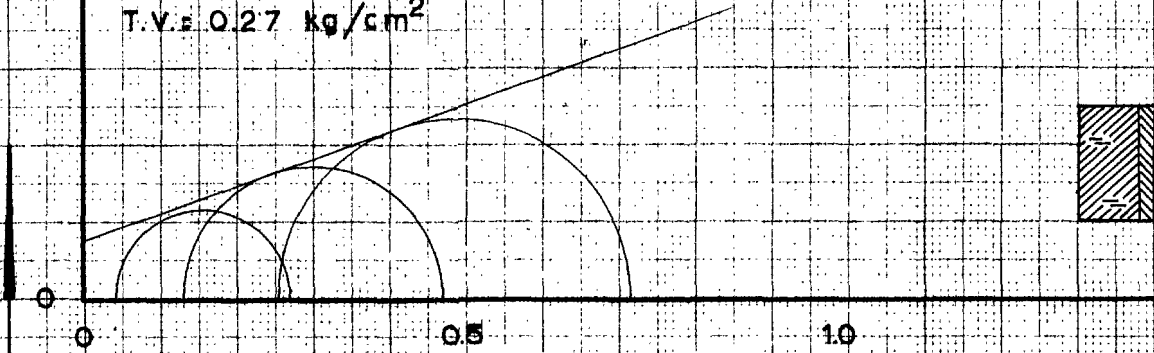
GRONDSOORT klei, iets lemig met wortels

$\gamma_{voor} = 1.58 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na} = 1.66 \text{ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = 1.59 \text{ t/m}^3$

$c' = 0.076 \text{ kg/cm}^2$

$\phi' = 19.18^\circ$

T.V. = 0.27 kg/cm^2



PROFIEL _____ BORING _____ MONSTER _____
 DIEPTE _____ m - MV: _____ m - N.A.P. _____

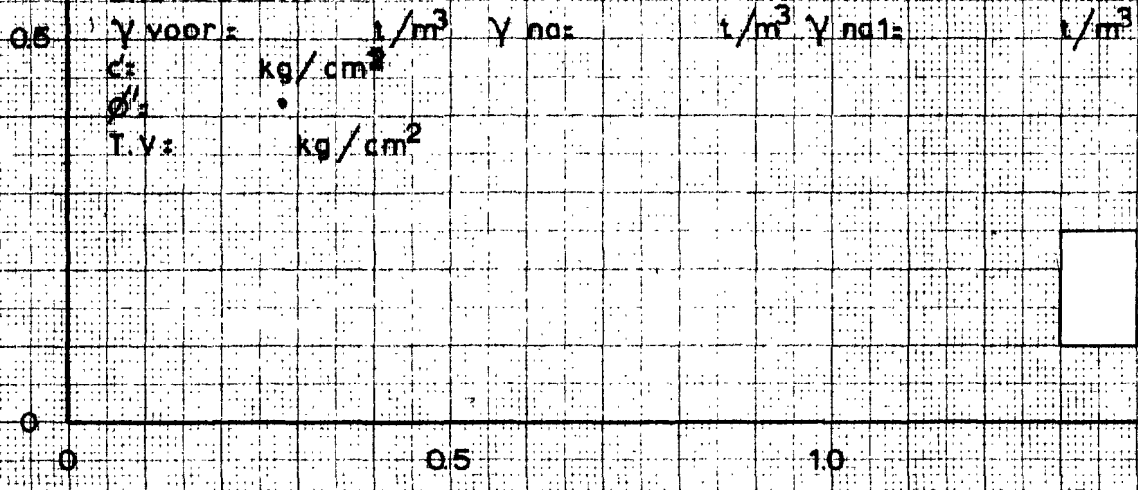
GRONDSOORT _____
 $\gamma_{voor} = \text{_____ t/m}^3$ $\gamma_{na} = \text{_____ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{_____ t/m}^3$

$c' = \text{_____ kg/cm}^2$

$\phi' = \text{_____}$

T.V. = _____ kg/cm^2

T in kg/cm²



PROFIEL _____ BORING _____ MONSTER _____
 DIEPTE _____ m - MV: _____ m - N.A.P. _____

GRONDSOORT _____
 $\gamma_{voor} = \text{_____ t/m}^3$ $\gamma_{na} = \text{_____ t/m}^3$ $\gamma_{na1} = \text{_____ t/m}^3$

$c' = \text{_____ kg/cm}^2$

$\phi' = \text{_____}$

T.V. = _____ kg/cm^2

0.5

0

0.5 1.0 c' in kg/cm²

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

AW

BIJL: C 13

CELPROEVEN

A₄

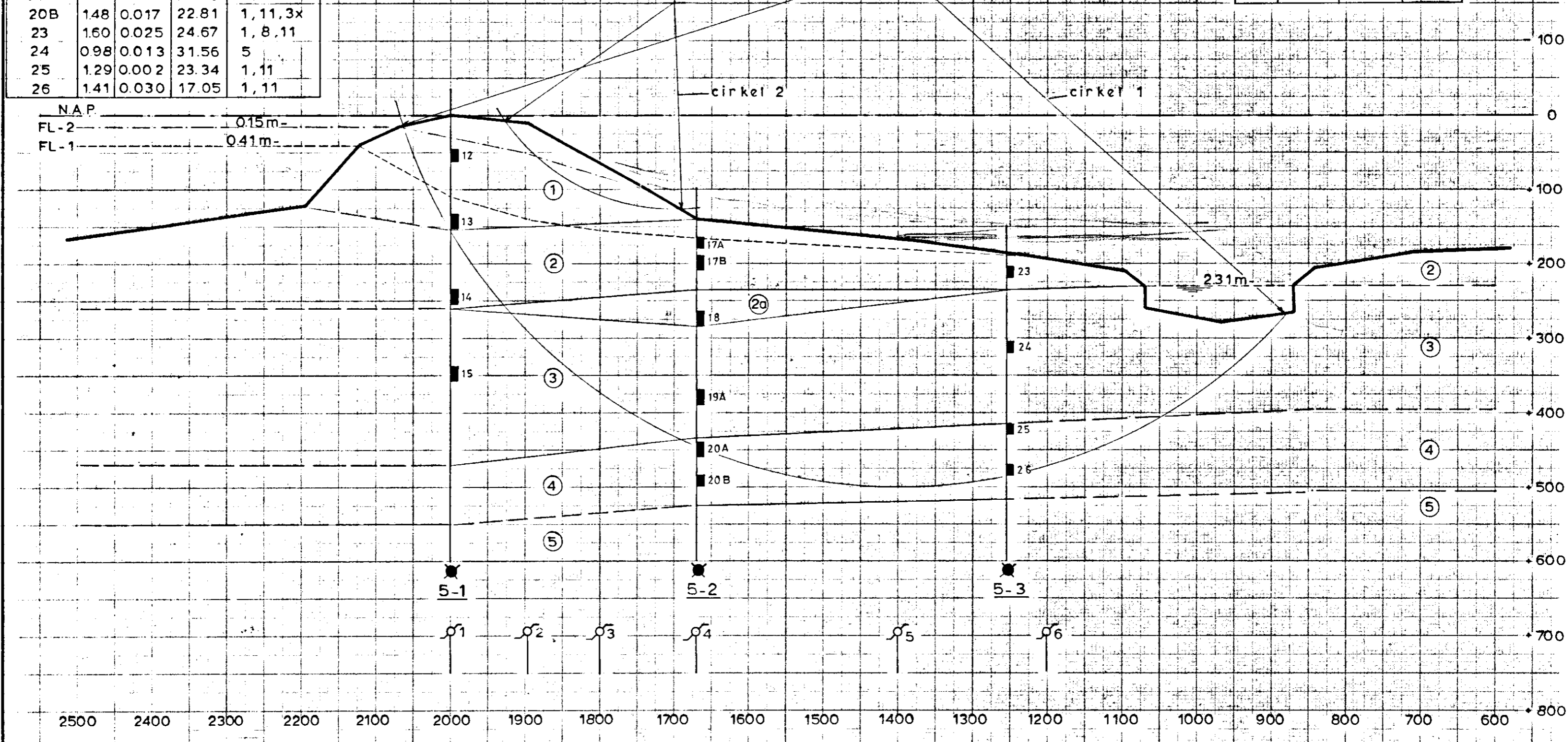
CO.21727-0

monster	δ	c'	ϕ'	grondsoort
12	1.81	0.005	23.73	3,6
13	1.81	0.100	20.37	3,6,7
14	1.72	0.044	28.78	1,9,3x
15	1.01	0.020	41.34	5
17A	1.59	0.006	22.82	1,8
17B	1.80	0.069	20.87	1,8,7
18	1.10	0.067	19.18	5,6
19A	0.97	0.017	40.25	5,11
20A	1.31	0.042	20.18	1,11
20B	1.48	0.017	22.81	1,11,3x
23	1.60	0.025	24.67	1,8,11
24	0.98	0.013	31.56	5
25	1.29	0.002	23.34	1,11
26	1.41	0.030	17.05	1,11

laag	δ	GEVAL A			GEVAL B			GEVAL C			grondsoort
		c'	ϕ'	monsters	c'	ϕ'	monsters	c'	ϕ'	monsters	
①	1.84	0.005	23.73	12	0.100	20.37	13	0.100	20.37	13	3,6
②	1.70	0.036	24.35	14-17A-17B-23	0.036	24.35	14-17A-17B-23	0.069	20.87	17B	1,(8)
②a	1.11	0.067	19.18	18	0.067	19.18	18	0.067	19.18	18	5,6
③	1.00	0.017	37.96	15-19A-24	0.017	37.96	15-19A-24	0.020	41.34	15	5
④	1.39	0.023	20.85	20A-20B-25-26	0.023	20.85	20A-20B-25-26	0.042	20.18	20A	1,11
⑤	1.39	0.030	22.00	geschat	0.030	22.00	geschat	0.030	22.00	geschat	1,11,3x

CIRKEL 1		
GEVAL A	GEVAL B	GEVAL C
FL-1 n=1.19	n=1.33	—
FL-2 n=0.91	n=1.05	n=1.28

CIRKEL 2	
GEVAL A	GEVAL B
FL-1 n=1.15	n>2.00
FL-2 n=0.86	n>2.00



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER

GLIJVLAKKEN PROFIEL 5

σ_1	σ_2	σ_3	σ_4	σ_5	σ_6
------------	------------	------------	------------	------------	------------

