

centrum voor onderzoek waterkeringen

Onderzoek naar de veiligheid van de
boezemkade van de polder Wormer,
Jisp en Neck.
A-75.001

ARCHIEFEXEMPLAAR

W

INHOUD

BLZ.

1. Inleiding	1
2. Beschrijving van de polder, de boezem en de kade	2
2.1. De polder	2
2.1.1. De ligging	2
2.1.2. Oppervlakte en peilen	2
2.1.3. Inwoners en economische belangen	2
2.1.4. Gevolgen van een doorbraak	3
2.2. De boezem	3
2.2.1. Oppervlakte en peilen	3
2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering	3
2.2.3. Daling van de boezem bij een doorbraak	3
2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en de waterhuishouding	3
2.3. De kade	4
2.3.1. De lengte van de kade	4
2.3.2. Beschrijving van de kade aan de hand van de gemeten dwarsprofielen	4
2.3.3. Beschrijving van de kade	6
2.3.4. Vreemde objecten	7
2.3.5. Onderhoud van de kade	7
3. Geschiedenis	8
3.1. Inleiding	8
3.2. Het Schaalsmeer	8
3.3.1. Algemeen	9
3.3.2. De watersnood van 1825	9
3.3.3. De watersnood van 1916	10
3.4. Plannen	11
3.4.1. In het verleden uitgevoerde samenvoegingen	11
3.4.2. Bestaande plannen	11
4. Geologische beschrijving van het gebied	12
4.1. Overzicht van de geologische geschiedenis	12
4.2. Samenvatting	13
5. Grondonderzoek	14
5.1. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen	14
5.2. Uitvoering van het grondonderzoek	14
5.3. Metingen van het freatisch vlak	17

Vervolg:

<u>INHOUD</u>	<u>BLZ.</u>
5.4. Keuze van de profielen voor het stabiliteitsonderzoek.	18
6. Maatgevende boezemstand	20
7. Stabiliteitsonderzoek	21
8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade	24
9. Samenvatting	25

Bijlagenlijst Polder Wormer, Jisp en Neck.

<u>Bijlage nr.</u>	<u>Omschrijving</u>	<u>tek.nr.</u>
0	Overzichtskaart Holland's Noorderkwartier in 1300.	A4/76.386
1	Situatie, dwarsprofielen	A4/75-1
2	Dwarsprofiel 1 t/m 3	A5/75-7
3	Dwarsprofiel 4 t/m 6	A5/75-7
4	Dwarsprofiel 7 t/m 9	A5/75-8
5	Dwarsprofiel 10 t/m 12	A5/75-9
6	Bijlage L.G.M.-brief C0-22908-0/31 (voor- onderzoek).	
7	Bijlage L.G.M.-brief C0-22908-0 (geologisch onderzoek).	
8	Rapport C0-22908-0/50 (stabiliteitsonderzoek)	
9	Rapport C0-229081/15 (stabiliteitsonderzoek)	
10	Foto 1 t/m 3	A4/76.381
11	Foto 3 t/m 5	A4/76.382

1. Inleiding

In het kader van het systematisch kadeonderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkade van de polder Wormer, Jisp en Neck. Deze behoort tot het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West Friesland en ligt in de provincie Noord-Holland.

De kade beschermt een groot gebied dat in hoofdzaak voor agrarische doeleinden wordt gebruikt. In dit gebied liggen tevens de gemeenten Oost-Knollendam en Westeinde.

Het onderzoek is uitgevoerd in de kaden langs de Zaan, de Knolldammervaat, het Noord-Hollandsch Kanaal en de Wijde Wormerringvaart. Er is een verkenning uitgevoerd waarbij ondermeer dwarsprofielen zijn gemeten, de bestaande geologische en bodemkundige gegevens zijn geanalyseerd en gegevens omtrent onderhoud en gedrag van de kade werden verzameld.

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 de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West Friesland beschikbaar heeft gesteld. Dat laatste zijn vooral gegevens omtrent de geschiedenis en het onderhoud van de kade.

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

2.1. De polder.

2.1.1. De ligging.

De polder Wormer, Jisp en Neck ligt ten noorden van Zaandam, tussen Wormerveer en Purmerend (zie bijlage 1).

De polder wordt alleen ter plaatse van de polder de Engewormer niet begrensd door boezemwater. De polder grenst aan de volgende boezemwateren: in het westen van Wormerveer tot Oost-Knollendam aan de Zaan; in het noord-westen van Oost-Knollendam tot Spijkerboor aan de Knollendammervaart; in het noord-oosten van Spijkerboor tot Purmerend aan het Noordhollandsch Kanaal en in het zuiden aan De Wijde Wormerringvaart. Ten noorden van de polder liggen de Starnmeerpolder en de Beemster. Ten zuiden van de polder ligt de polder de Wijde Wormer.

2.1.2. Oppervlakte en peilen.

De polder heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 2400 ha. Het polderwater heeft een goedgekeurd zomerpeil van N.A.P. - 1,44 m. In het westen, iets ten zuiden van Oost-Knollendam, ligt een afzonderlijke bemalingseenheid (de voormalige Schaalsmeerpolder) met een zomerpeil van N.A.P. - 3,60 m.

Het maaiveld in de polder Wormer, Jisp en Neck varieert van N.A.P. - 1,1 m tot N.A.P. - 1,8 m. In de voormalige Schaalsmeerpolder ligt het maaiveld op gemiddeld N.A.P. - 3 m.

2.1.3. Inwoners en economische belangen.

Het gebied van de polder Wormer, Jisp en Neck behoort tot de gemeenten Wormer, Jisp en Purmerend.

De polder bestaat vrijwel geheel uit agrarisch gebied, waarin de gemeenten Wormer en Jisp liggen. Het aantal inwoners wordt geschat op 13.000.

In het zuidwesten, langs de Zaan, ligt industriegebied.

2.1.4. Gevolgen van een doorbraak.

Bij een doorbraak van de kade zal de polder Wormer, Jisp en Neck ongeveer 0,40 m inunderen.

De voormalige Schaalsmeerpolder zal 1,5 à 2 m inunderen.

Bij de berekening zijn de volgende aannamen gedaan:

- a) De boezem is niet gecompartmenteerd.
- b) Met de slootberging van de polder is geen rekening gehouden.

2.2. De boezem.

2.2.1. Oppervlakte en peilen.

Het boezempeil van het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Kennemerland en West Friesland varieert sterk.

Bij een boezempeil van N.A.P. heeft de boezem een oppervlakte van 2000 ha.

Bij een peil van N.A.P. - 0,40 m is de oppervlakte 1900 ha en bij N.A.P. - 0,80 m 1600 ha.

2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering.

In het verleden waren in het boezemgebied van het Hoogheemraadschap geen boezemscheidingen aanwezig. Thans zijn al enkele boezemscheidingen gebouwd; terwijl het ontwerp voor een aantal nieuwe boezemscheidingen reeds klaar ligt.

2.2.3. Daling van de boezem bij een doorbraak.

Wanneer de noodkeringen niet tijdig gesloten kunnen worden, zal bij een doorbraak van de kade van de polder Wormer, Jisp en Neck het boezempeil met ruim 0,5 m dalen.

2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en de waterhuishouding.

Bij een doorbraak van de kade zal het scheepvaartverkeer niet alleen bij gesloten noodkeringen, maar ook bij open noodkeringen gestremd worden. Bovendien zal de gehele waterhuishouding verstoord worden.

2.3. De kade.

2.3.1. De lengte van de kade.

De kade in het zuiden en westen langs de Zaan heeft een lengte van 5 km. De lengte van de kade aan de noord-west kant van de polder van Oost-Knollendam tot Spijkerboor is 3,8 km. De kade langs het Noord-Hollandsch Kanaal tot Purmerend is 7,5 km lang en de kade langs de Wijde Wormerringvaart in het zuiden heeft een lengte van 8,2 km.

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

De profielen zijn ruwweg representatief voor de op bijlage 1 aangegeven trajecten.

De dwarsprofielen 1 t/m 4 zijn gemeten over de kade langs de Zaan. Profiel 1 en 2 hebben als achterland de eigenlijke polder en profiel 3 en 4 de voormalige Schaalsmeerpolder. Dat is ook aan het slootpeil te zien (zie ook oppervlakte en peilen punt 2.1.2.).

Op de kruin van de kade ligt een 3 m à 3,5 m brede asfaltweg. De profielen 1, 3 en 4 hebben smalle bermen, de kruin is hier 4 m breed. Profiel 2 heeft een brede buitenberm, de kruinbreedte bedraagt hier 6,5 m. De kruinhoogte varieert van N.A.P. + 0,25 m bij profiel 1 tot N.A.P. + 0,57 m bij profiel 3. Het buitentalud van de profielen 2, 3 en 4 wordt verdedigd door gestapelde basaltblokken onder een helling van 1:2 (bij profiel 2 iets steiler door de brede buitenberm) met onder de waterlijn grof puin. Het buitentalud van profiel 1 is veel minder steil, namelijk 1:4 en wordt op de waterlijn verdedigd door grof puin. Het eerste gedeelte van het binnentalud van profiel 1 heeft een helling van 2:5. Het tweede gedeelte van 1:3, waarna het maaiveld flauw afloopt naar de teensloot, die op 5 m afstand van de binnenkruinlijn ligt. Dwarsprofiel 2 heeft een binnenbeloop met een helling van 2:3 met direct aan de teen de sloot die 3 m uit de binnenkruinlijn ligt.

Het eerste gedeelte van het binnentalud van de dwarsprofielen 3 en 4 heeft een helling van 3:5 en het tweede gedeelte

van 1:3. Bij profiel 3 ligt de teensloot op 12 m en bij profiel 4 op 15 m uit de binnenkruinlijn. Bij dwarsprofiel 4 is het eigenlijk geen sloot, maar een meertje.

De dwarsprofielen 5 en 6 zijn gemeten over de kade langs de Knollendamervvaart. Dwarsprofiel 5 daar waar de asfaltweg tussen de kruin van de kade en de teensloot ligt en dwarsprofiel 6 daar waar de weg op de kruin van de kade ligt. De eigenlijke, groene kruin bij profiel 5 is 1,5 m breed. Het binnen- en buitentalud hebben een helling van 2:5. Voor de kade ligt een flauw aflopend 2 m breed vlietland. Achter het binnentalud ligt de 3,5 m brede weg op N.A.P. - 0,95 m. Vanaf de weg tot de sloot loopt het maaiveld flauw af. De kade heeft door de ligging van de weg de vorm van een tuimelkade. Bij profiel 6 beslaat de 3 m brede weg de gehele kruin. Het buitentalud heeft een helling van 1:3 met onder de waterlijn puin erop.

Het binnentalud heeft een helling van 1:2 en het tweede gedeelte tot de teensloot van 1:6. De sloot ligt 4 m uit de binnenkruinlijn.

De dwarsprofielen 7 en 8 zijn genomen over de kade langs het Noordhollandsch Kanaal. Hier doet zich hetzelfde verschijnsel voor als bij de profielen 5 en 6. Bij dwarsprofiel 7 ligt de weg tussen de kruin en de teensloot en bij profiel 8 ligt de weg op de kruin.

De kruinbreedte van profiel 7 is 2 m. De hoogte van de kruin bedraagt N.A.P. + 0,40 m. Het buitentalud loopt zeer flauw af 1:5 en voor de kade ligt naar het kanaal aflopend vlietland met een breedte van 8 m.

Het binnentalud heeft ook een helling van 1:5. Dan volgt de weg met op 13 m uit de binnenkruinlijn de teensloot. De kade heeft ook hier de vorm van een tuimelkade. Dwarsprofiel 8 heeft een 4 m brede kruin met een 3,5 m brede weg erop. Het buitentalud heeft een helling van 1:7 met ervoor een 1 m breed vlietlandje. Het binnentalud heeft een helling van ruim 1:3 met direct aan de teen op 10 m uit de binnenkruinlijn de sloot.

De profielen 9 t/m 12 zijn gemeten over de kade langs de Wijde Wormerringvaart. Bij dwarsprofiel 9 en 10 ligt er op

de kruin een asfaltweg. Bij profiel 9 is de weg 3 m breed met een totale kruinbreedte van 4 m. Bij profiel 10 is de weg 4 m breed en de kruin 4,5 m. Het buitentalud van profiel 9 heeft een helling van 1:2 en ter plaatse van profiel 10 van 1:3 met vlietlanden ervoor van respectievelijk 2 en 3 m breed. De binnentaluds van beide profielen hebben een helling van 1:2. Het tweede deel van het talud van profiel 9 loopt met een helling van 1:5 af naar de teensloot, die op 6 m uit de binnenkruinlijn ligt, terwijl het tweede gedeelte van profiel 10 vrijwel horizontaal loopt tot de zeer brede teensloot (9 m), die op 7 m uit de kruinlijn ligt.

De dwarsprofielen 11 en 12 liggen over het groene gedeelte van de kade langs de Ringvaart, al ligt bij profiel 12 een 2,5 m brede puinweg op de kruin. De kruin is bij beide profielen 2,5 m breed met een flauw buitentalud 1:3 (of flauwer) en vlietlanden ervoor met breedten van 3,5 m en 1,5 m.

Het binnentalud van profiel 11 heeft een helling van 1:3 met op 11 m uit de binnenkruinlijn de teensloot. Dwarsprofiel 12 heeft een binnentalud met een helling van 1:2 met direct aan de teen een zeer brede teensloot (9 m). Beide profielen hebben een kruinhoogte van N.A.P. + 0,38 m.

2.3.3. Beschrijving van de kade.

De zuidelijke en westelijke kade langs de Zaan tot De Poel is op vele plaatsen bebouwd. Voor de gedeelten waar geen bebouwing is, is dwarsprofiel 1 als representatief gekozen (foto 1). De kade tussen de Zaan en De Poel heeft door een direct aan de teen liggende sloot een steil binnentalud; de kruin is vrij breed, doordat er een brede buitenberm langs de weg ligt. De kerende hoogte van de kade van de voormalige Schaalsmeerpolder is groter door de lagere ligging van het maaiveld van deze polder (zie profiel 3 en 4)(foto 2). Dwarsprofiel 3 is representatief voor dit kadegedeelte. Van de Schaalsmeerpolder tot Oost-Knollendam ligt voor de kade, op het boezemland, bebouwing van dit dorp.

De kade langs de Knollendammervaart is zeer regelmatig van vorm. Even voorbij de boerderij "'t Verbonden Hooft" komt de weg op de kruin te liggen, waarbij het profiel van de kade verandert van dat van profiel 5 in profiel 6. Voor de kade langs het Noord-

hollandsch Kanaal geldt hetzelfde. De profielen 7 en 8 zijn representatief voor de gedeelten waar de weg achter de kruin ligt en waar de weg op de kruin ligt (foto 3 en 4). Het gedeelte waar de weg op de kruin ligt heeft een aanmerkelijk hogere kruinhoogte. De kade langs de Wijde Wormerringvaart is ook regelmatig van profiel.

Tussen profiel 10 en 11 loopt de weg van de kruin van de kade de polder in naar Jisp zodat het gedeelte tot de boerderij "Watervliet" een groene kruin heeft. Vanaf deze boerderij tot de punt bij de polder de Engewormer ligt op de kruin een puinweg. Langs ditzelfde gedeelte ligt direct aan de teen een zeer brede sloot (zie profiel 12), het binnentalud is hier zeer steil (foto 5).

2.3.4. Vreemde elementen.

Op en achter de kade komt vrij veel bebouwing voor (zie ook punt 2.3.3.). Tevens zijn tijdens de verkenning op veel plaatsen in de kade leidingen geconstateerd, maar over de soort leiding en de druk is niets bekend geworden.

2.3.5. Onderhoud van de kade.

Het onderhoud van de kade bestaat voornamelijk uit het jaarlijks verrichten van herstellingen al dan niet gecombineerd met kleine verbeteringen.

3. Geschiedenis

3.1. Inleiding.

Een vergelijking van de kaart "Holland's Noorderkwartier omstreeks 1300" (bijlage .0.) met een moderne kaart toont aan dat het tegenwoordige Heemraadschap Wormer, Jisp en Neck, en het toenmalige Schaalsmeer, in een groter gebied lagen, dat al voor 1300 door dijken en sluizen van de zee was gescheiden. Een deel van het Noorderkwartier heet van oudsher Waterlant. De meren en plassen stonden veelal met elkaar in verbinding. Het gebied tussen de drie grote meren (Schermer, Beemster en Purmer) in het noorden, de Zuiderzee in het oosten, het Ye in het zuiden en de Crommenye in het westen bestond aanvankelijk uit twee polders, door de Zaan van elkaar gescheiden. Geheel Waterland werd een aparte polder, nadat het zich van Oostzaan had afgescheiden door de aanleg van het Luiendijkje langs het Twiske.

Ten noorden van het voormalige Y is in de loop der eeuwen bijna geen land verveend; slechts één droogmakerij, de Drooggemaakte Veenderpolder te Assendelft (310 ha) is uit een door vervening gevormde plas ontstaan.

3.2. Het Schaalsmeer.

Het meer werd bedijkt en drooggemaakt krachtens octrooi van 4 april 1631, door de Staten van Holland en West Friesland verleend aan burgemeester en regeerders van Wormer. Door deze droogmaking werd voorkomen, dat de aanslag van het water de toen nieuw aangelegde ringdijk van de banne Wormer zou beschadigen en in gevaar brengen.

Na de droogmaking lag de Schaalsmeer binnen de grenzen van het Heemraadschap Wormer, Jisp en Neck, maar behoort niet tot het gebied van dat Heemraadschap. De Schaalsmeer werd een ongereguleerde polder met een waterstaatkundige oppervlakte van 85 ha.

3.3. Watersnoden.

3.3.1. Algemeen.

Sinds het begin van onze jaartelling is de provincie Noord-Holland ongeveer dertig maal door grote overstromingen zwaar geteisterd. Een gewest, dat grotendeels door dijken tegen de zee moet worden beschermd, was vroeger nu eenmaal uiterst kwetsbaar. Als nog ruim zestig jaar geleden, nl. in 1916, ernstige dijkdoorbraken konden plaats hebben, hoeveel groter was dan die mogelijkheid in vorige eeuwen, toen de dijken veel minder hecht waren dan nu. Maar behalve de constructie der dijken is ook het beheer en onderhoud thans veel beter, terwijl door de afsluiting der Zuiderzee in 1932 dit gewest aan de oostzijde nu doeltreffender tegen overstromingen is beveiligd dan ooit.

In het verleden zijn de bannen Wormer, Jisp en Neck en de polder Schaalsmeer enige malen overstroomd. (Bijvoorbeeld in 1825; zie punt 3.3.2.). Zij hebben ook vaak in ernstig gevaar verkeerd (bijvoorbeeld in 1916; zie punt 3.3.3.).

3.3.2. De watersnood van 1825.

Kort voor de hoge springvloed van 3 en 4 februari 1825 had een zuidwester storm gewoed. Op 3 februari draaide de wind naar het noordwesten en nam steeds in kracht toe. De vloed van die dag was reeds aanmerkelijk hoger dan een gewoon springtij. Bij eb liep het water slechts gedeeltelijk terug. De storm bleef onverminderd woeden en de vloed in de morgen van 4 februari was nog belangrijk hoger dan de vorige. Een verlaging van de waterstand was bij eb nauwelijks merkbaar en tijdens de daarop volgende vloed steeg het water, opgejaagd door de storm, tot een grote hoogte.

De watersnood heeft grote ellende over het gehele gewest gebracht; beperkt men zich tot het gebied van het onderhavige Heemraadschap, dan had de overstroming het volgende verloop. Op 4 februari ongeveer 20.00 uur was de waterstand in het Noordhollandsch Kanaal bij Buiksloot gerezen tot A.P. - 0,45 m. Nog diezelfde avond stroomde het kanaalwater over de schans in Purmerend, duwde de sluisdeuren, die naar de Schermerboezem keren, open en stortte zich in die boezem. Purmerend werd nagenoeg geheel geïnundeerd.

Op 5 februari omstreeks 04.00 uur was de ontlasting op de boezem reeds bij Edam merkbaar en de stijging van het boezemwater was zodanig dat in twee uur de Zuidpolder en de polder Katwoude geheel onderliepen. Om 10.00 uur was de kanaalstand bij Buiksloot reeds tot A.P. + 0,86 m gestegen en het water stroomde in de bannen Wormer, Jisp en Neck. De omringdijk van de polder Schaalsmeer was niet tegen de druk van het water bestand en ook deze droogmakerij liep onder.

3.3.3. De watersnood van 1916.

Op 13 januari 1916 was de windrichting aanvankelijk west, maar ging al spoedig in noord-noordwestelijke richting over, was om middernacht noord en bleef uit die richting tot het einde van de storm.

De windkracht was weliswaar groot, maar voor een storm in ons land niet abnormaal; bovendien viel de ramp in de periode der lage getijden. Dat er toch ongekend hoge waterstanden in de Zuiderzee voorkwamen, moet worden toegeschreven aan het feit dat de wind gedurende lange tijd uit een hoogst ongunstige richting kwam. Hierdoor steeg het water in de kom van de Zuiderzee onrustbarend, en er ontstond in het zuidelijke deel, met een diepte van 1 tot 4 m, een grote opstuwing.

In de kop van Holland kwamen vanaf 14 januari 04.00 uur grote overstromingen voor. De eerste doorbraak in de Katwouder Zeedijk ontstond omstreeks 04.15 uur in diezelfde morgen. In totaal viel er een reeks van vier doorbraken waardoor de gehele polder Katwoude overstroomde. Nadat de polder vol was gelopen, vloeide het water verder totdat uiteindelijk met de doorbraak van de Kloosterdijk de scheiding tussen Waterland en Schermerboezem werd verbroken. De Waterlandse Zeedijk brak op een tiental plaatsen door en geheel Waterland ten oosten van het Noordhollandsch Kanaal kwam blank te staan.

In het Noordhollandsch Kanaal was bij Watergang tot 14 januari in de namiddag bijna geen rijzing van de waterstand merkbaar. Toen begon het water met kracht door de in de oostelijke kanaaldijk gelegen bruggen op het kanaal te stromen. Op 15 januari liep de westelijke kanaaldijk over en inundeerde het westelijke gedeelte van Waterland.

In de nacht van 15 op 16 januari liep de Luijendijk over en kwam ook de polder Oostzaan onder water te staan. Bovendien stroomde het water die nacht de banne Purmerland binnen. Op 17 januari 's-morgens 05.00 uur had de waterstand in het Noordhollandsch Kanaal aan de schutsluizen in Purmerend het Schermerboezempeil bereikt, waarna door die sluizen uitstroming van het geïnundeerde gebied op de Schermerboezem plaats had (vergl. punt 3.3.2.). Door uiterste krachtingspanning gelukte het uitbreiding van de overstroming te voorkomen. Aldus hebben de drie bannen, de Wijde Wormer en o.a. de polder de Zeevang, in ernstig gevaar verkeerd.

Ter completering zij nog opgemerkt dat de Diemerdijk grote schade opliep, waardoor ten westen van Muiden gebieden onderliepen.

Achter de zeedijk ten oosten van Muiden zette het overstortende water de Noordpolder blank, en ook over de Provinciale Zeedijk tussen Muiderberg en Naarden is water naar binnen gestroomd.

3.4. Plannen.

3.4.1. In het verleden uitgevoerde samenvoegingen

De drie bannen: Wormer, Jisp en Neck zijn bij besluit van de Provinciale Staten van 18 januari 1933 opgeheven.

3.4.2. Bestaande plannen.

De huidige bestemmingsplannen bestempelen het gebied van het Heemraadschap tot landelijk gebied; die plannen hebben slechts zeer indirect betrekking tot de kaden.

Indien een ander plan doorgang vindt, wordt per 1 januari 1979 het Heemraadschap Wormer, Jisp en Neck opgenomen in een groter waterschapsverband; het is de bedoeling dat ook de ongereguleerde polder Schaalsmeer deel uit gaat maken van dat nieuwe verband.

4. Geologische beschrijving van het gebied

Het L.G.M. heeft een geologische studie en een geologische beschrijving van het gebied gemaakt.

Hieruit is een kaart en een geologisch profiel samengesteld (bijlagen 7 K1, 7 K2 en 7 K3).

4.1. Overzicht van de geologische geschiedenis.

Tijdens de laatste ijstijd (in het laat Pleistoceen) werden onder periglaciale omstandigheden, voornamelijk door windwerking, dekzanden afgezet. Zij behoren tot de Formatie van Twente.

In het begin van het Holoceen begon de zeespiegelrijzing als gevolg van het afsmelten van het landijs door klimaatsverbetering. De nadering van de zee had tot gevolg, dat de grondwaterspiegel werd verhoogd, wat er toe bijdroeg, dat veenvorming kon optreden. Het op deze wijze ontstane veen wordt Basisveen genoemd. In dit veenlandschap drong de stijgende zee steeds verder binnen. Er ontstond een marien pakket, dat over het algemeen bovenin uit kleien en onderin uit fijne siltige zanden bestaat (Formatie van Calais).

Vloedstromen uit de richting van het Nauw van Calais zorgden ervoor dat uit het zuidelijk deel van de Noordzee zand werd aangevoerd. Dit zand werd door de branding voor de kust opgeworpen tot strandwallen. Op deze strandwallen werden reeksen duinen opgewaaid. Door deze natuurlijke barrière werd de er achter gelegen wadafzetting als een lagune van de open zee afgeschermd. Later steeg de zee relatief minder, wat tot gevolg had, dat de lagune niet alleen onder invloed van de zee stond, doch ook onder de invloed kwam van de naar dit gebied kronkelende rivieren Rijn en Maas. Het water werd steeds meer brak en de totale waterdiepte minder. Er ontstond een moerasgebied, hetgeen aanleiding was voor hervatting van de veengroei. Het aldus gevormde veenpakket wordt Hollandveen genoemd.

De hierop volgende serie "sub-atlantische" transgressies verliep in vijf fasen vanaf ongeveer 1500 voor Chr.

Het produkt hiervan is een vijfvoudige sedimentaire serie, die met de naam Duinkerke-Afzettingen wordt aangeduid. In elk van deze Duinkerke-Afzettingen kunnen genetische elementen als stroomafzettingen (zandig) en kom-afzettingen (voornamelijk

kleig) onderscheiden worden.

4.2. Samenvatting (zie ook bijlage 7 K1, 7 K2 en 7 K3).

Ter plaatse van de kade komt in principe het volgende profiel voor: (niet op schaal).

Veen	-Hollandveen	}	Holoceen
Klei (met plantenresten)	Calais formatie		
Zand			
Zand (kleiig of met kleilaagjes)			
Klei (zandig of met zandlaagjes)			
Veen	-Basisveen		
Zand	- Formatie van Twente		-Pleistoceen

5. Grondonderzoek

5.1. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen.

Om een indruk te krijgen van de samenstelling van de verschillende kadegedeelten zijn een tiental profielen onderzocht. Ieder profiel is min of meer representatief voor een bepaald kadegedeelte (zie beschrijving van de kade, hoofdstuk 2.3.2. en 2.3.3.).

Bij de keuze van de representatieve dwarsprofielen is uitgegaan van de informatie, verkregen uit het geologisch rapport, de verkenning en de geschiedenis.

Zo representeert profiel 1 het kadegedeelte langs de Zaan met een geringe kerende hoogte.

Profiel 3 representeert het kadegedeelte langs de voormalige Schaalsmeerpolder.

De kerende hoogte van dit profiel is groter dan die bij profiel 1; terwijl op grond van de geschiedenis hier een andere grondopbouw te verwachten was (het gevolg van vroegere doorbraken).

Profiel 5 representeert het kadegedeelte langs de Knollendamervvaart waar de weg niet op de kruin van de kade ligt.

Profiel 6 is eveneens langs de Knollendamervvaart gemeten; hier ligt de weg echter op de kruin. Tevens werd in profiel 6 op grond van de geologie een dikkere veenlaag verwacht.

Profiel 7 en 8 representeren profielen langs het Noordhollandsch Kanaal met al dan niet een weg op de kruin; terwijl tevens op grond van het geologisch profiel een dikkere veenlaag verwacht werd.

Gezien de nogal wisselende profielvorm van het kadegedeelte langs de Wijde Wormerringvaart en de te verwachten wisselingen in de geologische opbouw van het kadelichaam is in de profielen 9 t/m 12 vooronderzoek verricht.

5.2. Uitvoering en resultaten van het grondonderzoek.

Het L.G.M. heeft het volgende veldwerk verricht:

26 continuboringen 29 mm nrs. 1-1, 1-2; 3-1 t/m 3-3; 5-1, 5-3; 6-1, 6-2; 7-1 t/m 7-3; 8-1 t/m 8-3; 9-1 t/m 9-3; 10-1; 10-2; 11-1 t/m 11-3; 12-1 t/m 12-3.

6 steekboringen, nrs. 5-3, 7-3, 10-2, 11-3, 12-2 en 12-3.

11 middelzware sonderingen nrs. 1-1, 3-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 9-1, 10-1, 10-2, 11-1 en 12-1.

De hierboven genoemde steekboringen, behalve boring 5-3, zijn niet als volledige vervanging van continuboringen verricht, doch als een voortzetting of gedeeltelijke vervanging van de gelijkgenummerde continuboringen. Dat deze continuboringen niet, of niet tot de verlangde diepte konden worden gestoken, is te wijten aan grote stukken hout in de veenlaag, of aan de zeer slappe kleilaag, waardoor de mond van de steekapparatuur verstopt raakte.

Het aantal en de situering van de boringen in de uitgekozen profielen werd in overeenstemming met de afmetingen en de vorm van de kaden vastgesteld, dat wil zeggen in het gebied dat voor een mogelijk stabiliteitsonderzoek van belang kan zijn. In principe één in de kruin van de kade, één halverwege het talud en zo mogelijk één bij de teensloot.