BIJL G 1
CO: 21727-0

LEGENDA ZIE BIJLAGE 0

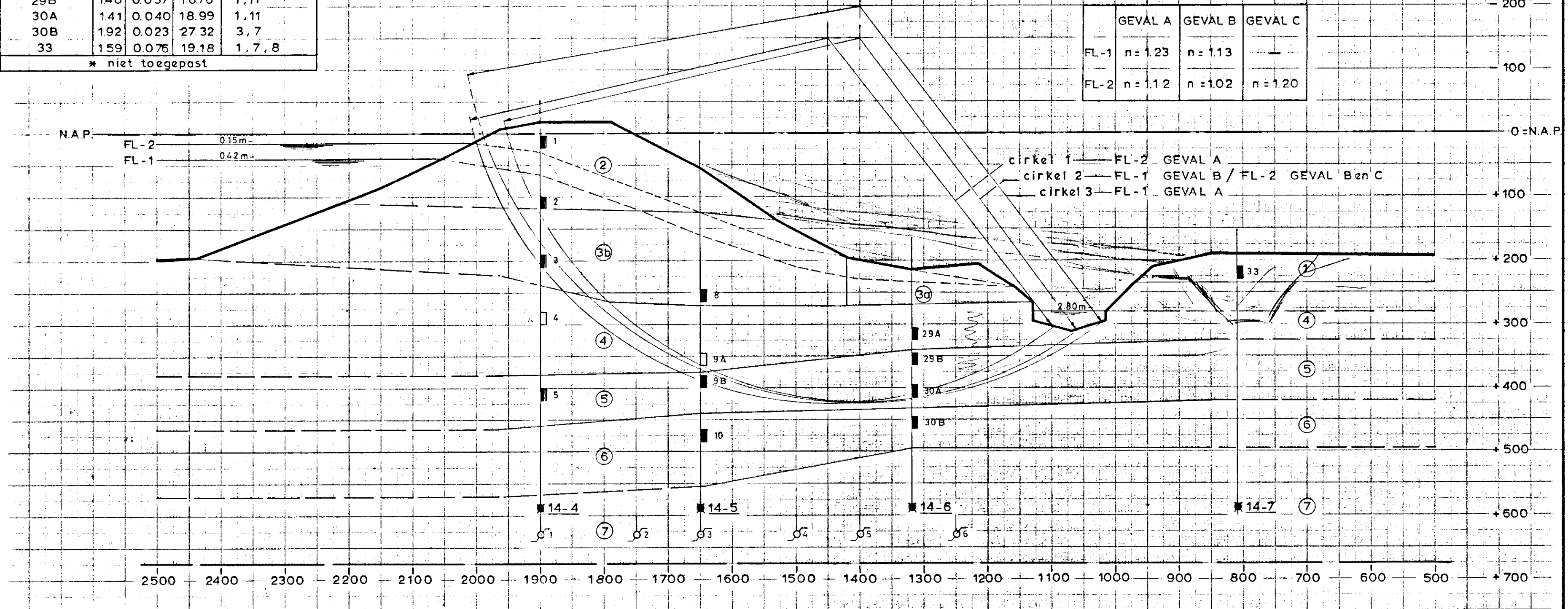
schdai 1:50

monster no.	δ	c'	ϕ'	grondsoort
1	1.64	0.027	22.09	1, 8
2	1.83	0.073	19.07	1, 8
3	1.81	0.112	24.72	1
4	0.97	—	—	5
5	1.49	0.001	24.36	1, 11
8	1.53	0.086	19.95	1, 9
9A	—	—	—	5
9B	1.50	0.040	19.45	1, 11
10	1.90	0.019	27.58	3, 7
29A *	0.99	0.043	40.06	5
29B	1.48	0.037	16.76	1, 11
30A	1.41	0.040	18.99	1, 11
30B	1.92	0.023	27.32	3, 7
33	1.59	0.076	19.18	1, 7, 8

* niet toegepast

GEVAL A				GEVAL B			GEVAL C				
laag no.	δ	c'	ϕ'	monster no.	c'	ϕ'	monster no.	c'	ϕ'	monster no.	grondsoort
①	1.59	0.076	19.18	33	0.076	19.18	33	0.076	19.18	33	19
②	1.76	0.050	20.59	1-2	0.027	22.09	1	0.073	19.07	2	3, 6, 17
③a	1.43	0.099	22.38	3-8	0.086	19.95	8	0.112	24.72	3	19
③b	1.74	0.099	22.38	3-8	0.086	19.95	8	0.112	24.72	3	1, (11)
④	1.00	0.030	30.00	geschat	0.030	30.00	geschat	0.030	30.00	geschat	5
⑤	1.47	0.039	18.41	9B-29B-30A	0.037	16.76	29B	0.040	19.45	9B	1, 11
⑥	1.90	0.021	27.45	10-30B	0.019	27.58	10	0.023	27.32	30B	3, 7, 5y, 12
⑦	1.70	0.030	23.00	geschat	0.030	23.00	geschat	0.030	23.00	geschat	1, 3x

	GEVAL A	GEVAL B	GEVAL C
FL-1	n = 1.23	n = 1.13	—
FL-2	n = 1.12	n = 1.02	n = 1.20



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT
 KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.
 GLIJVLAKKEN 14 schaal 1:50

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

BIJL: G2
 CO: 21727-0

CO 21727-0

BORING 5-1



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

FOTO BORING : 5-1

BIJL. F10

A₄

CO:21727-0

CO 21727-0

BORING 5-2



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 5-2

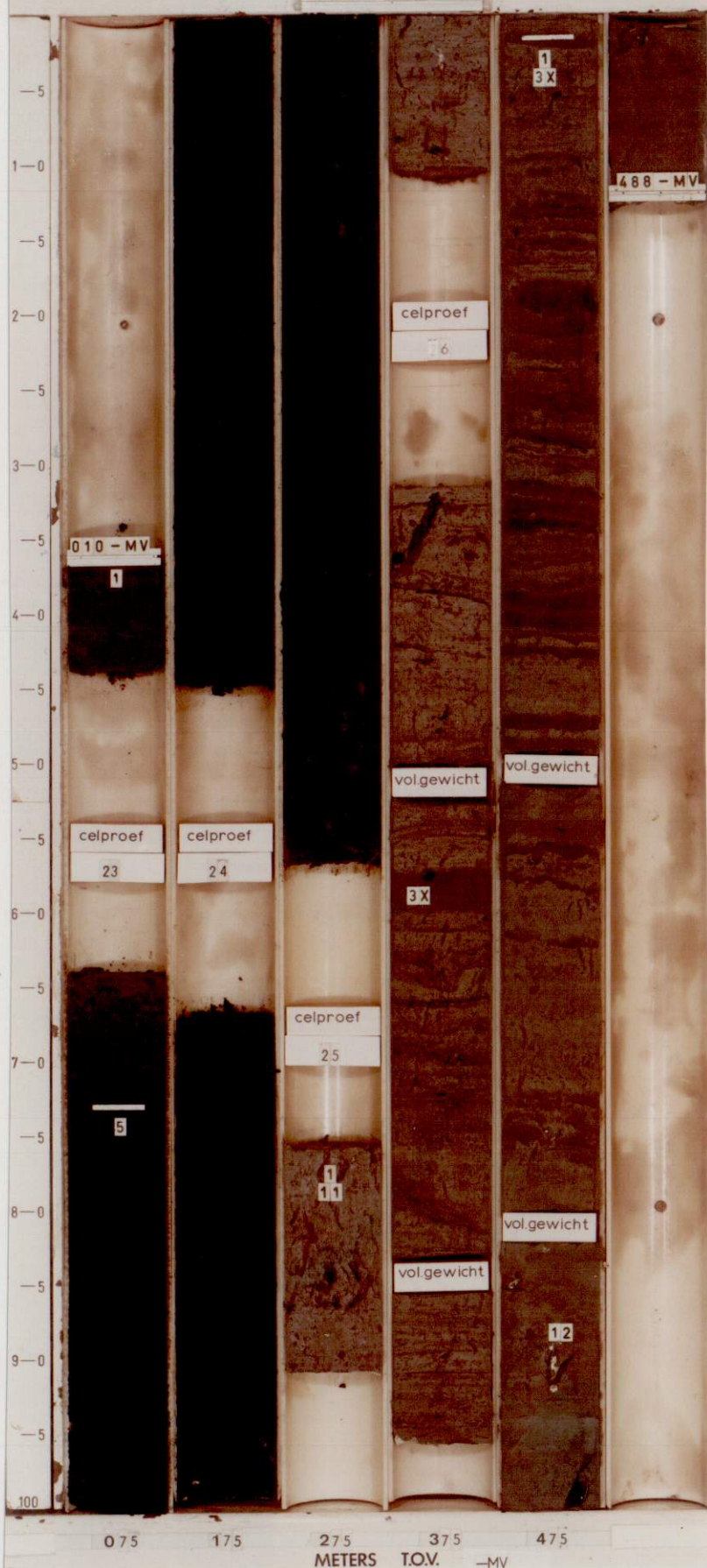
BIJL. F 11

A₄

CO:21727-0

CO 21727-0

BORING 5-3



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.

FOTO BORING : 5-3

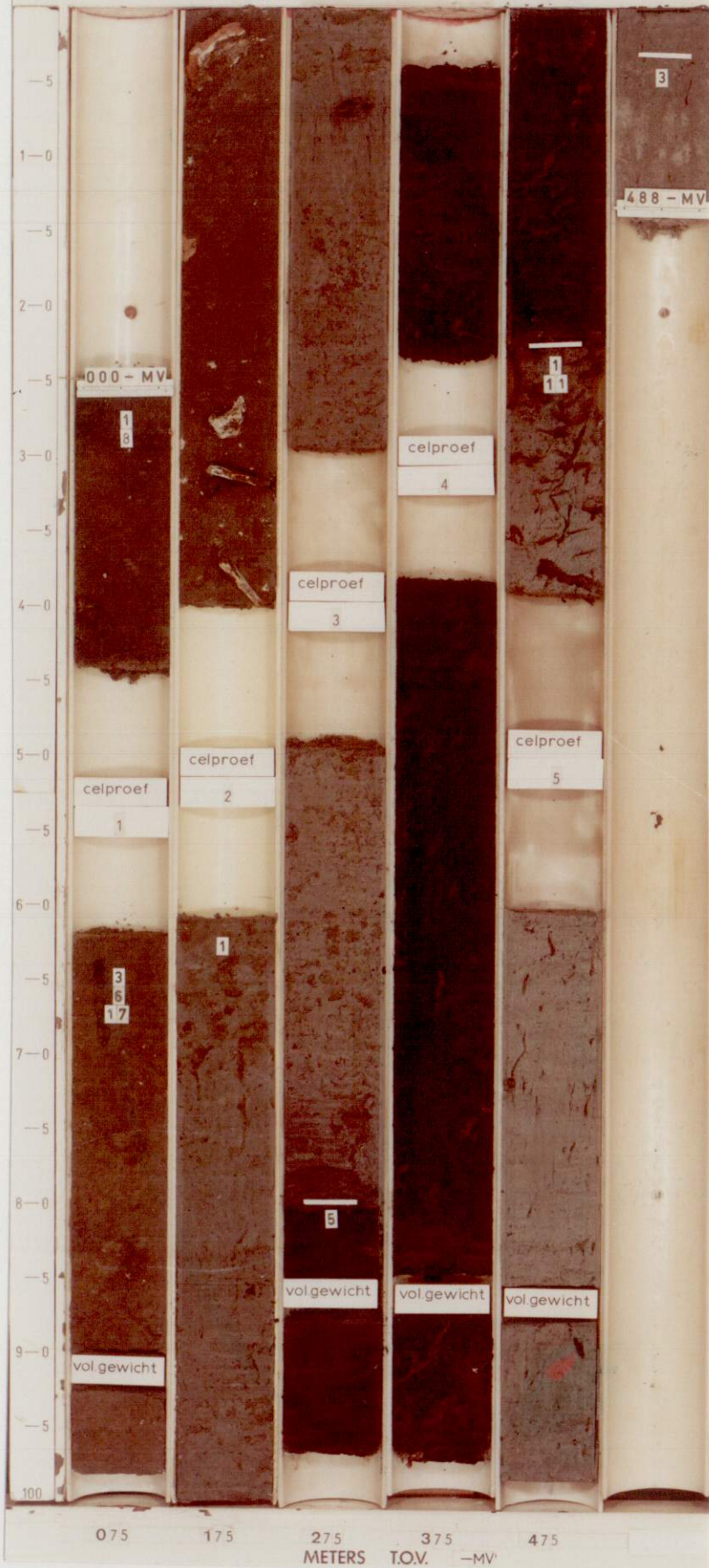
BIJL. F 12

A₄

CO:21727-0

CO 21727-0

BORING 14-4



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

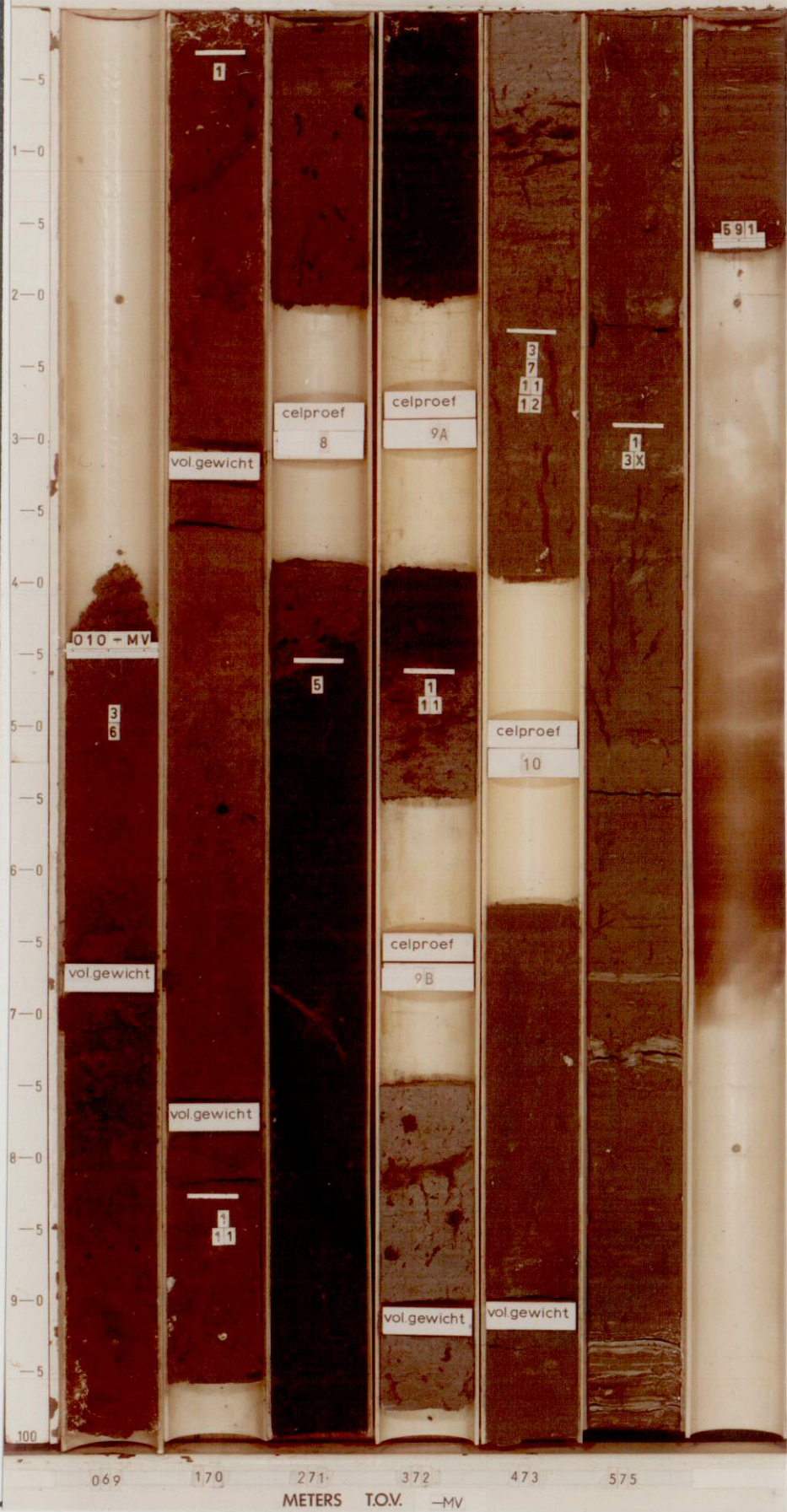
KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER:

FOTO BORING : 14-4

		BIJL. F 13
A ₄		CO:21727-0

CO 21727-0

BORING 14-5



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCH E POLDER.