Op alle onderzoekpunten in de kruin van de kade werd tevens een middelzware sondering verricht. Bovendien werd in het profiel 10 bij onderzoekpunt 2 ook nog een sondering gemaakt. Deze sondering werd gedaan als een aanvulling op grondinformatie, omdat ter plaatse van dit punt de geplande continuboring gedeeltelijk door een steekboring moest worden vervangen. Van de continuboringen zijn in het laboratorium de volumegewichten bepaald. Tevens zijn grondsoorten beschreven en de boorresultaten gefotografeerd. Aan de uitgelegde en in de lengte doorgesneden grondmonsters zijn met behulp van de handpenetrometer de vastheden van diverse grondlagen gemeten. De penetrometerwaarden (p) zijn grafisch weergegeven naast de boorprofielen.

De grondmonsters uit de steekboringen werden eerst in het terrein behandeld: de gestoken monsters zijn gewogen en beschreven en daarna in plastic zakjes bewaard. In het laboratorium zijn deze monsters ter controle opnieuw beschreven.

Aan de hand van de gewichten en de bekende inhoud van de steekmond zijn de volumegewichten bepaald. Deze volumegewichten zijn, evenals alle overige boorresultaten, op de desbetreffende bijlagen 6 D1 t/m 6 D4 vermeld. De resul-

taten van de sonderingen zijn met de desbetreffende boringen op de bijlagen 6 S1 t/m 6 S11 weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand in kgf/cm^2 tegen de diepte in m ten opzichte van N.A.P. zijn uitgezet.

De bijlagen 6 F1 t/m 6 F26 bevatten foto's van de boorresultaten. Op de bijlagen 6 V1 t/m 6 V9 zijn de veenprofielen aangegeven, die door middel van een macroscopische determinatie zijn vastgesteld.

De kadeprofielen 1, 3, 5, 6 en 7 liggen op de vaste zanden van de Formatie van Calais. Deze zanden beginnen op een diepte van circa N.A.P. - 5 m en zetten zich tot aan de Pleistocene zanden voort. (Pleistoceen ligt op circa N.A.P. - 18 m). De bovenste 1 à 2 m van deze Calais zanden is in deze profielen licht met silt- of kleideeltjes vermengd. Deze vaste Calais-zandlaag helt waarschijnlijk in zuidelijke richting, zodat deze in het profiel 12 pas op een diepte van circa N.A.P. - 7,2 m voorkomt.

In de overige profielen 8, 9 en 10, dit is het oostelijke deel van de polder, is dit Calais-zandpakket aanzienlijk met klei- of silt-bestanddelen vermengd. De gemeten conusweerstand hierin zijn klein.

Tussen dit Calais-zandpakket en de bovengelegen Hollandveenlaag ligt een kleilaag met plantenresten (Calais IV).

Deze kleilaag is in de profielen 1 t/m 7 slechts enkele decimeters dik. In de profielen 8, 9 en 10 bedraagt deze circa 1,5 m, waarbij in de onderste helft van deze laag dunne zandlaagjes voorkomen en de hoeveelheid plantenresten afneemt. Het dikste pakket Hollandveen vindt men ter plaatse van de profielen 1, 6, 7, 11 en 12, waar dit onder de kruin van de kade circa 2,5 m bedraagt.

Uit de verrichte veendeterminatie blijkt, dat op grond van de ontstaanswijze drie typen van veenprofielen kunnen worden vastgesteld, te weten (zie bijlagen nrs. 6 V1 t/m 6 V9):

- a) profielen 5, 10 en 11 - de veenvorming is ongestoord verlopen, dus in principe van riet (eutroof) naar mos (oligotroof).
- b) profielen 1, 6, 8, 9 en 12 waar ongeveer halverwege de hoogte van het veenprofiel een tijdelijke erosie heeft plaatsgehad; hierna zette zich opnieuw de veenvorming voort.

- c) profiel 7, waar waarschijnlijk het oorspronkelijk veenprofiel geheel werd weggeërodeerd, waarna een nieuw veenprofiel is ontstaan.

Uit de boringen in dwarsprofiel 3 blijkt dat de veenlaag zoals in de profielen 1 en 5 wordt aangetroffen niet of nauwelijks aanwezig is. Door het C.O.W. is met behulp van handboringen onderzocht voor welk kadegedeelte profiel 3 representatief is. Uit de verrichte boringen blijkt dat in dwarsprofiel 2 nog een dikke veenlaag voorkomt. Ongeveer 125 m voor dwarsprofiel 3 komt bijna geen veen meer voor. De veenlaag begint weer op ongeveer 150 m na dwarsprofiel 3, en neemt weer in dikte toe.

De dikte en de kwaliteit van de opgebrachte materialen wisselen van profiel tot profiel. Over het algemeen bestaan deze materialen uit klei-, zand- en humusmengsels met plaatselijk wat puin. Het dikst is deze laag in de profielen 8 en 11, respectievelijk 3,3 m en 2,7 m.

Uit de opgemeten profielen blijkt, dat in de vorm van de kaden variaties voorkomen. De steilste helling van het binnentalud komt voor ter plaatse van profiel 12 (1:1,6) en de profielen 6 en 10 (1:2). De breedte van de kruin van de kade varieert tussen 1,5 en 4,5 m. Ook de breedte van de teensloot, die praktisch overal direct onderaan het binnentalud ligt, is wat verschillend. De breedste teensloot bevindt zich bij de profielen 10 en 12, waar deze circa 9 m bedraagt.

Voor een nauwkeuriger beeld van de grondopbouw wordt verwezen naar de bijbehorende bijlagen.

5.3. Metingen van het freatisch vlak.

In de profielen 1 t/m 12 zijn open peilbuizen geplaatst om de hoogte van het freatisch vlak te kunnen bepalen. De peilbuizen zijn vanaf begin april tot eind mei 1975 waargenomen. Uit deze waarnemingsreeks blijkt in welke mate het freatisch vlak door neerslag wordt beïnvloed.

De gemeten freatische lijn is in de bijlagen 2 t/m 5 ingetekend. Aan de hand van deze gegevens is een schatting gemaakt van een maatgevende freatische lijn ten gevolge van een langdurige hoge neerslag.

Note:

In het stabiliteitsrapport van het L.G.M. is deze maatgevende freatische lijn gekoppeld aan de maatgevende boezemstand. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat verhogingen van de freatische lijn zowel een gevolg zijn van de toegenomen neerslagintensiteit als een verhoging van de boezemstand. Bij de vaststelling van de maatgevende freatische lijn is getracht met beide effecten rekening te houden. Daarbij worden vooral de verhogingen ter plaatse van het binnentalud sterker beïnvloed door de neerslag dan door een verhoogd boezemwaterpeil.

5.4. Keuze van de profielen voor het stabiliteitsonderzoek.

Voor een nader stabiliteitsonderzoek komen de profielen 4, 6, 8 en 10 in aanmerking.

a) Profiel 1 en 6 zijn qua vorm als grondopbouw representatief voor dat gedeelte van de kade langs de Zaan en de Knolledammervaat, waar op de kruin van de kade een weg aanwezig is. In dit kadegedeelte zijn de binnenbelopen vrij steil, namelijk van 1:2 overgaand in 1:5. De veenontwikkeling had in dit gebied een vrijwel gelijkwaardig verloop.

In profiel 1 is de laag klei met plantenresten dikker dan in profiel 6.

Profiel 6 is wat configuratie betreft ongunstiger dan profiel 1.

De profielen 3 en 4 zijn gelegen ter hoogte van de voormalige Schaalsmeerpolder.

De kerende hoogte van deze profielen is groter dan bij de overige profielen.

Bij profiel 4 ligt achter de kade een kleine waterpartij.

Een teensloot ontbreekt hier. De helling van het binnenbeloop is ongeveer 1:2.

b) Profiel 8 representeert wat de vorm betreft dat kadedeel uit de noordelijke kade, waar de weg bovenop de kruin van de kade ligt. Het profiel in dit kadedeel is duidelijk anders dan in de overige kadeprofielen langs deze polder. Verder ligt onder de kruin van de kade een zeer dik - bijna 3 m - pakket van zwaar opgebracht materiaal. Dit geeft onder andere aan, dat het kadelichaam en de ondergrond hoofdzakelijk uit sterk

samendrukbare materialen bestaan.

- c) Wat de vorm van profiel 10 betreft, zijn er geen grote verschillen tussen de profielen 9, 10 en 12 van dit zuidelijke kadedeel van de polder. Ter plaatse van profiel 10 blijken de gemeten conusweerstand over het algemeen het kleinst te zijn (ook in de zanden van de Calais-formatie). De klei-laag met plantenresten (Calais IV) is hier het dikst. Profiel 12 heeft echter een wat steiler binnenbeloop dan profiel 10.

6. Maatgevende boezemstand

In het rapport van het Centrum "Systematisch kadeonderzoek 1972" is een beschouwing gegeven over het voorkomen van een maatgevende boezemstand op de Schermerboezem.

Als boezemstand kan N.A.P. worden aangehouden. Door opwaaiing kan de boezemstand verhoogd worden tot ongeveer N.A.P. + 0,20 m.

7. Stabiliteitsonderzoek

In hoofdstuk 5.4. is gemotiveerd waarom er in de profielen 4, 6, 8 en 10 een stabiliteitsonderzoek is verricht.

Een beschrijving van het onderzoek en de resultaten is voor de profielen 6, 8 en 10 in rapport C0-229080/50 gegeven.

Dit rapport is als bijlage 8 bijgevoegd.

Het resultaat van het in profiel 4 verrichte stabiliteitsonderzoek is in rapport C0-229081/15 vermeld. Dit rapport is als bijlage 9 bijgevoegd.

Bij deze rapporten kan het volgende opgemerkt worden.

- De berekeningen zijn uitgevoerd met een hoogst gemeten freatische lijn en een maatgevende freatische lijn (zie 5.3.).
- Alle profielen worden doorgerekend met de in het onderzochte profiel aangetroffen laagverdeling en grondeigenschappen. Om het gehele traject, waarvoor het profiel representatief is gesteld, te kunnen beoordelen dient rekening te worden gehouden met mogelijke afwijkingen in de profielvorm, laagopbouw en grondeigenschappen.

Wat betreft de profielvorm en laagopbouw is getracht om op grond van de visuele verkenning en het geologisch lengteprofiel een qua stabiliteit wat ongunstig profiel te kiezen. Binnen het traject is het echter ook mogelijk dat in een soortgelijk profiel slechtere wrijvingseigenschappen aanwezig zijn, dan in het onderzochte profiel zijn aangetroffen. Gebleken is dat de gevonden waarden voor de wrijvingseigenschappen voor het Hollandveen en de klei met plantenresten tot de laagst gemeten waarde in Noord-Holland behoren.

Profiel 4

Met de in dit profiel aangetroffen grondeigenschappen worden de volgende minimum evenwichtsfactoren (n) gevonden:

FL-1 (hoogst gemeten freatische lijn) $n = 1,44$

FL-3 (nog niet de maatgevende freatische lijn) $n = 1,23$.

Dit profiel is qua profielvorm representatief voor het kade-gedeelte langs de voormalige Schaalsmeerpolder. Uit de geschiedenis blijkt dat de Schaalsmeerpolder enkele malen is overstroomd. Verwacht mag worden dat dit met een kadedoorbraak gepaard is gegaan. In hoeverre de in dit profiel aangetroffen grondopbouw en wrijvingseigenschappen representatief

zijn voor het gehele kadegedeelte is moeilijk vast te stellen. Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit van het kadetlichaam gevoelig is voor een verhoging van de freatische lijn.

Gezien de uitkomsten van de berekeningen moet het gehele kadegedeelte langs de voormalige Schaalsmeerpolder als onveilig worden aangemerkt.

Profiel 6

Met de in dit profiel aangetroffen grondeigenschappen worden de volgende minimum evenwichtsfactoren (n) gevonden.

FL-1 (hoogst gemeten freatische lijn) $n = 1,57$.

FL-2 (nog niet de maatgevende freatische lijn) $n = 1,26$.

Hieruit blijkt dat ook de stabiliteit van dit profiel sterk door de ligging van de freatische lijn wordt beïnvloed. De lage evenwichtsfactor is tevens het gevolg van de aanwezigheid van zware materialen in de kruin van de kade. Uit het vooronderzoek is gebleken dat deze zware materialen ook in profiel 1 aanwezig zijn. Hoewel in dit profiel de kerende hoogte iets minder is, wordt ook hier bij de maatgevende freatische lijn geen voldoende stabiliteit verwacht.

Om deze verwachting te staven is in profiel 1 een aanvullende stabiliteitsberekening gemaakt. Voor de waarden van de grondeigenschappen zijn de waarden welke in profiel 6 gevonden zijn, gebruikt. De volgende minimum evenwichtsfactor (n) is gevonden:

FL-3 (maatgevende freatische lijn) $n = 1,2$.

Concluderend kan gesteld worden dat de kadegedeelten langs de Zaan en de Knollendammervaart als onveilig moeten worden aangemerkt. Tevens is de kruinhoogte van enkele kadegedeelten te laag om de maximaal voorkomende boezemstand te keren.

Profiel 8

Dit profiel is representatief gesteld voor het kadegedeelte langs het Noordhollandsch Kanaal.

Met de in dit profiel aangetroffen grondeigenschappen worden de volgende minimum evenwichtsfactoren (n) gevonden:

FL-1 (hoogst gemeten freatische lijn) $n = 1,43$.

Gezien de grondopbouw in dit profiel werd verwacht dat de waterspanningen niet hydrostatisch met de diepte zouden toe-

nemen. Om dit te constateren zijn in dit profiel diepe peilbuizen geplaatst. Uit de metingen blijkt dat er een hydrostatisch verloop heerst in het Hollandveen en de klei met plantenresten (Calais).

De stijghoogten zijn echter aanzienlijk lager dan de gemeten freatische lijn in de bovenliggende lagen.

Het hier aangetroffen waterspanningsbeeld blijkt zelfs onder maatgevende omstandigheden nog aanzienlijk gunstiger te zijn dan het in de berekening aangenomen hydrostatische verloop bij FL-1.

Op grond hiervan wordt het kadegedeelte waarvoor dit profiel representatief is gesteld voldoende stabiel geacht. De in het stabiliteitsrapport berekende situatie met FL-2 is daarbij niet relevant.

Profiel 10

Met de in dit profiel aangetroffen grondeigenschappen worden de volgende minimum evenwichtsfactoren (n) gevonden.

FL-1 (hoogst gemeten freatische lijn) $n = 1,64$.

FL-3 (maatgevende freatische lijn) $n = 1,38$.

Op grond van deze uitkomsten kan het kadegedeelte waarvoor profiel 10 representatief is als veilig worden aangemerkt.

Gezien de uitkomst van het in profiel 10 verrichte stabiliteitsonderzoek is voor profiel 9 een aanvullende stabiliteitsberekening gemaakt. Dit op grond van het feit dat in profiel 9 de teensloot wat dichterbij de teen van de kade ligt. De volgende evenwichtsfactor (n) werd gevonden:

FL-3 (maatgevende freatische lijn) $n = 1,4$.

Het kadegedeelte waarvoor dwarsprofiel 9 representatief is gesteld kan derhalve als veilig worden aangemerkt.

Profiel 11 heeft een nog gunstiger configuratie dan profiel 10. Het kadegedeelte waarvoor dwarsprofiel 11 representatief gesteld is, kan daarom als veilig worden aangemerkt.

Profiel 12 heeft een nog ongunstiger profielvorm dan profiel 6. De grondopbouw is nagenoeg gelijk. Op grond van het in profiel 6 verrichte stabiliteitsonderzoek moet het kadegedeelte waarvoor dwarsprofiel 12 representatief is gesteld als onveilig worden aangemerkt.

8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade

Uit de hoofdstukken 2 t/m 7 kan het volgende worden geconcludeerd over de veiligheid van de kade.

De kadegedeelten waarvoor de profielen 1, 2, 3, 4, 6 en 12 representatief zijn gesteld moet als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor $< 1,2$). Om de maatgevende boezemstand te kunnen keren is de kruinhoogte van enkele kadegedeelten te laag.

De kadegedeelten waarvoor de profielen 5, 7, 8, 9, 10 en 11 representatief zijn gesteld kunnen als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,4).

Het kadegedeelte vanaf de dam tussen de polder Wormer, Jisp en Neck en de polder de Enge Wormer tot aan de dichtgezette schutsluis (de Bartelsluis) in Zaanwijk keert geen boezemwater en is derhalve niet onderzocht.

De aanwezigheid van kabels, leidingen en vreemde objecten is niet in de beschouwing over de veiligheid van de kaden betrokken.

De aanwezige kabels, leidingen en vreemde objecten dienen te worden getoetst aan:

- a. Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (T.A.W.).
- b. Leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen in, op en nabij waterkeringen van de T.A.W.
- c. Leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen van de T.A.W.

9. Samenvatting

De polder Wormer, Jisp en Neck.

De kaden liggen langs de Zaan, de Knollendamervaart, het Noordhollandsch Kanaal en de Wijde Wormerringvaart en hebben een totale lengte van ongeveer 24,5 km. Overigens wordt de polder ter hoogte van de polder de Enge Wormer begrensd door kaden welke geen boezemwater keren. De kaden beschermen een agrarisch- en industrieel gebied met daarin de bebouwing van de gemeenten Wormer en Jisp.

De oppervlakte van het te beschermen gebied bedraagt 2400 ha. De kaden langs de Zaan en de Knollendamervaart hebben, voor het gedeelte waar de weg op de kruin ligt, nagenoeg hetzelfde profiel. De kruinbreedte bedraagt ongeveer 3 m en de helling van het binnentalud varieert van 1:2 tot 1:3. De kerende hoogte is ongeveer 2 m, ter plaatse van profiel 3 (voormalige Schaalsmeerpolder) bedraagt de kerende hoogte ongeveer 3,4 m.

De kade langs het Noordhollandsch Kanaal, waar de weg op de kruin ligt, heeft een kruinbreedte van ongeveer 4 m en de helling van het binnentalud bedraagt circa 1:7. De kerende hoogte bedraagt ongeveer 1,7 m.

De kade langs de Wijde Wormerringvaart heeft een kruinbreedte van 2 tot 4 m (afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van een weg op de kade). De helling van het binnentalud is ongeveer 1:3. De kerende hoogte bedraagt circa 1,5 m.

De kaden liggen uit geologisch oogpunt gezien in eenzelfde gebied. De profielopbouw, bestaat vanaf het maaiveld uit opgebrachte grond (kleiachtig) op een laag Hollandveen. Onder het veen bevindt zich een laag kleiachtige afzettingen vermengt met plantenresten. Dit gehele pakket rust op de vaste zanden van de Formatie van Calais, waarvan de bovenzijde ligt op ongeveer N.A.P. - 5 m.

Op grond van het grond- en stabiliteitsonderzoek kan het volgende opgemerkt worden:

De kaden langs de Zaan en de Knollendamervaart (waar de weg op de kruin ligt) en het kadegedeelte langs de Wijde Wormerringvaart vanaf de boerderij "Watervliet" naar de dam welke

de polder Wormer, Jisp en Neck met de polder de Enge Wormer verbindt moeten als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor $< 1,2$).

De kruinhoogte van enkele kadegedeelten is te laag om de maatgevende boezemstand te keren.

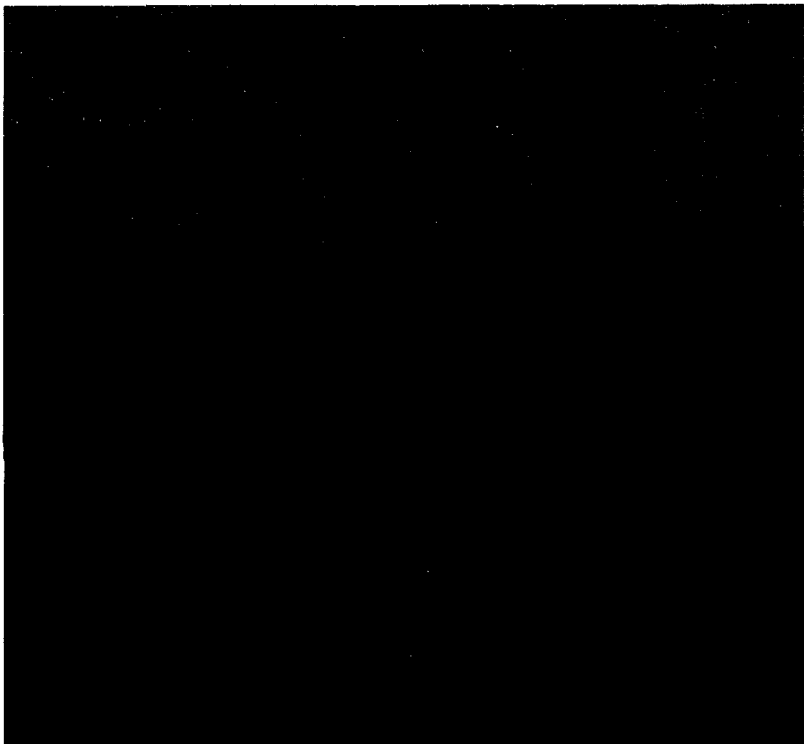
Het kadegedeelte langs de Knollendamervaart (waar de weg op een berm naast de kadekruin ligt) en de kaden langs het Noordhollandsch Kanaal en de Wijde Wormerringvaart tot aan boerderij "Watervliet" kunnen als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,4).

Het kadegedeelte vanaf de dam tussen de polder Wormer, Jisp en Neck en de polder de Enge Wormer tot aan de dichtgezette schutsluis (Bartelsluis) in Zaanwijk keert geen boezemwater en is derhalve niet onderzocht.

De aanwezigheid van kabels, leidingen en vreemde objecten is niet in de beschouwing over de veiligheid van de kaden betrokken.

De aanwezige kabels, leidingen en vreemde objecten dienen te worden getoetst aan:

- a. Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (T.A.W.).
- b. Leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen in, op en nabij waterkeringen van de T.A.W.
- c. Leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen van de T.A.W.



laboratorium voor grondmechanica

delft



stieltjesweg 2
postbus 69
telefoon: (015)-56 92 23*
telex: solab nl 33326
postgiro: 234342
bank: mees en hope nv delft

Datum: 30 juli 1976

Aan:

Centrum voor Onderzoek Waterkeringen
Hoofstade 1
Delftlaag

t.a.v.:

Betreft:

kade onderzoek Wormer, Zipsen Neelt

Ons nummer:

CO - 229080 /

Ingevolge afspraak dd.

met

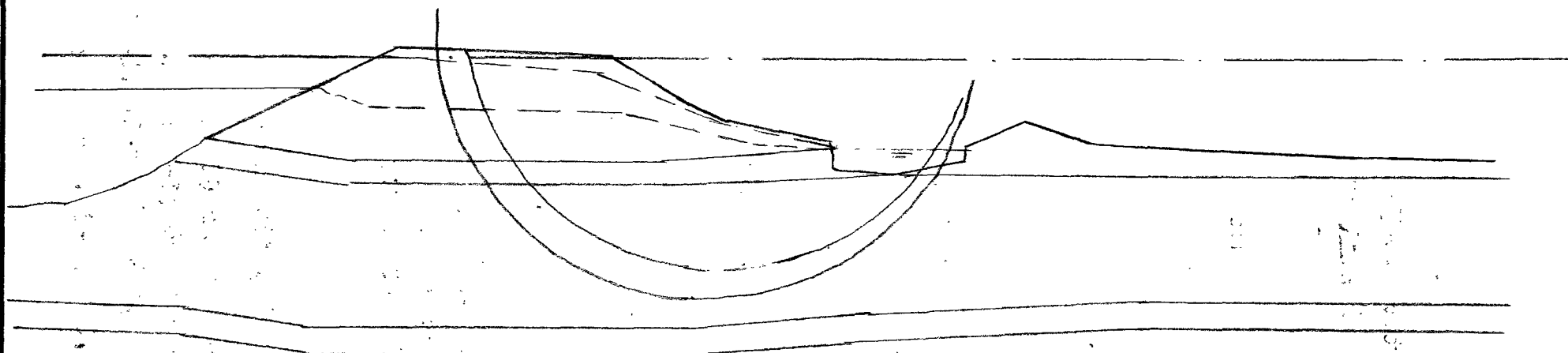
doen wij U toekomen:

Het rapport betreffende het stabiliteits onderzoek
aan de kaden aan de polder Wormer, Zipsen Neelt
1 exemplaar voorzien van kleuren foto's,
5 exemplaren " " zwartwit foto's
Tevens zenden wij u de computeruitvoeren
van de celproeven en de stabiliteits berekeningen.

Mededelingen:

Namens het Laboratorium:

Profile 6. Wormen, Jasp at Neck.





Centrum voor Onderzoek Waterkeringen,
Hoofthoofdskade 1,
's-Gravenhage

onderwerp : Kadeonderzoek Polder Wormer, Jisp en Neck.

bijlagen :

dict/type : Kjc/vdZ

kenmerk :

dt. :

ons kenmerk : CO-22908-0/31 dt. : 23 juli 1975

Inleiding

Met betrekking tot het systematische onderzoek naar de standzekerheid van de boezemkaden, doen wij U hierbij toekomen de resultaten van het vooronderzoek aan de boezemkaden van de bovengenoemde polder.

Wij hebben van U ontvangen:

- 1) de situatietekening van de betrokken polder 1 : 25.000 tek.no. 75.1.
- 2) dwarsprofielen nos 1 t/m 12 tek.nos. 75.6 t/m 75.9.
- 3) copie van Uw interne rapport "de resultaten van de visuele verkenning".

Voor topografische gegevens, alsmede het geologisch-historische overzicht van de kaden, verwijzen wij naar onze brieven CO-00061-9/110 en CO-22908 t/m CO-22912-0.

Omvang onderzoek

In het kader van dit onderzoek zijn door ons uitgevoerd:

26 continuboringen 29 mm nos. 1-1, 1-2; 3-1 t/m 3-3; 5-1, 5-3; 6-1, 6-2; 7-1 t/m 7-3; 8-1 t/m 8-3; 9-1 t/m 9-3; 10-1; 10-2; 11-1 t/m 11-3; 12-1 t/m 12-3.

6 steekboringen, nos. 5-3, 7-3, 10-2, 11-3, 12-2 en 12-3.

Verzoeken bij beantwoording datum en kenmerk van deze brief te vermelden.

* Werkzaamheden ten behoeve van opdrachtgevers worden slechts uitgevoerd op voorwaarde dat de opdrachtgever afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling en zich verplicht tot vrijwaring voor iedere aansprakelijkheid jegens derden.
Het rapport mag slechts woordelijk en in zijn geheel worden gepubliceerd na schriftelijke toestemming.



11 middelzware sonderingen nos. 1-1, 3-1, 5-1, 6-1, 7-1, 8-1, 9-1, 10-1, 10-2, 11-1 en 12-1.

De hierboven genoemde steekboringen, behalve boring 5-3, zijn niet als volledige vervanging van continuboringen verricht, doch als een voortzetting of gedeeltelijke vervanging van de gelijkgenummerde continuboringen. Dat deze continuboringen niet, of niet tot de verlangde diepte konden worden gestoken, is te wijten aan grote stukken hout in de veenlaag, of aan de zeer slappe kleilaag, waardoor de mond van de steekapparatuur verstopt raakte.

Het aantal en de situering van de boringen in de uitgekozen profielen werd in overeenstemming met de afmetingen en de vorm van de kaden vastgesteld, d.w.z. in het gebied dat voor een mogelijk stabiliteitsonderzoek van belang kan zijn. In principe één in de kruin van de kade, één halverwege het talud en zo mogelijk één bij de teensloot.

Op alle onderzoekpunten in de kruin van de kade werd tevens een middelzware sondering verricht. Bovendien werd in het profiel 10 bij onderzoekpunt 2 ook nog een sondering gemaakt. Deze sondering werd gedaan als een aanvulling op grondinformatie, omdat ter plaatse van dit punt de geplande continuboring gedeeltelijk door een steekboring moest worden vervangen.

Van de continuboringen zijn in het laboratorium de volume gewichten bepaald. Tevens zijn grondsoorten beschreven en de boorresultaten gefotografeerd. Aan de uitgelegde en in de lengte doorgesneden grondmonsters zijn met behulp van de handpenetrometer de vastheden van diverse grondlagen gemeten. De penetrometerwaarden (p) zijn grafisch weergegeven naast de boorprofielen.

De grondmonsters uit de steekboringen werden eerst in het terrein behandeld: de gestoken monsters zijn gewogen en beschreven en daarna in plastic zakjes bewaard. In het laboratorium zijn deze monsters ter controle opnieuw beschreven.



Aan de hand van de gewichten en de bekende inhoud van de steekmond zijn de volumegewichten bepaald. Deze volumegewichten zijn, evenals alle overige boorresultaten, op de desbetreffende bijlagen D1 t/m D4 vermeld. De resultaten van de sonderingen zijn met de desbetreffende boringen op de bijlagen S1 t/m S11 weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand in kgf/cm^2 tegen de diepte in m. ten opzichte van N.A.P. zijn uitgezet.

De bijlagen nos. F1 t/m F26 bevatten foto's van de boorresultaten.

Op de bijlagen V1 t/m V9 zijn de veenprofielen aangegeven, die door middel van een macroscopische determinatie zijn vastgesteld.

Verder zijn bij deze brief de bijlagen K1 t/m K3 toegevoegd, die met de nieuwe gegevens zijn aangevuld.

Het opmeten van de dwarsprofielen alsmede de plaatsbepaling en de waterpassing van de onderzoekpunten werd door Uw Dienst verricht. De tijdens het waterpassen van de dwarsprofielen waargenomen waterstand in de boezem en in de kwelsloot zijn in de dwarsprofielen ingetekend.