FOTO BORING : 14-5

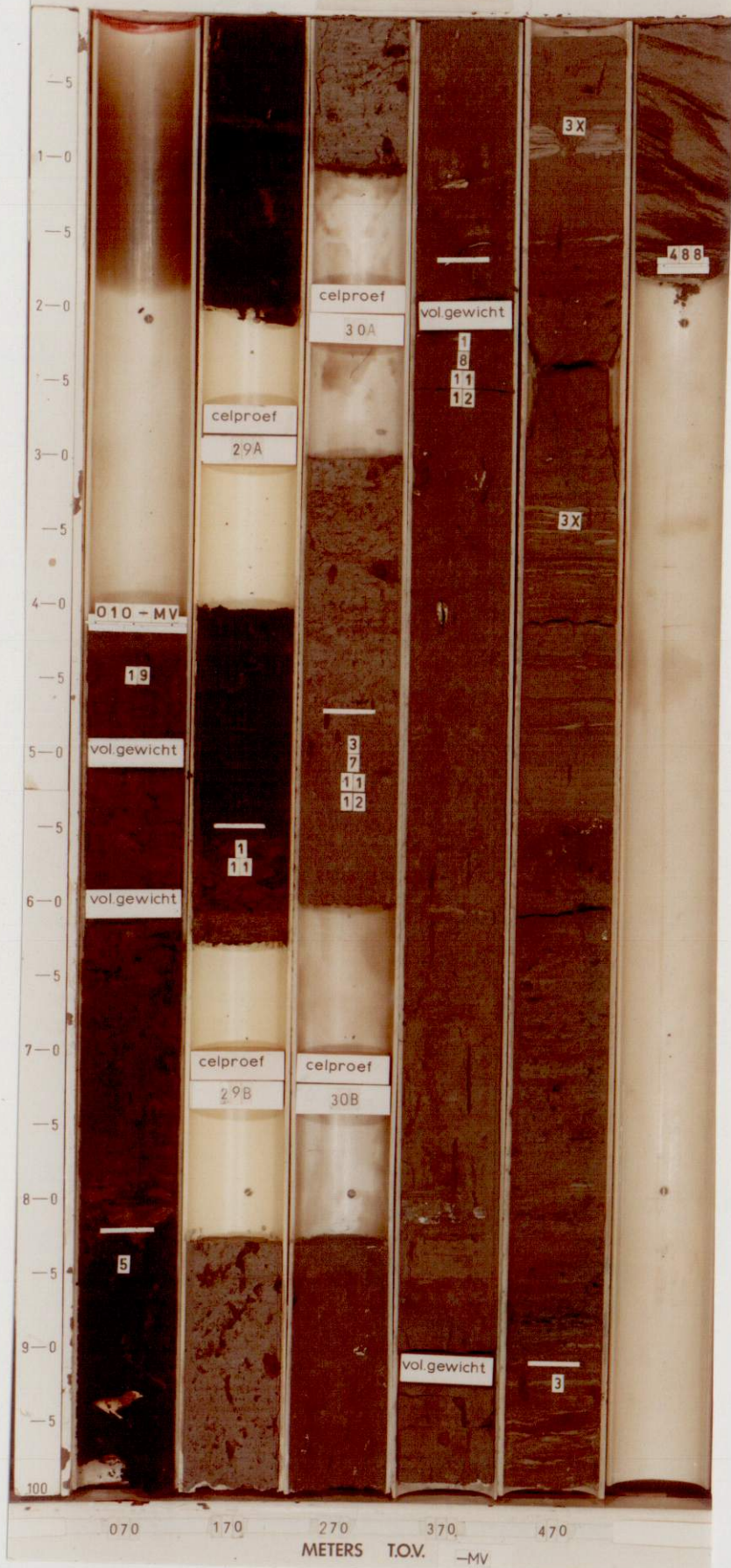
BIJL. F 14

A₄

CO:21727-0

CO 21727-0

BORING 14-6



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 14-6

BIJL. F 15

A₄

CO:21727-0

CO 21727-0
BORING 14-7



— LEGENDA —

- 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
- x laagjes
- y stukjes

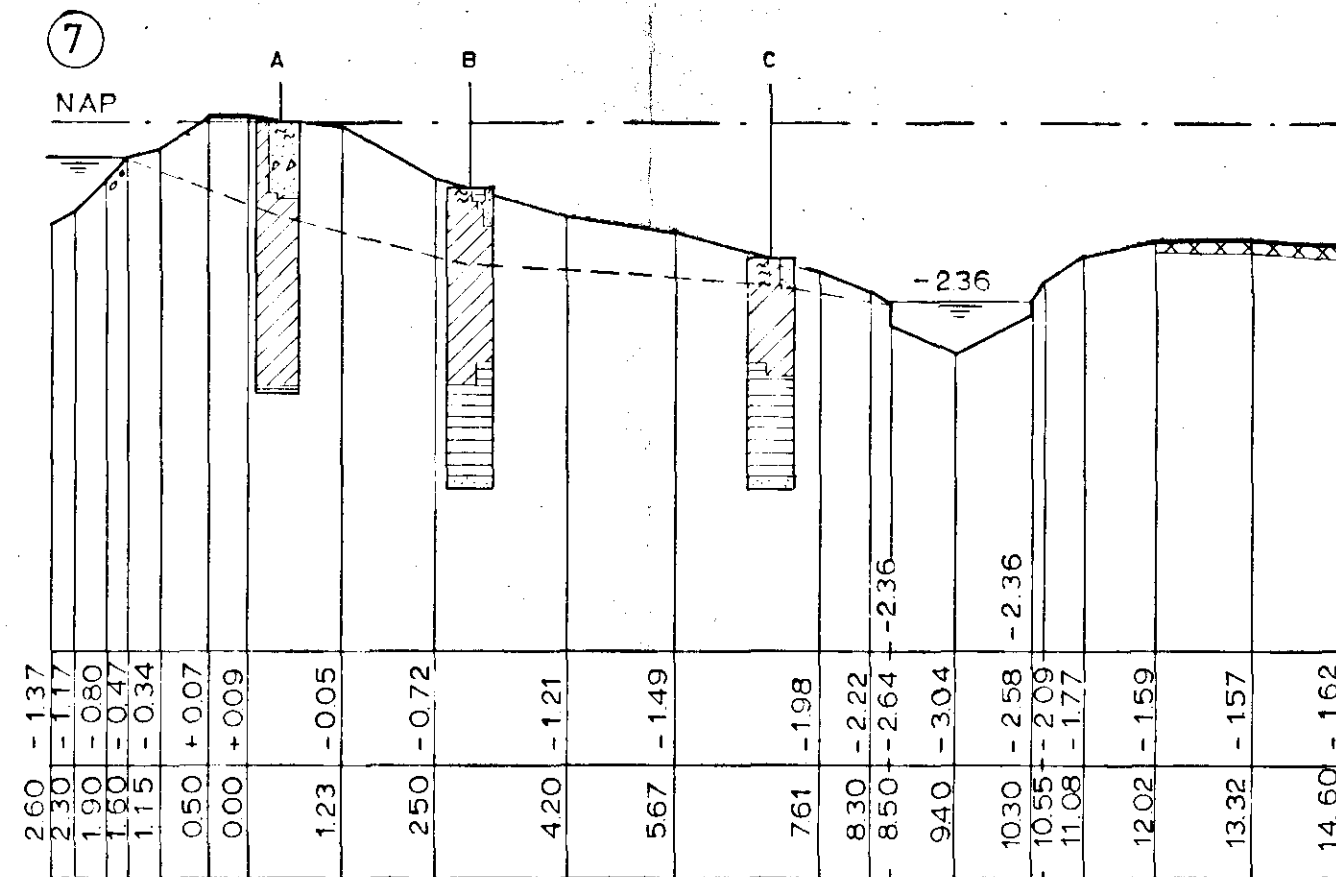
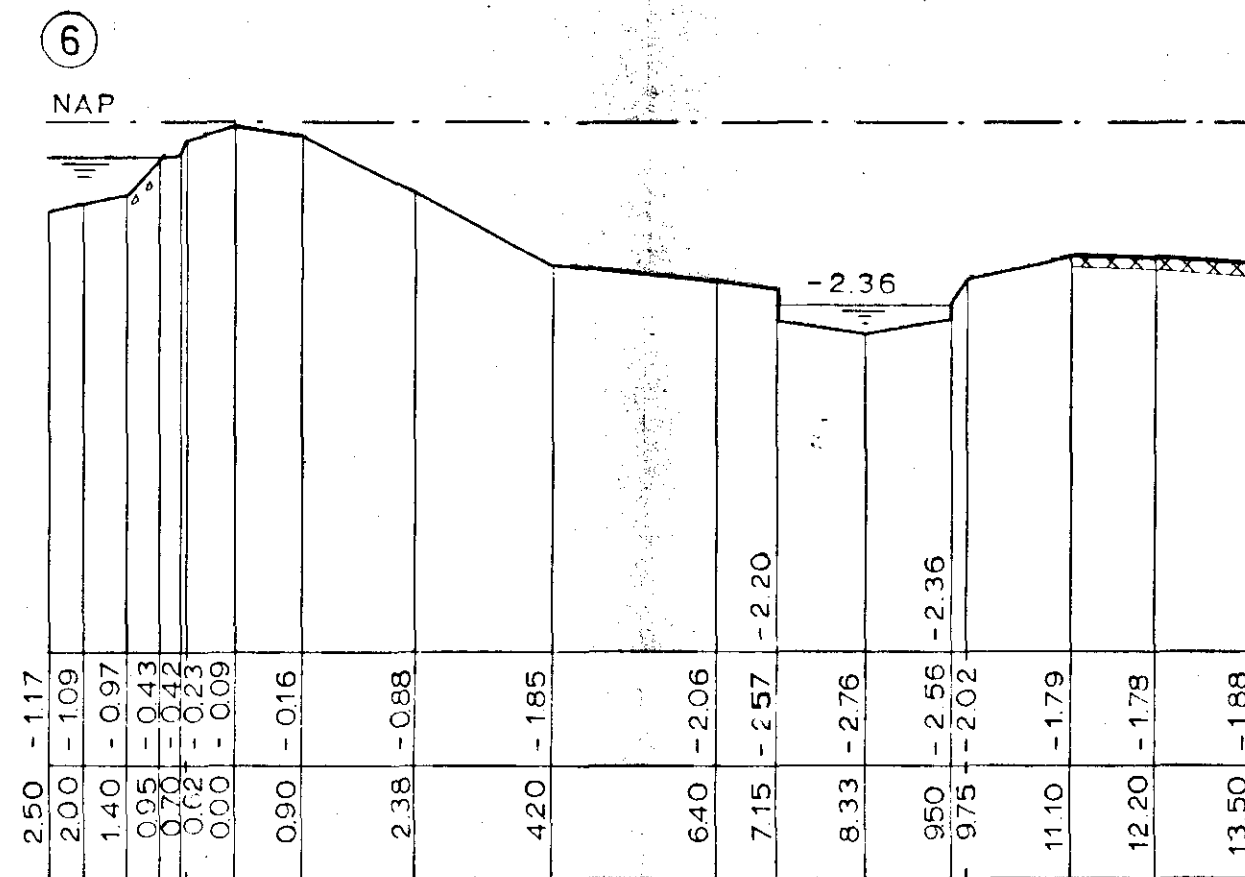
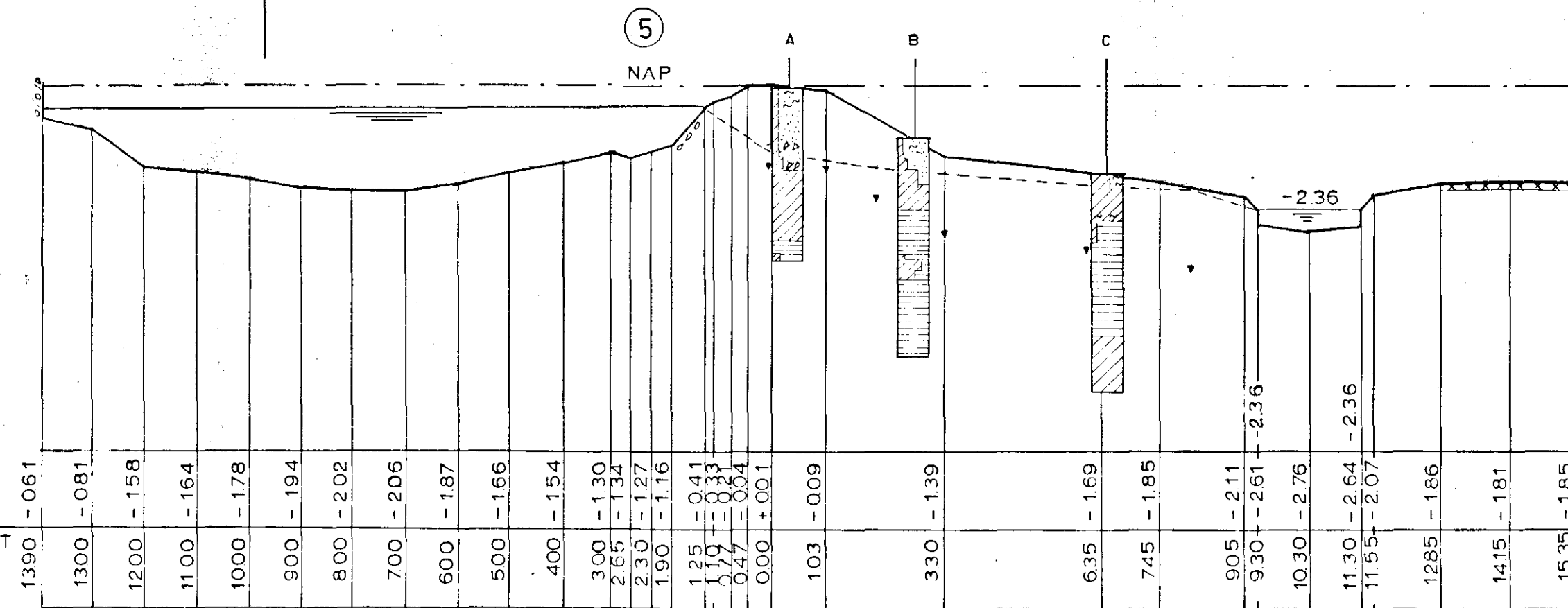
LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK WOUDSCHÉ POLDER.

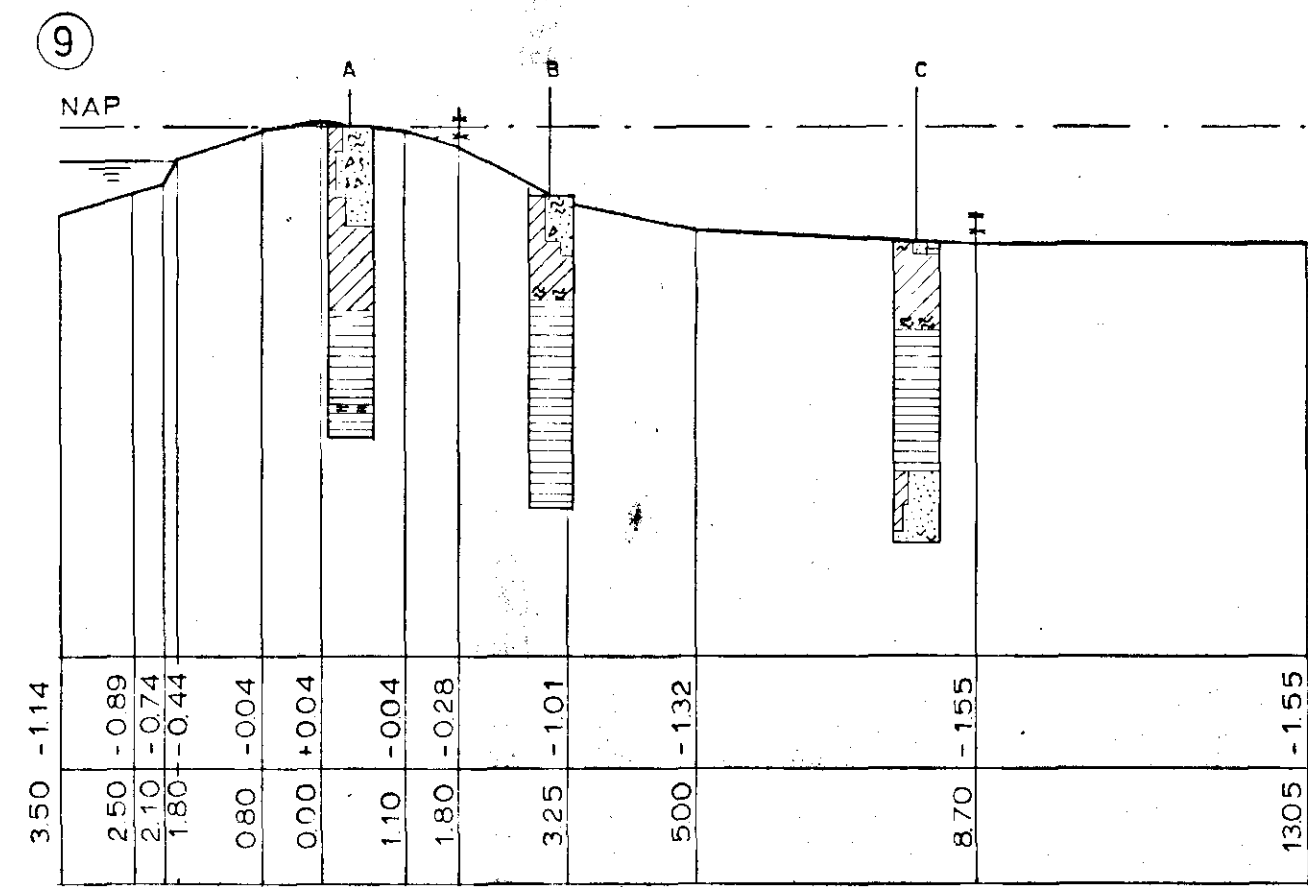
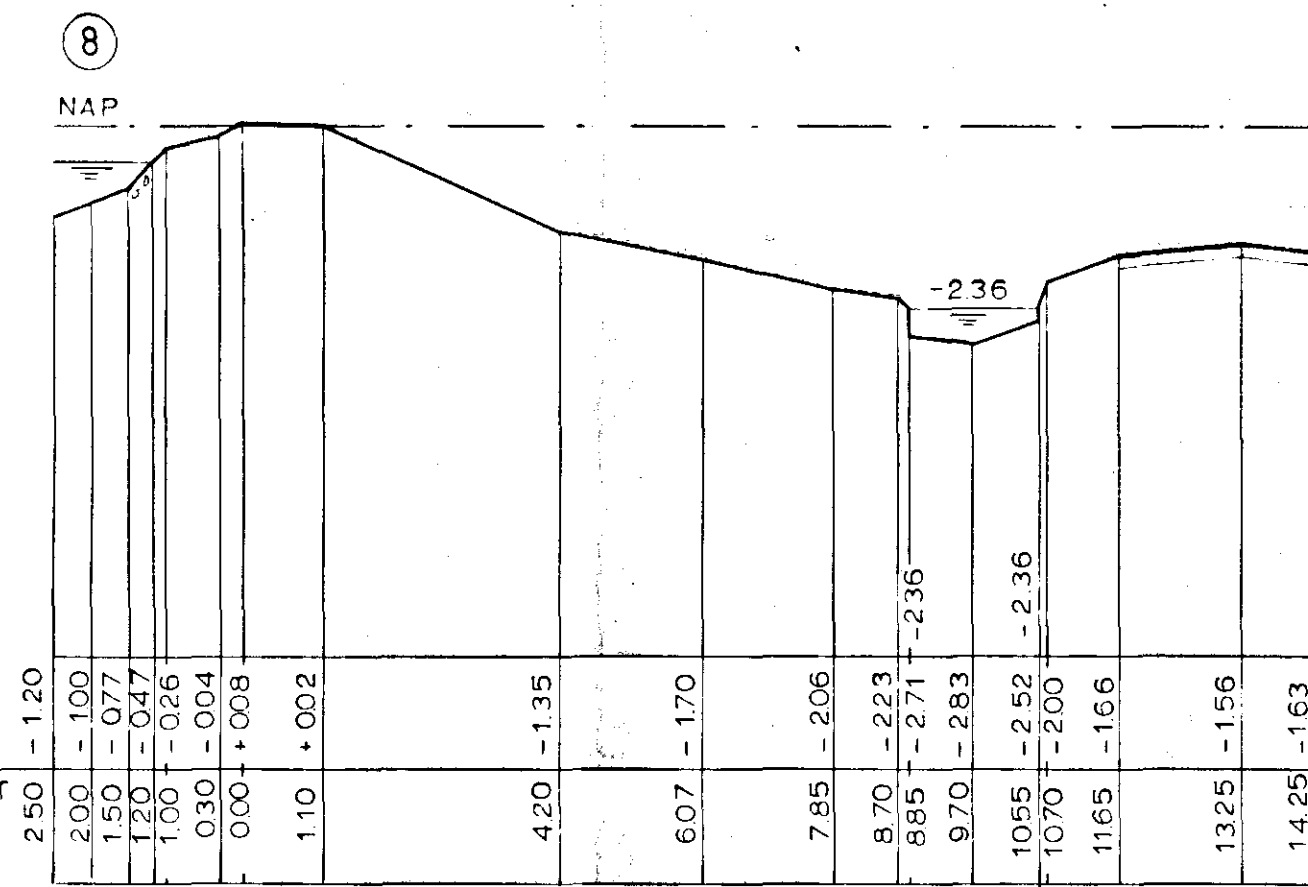
FOTO BORING : 14-7