Aangetroffen grondslag

Teneinde de onderzochte profielen gemakkelijker met elkaar te kunnen vergelijken, zijn de belangrijkste gegevens in de hierna volgende tabellen verzameld.



<u>ORIËNTATIE</u>	Westelijke kade langs de Zaan		
PROFIEL N ^o	1	2	3
Formatie	onder de kruin		onder de kruin
ANTHROPOGENE GRONDEN	klei zandig		klei zandig
LAAGDIKTE	1,3 m		ca. 2,0 m
HOLLAND VEEN			zandig veen tot venig zand
LAAGDIKTE	2,5 m		1,80 m
CALAIS IV	klei met plantenresten		klei met plantenresten
LAAGDIKTE	0,7 m		0,5 m
CALAIS III en II	zand siltig tot kleiig	onderzoek	zand siltig
LAAGDIKTE	meer dan 2,5 m		meer dan 1,0
CALAIS I			
LAAGDIKTE	niet bereikt	geen	niet bereikt
BASISVEEN	niet bereikt		niet bereikt
LAAGDIKTE			
FORMATIE VAN TWENTE	niet bereikt		niet bereikt
LAAGDIKTE			



<u>ORIËNTATIE</u>	Noordwestelijke kade langs de Knollendammer Vaart		
PROFIEL N ^o	4	5	6
Formatie		onder de kruin	onder de kruin
ANTHROPOGENE GRONDEN		klei humeus	zand kleilig overgaand in klei
LAAGDIKTE		3,00 m	1,50 m
HOLLAND VEEN			
LAAGDIKTE		1,60 m	2,40 m
CALAIS IV	o n d e r z o e k	klei met plantenresten	klei met dunne zandlaagjes en met plantenresten
LAAGDIKTE		0,20 m	0,40 m
CALAIS III en II		zand siltig	zand siltig
LAAGDIKTE		meer dan 6,0 m	meer dan 6,0 m
CALAIS I			
LAAGDIKTE		niet bereikt	niet bereikt
BASISVEEN			
LAAGDIKTE		niet bereikt	niet bereikt
FORMATIE VAN TWENTE			
LAAGDIKTE		niet bereikt	niet bereikt



<u>ORIËNTATIE</u>	Noordelijke kade langs het Noordhollands Kanaal		
PROFIEL N ^o	7	8	
Formatie	onder de kruin	onder de kruin	
ANTHROPOGENE GRONDEN	zandig en klei- ig materiaal	zand kleiig overgaand in klei met zand- laagjes	
LAAGDIKTE	2,0 m	3,30 m	
HOLLAND VEEN			
LAAGDIKTE	2,7 m	2,0 m	
CALAIS IV	klei met plantenresten	klei, bovenkant met planten- resten	
LAAGDIKTE	0,2 m	1,0 m	
CALAIS III en II	zand kleiig of siltig	zand kleiig tot siltig	
LAAGDIKTE	meer dan 14 m	meer dan 6 m	
CALAIS I			
LAAGDIKTE	weggeërodeerd	niet bereikt	
BASISVEEN			
LAAGDIKTE	weggeërodeerd	niet bereikt	
FORMATIE VAN TWENTE			
LAAGDIKTE	niet bereikt?	niet bereikt	



<u>ORIËNTATIE</u>	Zuidelijke kade langs de Ringvaart van de Wijde Wormer		
PROFIEL N ^o	9	10	11
Formatie	onder de kruin	onder de kruin	onder de kruin
ANTHROPOGENE GRONDEN	klei zandig en humeus	klei zandig	klei zandig overgaand in klei, humeus
LAAGDIKTE	2,10 m	1,90 m	2,70 m
HOLLAND VEEN			
LAAGDIKTE	1,70 m	2,43 m	2,20 m
CALAIS IV	klei met plan- tenresten en dunne zandlaag- jes	klei met plan- tenresten en dunne zand- laagjes	klei met plantenresten
LAAGDIKTE	1,40 m	1,20 m	0,40 m
CALAIS III en II	zand kleilig met wat schelpenresten	klei zandig tot zand kleilig	zand kleilig tot siltig
LAAGDIKTE	meer dan 3,50 m	meer dan 12 m	meer dan 16 m
CALAIS I			
LAAGDIKTE	niet bereikt	niet bereikt	weggeërodeerd
BASISVEEN			
LAAGDIKTE	niet bereikt	niet bereikt	weggeërodeerd
FORMATIE VAN TWENTE			
LAAGDIKTE	niet bereikt	niet bereikt	niet bereikt?



CO-22908-0/31

23-7-1975

-8-

<u>ORIËNTATIE</u>	Zuidelijke kade langs de Ringvaart van de Wijde Wormer		
PROFIEL N ^o	12		
Formatie	onder de kruin		
ANTHROPOGENE GRONDEN	klei venig		
LAAGDIKTE	1,90 m		
HOLLAND VEEN			
LAAGDIKTE	2,70 m		
CALAIS IV	klei met plantenresten		
LAAGDIKTE	0,20 m		
CALAIS III en II laagdikte	klei met dunne zandlaagjes 2,60 m zand siltig		
LAAGDIKTE	meer dan 11 m		
CALAIS I			
LAAGDIKTE	weggeërodeerd		
BASISVEEN			
LAAGDIKTE	weggeërodeerd		
FORMATIE VAN TWENTE			
LAAGDIKTE	niet bereikt?		



CO-22908-0/31

23-7-1975

-9-

KADEVORM

ORIËNTATIE	PROFIEL N°	KRUIN		HELLING BINNEN - TALUD	HOOGTEVERSCHIL TUSSEN DE KRUIN EN DE TEEN VAN DE KADE IN m	AFSTAND TUSSEN BINNENKRUINLIJN EN INSTEESLOOT in m	OPMERKINGEN
		BREEDTE IN m	HOOGTE IN m + N.A.P.	STEILSTE HELLING			
westelijke kade	1	3,0	0,3	1:2,5	1,50	5,0	
"	2						geen onderzoek
"	3	3,3	0,5	1:2,4	3,0	12,0	
"	4						geen onderzoek
"	5	1,5	0,35	1:3,1	1,30	10,0	
"	6	3,0	0,20	1:2	1,50	4,5	
noordel. kade	7	4,0	0,40	1:2,5	2,30	12,0	
"	8	4,0	1,20	1:3,6	2,70	9,8	
zuid-ooste- lijke kade	9	4,0	0,25	1:3,7	1,50	5,3	
"	10	4,5	0,30	1:2	1,30	7,1	brede teensloot van 9,0m
"	11	2,50	0,40	1:3,4	1,50	10,5	
"	12	2,70	0,40	1:1,6	2,0	3,20	brede teensloot van 9,3m
"							



Samenvatting en conclusie

1. De kadeprofielen nos. 1, 3, 5, 6 en 7 liggen op de vaste zanden van de Formatie van Calais. Deze zanden beginnen op een diepte van ca. 5 m - N.A.P. en zetten zich tot aan de Pleistocene zanden voort. (Pleistocene ligt op ca. 18 m - N.A.P.). De bovenste 1 à 2 m van deze Calais zanden is meestal licht met silt- of kleideeltjes vermengd. Deze vaste Calais-zandlaag helt waarschijnlijk in zuidelijke richting, zodat deze in het profiel no.12 pas op een diepte van ca. 7,20 m -N.A.P. voorkomt.

In de overige profielen nos. 8, 9 en 10, dit is het oostelijke deel van de polder, is dit Calais-zandpakket aanzienlijk met klei- of silt-bestanddelen vermengd. De gemeten conusweerstand hierin zijn klein.

Tussen dit Calais-zandpakket en de bovengelegen Hollandveenlaag ligt een kleilaag met plantenresten (Calais IV).

Deze kleilaag is in de profielen nos. 1 t/m 7 slechts enkele dm. dik. In de profielen nos. 8, 9 en 10 bedraagt deze ca. 1,5 m, waarbij in de onderste helft van deze laag dunne zandlaagjes voorkomen en de hoeveelheid plantenresten afneemt.

Het dikste pakket Hollandveen vindt men ter plaatse van de profielen 1, 6, 7, 11 en 12, waar dit onder de kruin van de kade ca. 2,50 m bedraagt.

Uit de verrichte veendeterminatie blijkt, dat op grond van de ontstaanswijze drie typen van veenprofielen kunnen worden vastgesteld, te weten (zie bijlagen nos. V1 t/m V9):

- a) profielen 5, 10 en 11 - de veenvorming is ongestoord verlopen, dus in principe van riet (eutroof) naar mos (oligotroof).
- b) profielen 1, 6, 8, 9 en 12 waar ongeveer halverwege de hoogte van het veenprofiel een tijdelijke erosie heeft plaatsgehad; hierna zette zich opnieuw de veenvorming voort.
- c) profiel no.7, waar waarschijnlijk het oorspronkelijk veenprofiel geheel werd weggeërodeerd, waarna een nieuw veenprofiel is ontstaan.



Of de in het profiel no.3 voorkomende zandlagen in het veen een natuurlijke oorsprong hebben, is ons niet duidelijk. Ook de uitbreiding van dit abnormale veenprofiel in horizontale richting in de kade, is niet bekend. Het is gewenst deze uitbreiding door middel van een aanvullend onderzoek te verkennen.

De dikte en de kwaliteit van de opgebrachte materialen wisselen van profiel tot profiel. Over het algemeen bestaan deze materialen uit klei-, zand- en humusmengsels met plaatselijk wat puin. Het dikst is deze laag in de profielen 8 en 11, respectievelijk 3,30 m en 2,70 m.

2. Uit de opgemeten profielen blijkt, dat in de vorm van de kaden variaties voorkomen. De steilste helling van het binnentalud komt voor ter plaatse van het profiel no. 12 (1:1,6) en de nos 6 en 10 (1:2). De breedte van de kruin van de kade varieert tussen 1,5 en 4,5 m. Ook de breedte van de teensloot, die praktisch overal direct onderaan het binnentalud ligt, is wat verschillend. De breedste teensloot bevindt zich bij de profielen 10 en 12, waar deze ca. 9 m bedraagt.

3. Gezien de vorm van de kaden met de vrij steile binnenbelopen en de dikke veenlaag met vrij zware opgebrachte materialen onder de kruin van de kade wordt geen ruime overmaat aan stabiliteit van deze kaden verwacht. Uit dien hoofde worden voor een nader, volledig stabiliteitsonderzoek de volgende profielen voorgesteld:

a) profiel no.1: Dit profiel vertegenwoordigt zowel door zijn vorm als door zijn grondopbouw een groot gedeelte van de kade langs de Zaan en verder ook het kadegedeelte van het profiel no.6 langs de Knollendammer Vaart, waar naast de kruin van de kade geen wegberm voorkomt. In beide kadedelen zijn de binnenbelopen vrij steil - 1:2 tot 1:2,5. De veenontwikkeling had in dit gebied een vrijwel gelijkwaardig verloop. Wij kiezen



het profiel no.1, omdat ten eerste de grondweerstand ter plaatse van dit profiel in de Calais sedimenten iets kleiner zijn dan in het profiel no.6 en ten tweede, omdat de laag Calais IV (klei met plantenresten) ter plaatse van de boring 1-2 het dikst blijkt te zijn, zodat men meer monsters uit deze laag voor de celproeven ter beschikking kan krijgen.

b) profiel no.8: Dit profiel representeert wat de vorm betreft dat kadedeel uit de noordelijke kade, waar de weg bovenop de kruin van de kade ligt. Het profiel in dit kadedeel is duidelijk anders dan in de overige kadeprofielen langs deze polder. Verder ligt onder de kruin van de kade een zeer dik - bijna 3 m - pakket van zwaar opgebracht materiaal. Dit geeft o.a. aan, dat het kadelichaam en de ondergrond hoofdzakelijk uit sterk samendrukbare materialen bestaan.

c) profiel no.10: Wat de vorm betreft, zijn er geen grote verschillen tussen de profielen no.s 9 t/m 12 van dit zuidelijke kadedeel van de polder. Ter plaatse van het profiel no.10 blijken de gemeten conusweerstand over het algemeen het kleinst te zijn (ook in de zanden van de Calais-formatie). De kleilaag met plantenresten (Calais IV) is hier het dikst.

Bij het profiel no.12 lijkt de kadevorm het meest ongunstig. Het binnenbeloop is het steilst en de sloot onderaan het breedst. Of ook voor dit profiel een stabiliteitsonderzoek nodig is, zouden wij willen laten afhangen van de resultaten van het stabiliteitsonderzoek voor het profiel no.10. Dit mogelijke onderzoek van profiel 12 kan dan eerst geschieden door middel van stabiliteitsberekeningen met aangenomen wrijvingswaarden uit het profiel no.10. Wel moet er rekening mee gehouden worden, dat in het profiel no.12 een andere veenopbouw voorkomt, dan in het profiel no.10 wordt gevonden.

Opgemerkt wordt, dat voor een beoordeling van het kadegedeelte ter plaatse van het profiel no.3 naar onze mening eerst een aanvullend onderzoek moet worden verricht.



Dit onderzoek moet de grenzen van de uitbreiding van de hier voorkomende afwijkende veenontwikkeling bepalen. Daarna kan pas worden beslist of alsnog hier een stabiliteitsonderzoek nodig wordt geacht.

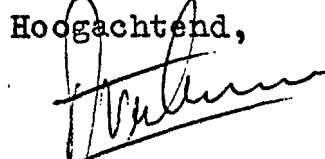
In het profiel no.1 komen onder de laag klei met plantenresten (Calais IV) sterk zandige, slechts licht verontreinigde lagen voor, die bovendien hoog gelegen zijn. Het is mogelijk dat hierdoor in deze zandige laag een ander waterregime heerst dan in het Hollandveen boven de kleilaag.

Het komt ons gewenst voor in deze twee mogelijk afzonderlijke waterregimes de waterspanningen zorgvuldig vast te stellen.

Opgesteld door


P.V.F.S. Krajíček

Hoogachtend,


F.J. van Duren.

Bij deze brief behoren de volgende bijlagen:

- O - legenda
- P1 - situatie 1 : 2500
- D1 t/m D4 - dwarsprofielen 1 : 100
- S1 t/m S11 - sondeerresultaten
- V1 t/m V9 - veenprofielen
- K1 t/m K3 - aangevulde geologische profielen
- F1 t/m F26 - foto's van boorresultaten

Enige opm. n.a.v. rapport LGM Bot. Wormer (Jap/Neck)

blz. 11 Du. pr. 3 heeft behoorlijke afwijkende opbouw } → aanvullende
Du. pr. 4 geen onderzoek } boringen in
~~het~~ profiel 4
en in de omgeving
van profiel 3

blz. 12.

Argumenten voor de keuze van du. pr. 1 i.p.v. du. pr. 6
van het LGM doorslaggevende.

Opgemerkt moet worden dat prof. 6 een ongunstiger
profiel heeft en swaarder materiaal onder de lavas.

Qua stand van het freatisch vlak maakt het niets
uit welk profiel we nemen.

Niet is het wellicht raadzaam om prof. 6 door te
rekenen met waarden van prof. 1.

blz. 12 Met keuze van profiel 0 eens.

blz. 12 Keuze tussen profiel 10 en 12. Keuze LGM
juist: Indien profiel 10 slecht dan prof. 12
beter, omdat hier soms kleine afwijkingen
zijn opgetreden.

Afspraak: Normen

Fl. 2, 3 - NAP.

Fl. 0 NAP + 0,20 m.

geldt ook voor Schermen

profiel 6 alleen Fl. en Flr.

De skunt loopen en skunt de heding op

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

W.S.M. = waterspanningsmeter

γ = volumegewicht 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

 = beproefd monster - C = celproef

γ = volumegewicht

$\gamma = 1.70 = \gamma$

H = horizontale doorlatendheid

V = verticale doorlatendheid

Sa = samendrukkingsproef

R = reserve

 = continuboring 29 mm

 = continuboring 66 mm

 = puls boring

 = steek boring

 = oppervlakte boring

 = diep sondering

 = middelzware sondering

 = waterspanningsmeter

 = peilbuis

n = evenwichtsfactor =

$c' + tg \phi'$ beschikbaar

$c' + tg \phi$ benodigd voor evenwicht



zand



klei



veen



planten-
resten



hout



slib



puin



grind



teel-
aarde



schelpen



koolas



humus



leem

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER JISP EN NECK.

BIJL: 0

LEGENDA

A₁

CO-22908-0

F.L.	= freatische lijn	x laagjes
P.B.	= puls boring	y stukjes
S.B.	= steek boring	1 klei
c.b.	= continuboring 29 mm	2 zand fijn
C.B.	= continuboring 66 mm	3 zand
P.B.	= peilbuis	4 zand grof
W.S.M.	= waterspanningsmeter	5 veen
		6 kleihoudend
		7 slibhoudend
		8 zandhoudend
		9 humushoudend
		10 veenhoudend
γ	= volumegewicht in t/m^3	11 plantenresten
P	= hand penetrometerwaarde in kg/cm^2	12 schelpen
T.V.	= torvane-waarde in kg/cm^2	13 grind
C	= cohesie in kg/cm^2	14 houtresten
ϕ	= hoek van inwendige wrijving	15 keileem
		16 leem
		17 puin
		18 koolas
		19 teelaarde

	= beproefd monster	C = celproef
	γ	= volumegewicht
$\gamma = 1.70 \cdot \gamma$	H	= horizontale doorlatendheid
	V	= verticale doorlatendheid
	Sa	= samendrukkingsproef
	R	= reserve

	= continuboring 29 mm	n = evenwichtsfactor =
	= continuboring 66 mm	$c' + tg \phi'$ beschikbaar
	= puls boring	$c + tg \phi$ benodigd voor evenwicht
	= steek boring	
	= oppervlakte boring	
	= diepsondering	
	= middelzware sondering	
	= waterspanningsmeter	
	= peilbuis	

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

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

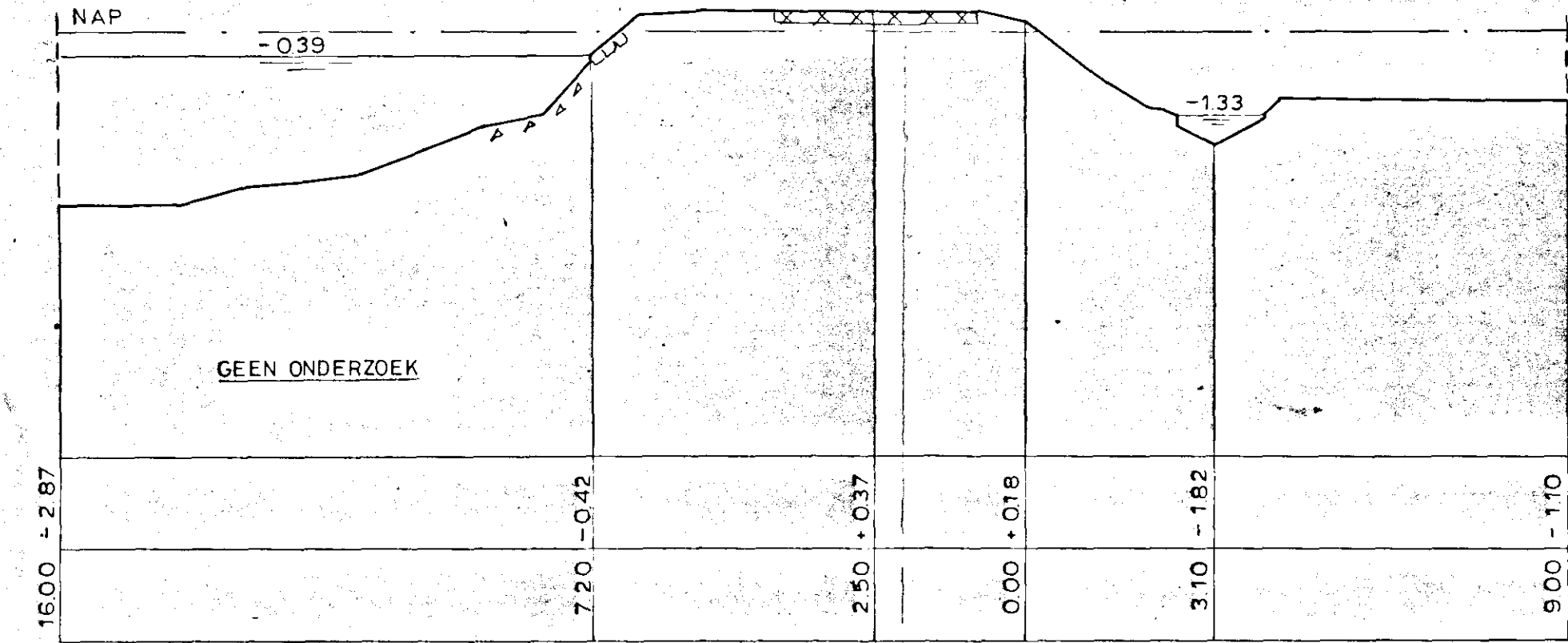
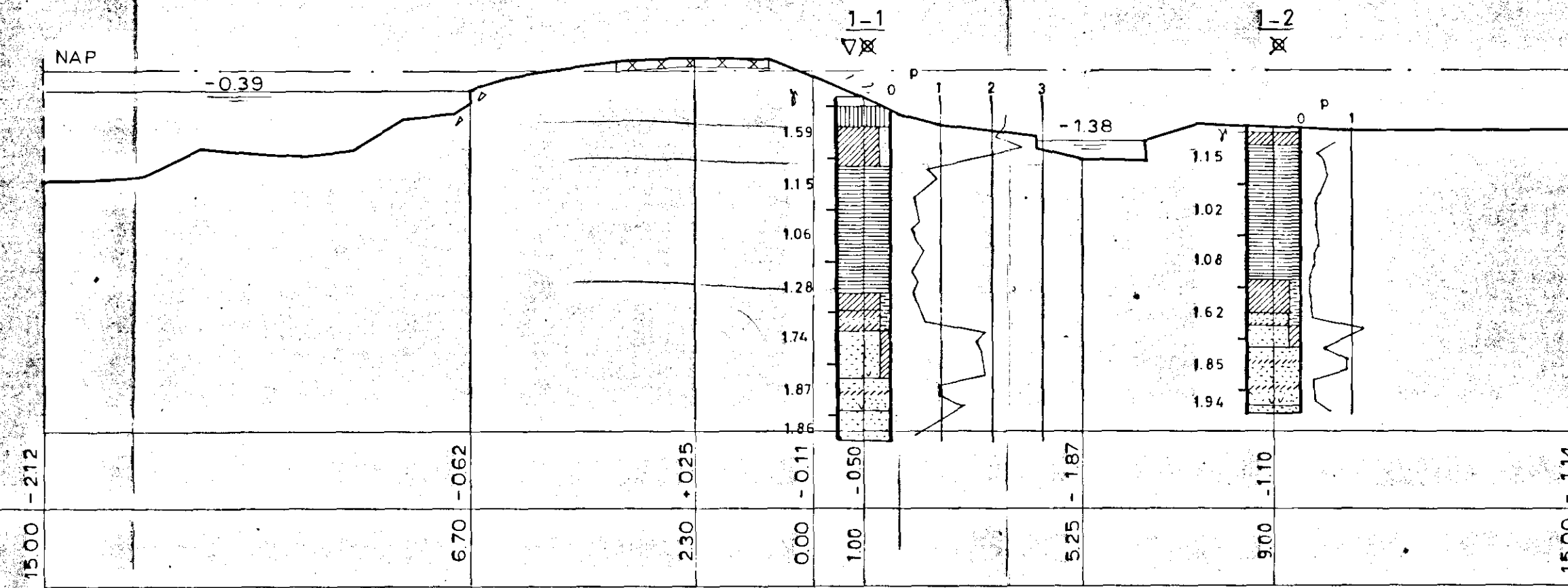
BIJL: 0

LEGENDA

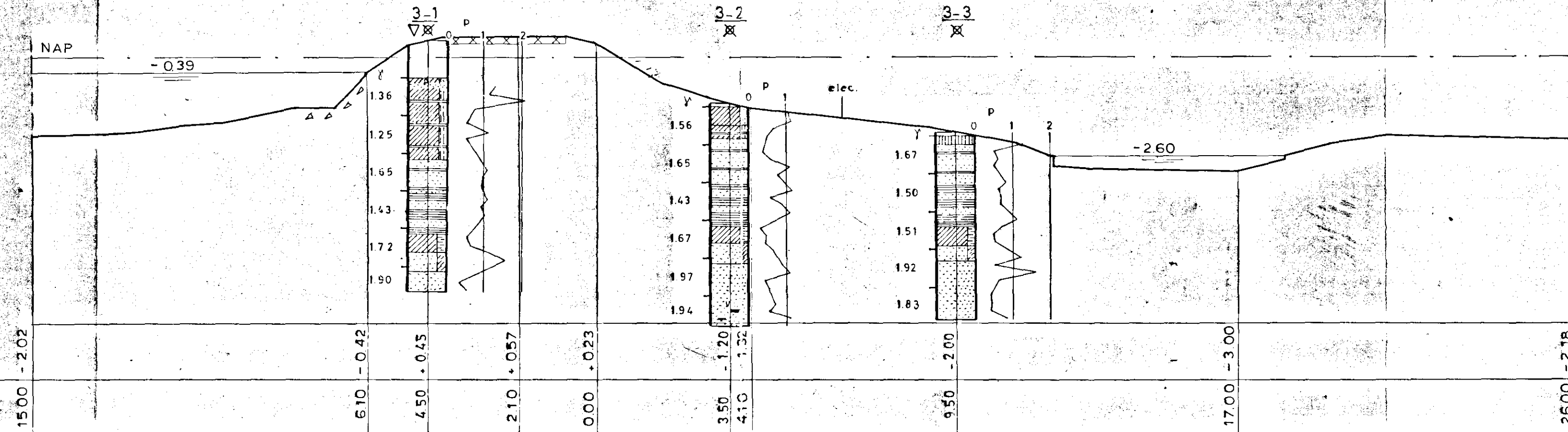
A₄

CO-22908-0

1
HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT



3
HOOGTE IN m. tov. NAP
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT



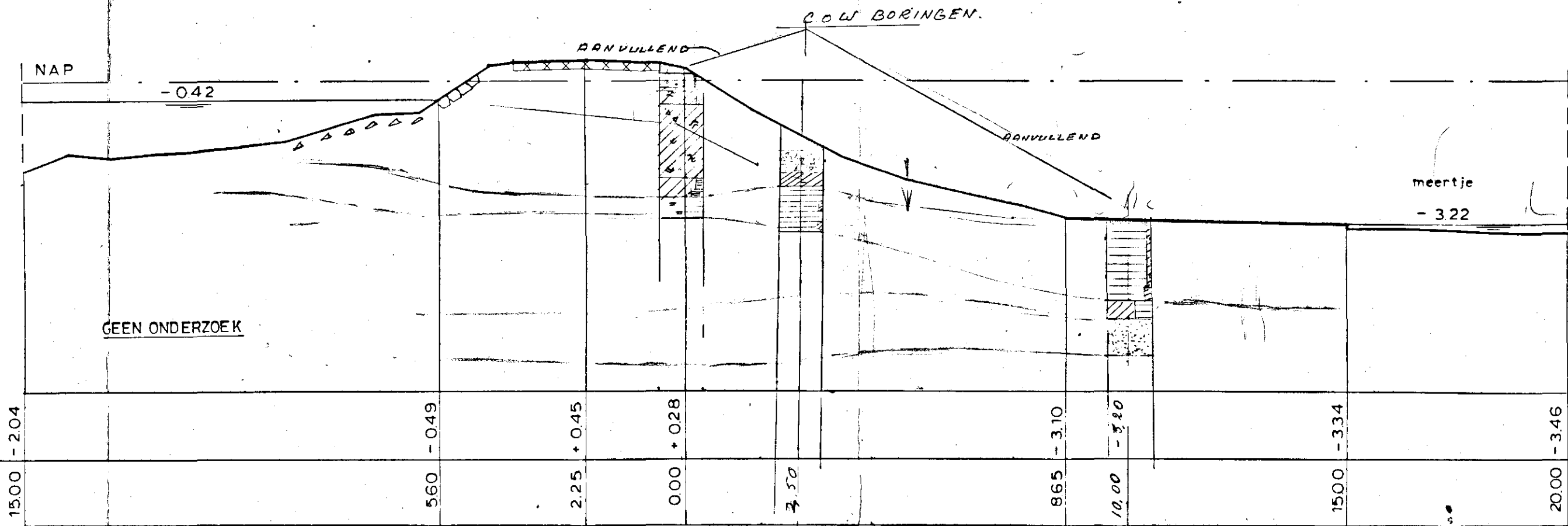
LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT			
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.	100	BIJL. D	1
SCHAAL 1:100			
DWARSPROFIELEN 1 t/m 3	30 90		CO-22908-0

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 1 t/m 3 POLDER WORMER, JISP EN NECK				BIJLAGE	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN				SCHAAL 1:100	
gem	get	gez		A5	WERKNR TEK NR 75 6
	L.S. 1-75				

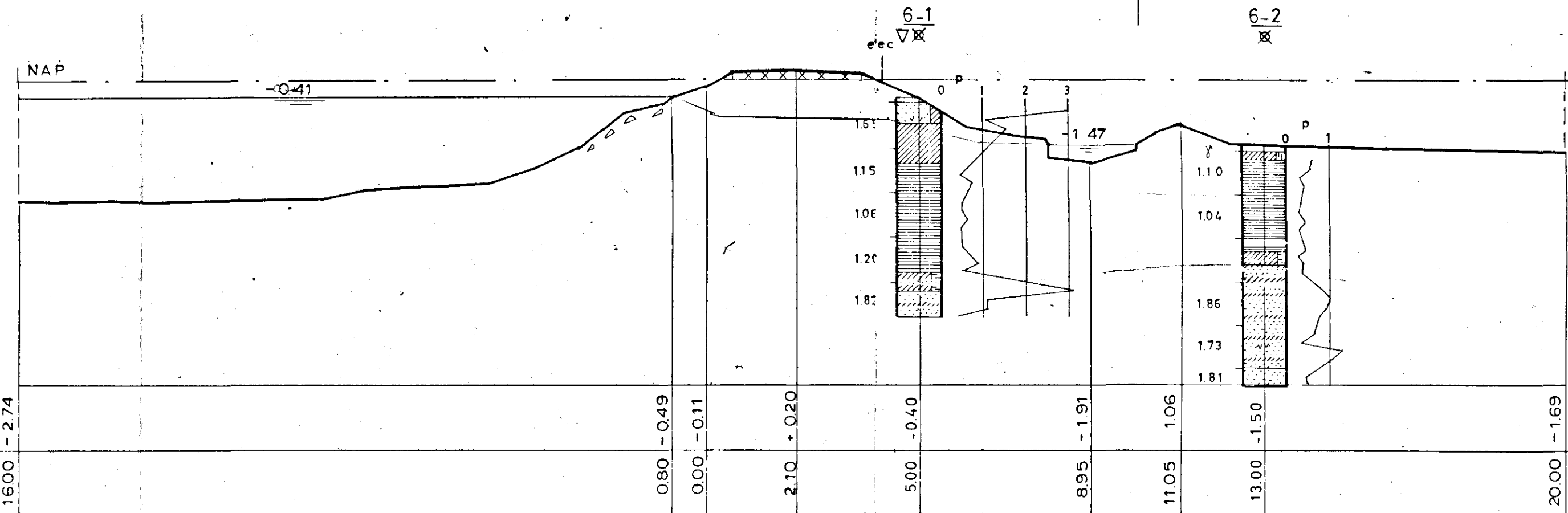
4

HOOGTE IN m. tov. NAP	1500 - 204
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT	560 - 049

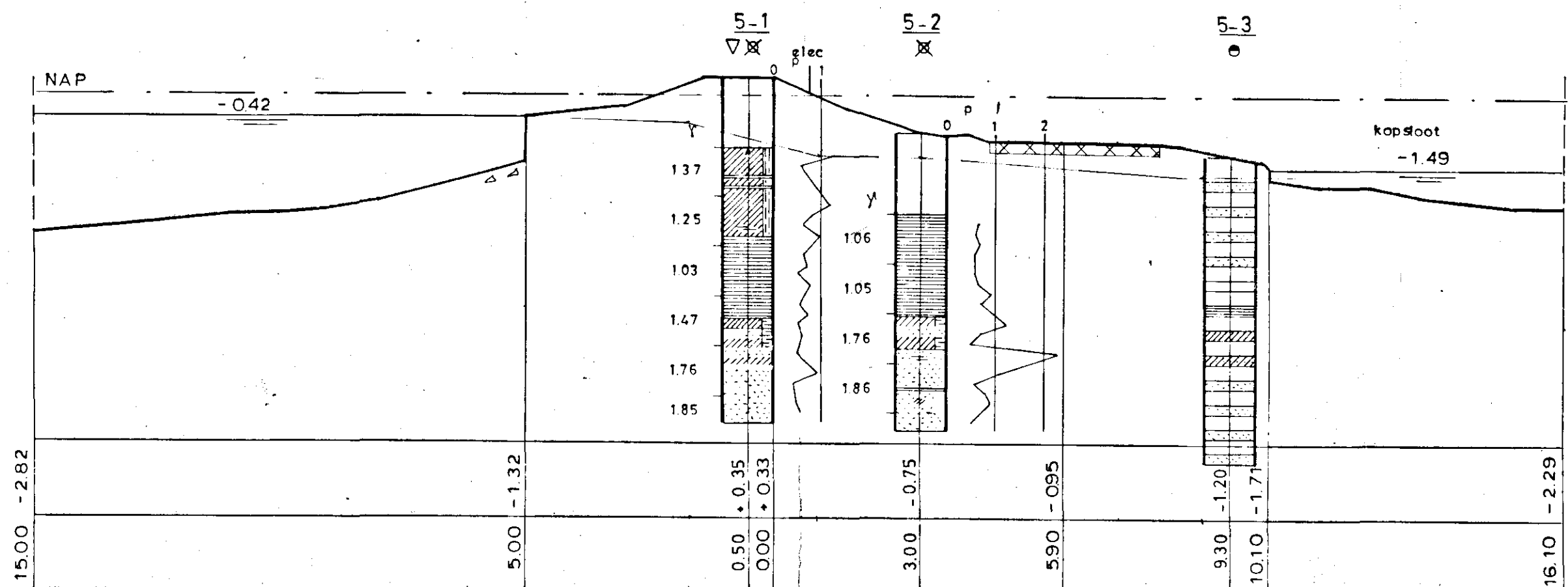


6

HOOGTE IN m. tov. NAP	1500 - 274
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT	080 - 049



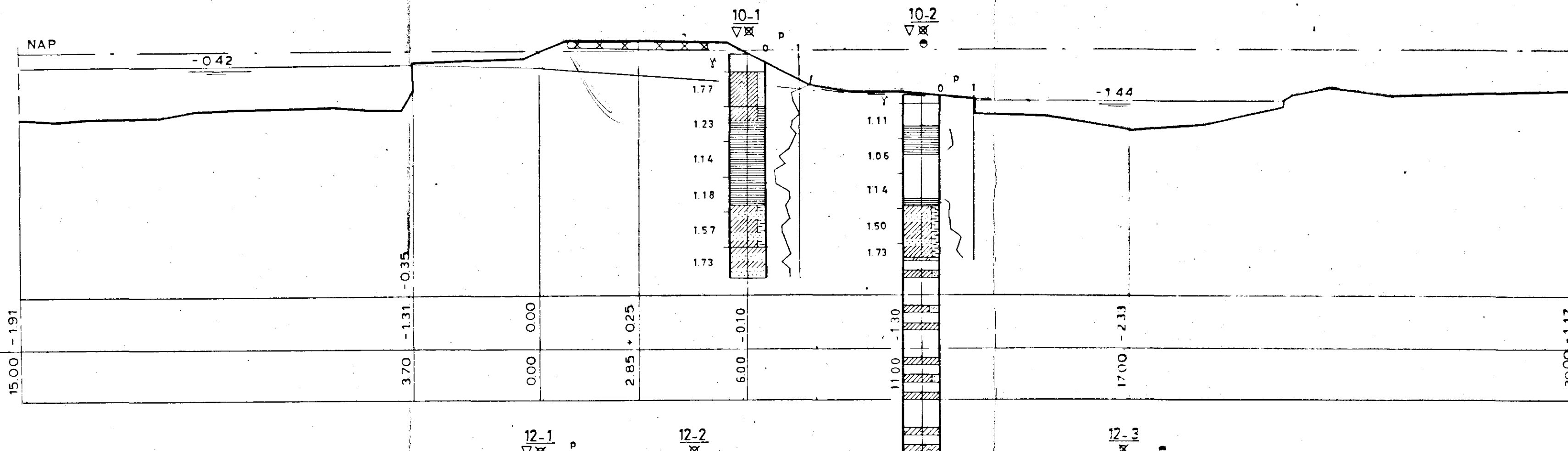
5



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

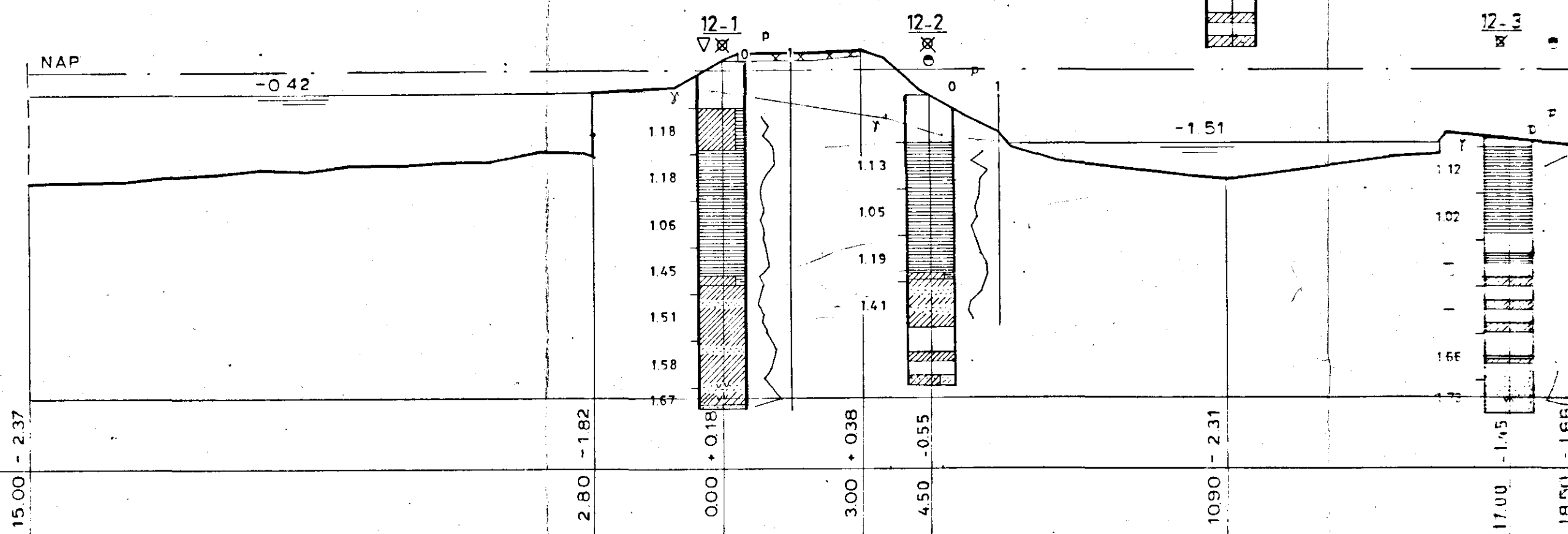
10

HOOGTE IN m. tov. NAP	15.00 - 1.91
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT	370 - 1.31 - 0.35

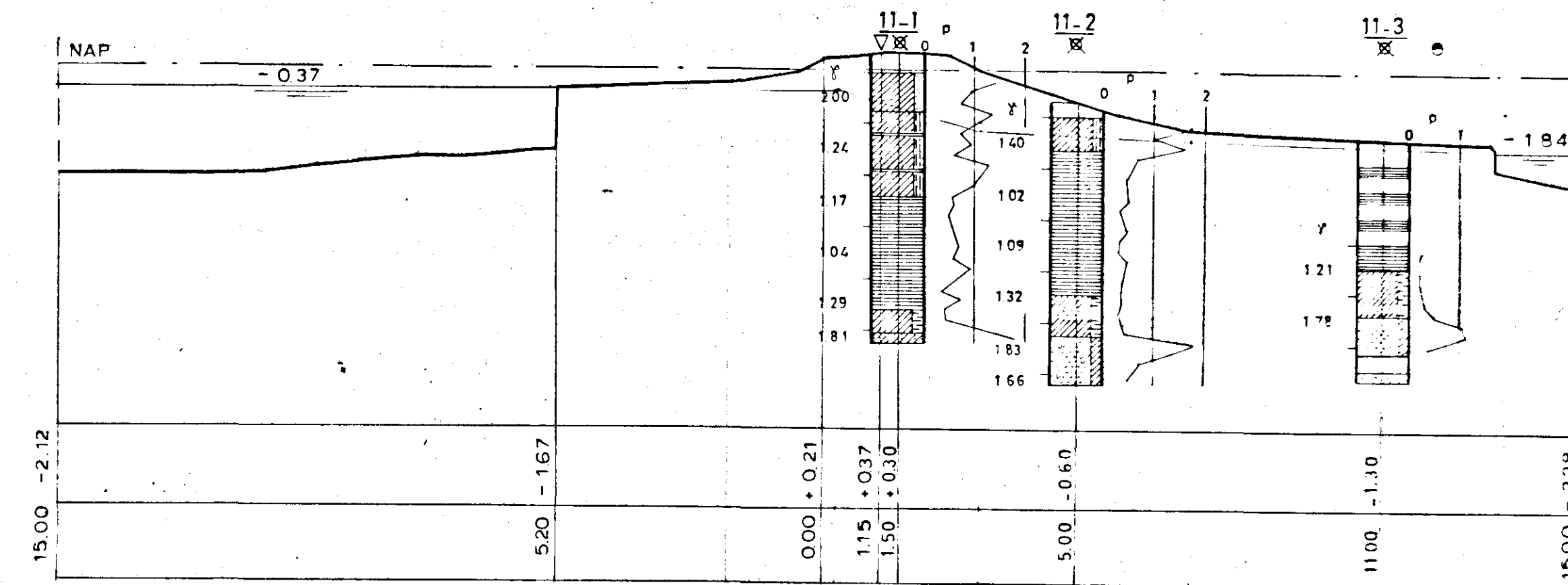


12

HOOGTE IN m. tov. NAP	15.00 - 2.37
AFSTAND IN m. tov. O-PUNT	2.80 - 1.82



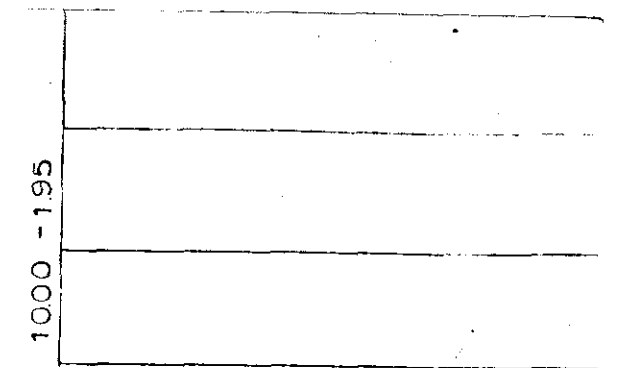
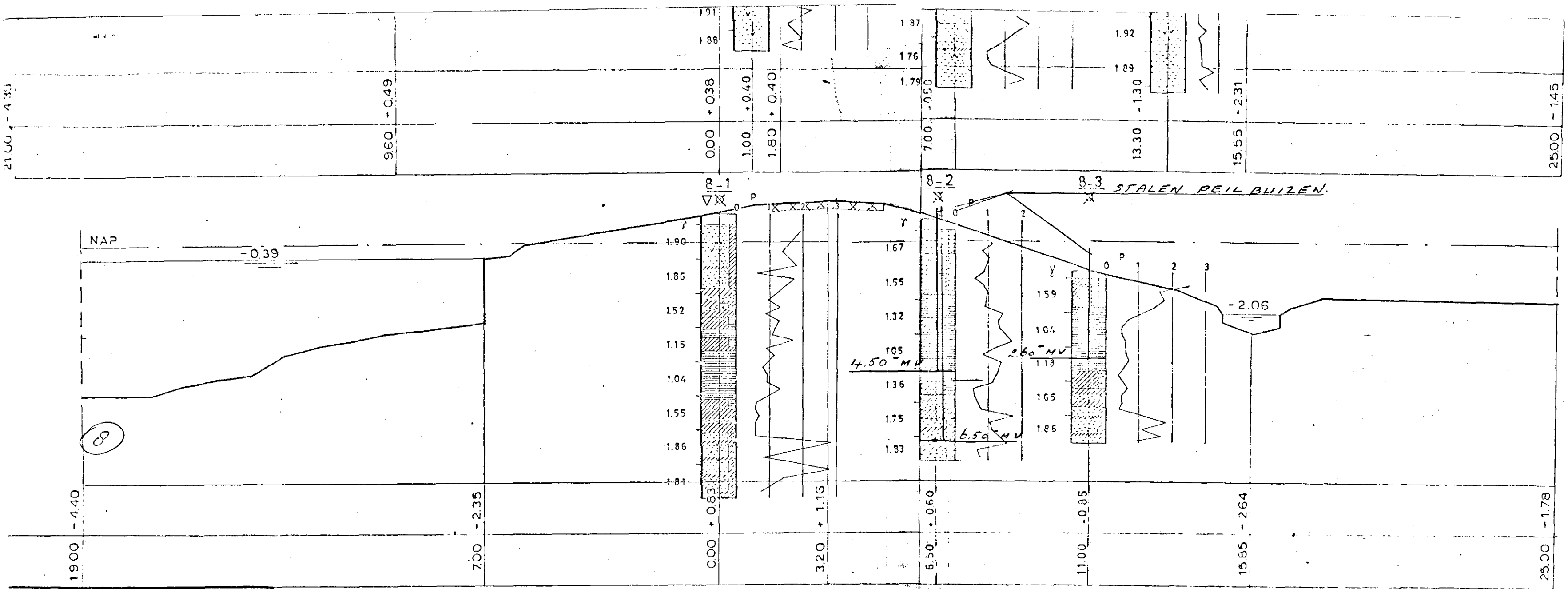
11



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT			
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK		BIJL. D 4	
SCHAAL 1:100		CO-22908-0	
DWARSPROFIELEN 10 t /m 12			

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 10 t/m 12		BIJLAGE	
POLDER WORMER JISP EN NECK		SCHAAL 1:100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK		SEP 50	12-74
WATERKERINGEN		CO-22908-0	12-74



2. - m.

BIJ ELKE STALEN
PEILBUIS EEN P.V.C.
PEILBUIS (L = 2.1 m)
PLAATSEN.

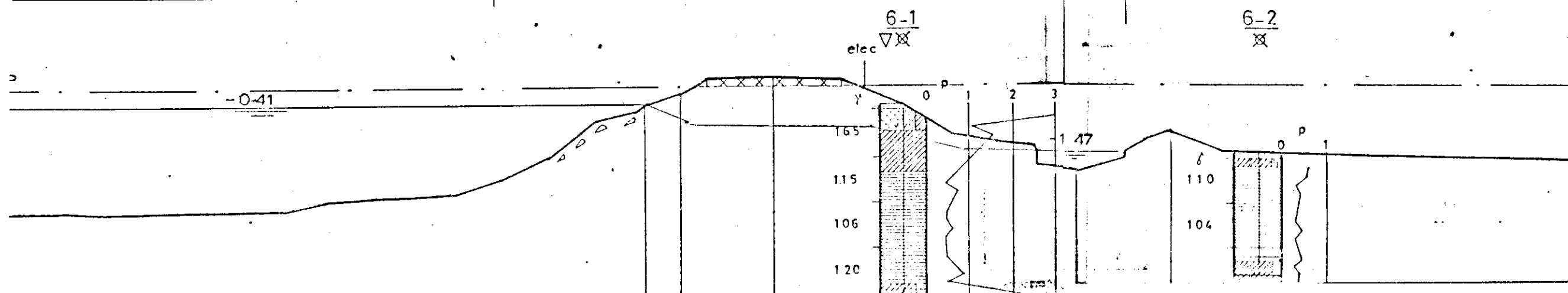
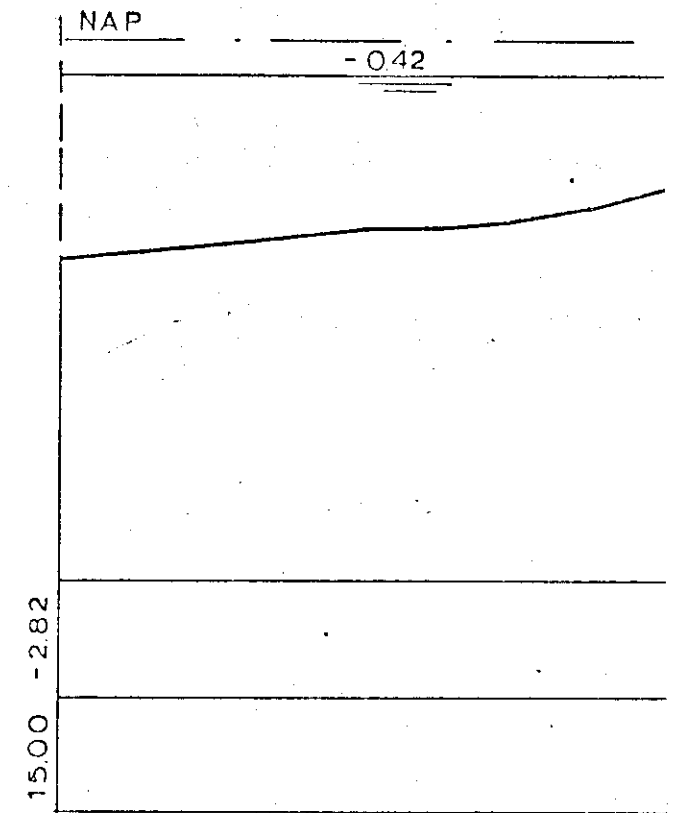
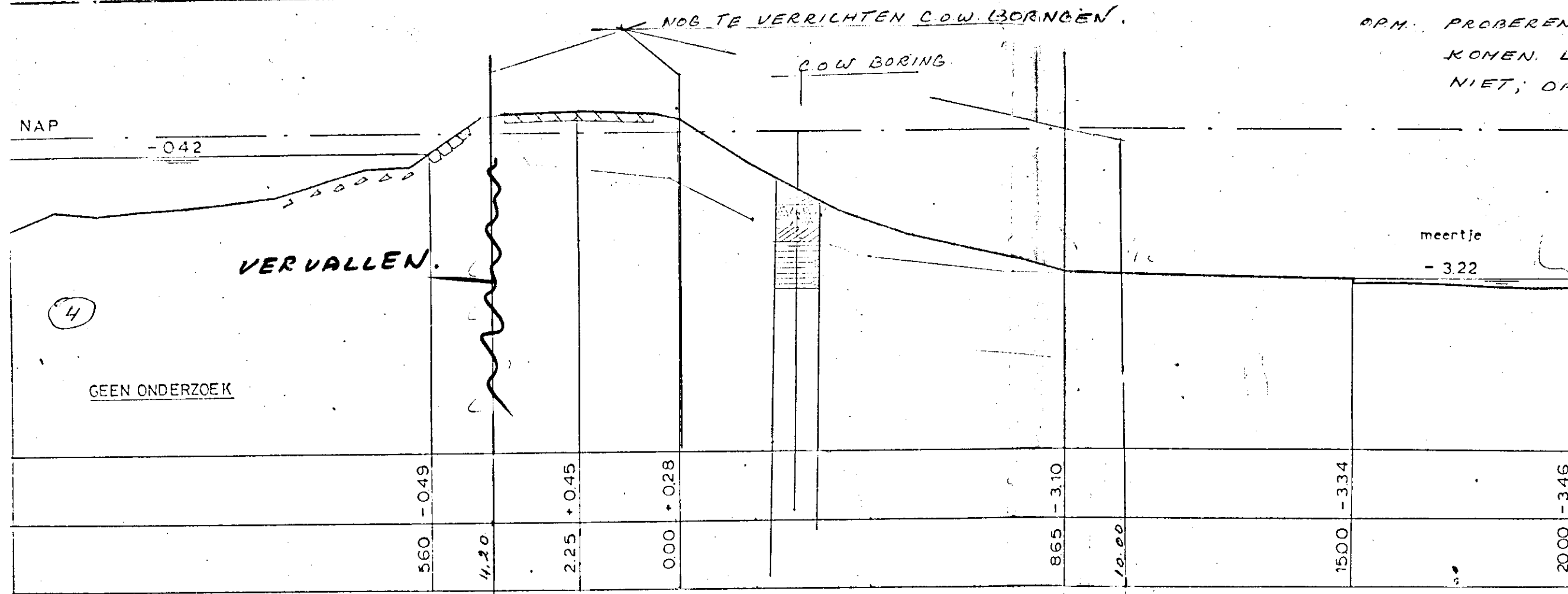
DMECHANICA TE DELFT			
W. NECK		BIJL. D	3
SCHAAL 1:100	30	CO-22908-0	
3	30		

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

ALLE MATEN ZIJN T.O.V. ONDERKANT FILTER.

AANVULLEND
ONDERZOEK.

WORMER, TISP EN NECK
PROFIEL 8.



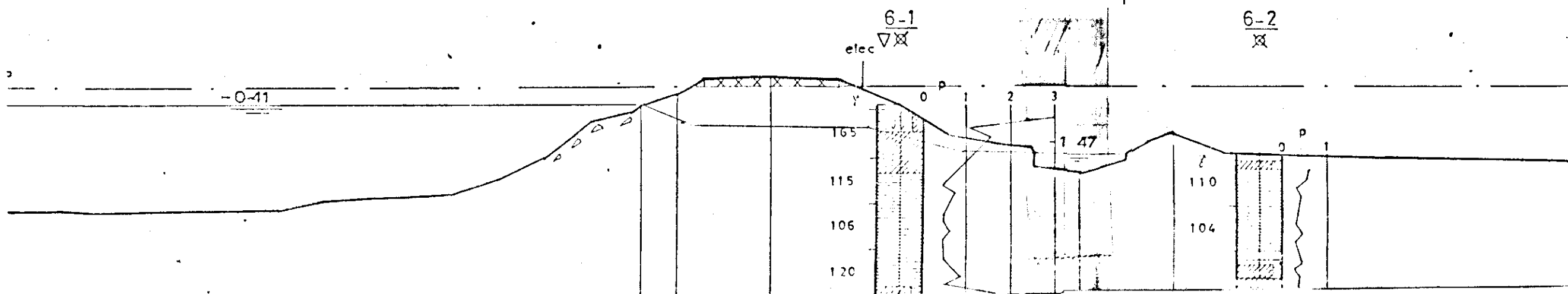
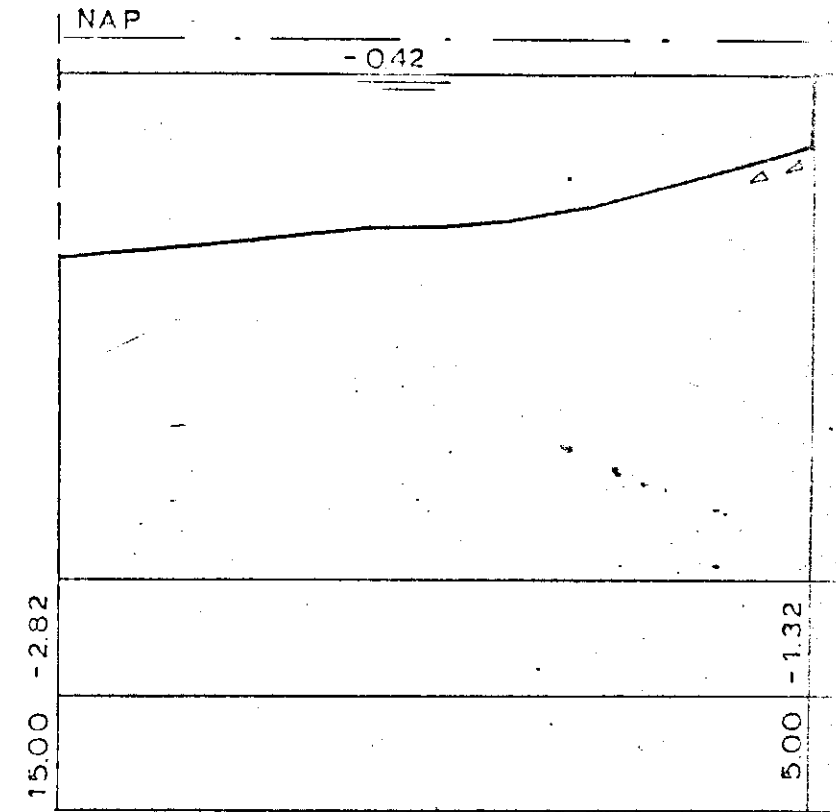
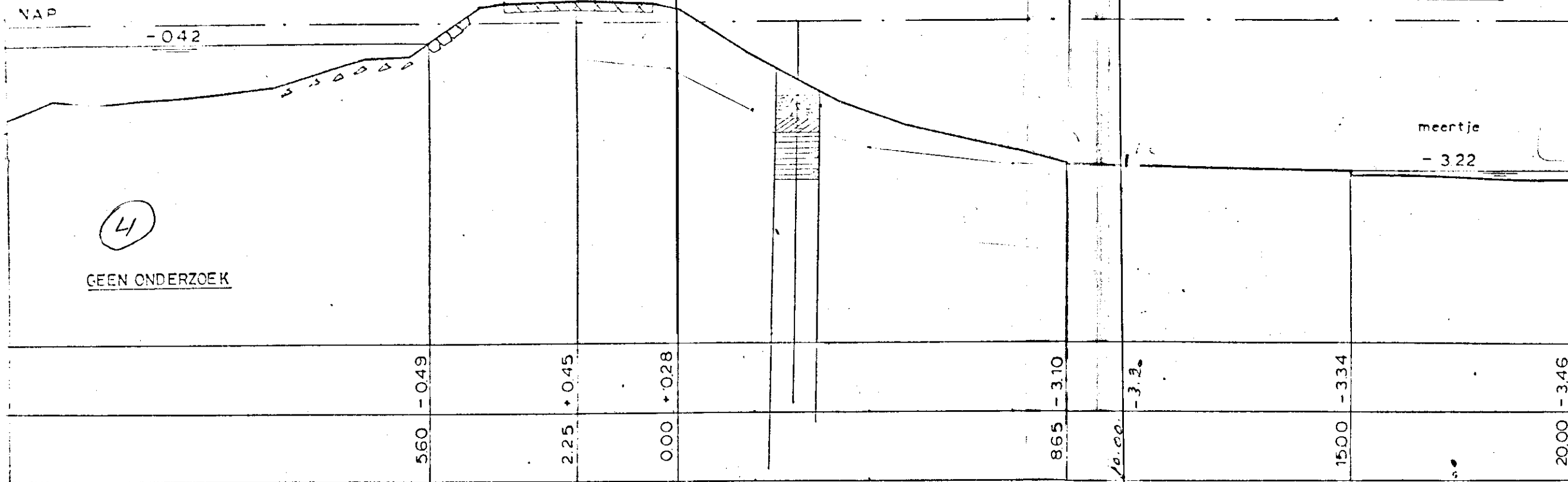
AANVULLEND ONDERZOEK.