		BIJL. F 16
A ₄		CO:21727-0

HOOGTE IN m tov NAP
AFSTAND IN m tov 0-PUNT



HOOGTE IN m tov NAP
AFSTAND IN m tov 0-PUNT



VERKLARING:

- ZAND
- KLEI
- VEEN
- GRIND
- PUIN
- HOUT
- KOLENAS
- SCHELLEN
- VEENSTUKJES
- PLANTENRESTEN

--- FREATISCHE LIJN
HART FILTER

WOUDSE POLDER
Z.W. BOEZEMKADE

DWARSPROFIELEN 5t/m9

SCHAAL: 1 : 100

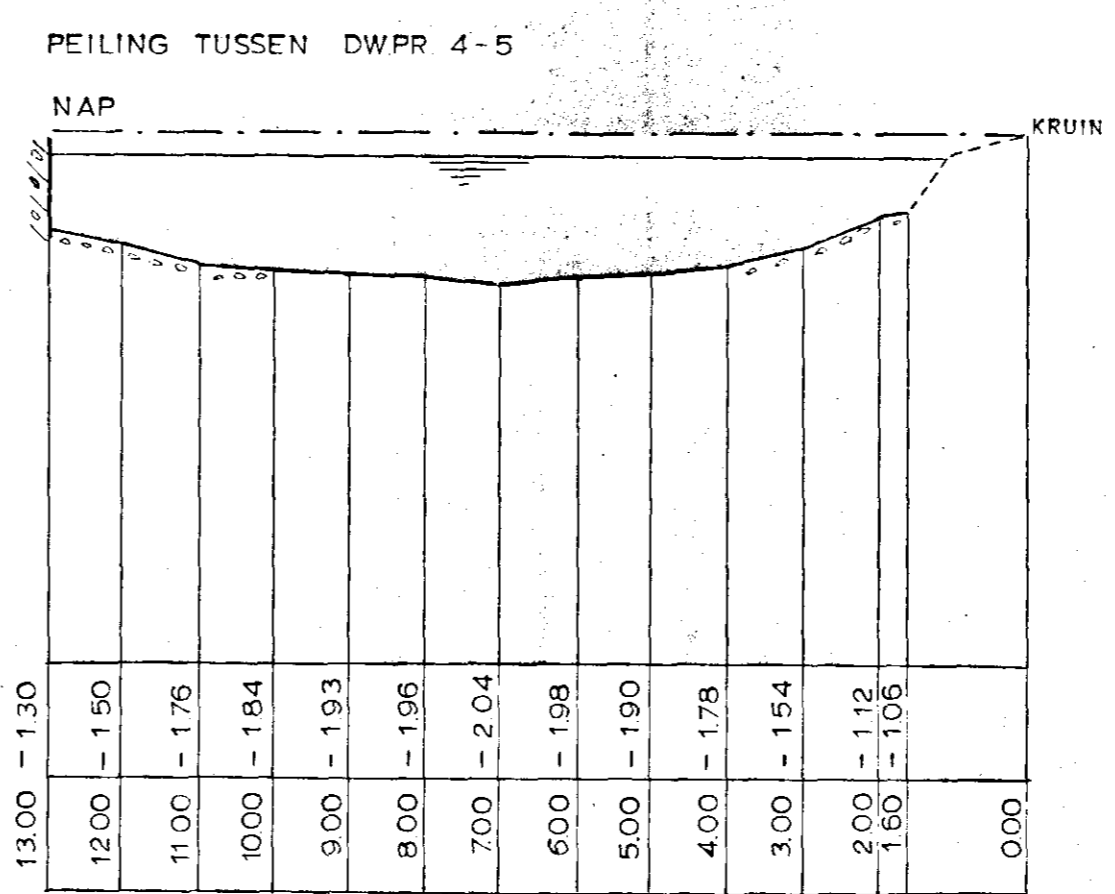
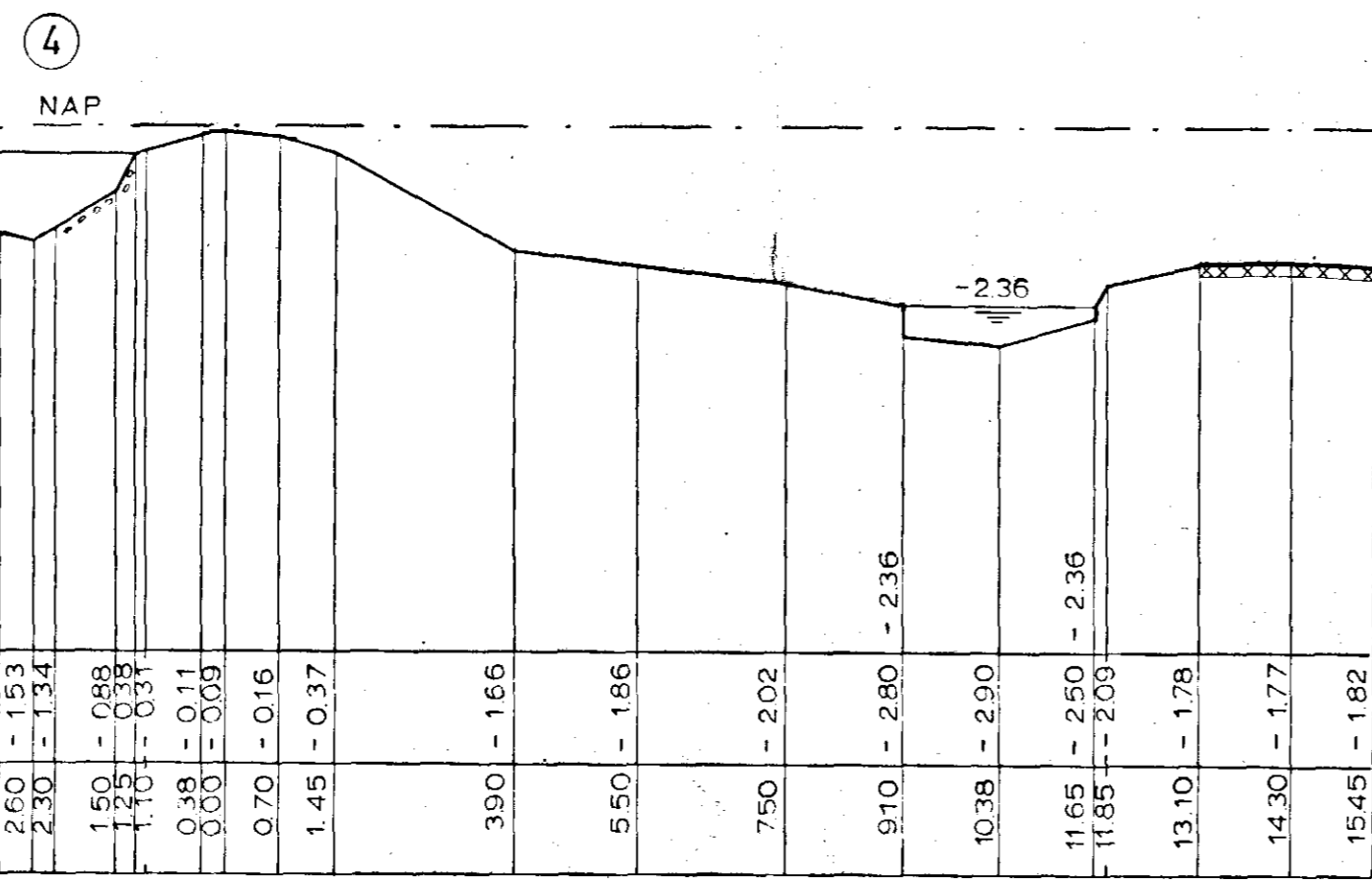
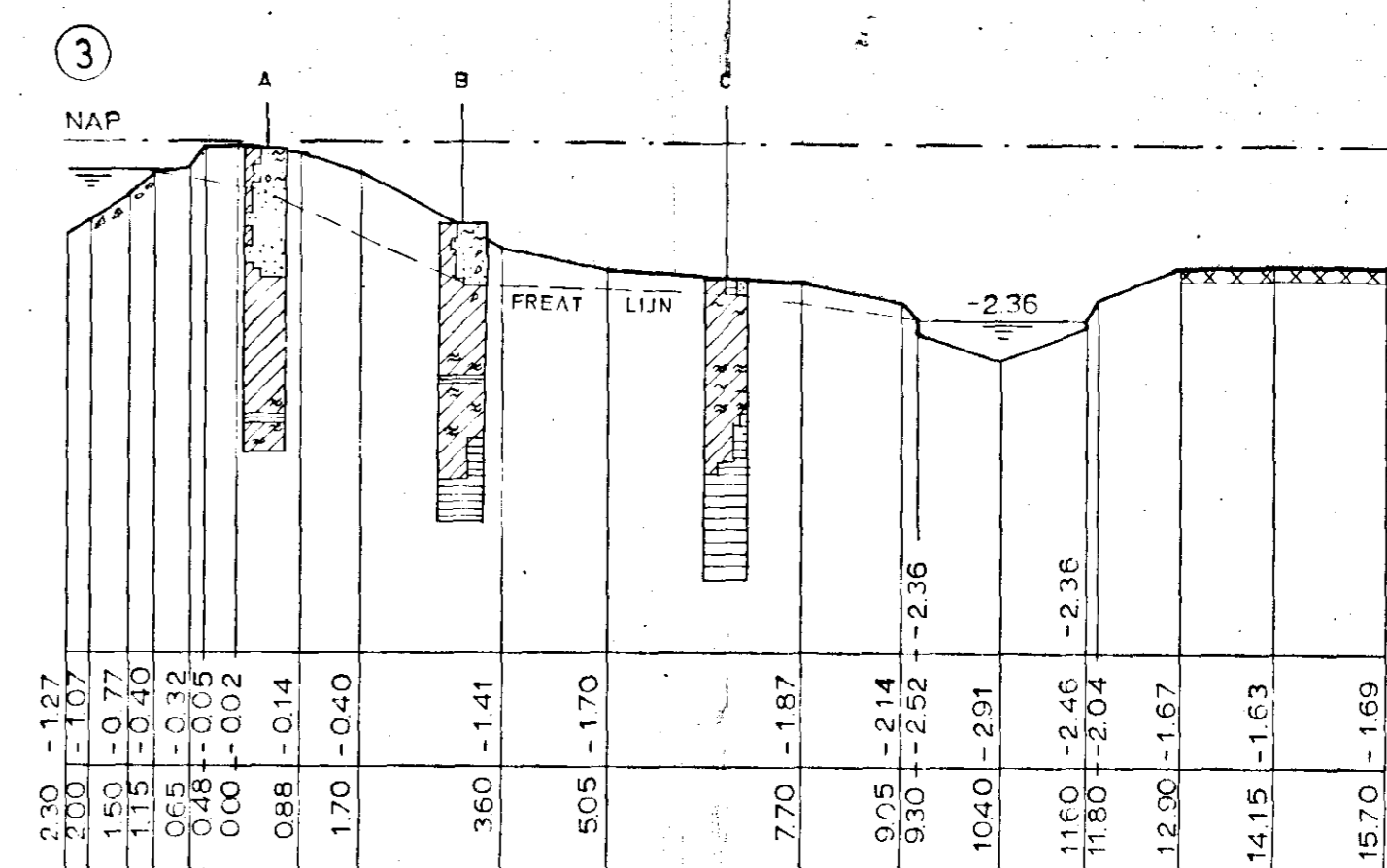
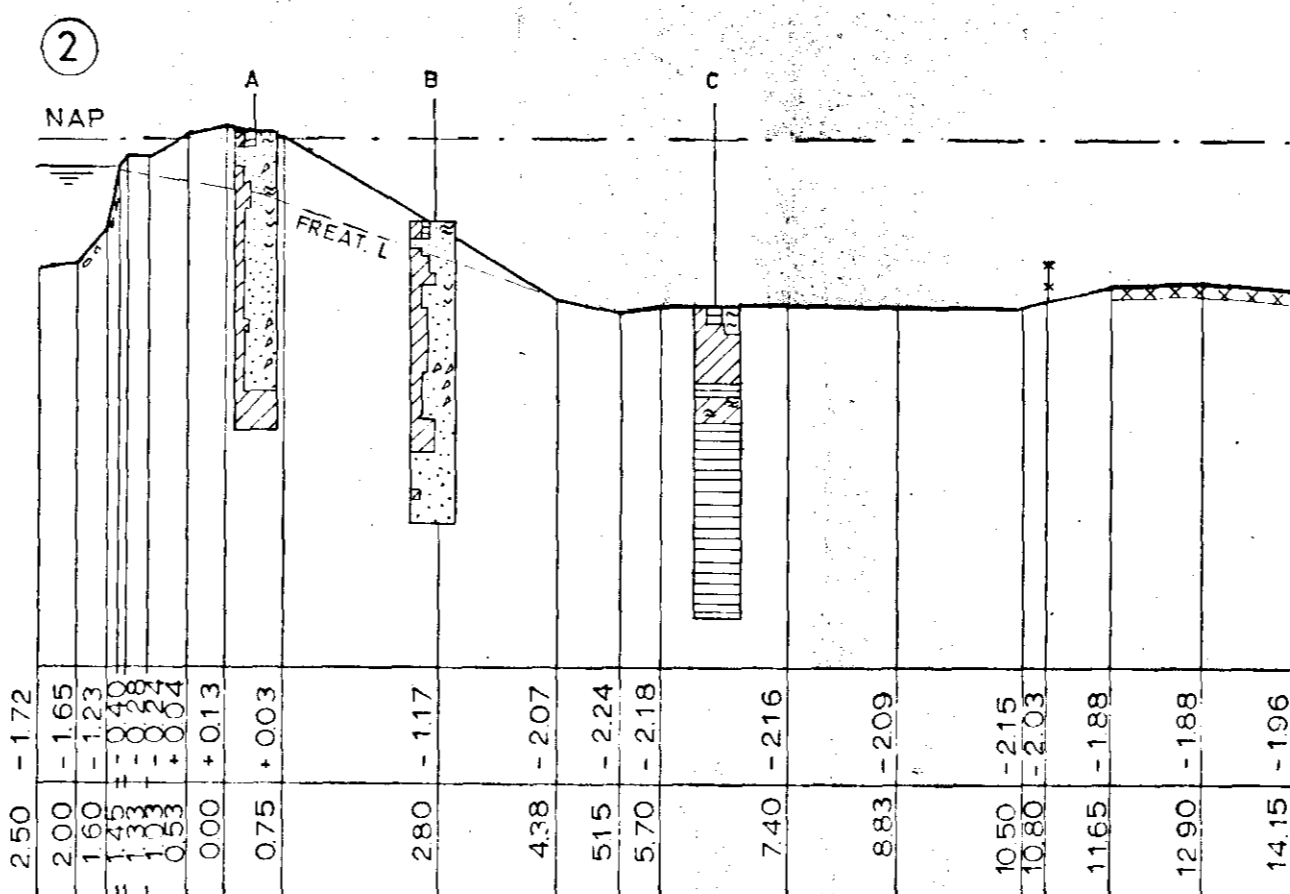
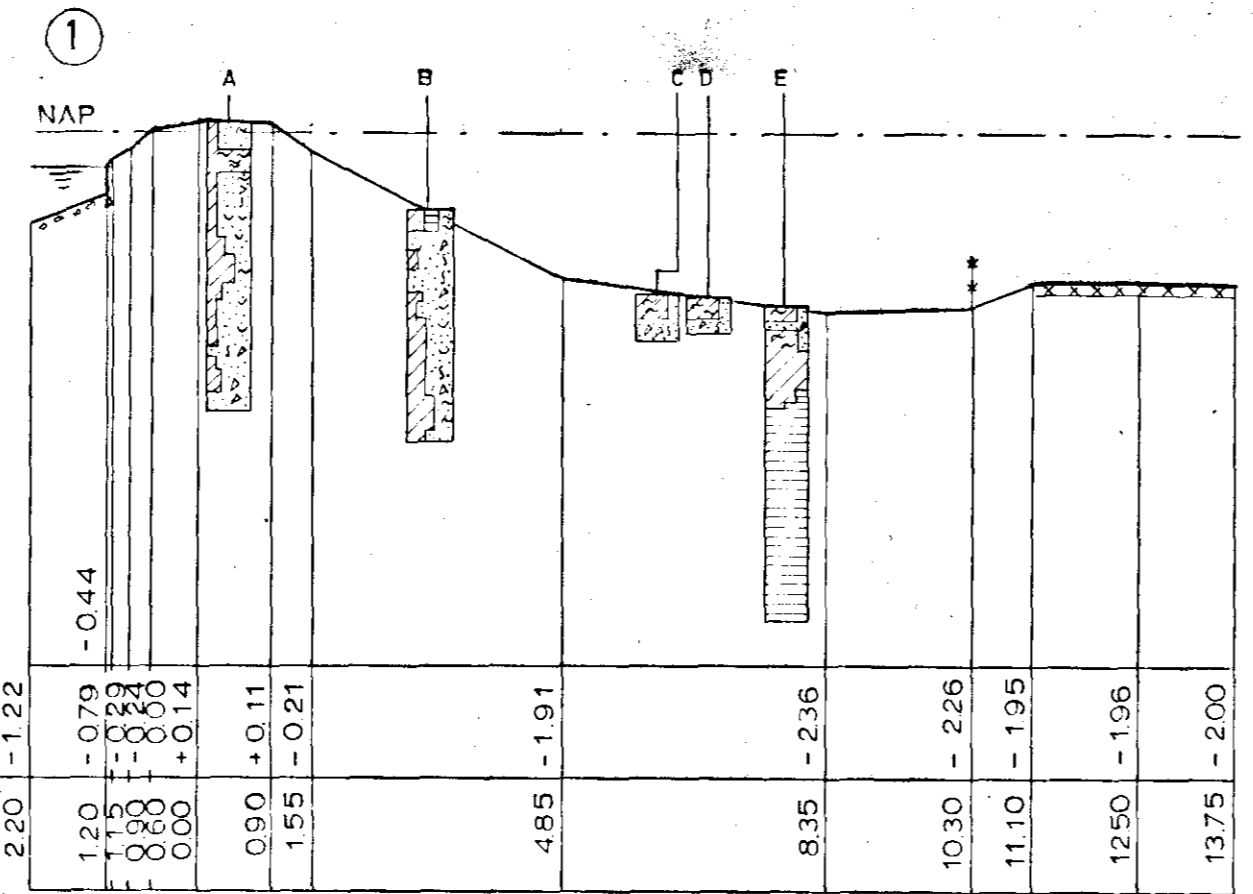
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