NOG TE VERRICHTEN C.O.W. BORINGEN.

WORMER, YISP EN NECK.

PROFIEL 4.

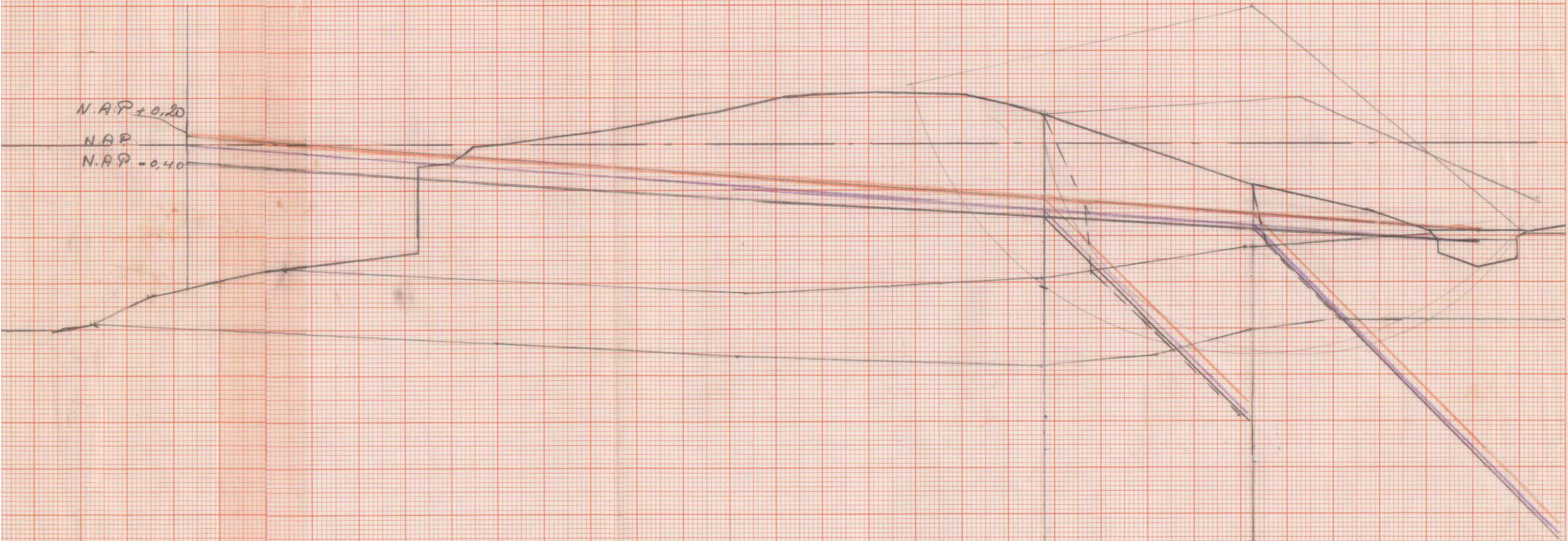
DPM: PROBEREN IN HET VASTE ZAND TE
BEREIKEN. LUKT DIT NIET, DAN
SONDEREN.



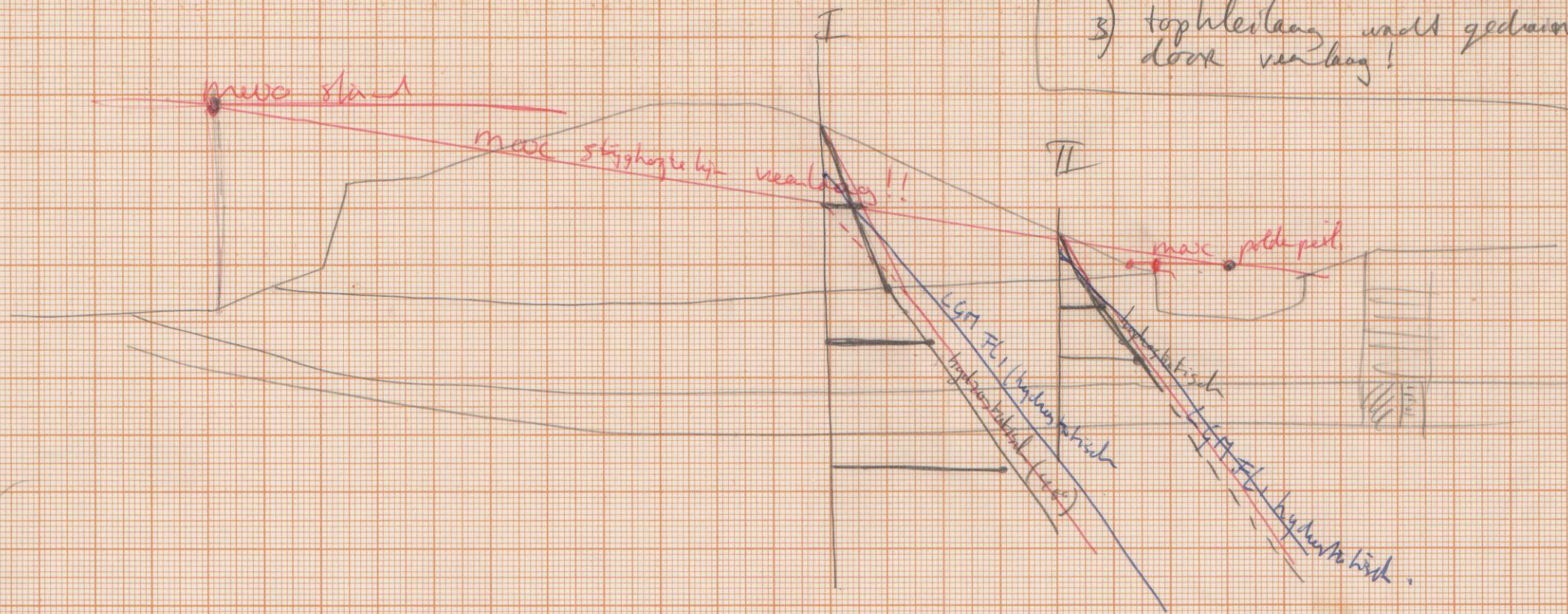
Amsterdam
Zaandam
Kooq o/a Zaandam
Wormerveer

PROFIEL 4.

N.A.P. ± 0.20
N.A.P.
N.A.P. -0.40



- 1) hydruur
verlaag hydruurtoestand (zie Para II)
- 2) droopend stuit aan op
potentiaal van (zie Para I)
- 3) tophleitaal, wacht gedurende
door verlaag!



50.04/11 '76

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

PLAATS: *Normer, Jis/ en Vch*
DWARSPROFIEL Nr. *4*BORING Nr. #2 (aanv.) 10 m uit o.p.
m.v. = NAP - 3,20 m naar b.c.

Diepte in cm.	Omschrijving:	Manometer	Vintest
0			
5	<i>gras 20 cm</i>		
20	<i>iet klei. Sr. bruin met veen</i>		
30	<i>iet klei. Sr. bruin (riet) veen</i>		
80	<i>idem</i>		
100	<i>iet klei. Sr. grijs-bruin (riet) veen</i>		
120	<i>idem</i>		
145	<i>idem</i>		
180	<i>klei. veen</i>		
200	<i>veen. grijs-bruin klei</i>		
220	<i>veen. grijs-bruin klei</i>		
250	<i>fyne, grijze zand</i>		
300	<i>idem</i>		
	<i>↳ boring gestaakt; Zand loopt.</i>		
4.00			
5.00			

Soenemans
Zandhouder

80. 04/11 '76

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

PLAATS: *Normer, Jist en Nêh*
DWARSPROFIEL Nr. 4BORING Nr. aam. #1 in o-p:
m.v. = NAP + 0.25 m

Diepte in cm.	Omschrijving:	Manometer	Vintest
0			
5	<i>gras zoden</i>		
15	<i>kleinige teelaarde</i>		
30	<i>idem; beetje grind & leem</i>		
45	<i>klein. grof zand; pl. resten; grind / steenen 1 @ 3 cm</i>		
50	<i>zand; grof klei; pl. resten</i>		
75	<i>iet zandh. dr. grijze klei; beenselkjes; restresten</i>		
80	<i>dr. grijze klei; beetje beenselkjes</i>		
90	<i>idem; beetje fijn leem; restresten</i>		
100	<i>dr. grijze klei; beetje fijn leem; beetje beenselkjes</i>		
120	<i>geroerde dr. grijze klei; beetje beenselkjes</i>		
125	<i>idem</i>		
145	<i>idem</i>		
170	<i>dr. grijze klei; heel klein beetje beenselkjes</i>		
200	<i>idem; idem</i>		
210	<i>dr. grijze blauwe klei; beetje beenselkjes</i>		
245	<i>idem; idem</i>		
270	<i>iet beenh. dr. grijze klei</i>		
285	<i>beenh. dr. grijze klei</i>		
300	<i>dr. bruine leem; hondresten</i>		
320	<i>idem; idem</i>		
330	<i>exporite bruine leem</i>		
<i>Boring gestaakt</i>			
400			
500			

Rapportje: CON- onderzoek naar het voorkomen van veen in de
Normeringdijk 5. m. v. hand boringen.

Opgezet door H. A. Versteeg, ma. 15/09'75.

N.B. De "hulpprofielen" zijn met potlood aangegeven op de situatie kaart
1:25.000 van het LGM- rapport (archief ex.)

- ① DW. PR. 2 m.v. = NAP-1,25 m veen komt voor van org. m.v. = 1,15 m tot
einde boring (is m.v. = 3,00 m)
- ② DW. PR. 2
+ 150 m m.v. & NAP-1,3 m veen van org. m.v. = 1,40 m tot
einde boring (is m.v. = 2,95 m)
- ③ DW. PR. 3
- 125 m m.v. & NAP-1,2 m veen bijna geen veen;
het vanaf m.v. = 2,95 m
en m.v. = 3,00 m is einde bor.
- ④ DW. PR. 3
- 50 m m.v. & NAP-1,2 m veen bijna geen veen;
het vanaf m.v. = 2,80 m
en m.v. = 3,10 m is einde bor.
- X DW. PR. 3 LGM- bor. alleen laagjes veen
- ⑤ DW. PR. 3
+ 150 m m.v. & NAP-1,2 m beinig veen; m.v. = 0,95 → m.v. = 1,35 m
- ⑥ DW. PR. 4 m.v. = NAP-1,25 m veen m.v. = 1,05 → einde bor.
(m.v. = 2,05 m)
- ⑦ DW. PR. 4 m.v. & NAP-1,25
+ 100 m veen m.v. = 1,20 m → einde bor.
(m.v. = 3,00 m)

Samenvatting: in het traject halverwege DW. PR. 2 en 3
tot de bekering van het zemaal: weinig/ geen
vanaf de bekering in de richting van DW. PR. 4
~~tenen~~ tenen en 5. like veenlaag
ook wordt DW. PR. 4 veel veen. percelen verder DW. PR. 5

50. 11/09/75

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERBESCHUTTING

PLAATS: Wormer etc.

DWARSPROFIEL Nr. 2 op 5m 150m → 3

BORING Nr. 2 (2.50 m met hand weg → bi)

m.v. = NAP $\frac{1}{2}$ - 1.30 m

Diepte in cm	Omschrijving:	Manometer	Vintest
0			
5	gras & den		
20	keelaarde		
40	idem, beetje fijn zand		
50	geel zand		
60	geel zand; roest		
75	idem, idem		
100	idem, idem		
110	laagje d. zeer klein		
120	geel zand; roest		
140	zeer kleine klei; veenstuckjes		
200	expositie bruin (riet) veen		
295	idem		
300			
400			
500			

DIEPTE IN cm. - m.v.

50.11/09'75

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKLEI 1911

PLAATS: *Normer etc.*

QVARSPIEFEL Nr. 2 naar 3, 125 m t/m 3

BORING Nr. 3 (4,50 m met kant bez. bi)

m.v. = NAP *g=1, 20 m*

Diepte in cm	Omschrijving	Manometer	Vin test
0			
5	<i>grasg. Jers</i>		
20	<i>leelaarde</i>		
30	<i>gr. / Jers; bestje. leelaarde</i>		
50	<i>gr. / Jers</i>		
60	<i>geroerde klei; bestje. fyn Jers</i>		
70	<i>stugge geroerde klei</i>		
90	<i>stugge geroerde klei</i>		
110	<i>idem</i>		
130	<i>idem</i>		
150	<i>stugge geroerde. st. gr. klei; veenstufjes</i>		
205	<i>idem; idem</i>		
220	<i>stugge geroerde st. gr. klei; (riet) veenstufjes</i>		
260	<i>idem; idem</i>		
265	<i>stugge gr. Jers</i>		
295	<i>stugge st. gr. klei; (riet) veenstufjes</i>		
300	<i>brun (riet) veen</i>		
400			
500			

5.00g
st. B.

CENTRUM VOOR ONDERZOEK VAN RECHTSGESCHIEDENIS

BORING Nr. 4 (4.30 m met kant weg $\rightarrow$ bi
m.v. = NAP $z = -1,20$ m



62. 12/09 '75

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERPELTON TOER

PLAATS: *Normer etc.*

DIARSPROFIEL Nr. 3 naar 4, 150 m boorlij 3

BORING Nr. 5 (4,30 m uit kant bez. bij)

m.v. = NAP $\leq$ - 1.20 m

Diepte in cm	Omschrijving:	Manometer	Vintest
0			
5	<i>grasgoud</i>		
20	<i>lelaars</i>		
30	<i>idem</i>		
40	<i>lelaars, gr. 2e, klein, bruin</i>		
50	<i>lelaars, gr. 1e, bruin, groen</i>		
60	<i>lelaars, bruin, gr. 2e, klein, bruin</i>		
75	<i>lelaars, als grond, groen</i>		
95	<i>lelaars, zeer klein, bruin</i>		
100	<i>lelaars, bruin</i>		
135	<i>5e. Bruin (Niet) bruin</i>		
140	<i>gr. 2e, bruin</i>		
150	<i>gr. 2e, 5e. Bruin bruin</i>		
185	<i>als bruin</i>		
195	<i>als bruin, als klein</i>		
200	<i>gr. 2e, bruin</i>		
265	<i>als 150 - 200; H. laag gr. 2e, bruin</i>		
310	<i>idem, idem</i>		
400			
500			

DIEPTE IN CM. - m.v.

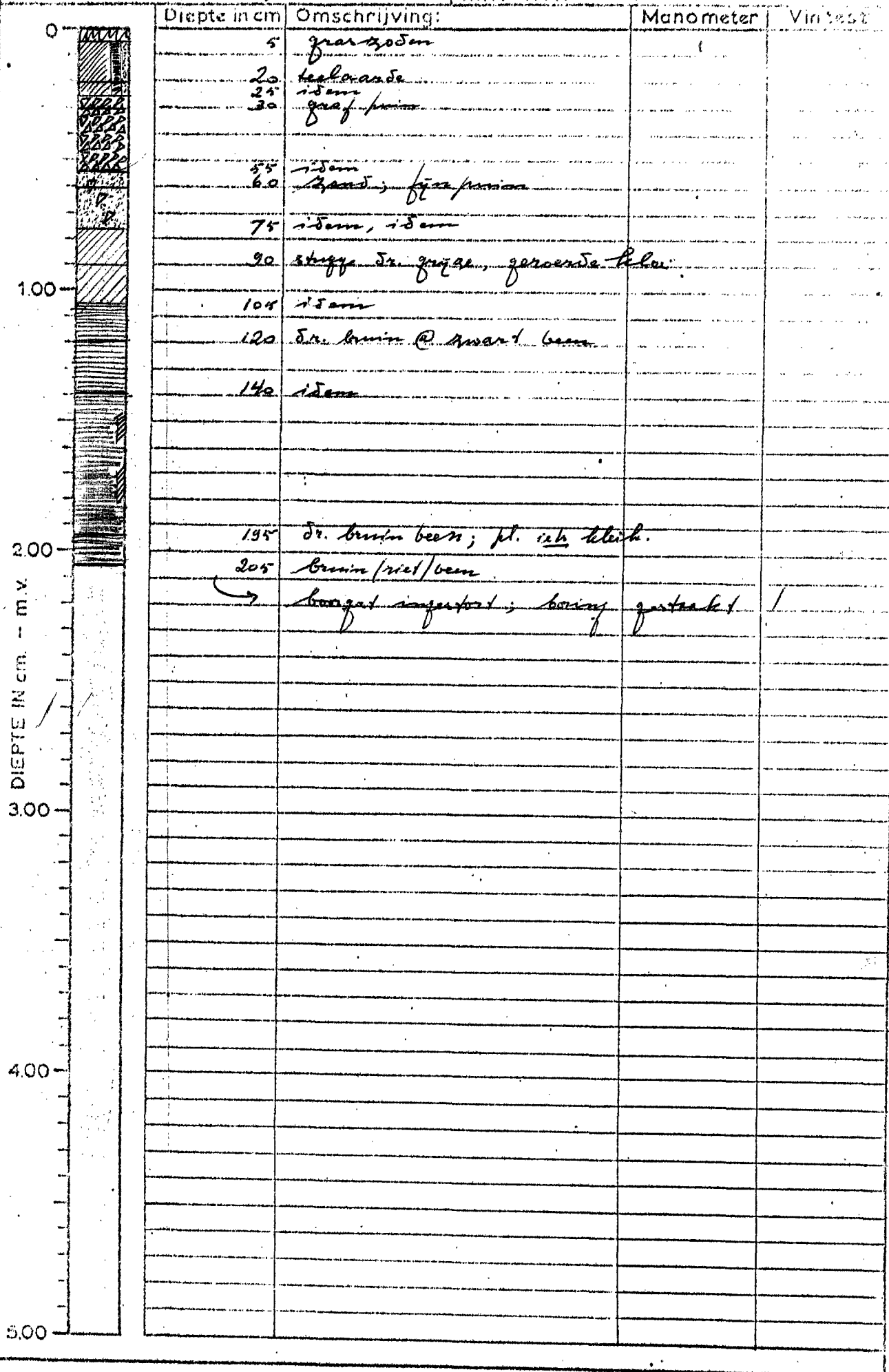
500

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKLEEFKRAFT

BORING Nr. 6 (2.65 m mit 0. p⁶ → b⁶)
m.v. = NAP = 1.25 m

CHARSPROFIEL Nr. 4

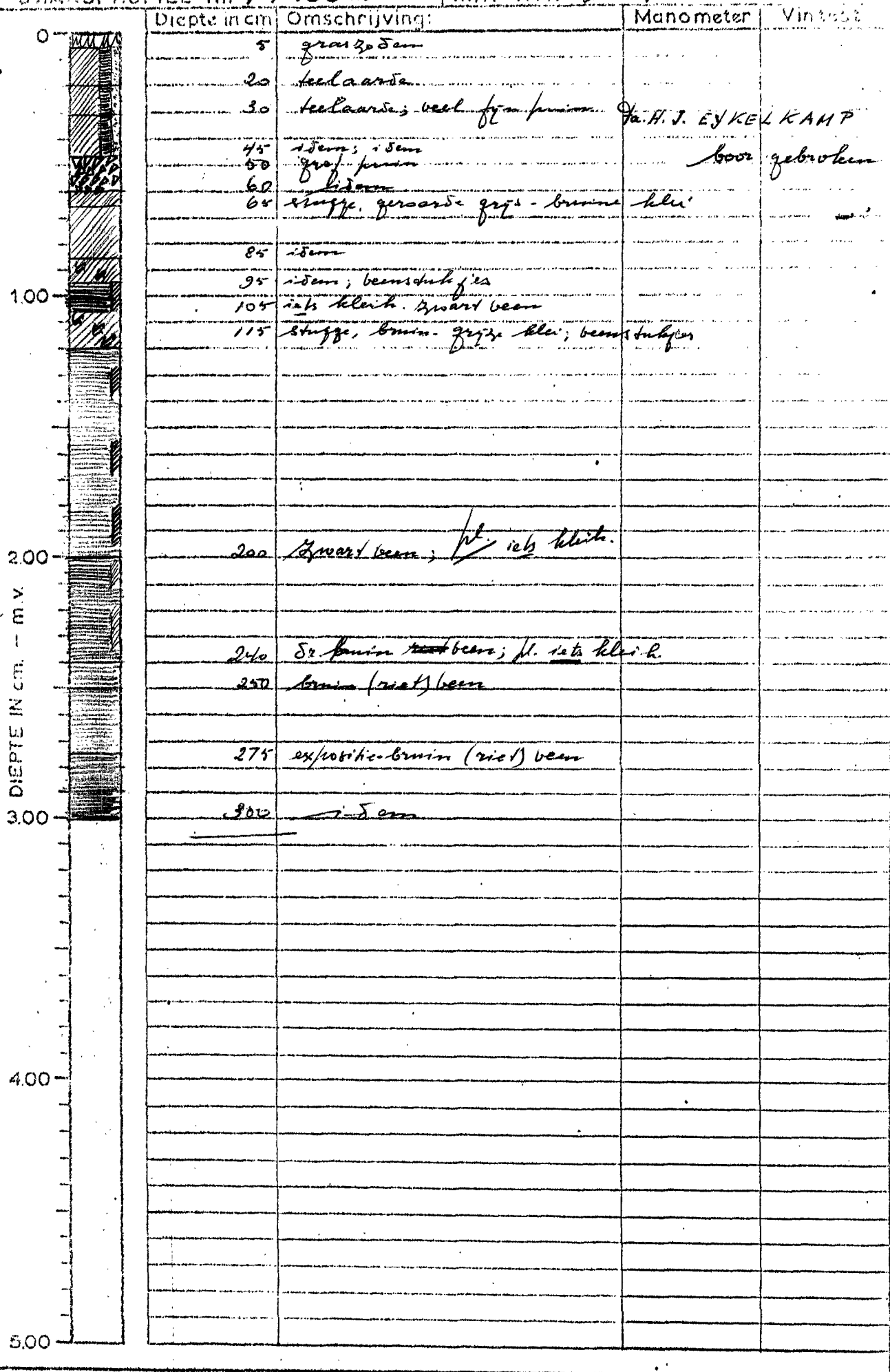
m.v. = NAP - 1.25 mi

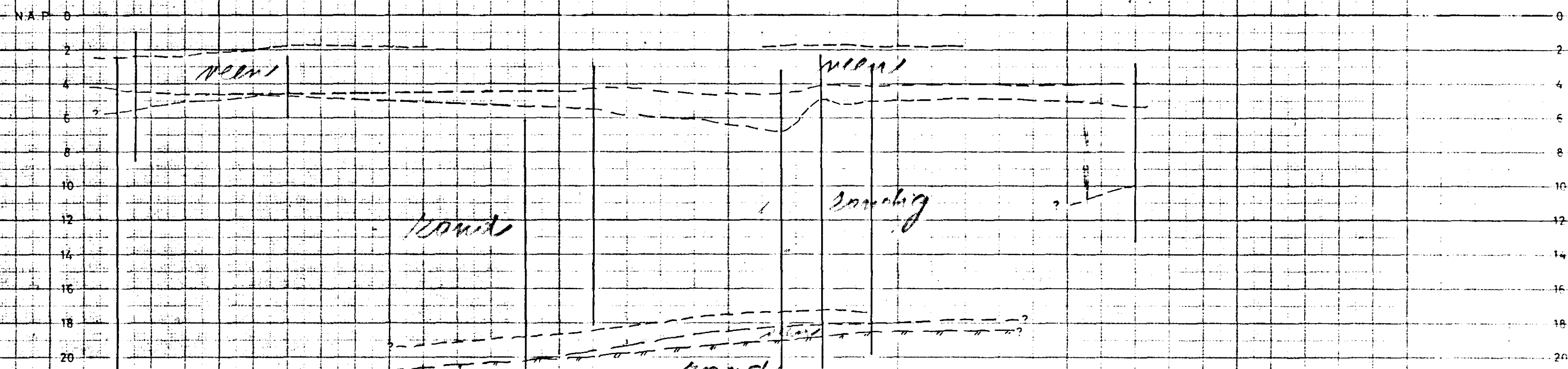
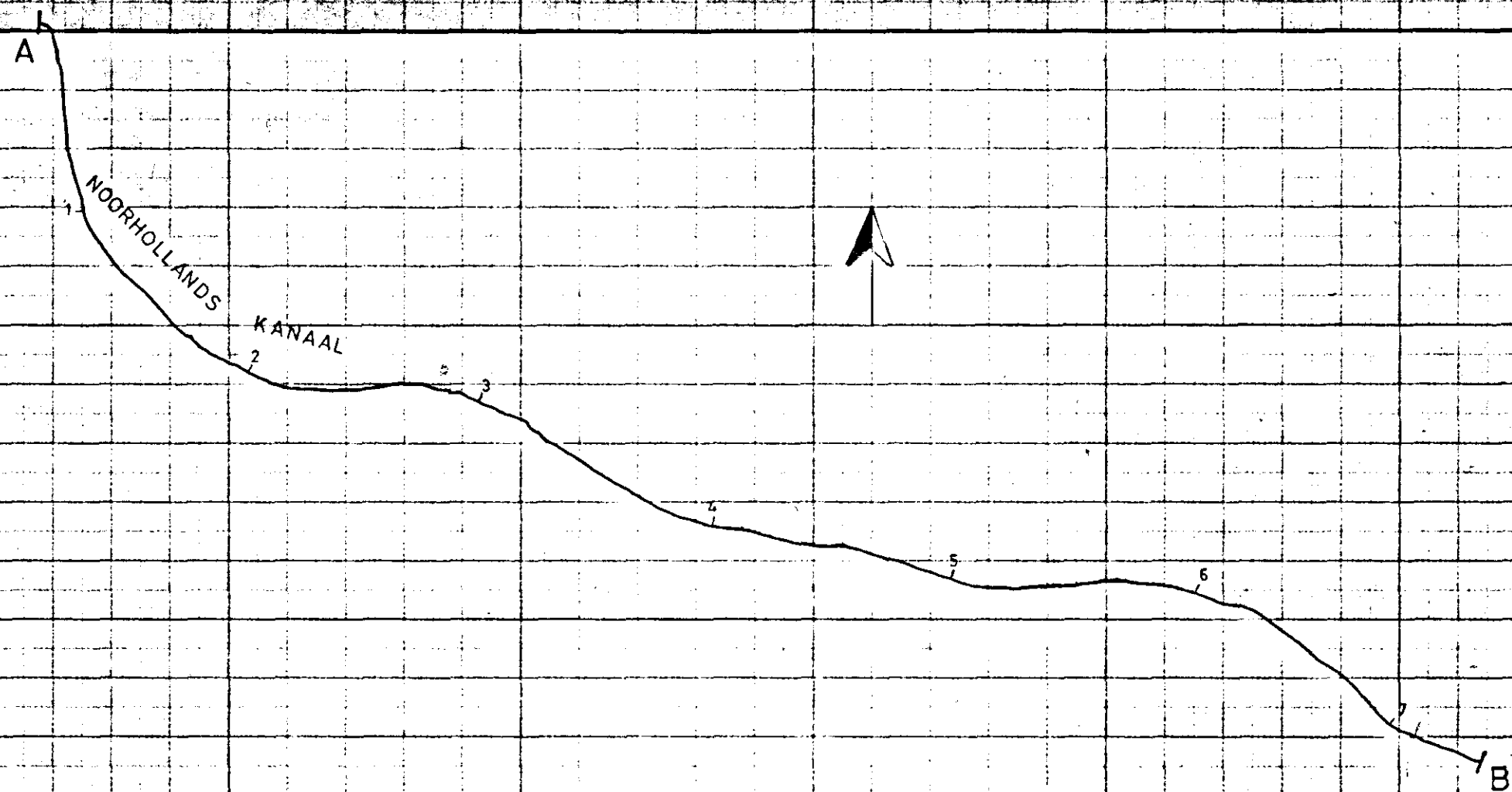


PLANTS: *Norman etc.*

GWARSPROFIEL Nr. 4 + 100m

BORING Nr. 7 (3,20 mit hand weg $\Rightarrow$ Gr²)

$$m.v. = N A P \quad \# = 1,25 \text{ m}$$




SCHAAL HORIZONTAAL 1:25.000
VERTIKAAL 1:200

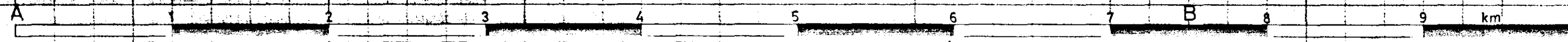
LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

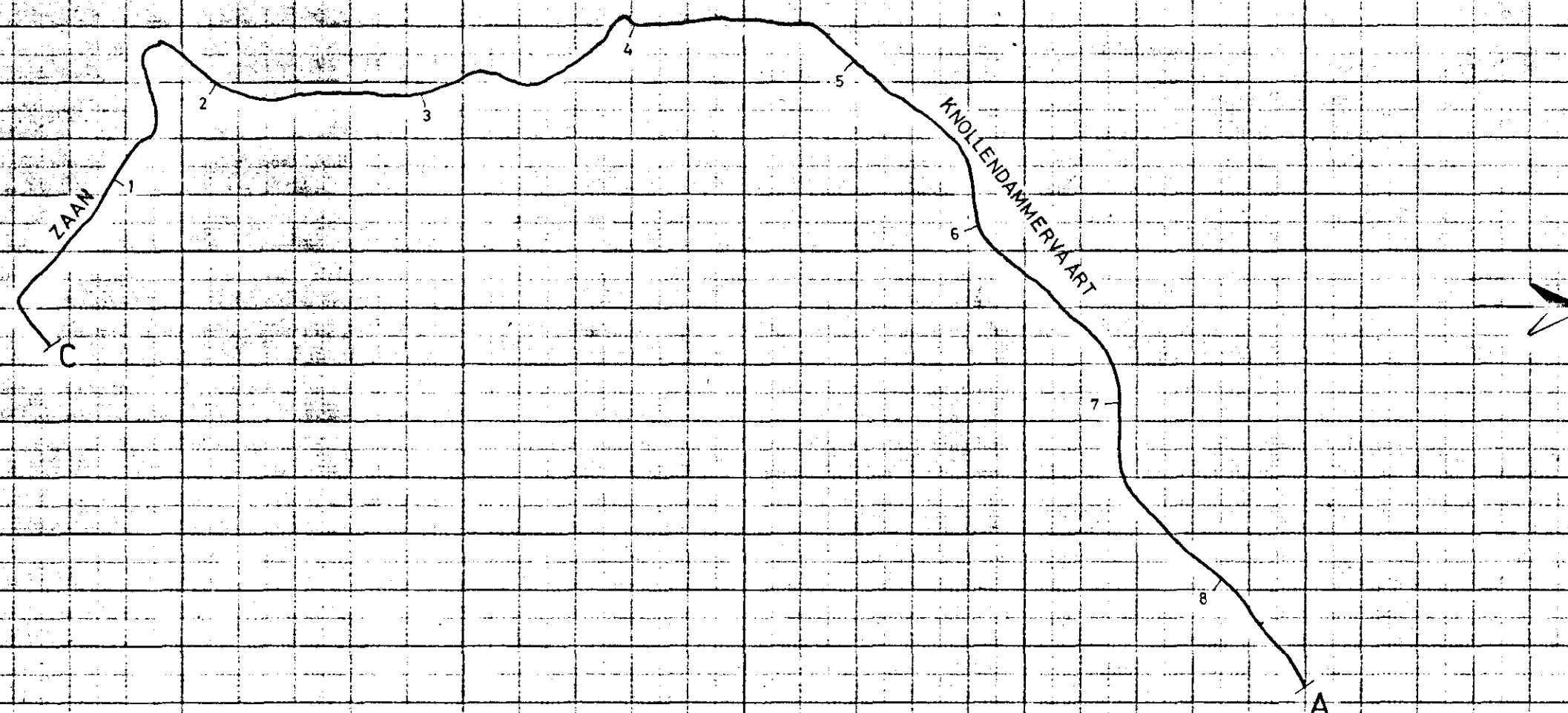
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NEK

W BIJL. K 1

GEOLOGISCH PROFIEL

3 0
7 0 CO-2290B-0





SCHAAL HORIZONTAAL 1:25.000
VERTIKAAL 1:200

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NEK.

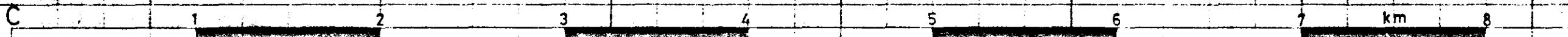
W

BIJL K 3

GEOLOGISCH PROFIEL

30
70

CO-22908-0



- HOLOCENEEN
- VEEN (Hollandveen)
 - KLEI
 - ZAND (Overheersend)
 - ZAND (Kleilig of met kleilaagjes)
 - KLEI (Zandig of met zandlaagjes)
 - VEEN (Basisveen)
- PLEISTOCENEEN
- ZAND (Pleistocene Formatie van Twente)
- CALAIS FORMATIE

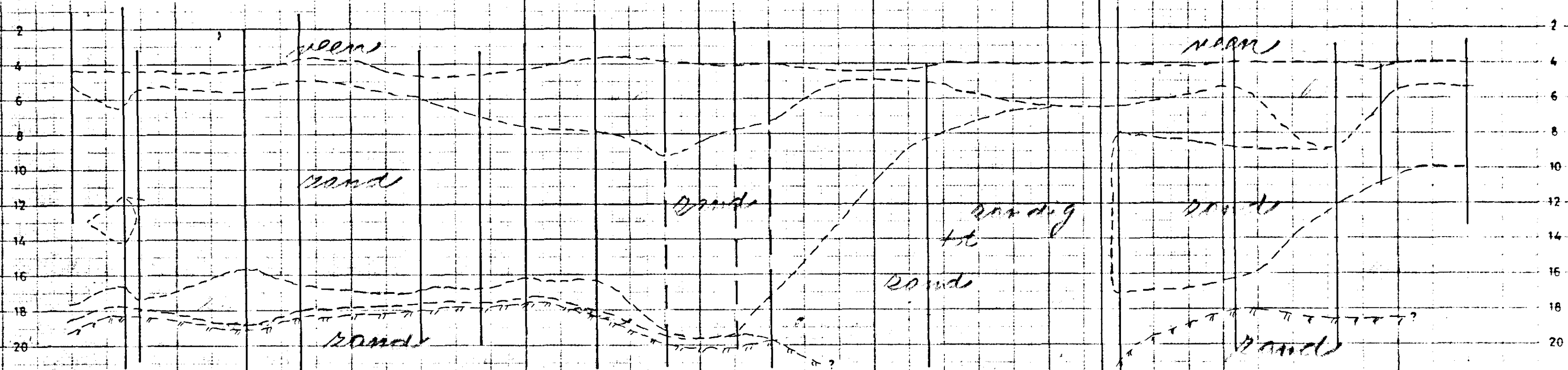
C DE ENGELWORMER

RINGVAART VAN DE WIJDE WORMER

B

NAP 0

0



SCHAAL HORIZONTAAL 1:25.000
VERTIKAAL 1:200

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NEK.

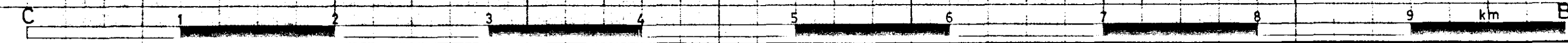
W

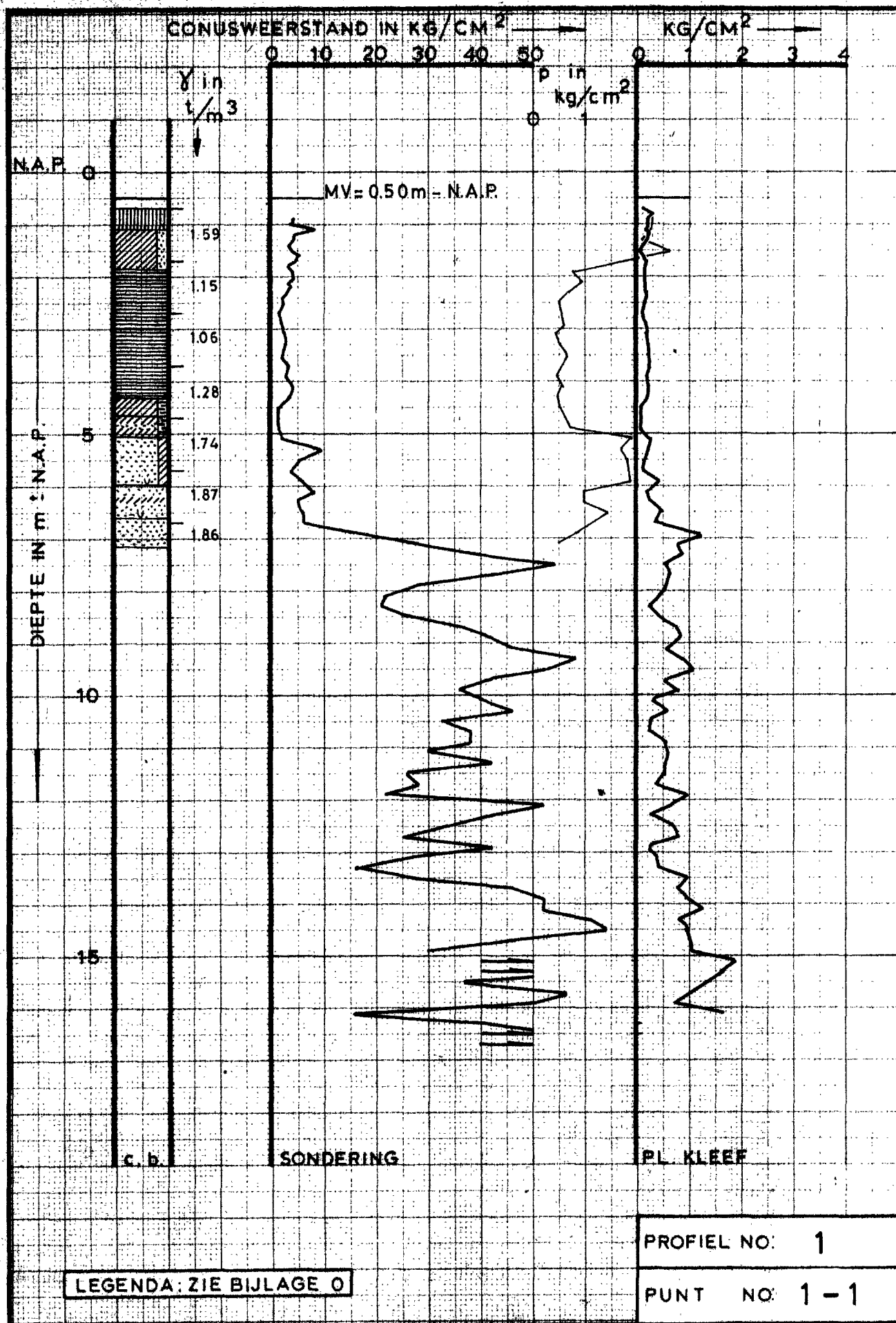
BIJL. K 2

GEOLOGISCH PROFIEL

3 0
7 0

CO-2290B-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA, TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

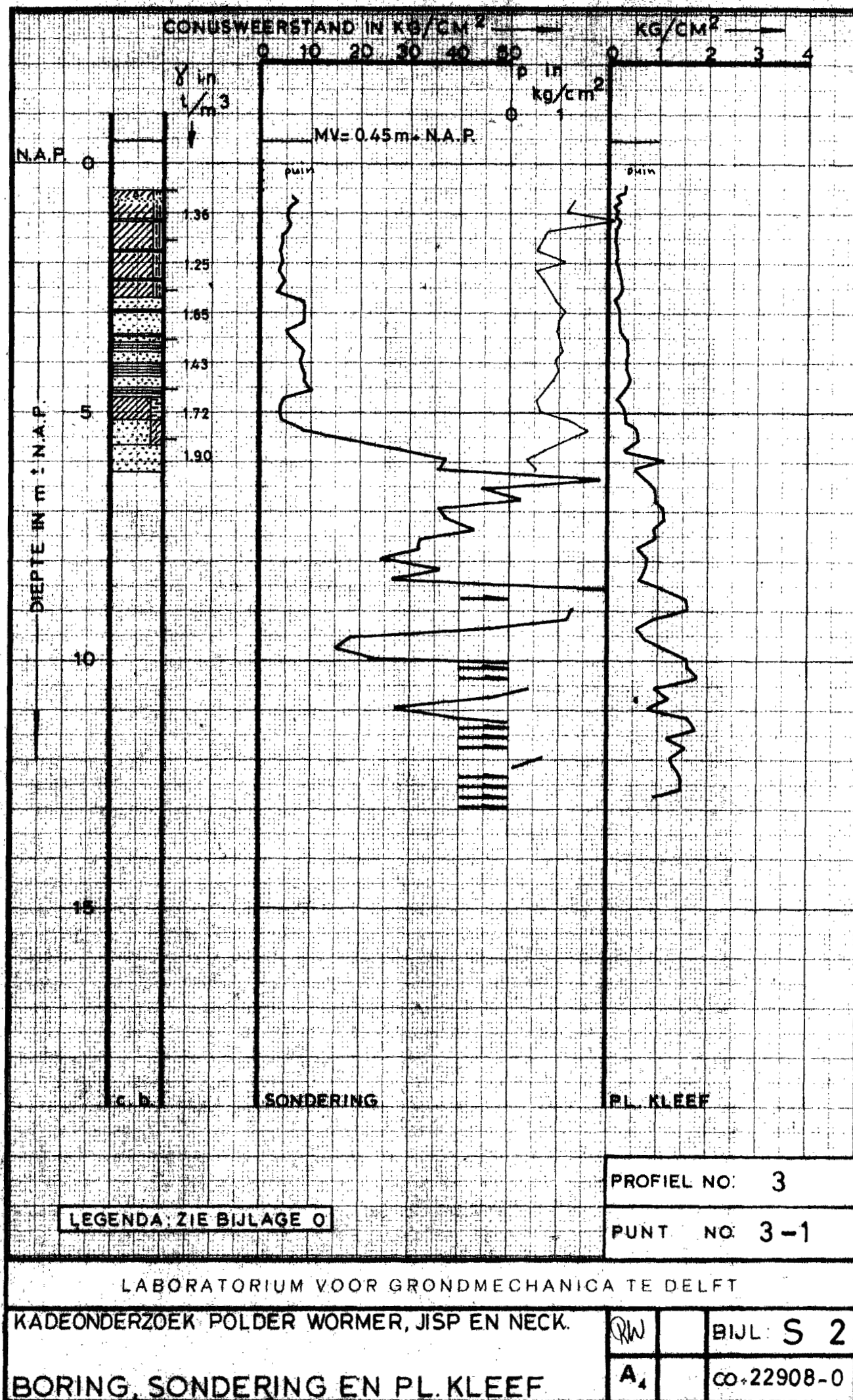
RW

BIJL. S 1

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO. 22908-0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

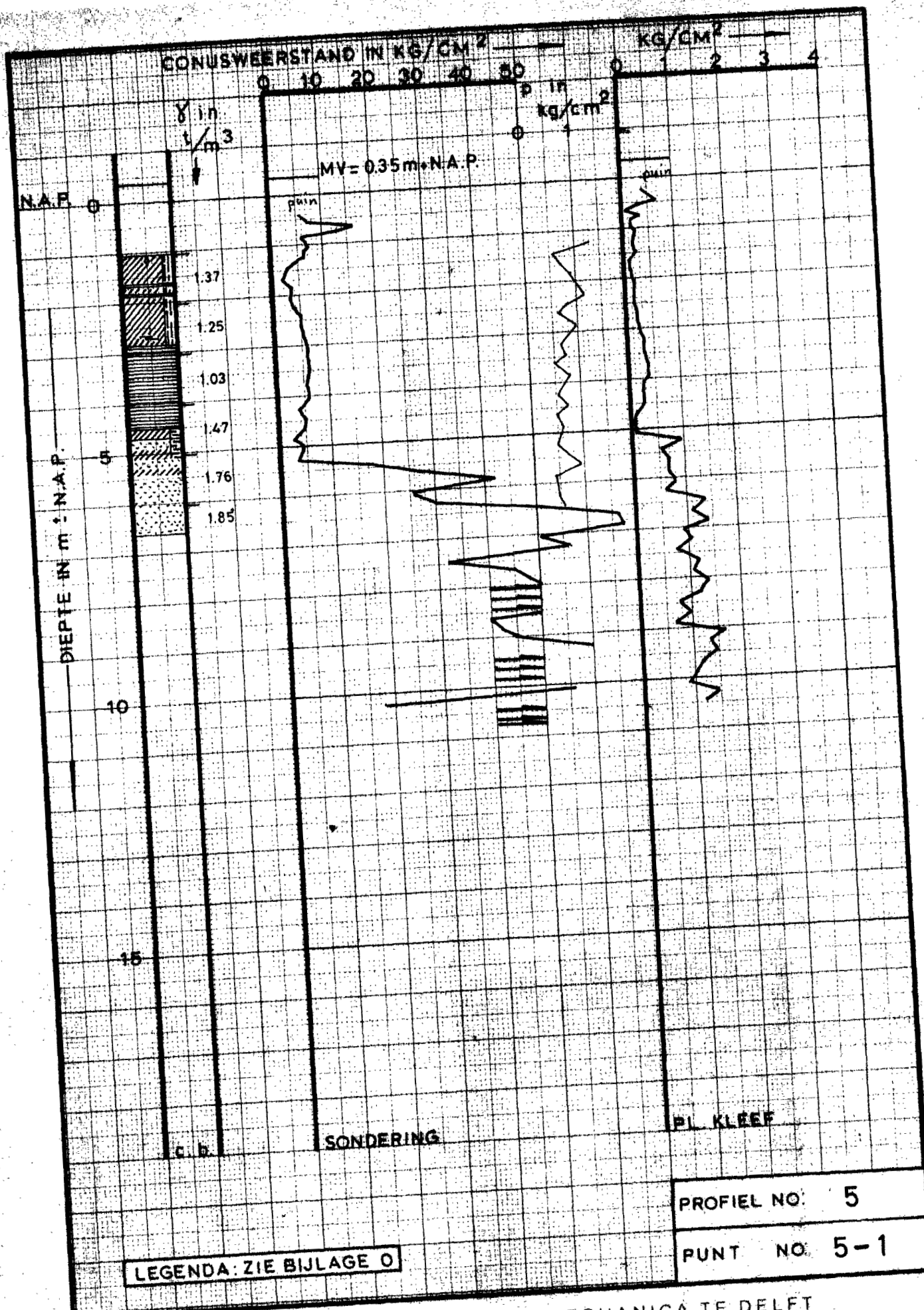
PROFIEL NO: 3
PUNT NO: 3-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW		BIJL. S 2
A ₄		CO-22908-0



PROFIEL NO. 5

PUNT NO. 5-1

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DEFT

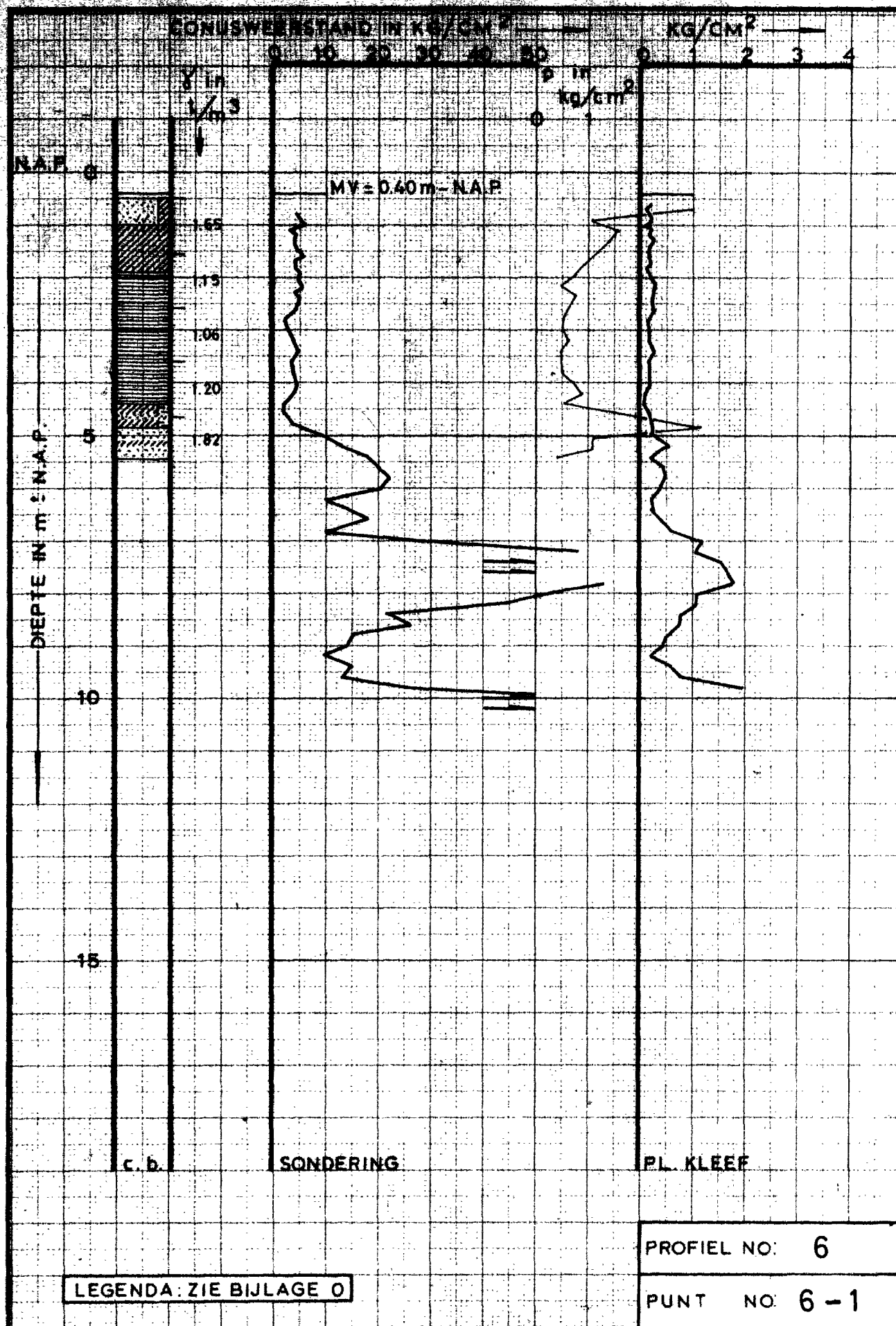
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

BIJL. S 3

CO-22908-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

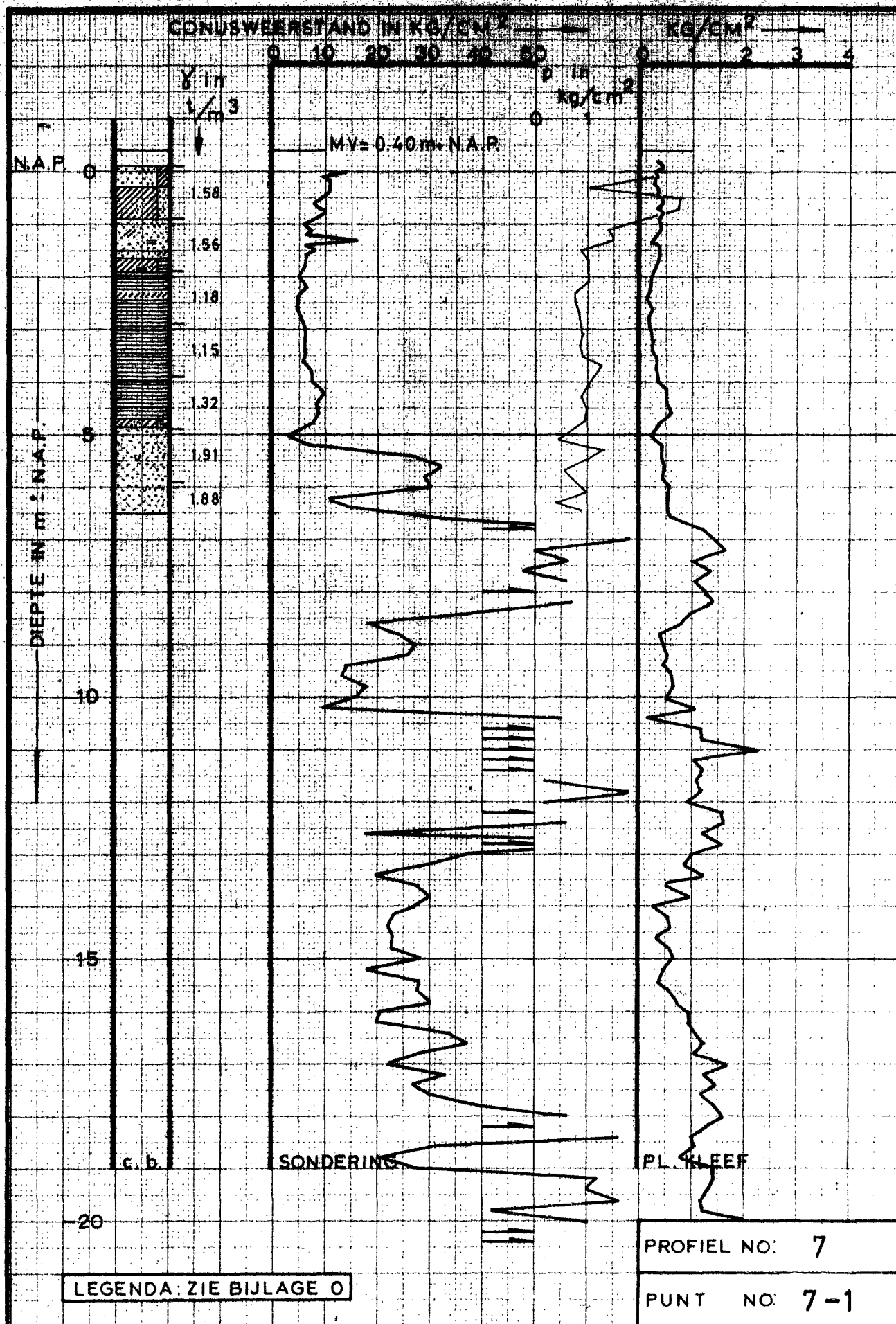
BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW

A₄

BIJL. S 4

co. 22908-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

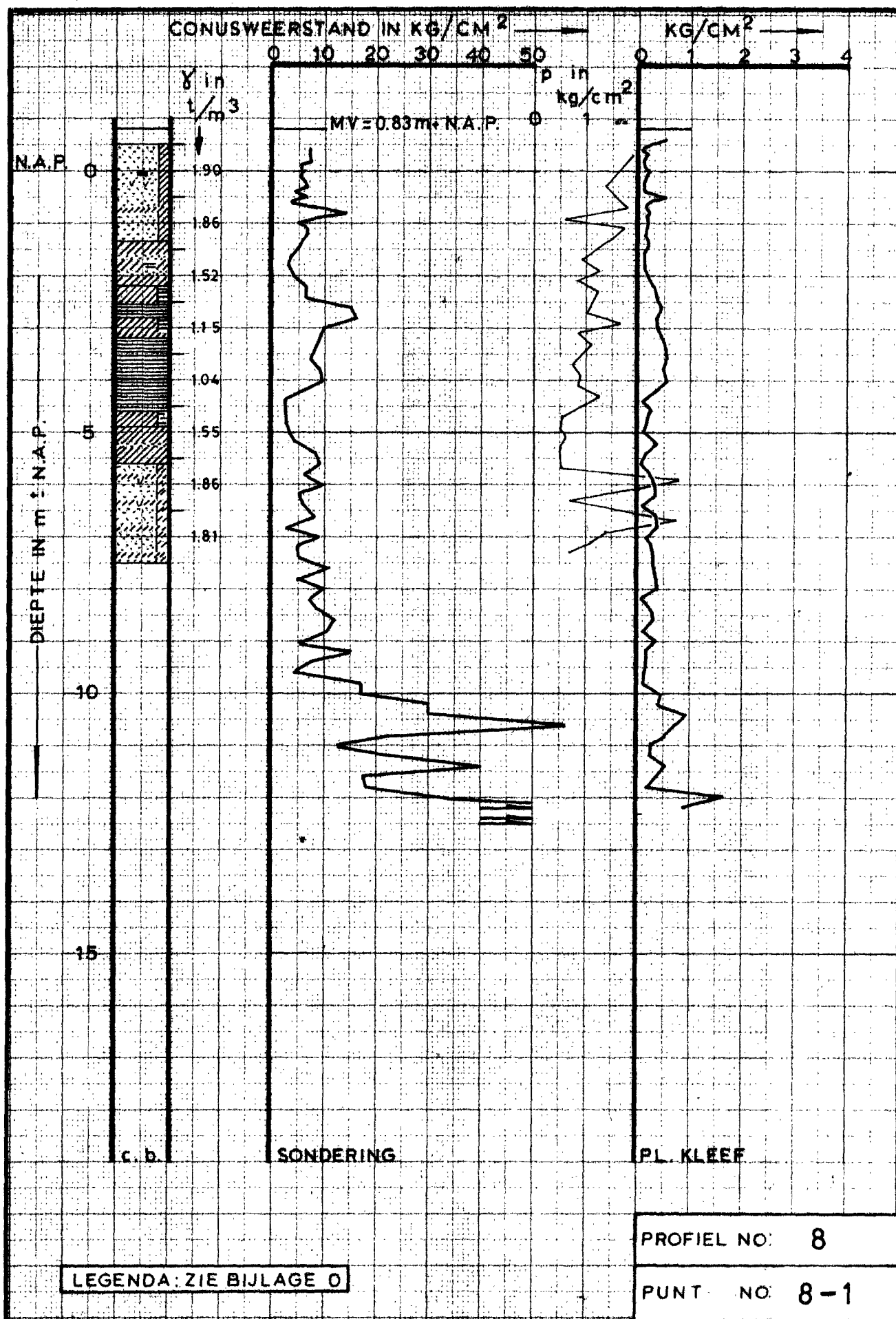
BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW

BIJL. S 5

A₄

CO-22908-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

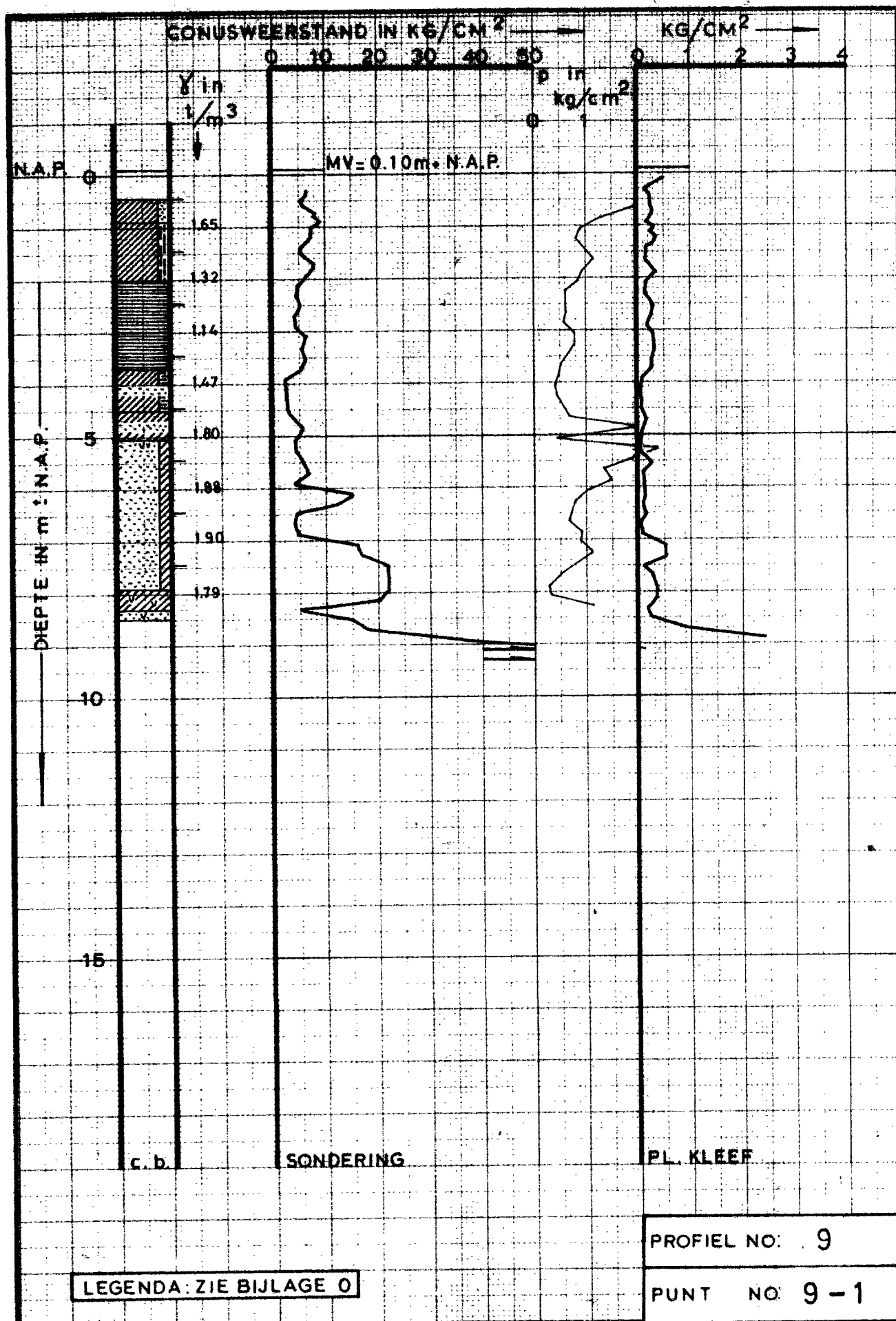
RW

BIJL. S 6

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO-22908-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

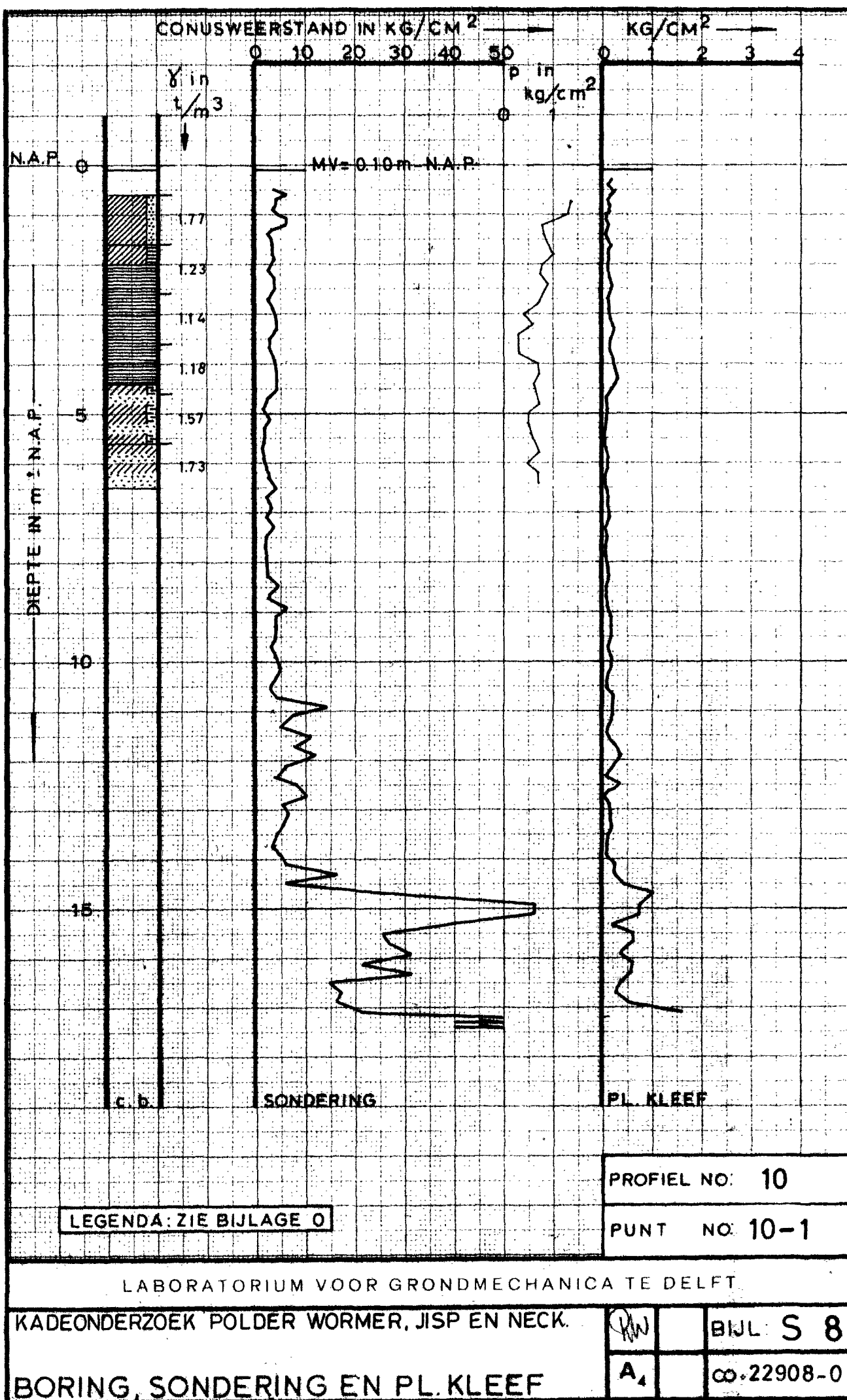
BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

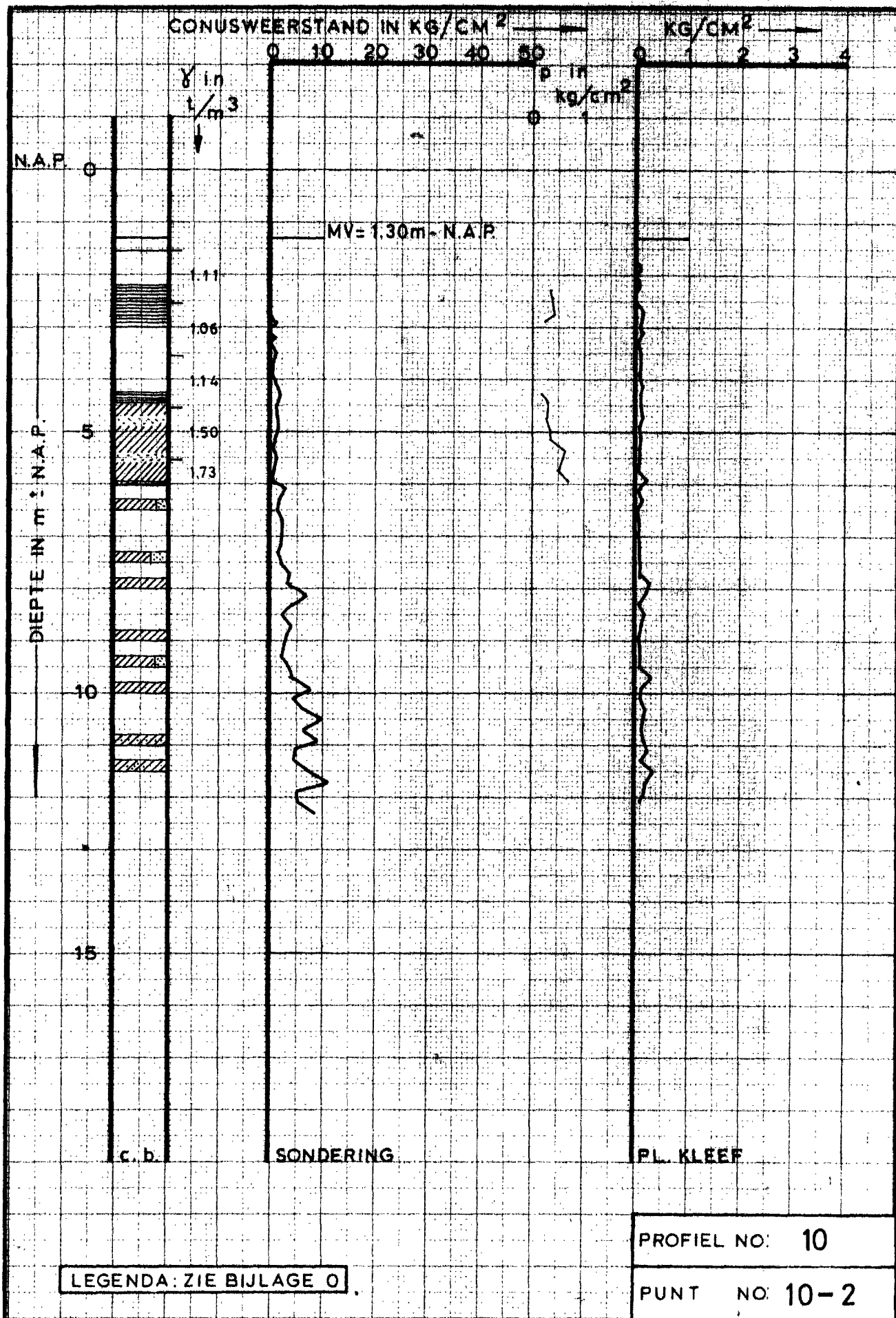
QW

A₄

BIJL. S 7

co. 22908-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

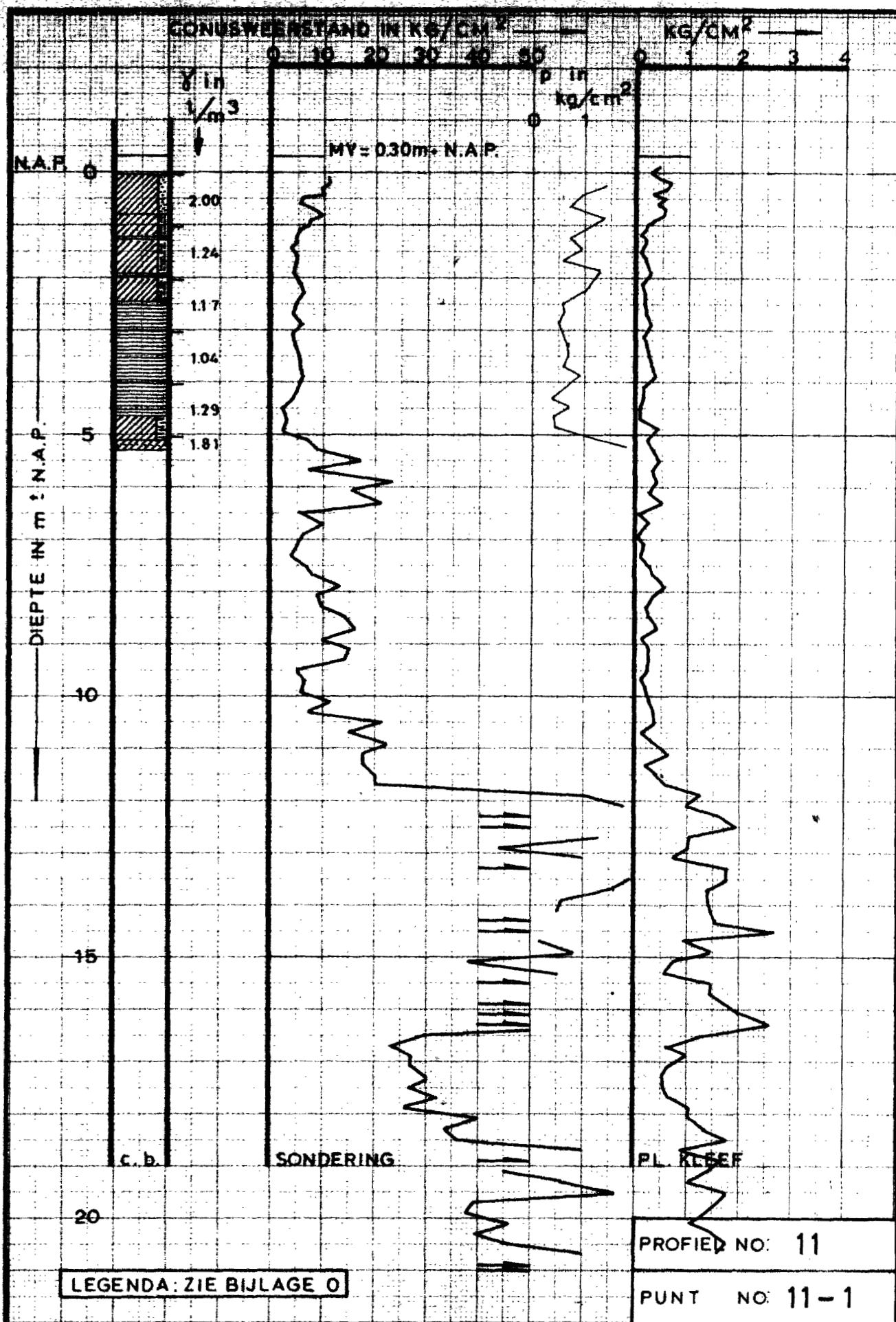
RW

BIJL: S 9

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

co. 22908-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

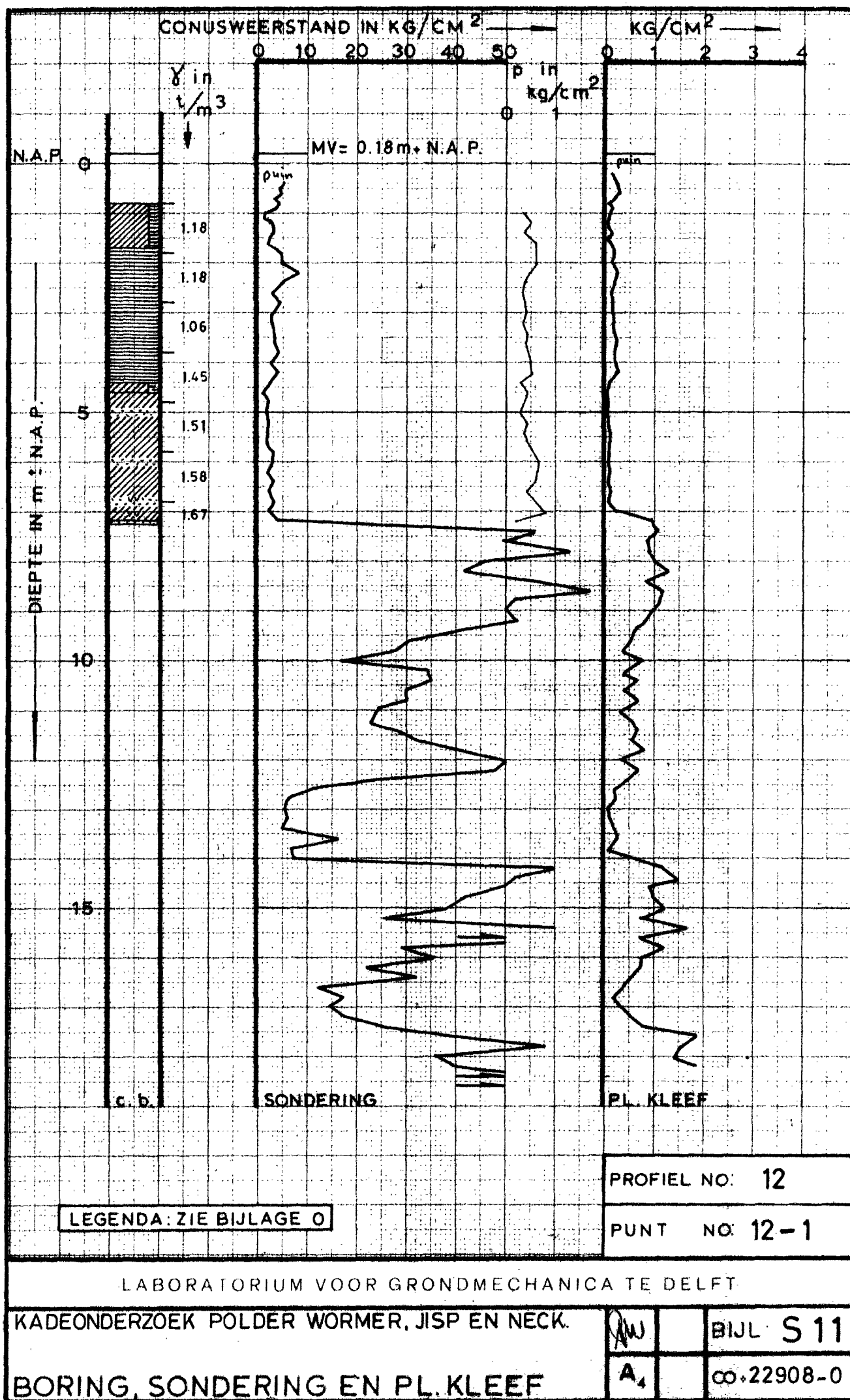
W

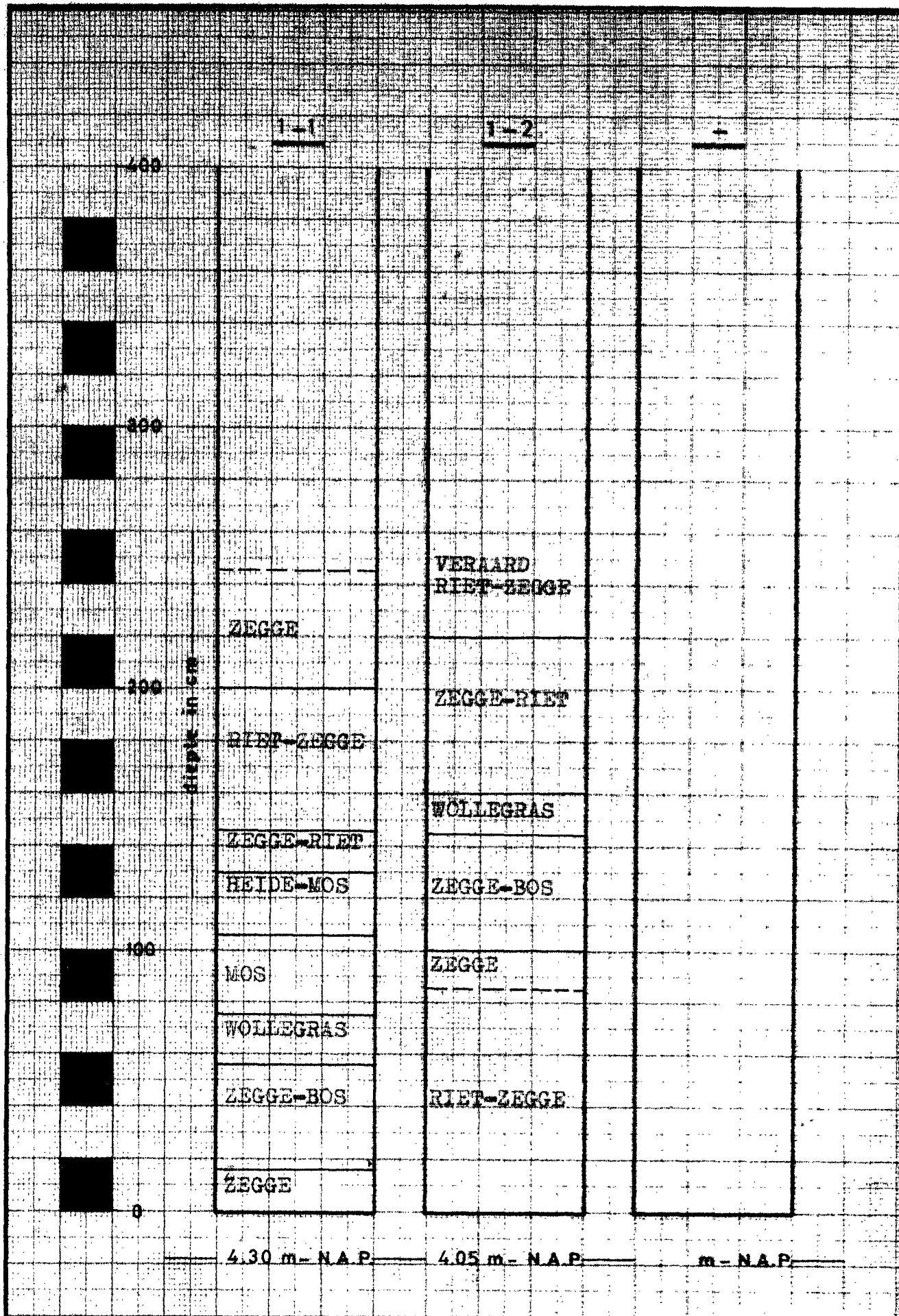
BIJL S 10

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

A₄

CO-22908-0





LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

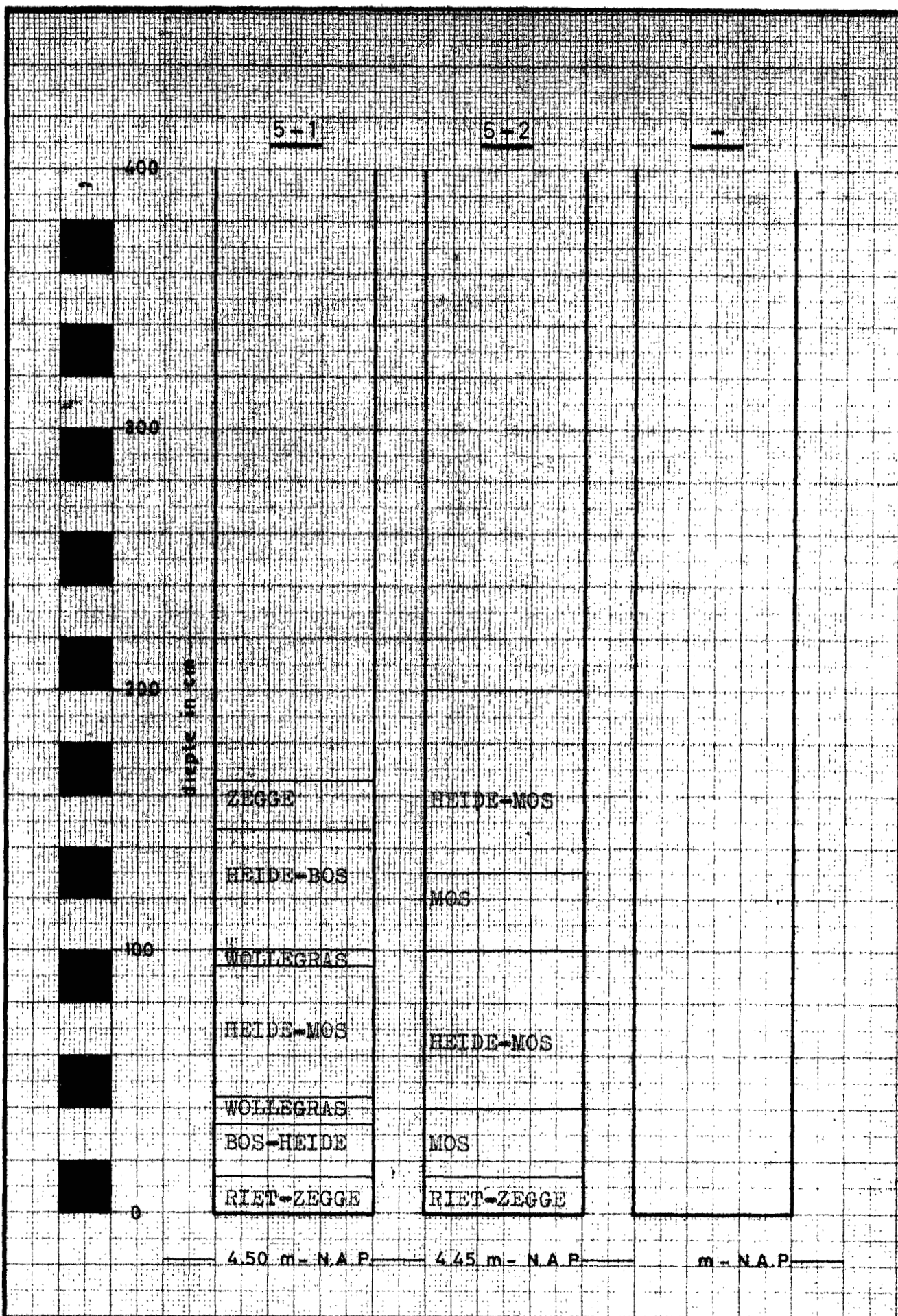
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

A₄

BIJL. V 1

CO-22908 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

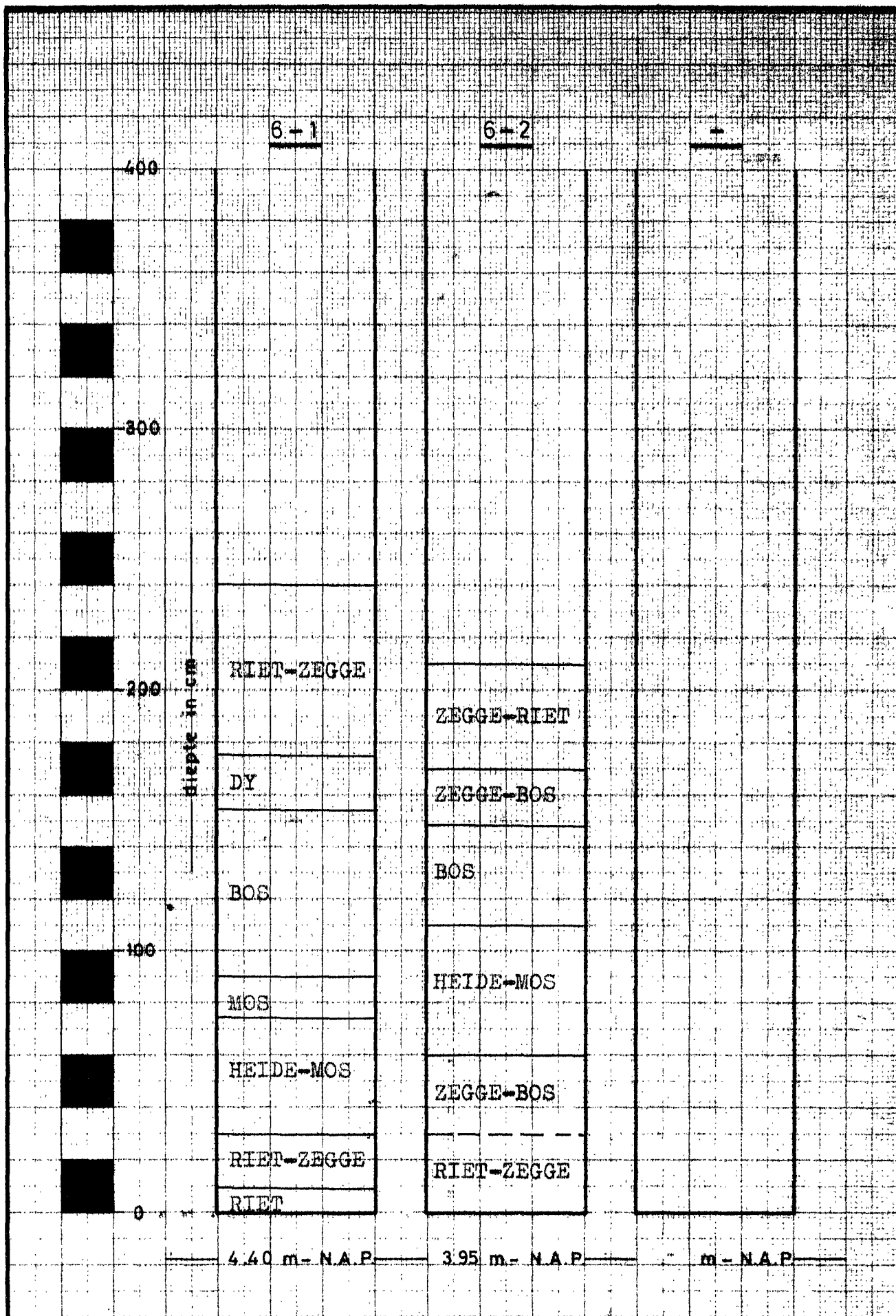
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

A₄

BIJL: V 2

CO-22908 - 0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

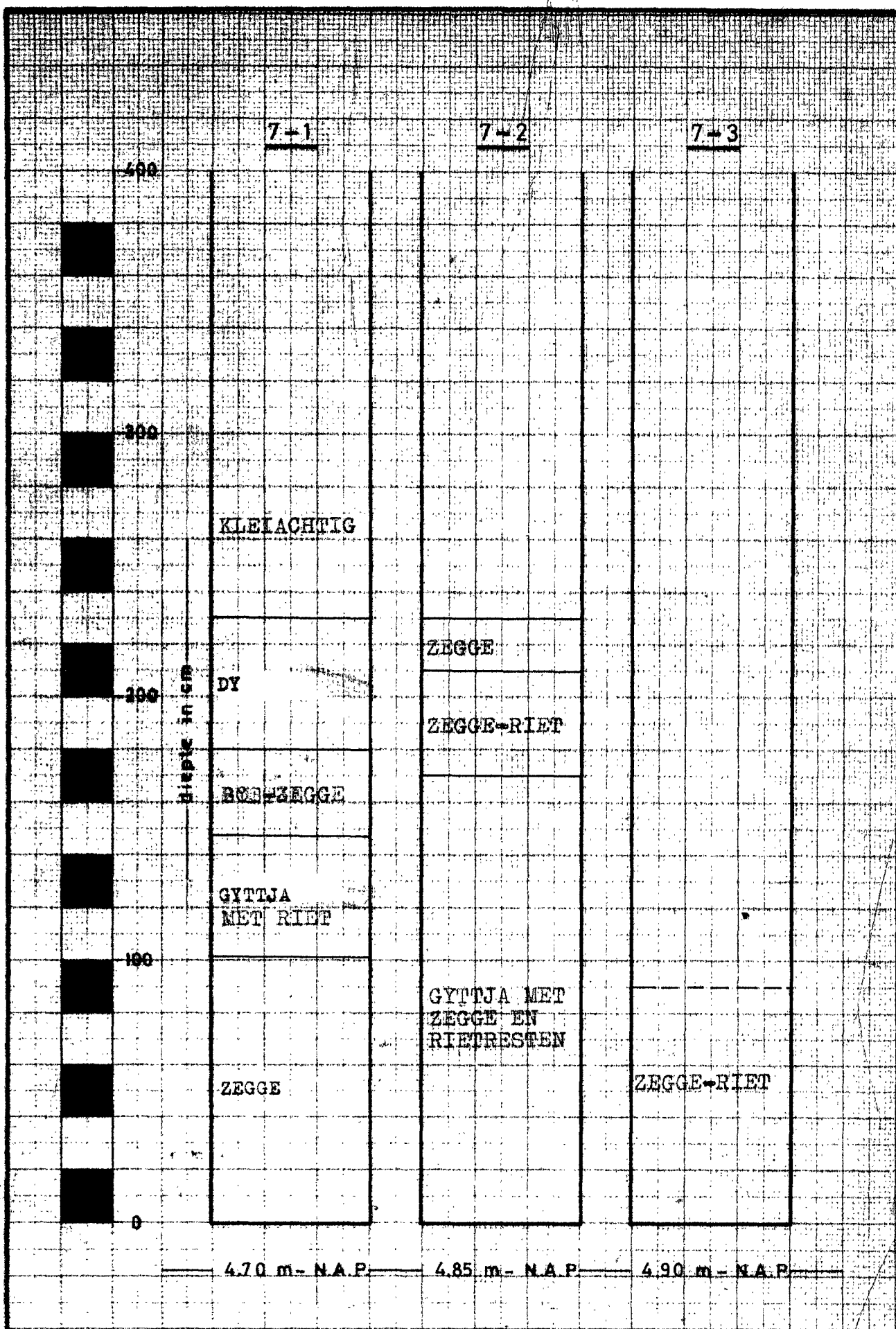
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BIJL. V 3

VEENPROFIEL

A₄

CO-22908 -0.