GEMETEN
FEBR. 71

BIJLAGE 3

GETEK. L.S.
18-2

A5 Nr. 71.52



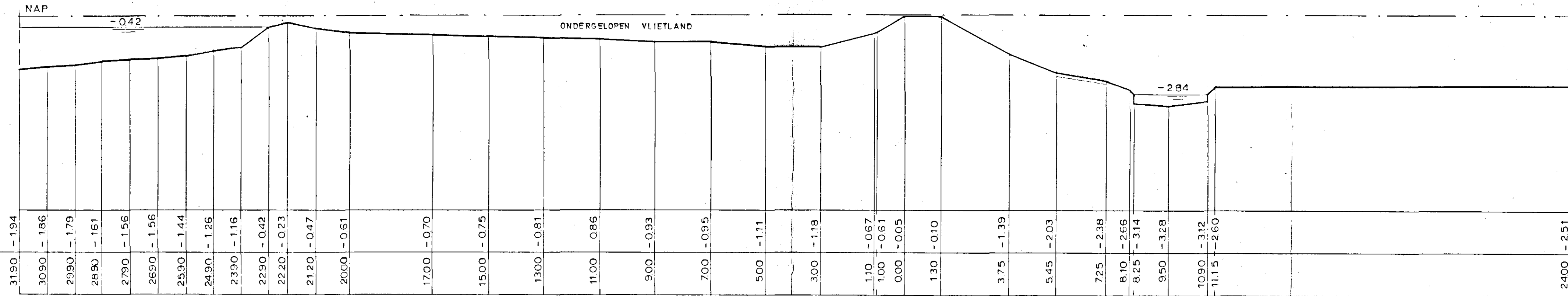
HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT

- VERKLARING:
- ZAND
 - KLEI
 - VEEN
 - GRIND
 - PUIN
 - HOUT
 - KOLENAS
 - SCHELLEN
 - VEENSTUKJES
 - PLANTENRESTEN

WOUDSE POLDER ZW. BOEZEMKADE			
DWARSPROFIELEN 1t/m 4		SCHAAL: 1 : 100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN		GEMETEN FEBR 71	BIJLAGE 2
		GETEK. L.S. 18-2	A 5 Nr. 71.51

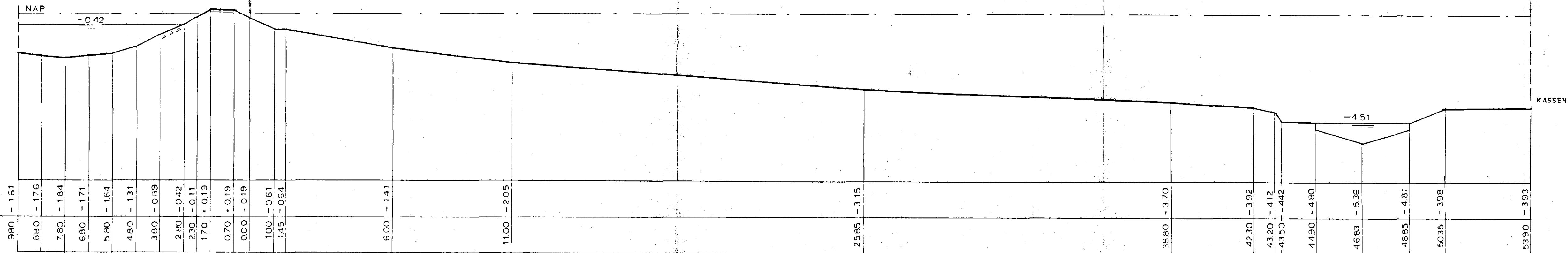
16

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov O-PUNT



17

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov O-PUNT



DWARSPROFIELEN 16 en 17
WOUDSCHE POLDER

BIJLAGE 6

SCHAAL 1:100

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

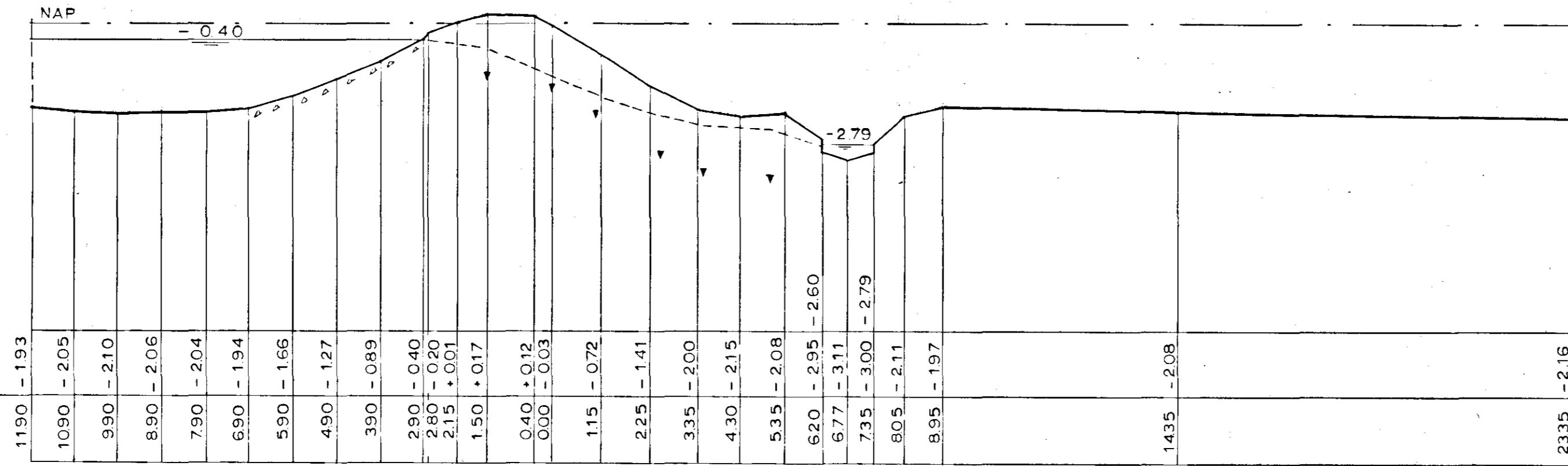
gem	get	gez
CO W	LS	
1972	2-74	

A 5

WERKNR. A-71.017
TEK. NR. 73.4

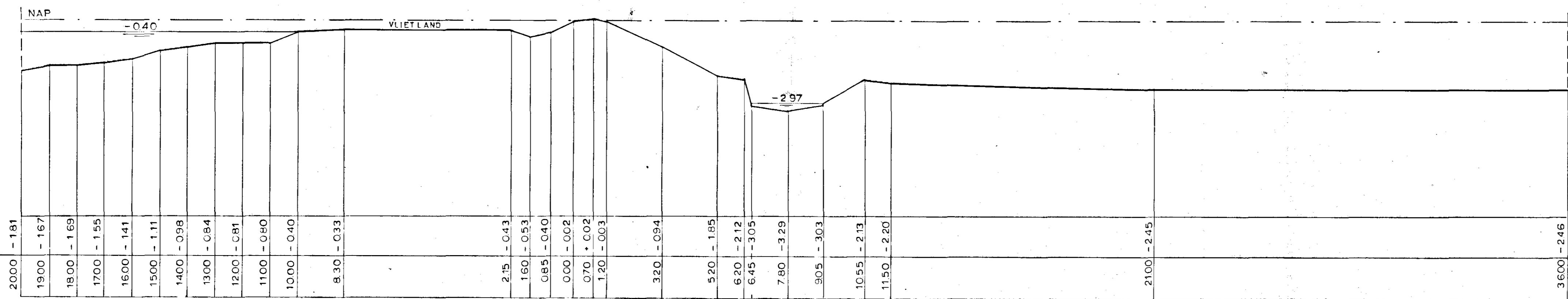
14

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT



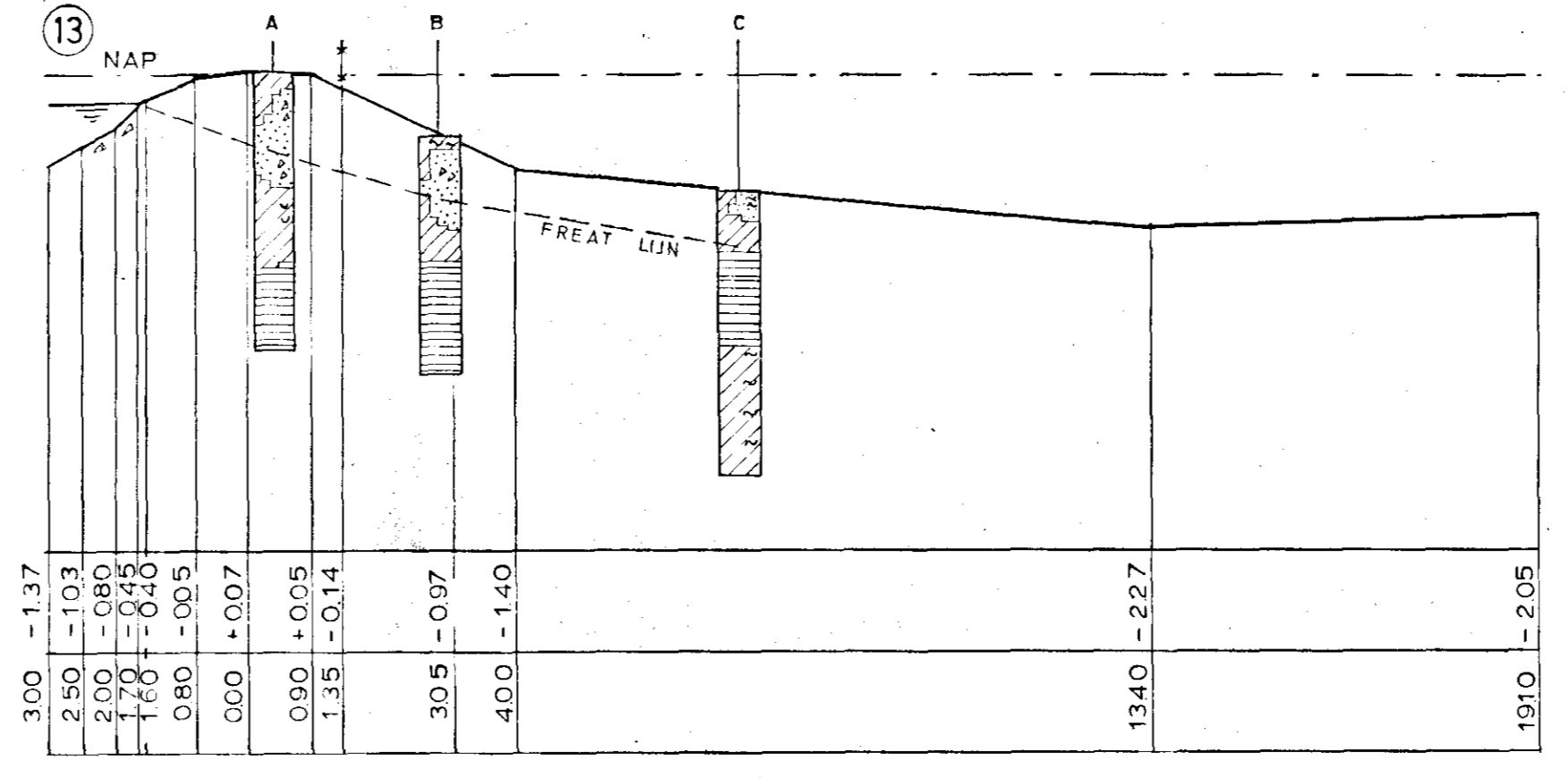
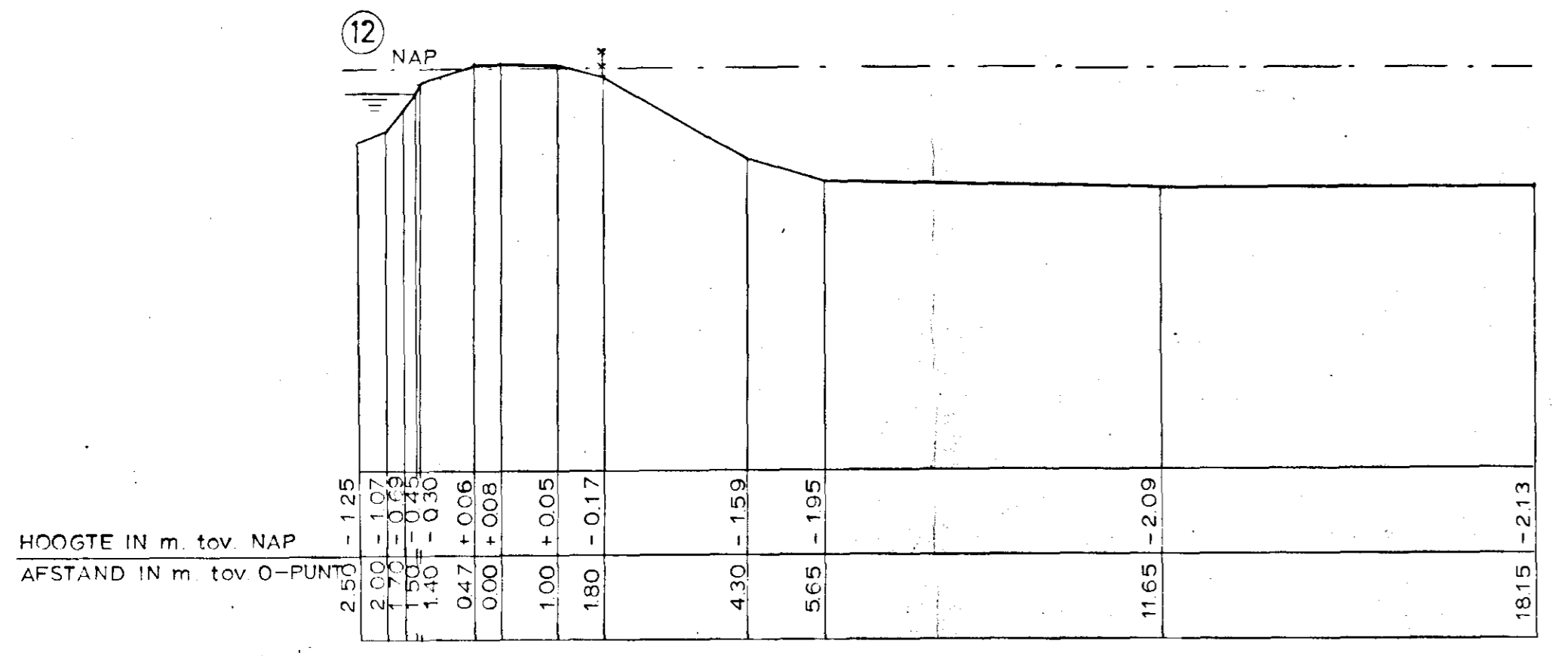
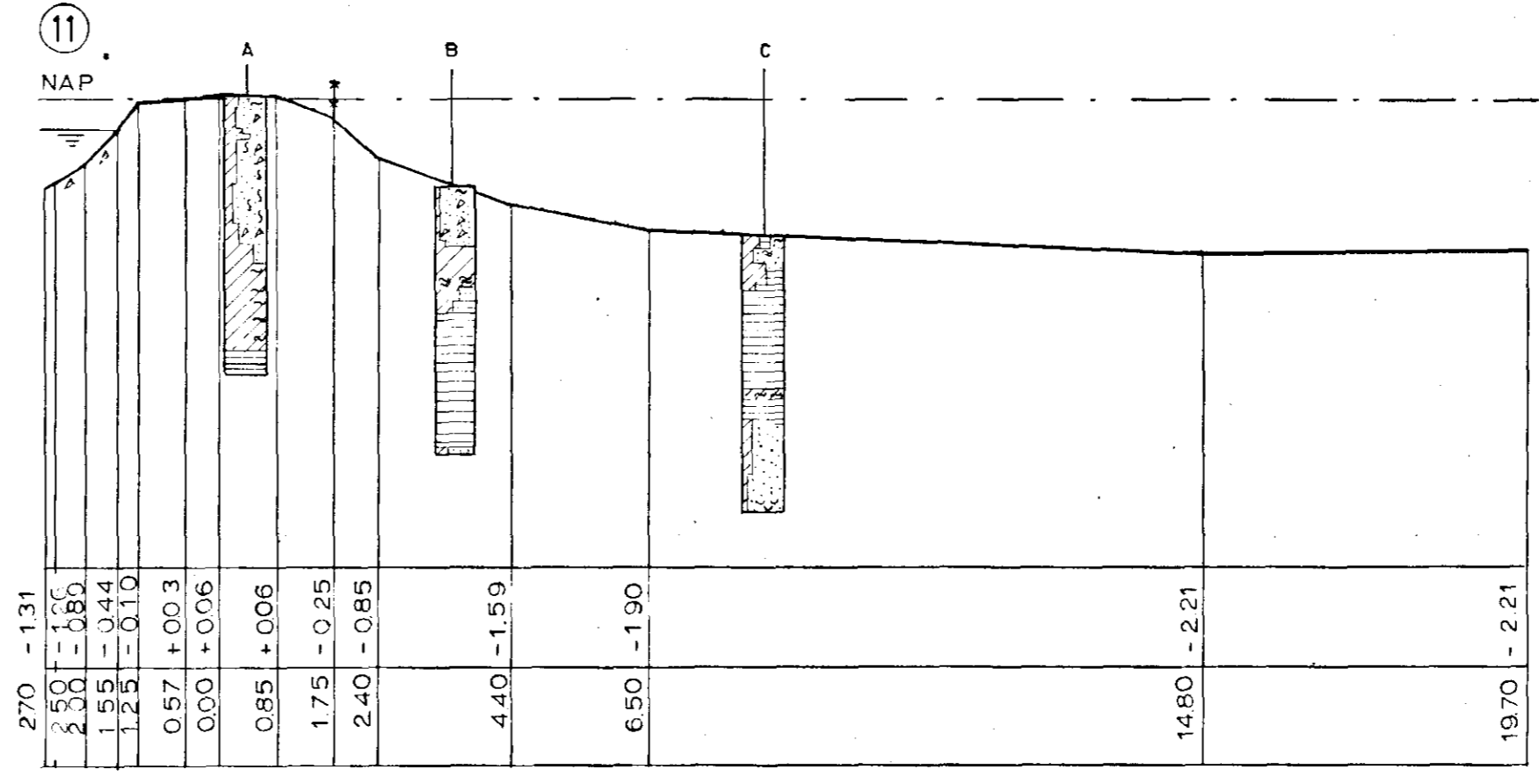
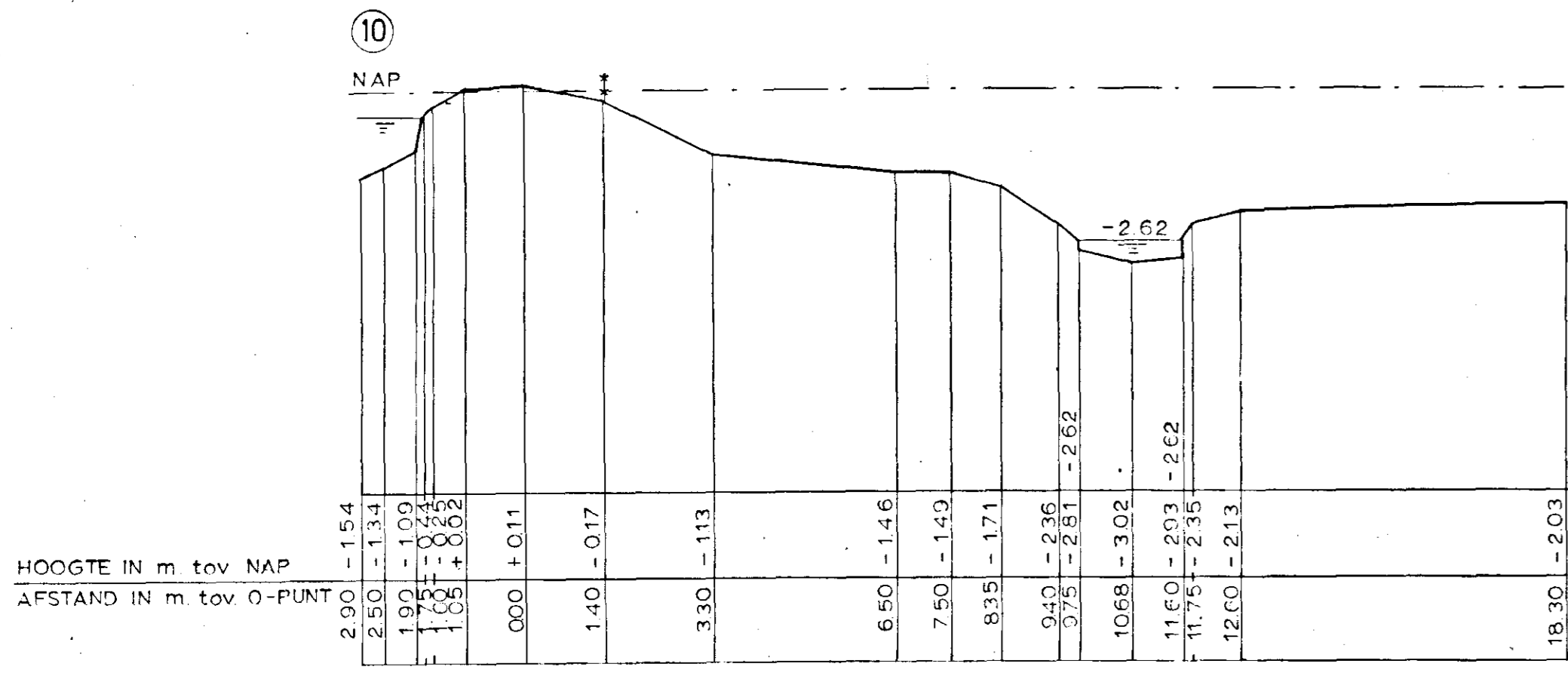
15

HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT



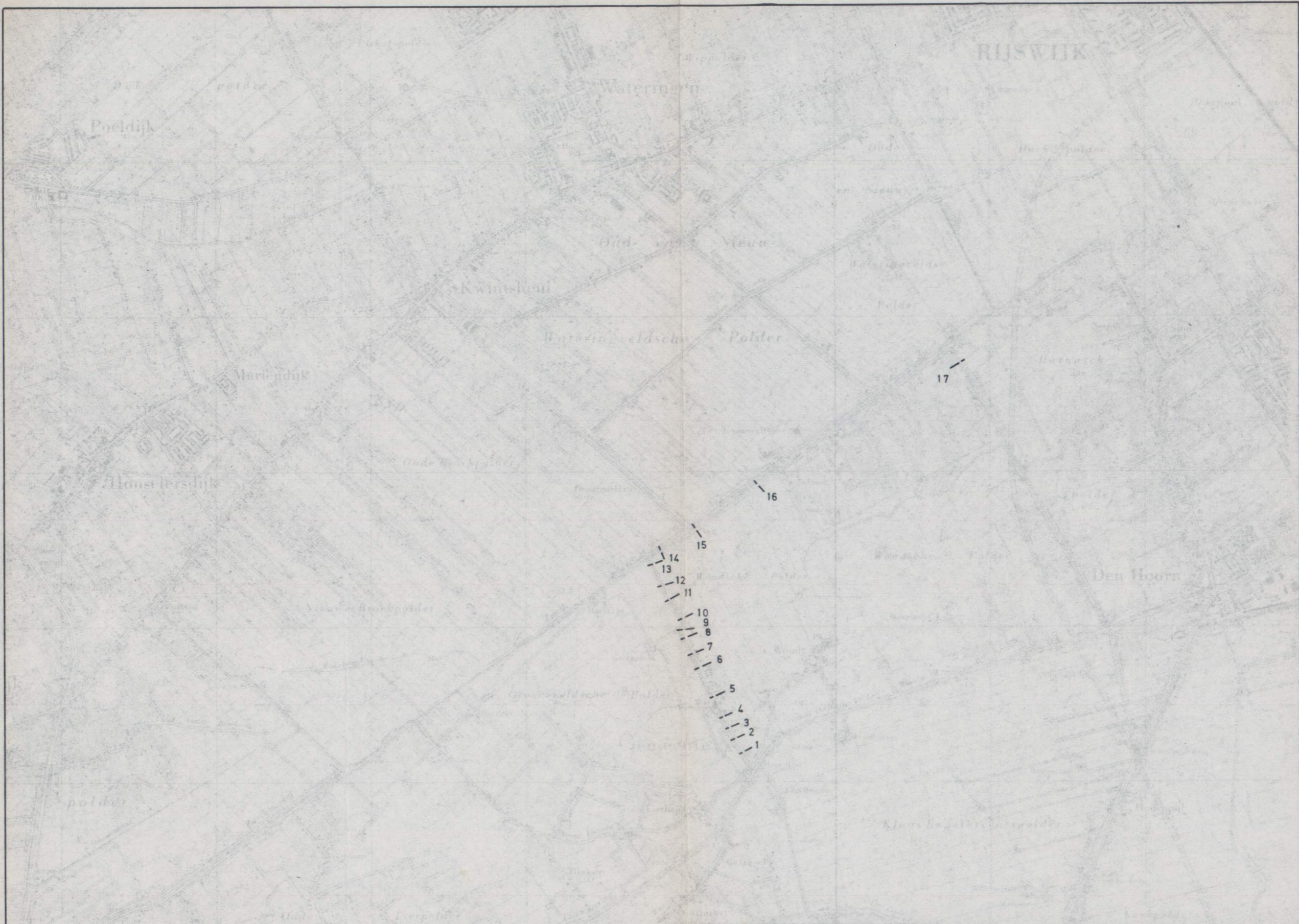
--- FREATISCHE LIJN
 ▼ HART FILTER

DWARSPROFIELEN 14 en 15 WOUDSCHE POLDER			BIJLAGE 5		
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			gem	gez	SCHAAL 1:100
			HV 1-73	L.S. 2-74	A 5 WERKNR A-71017 TEK NR 73 3



- VERKLARING:
- ZAND
 - KLEI
 - VEEN
 - GRIND
 - PUIN
 - HOUT
 - KOLENAS
 - SCHELLEN
 - VEENSTUKJES
 - PLANTENRESTEN

WOUDE POLDER ZW. BOEZEMKADE			
DWARSPROFIELEN 10m13		SCHAAL: 1 : 100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	GEMETEN FEBR. 71	BIJLAGE 4	
	GETEK. L.S. 9-3	A 5	Nr. 71.53



SITUATIE DWARSPROFIELEN WOUDSCHE POLDER			Bijlage 1		
			SCHAAL 1:25.000		
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A 2	WERKNR. A-7 1017 TEK. NR. 71.50
	H.A. 72/73	L.S. 5/8			



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9