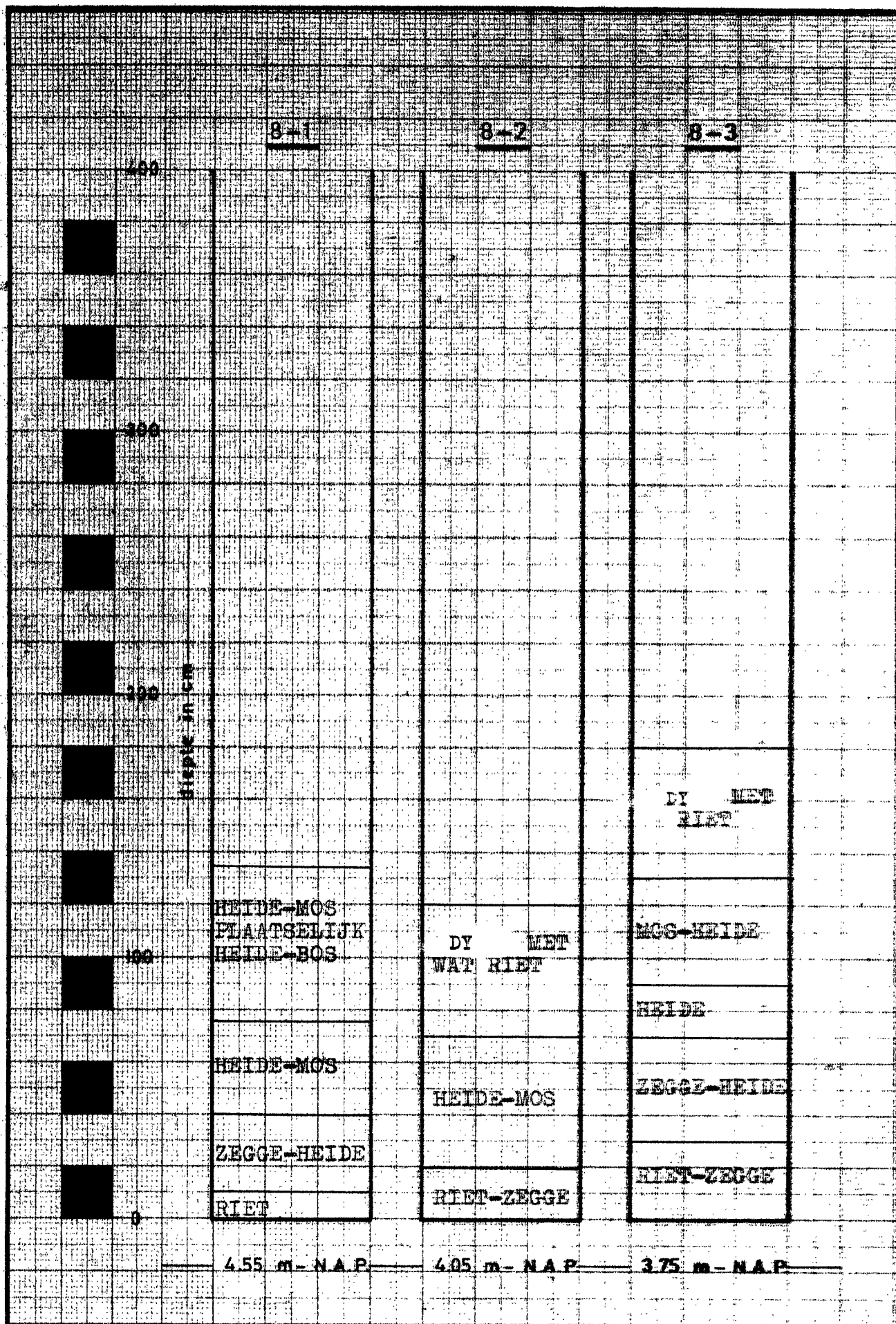


LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

		BIJL. V	4
A ₄		CO-22908	-0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

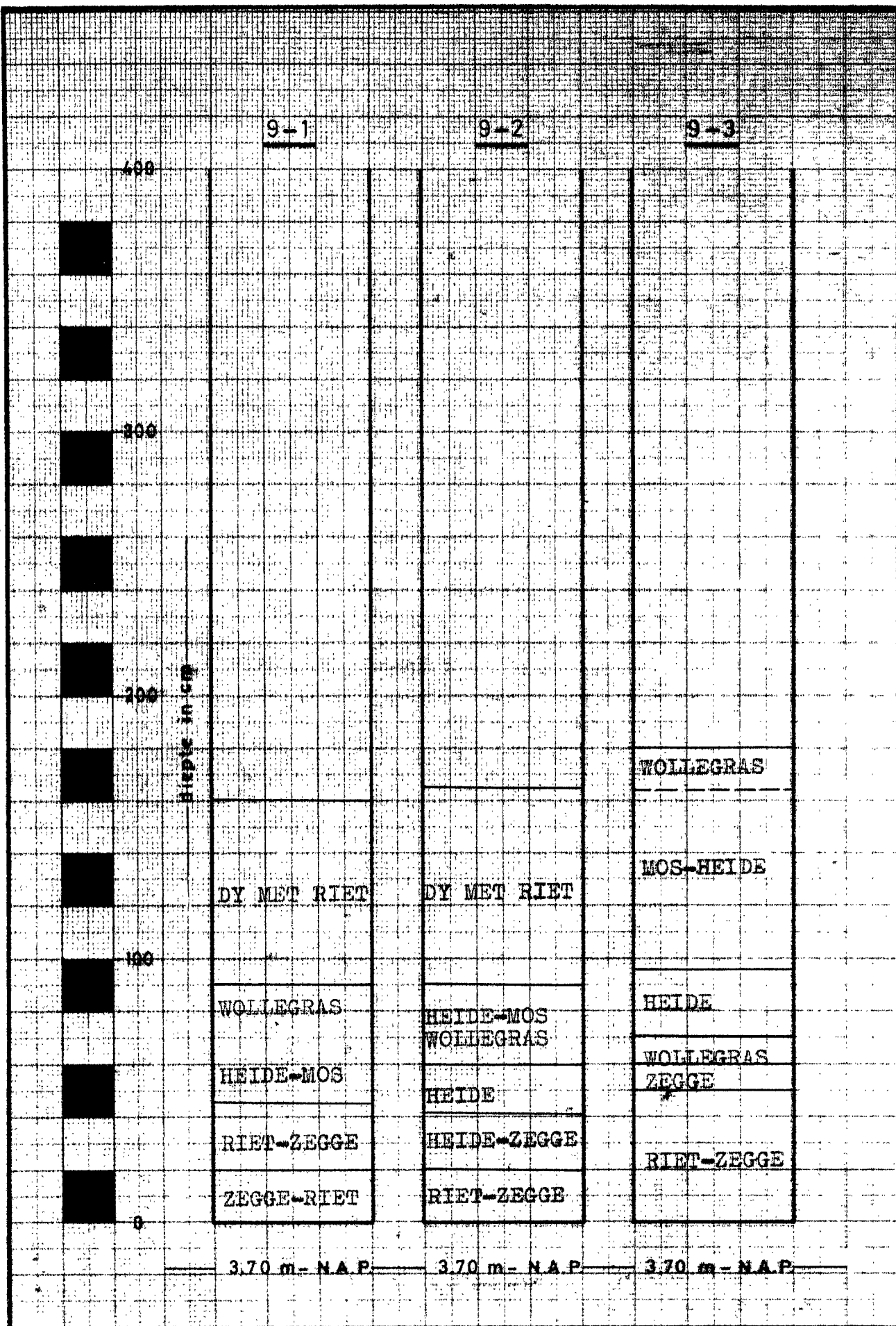
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

BUL V 5

A₄

CO-22908 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

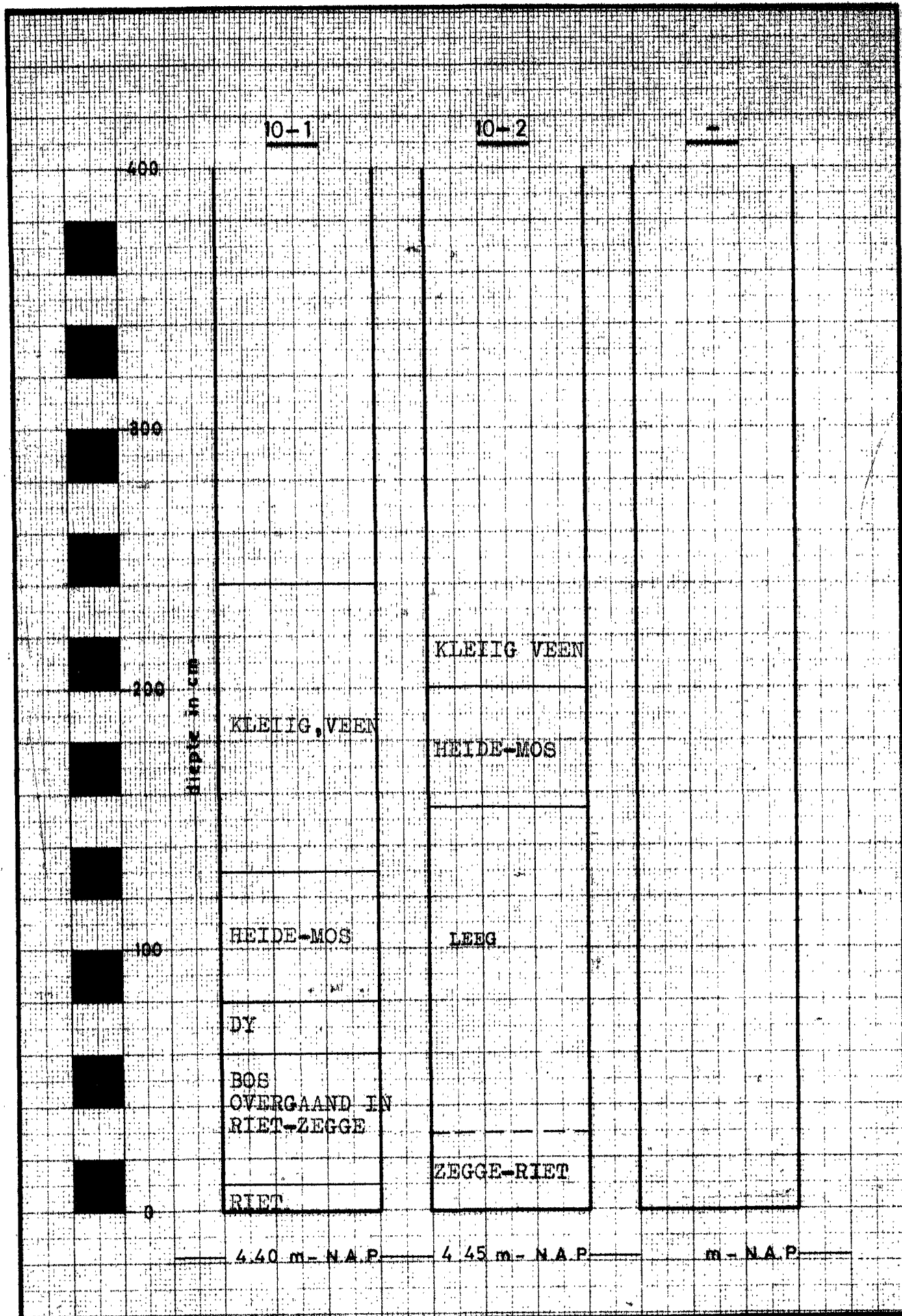
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

A₄

BIJL. V 6

CO-22908 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

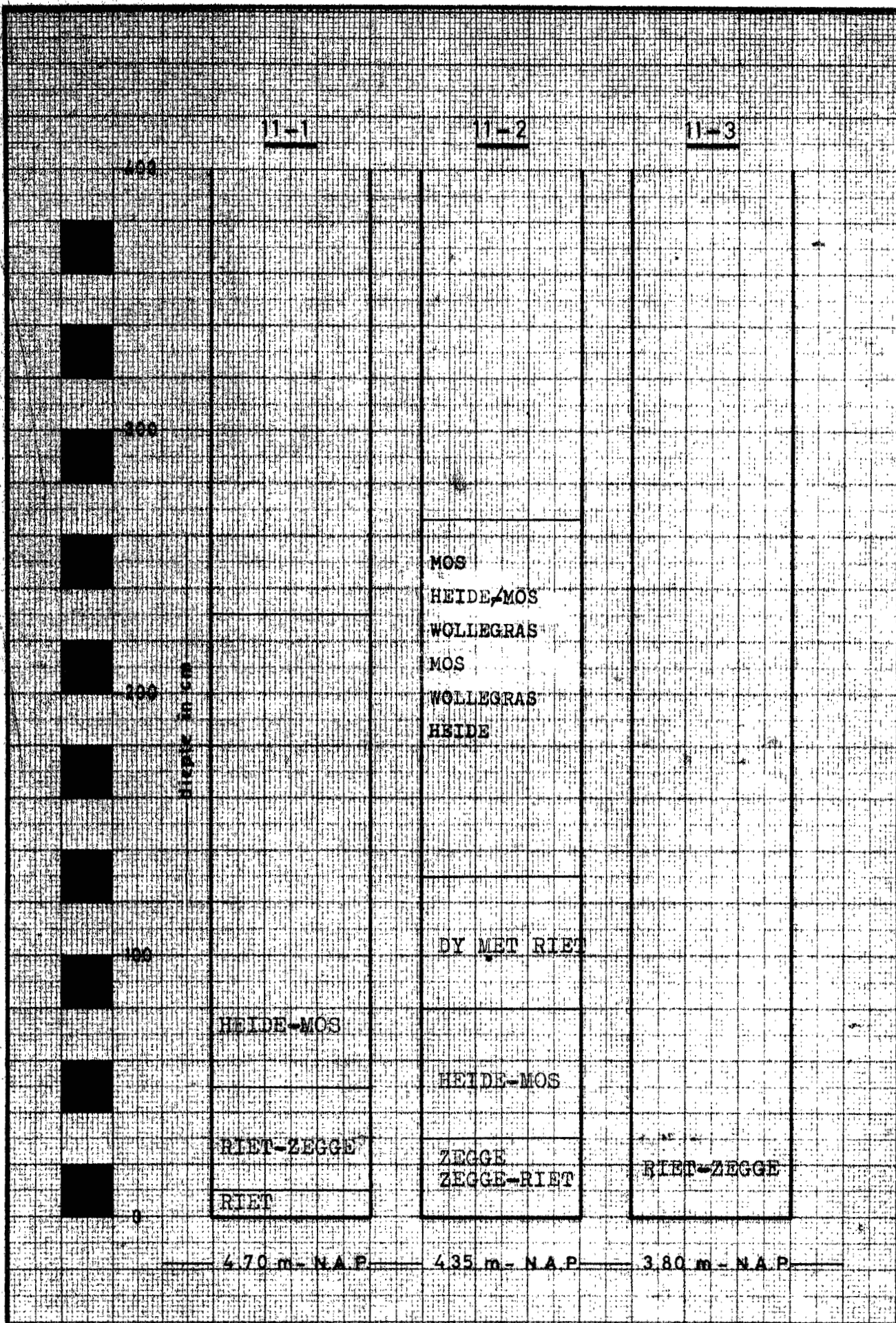
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BIJL: V 7

VEENPROFIEL

A₄

CO-22908 -0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

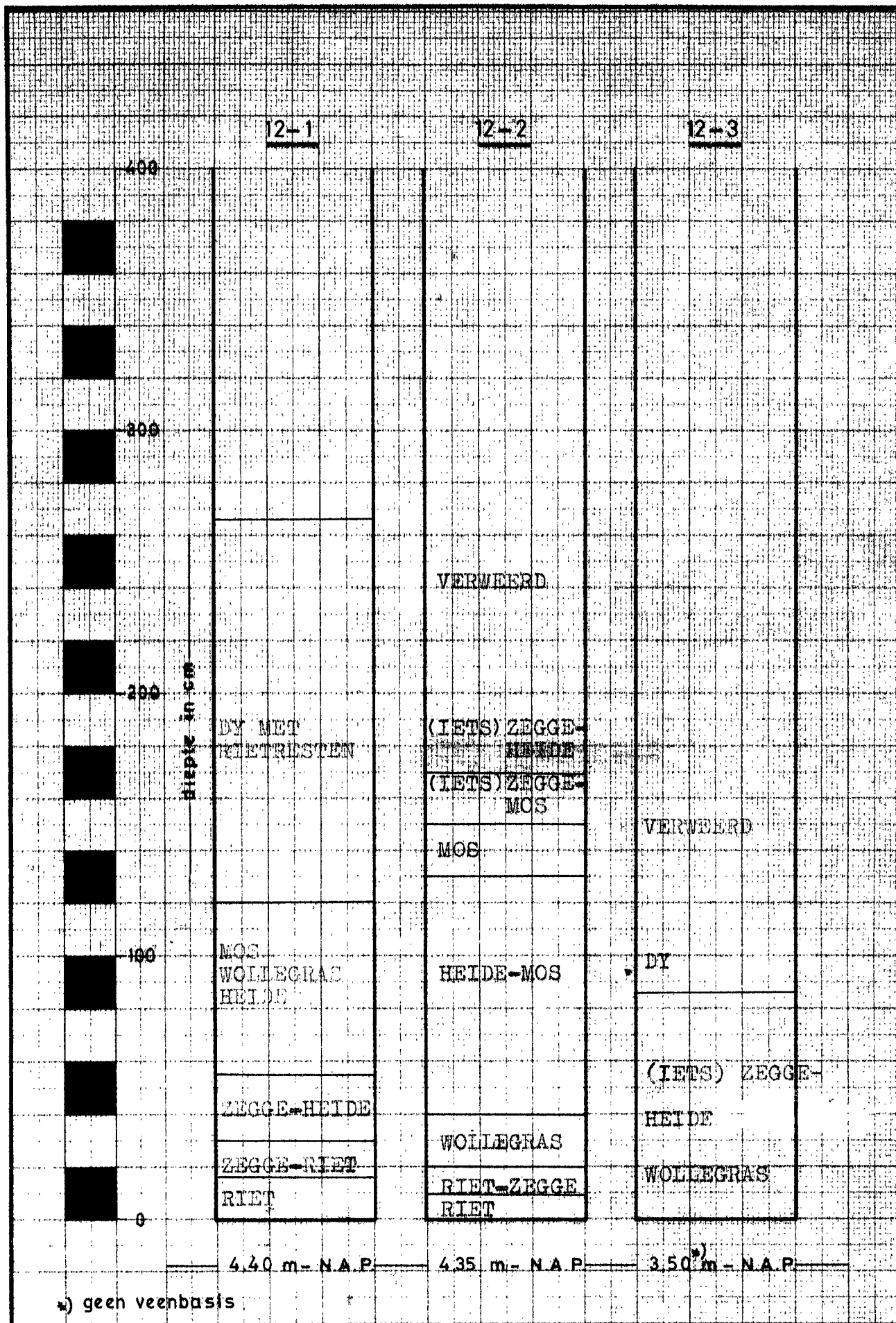
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BIJL: V 8

VEENPROFIEL

A₄

CO-22908 - 0



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

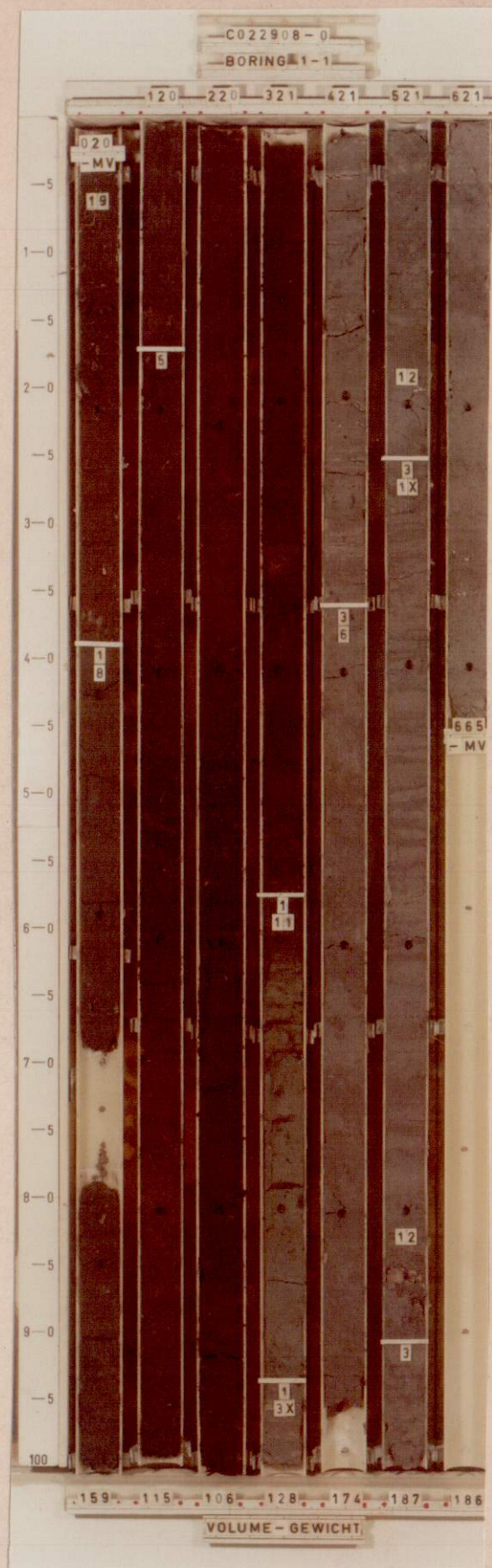
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

VEENPROFIEL

A₄

BIJL: V 9

CO-22908 - 0



— LEGENDA —

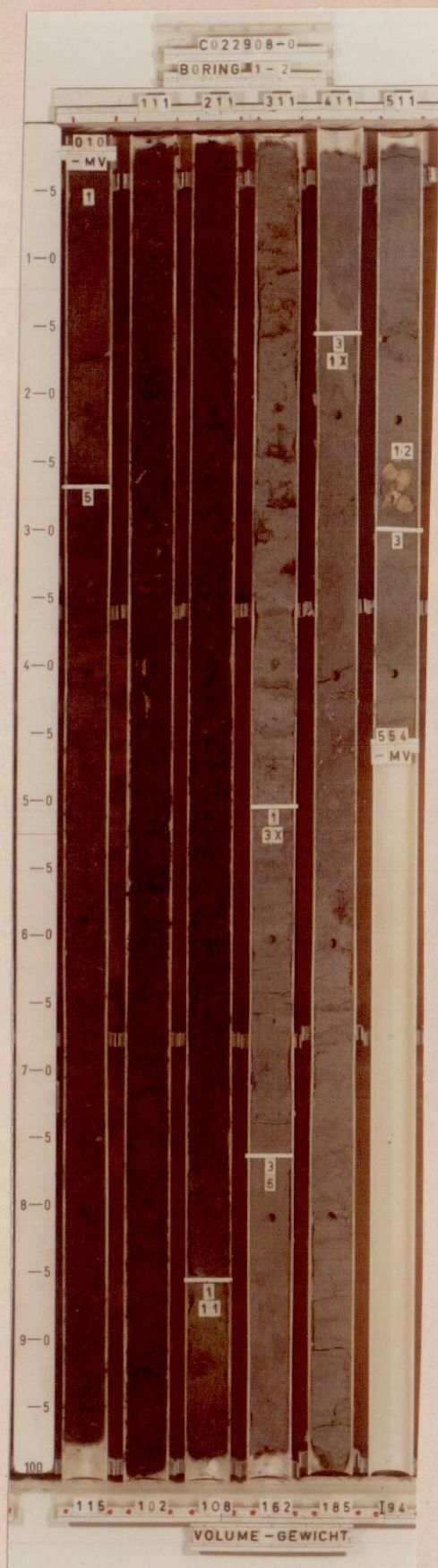
- 1 klei
- 2 zand fijn
- 3 zand
- 4 zand grof
- 5 veen
- 6 kleihoudend
- 7 slibhoudend
- 8 zandhoudend
- 9 humushoudend
- 10 veenhoudend
- 11 plantenresten
- 12 schelpen
- 13 grind
- 14 houtresten
- 15 keileem
- 16 leem
- 17 puin
- 18 koolas
- 19 teelaarde
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 1-1

		BIJL. F	1
A ₄		CO-22908-0	



— 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

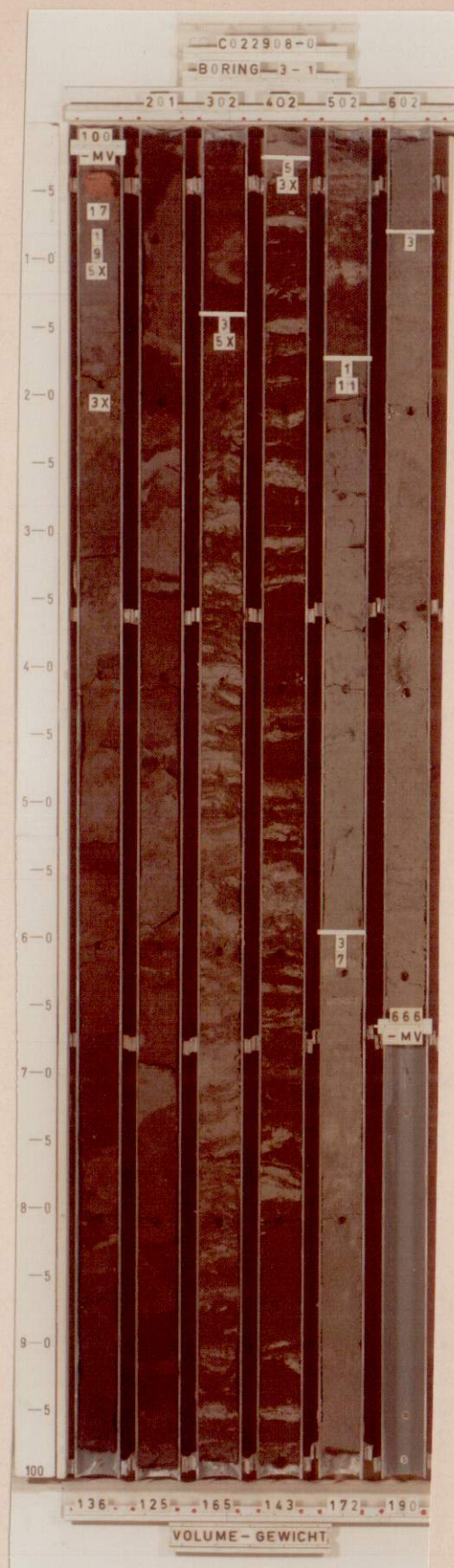
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK

FOTO BORING : 1-2

A₄

BIJL. F 2

CO 22908-0



— 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

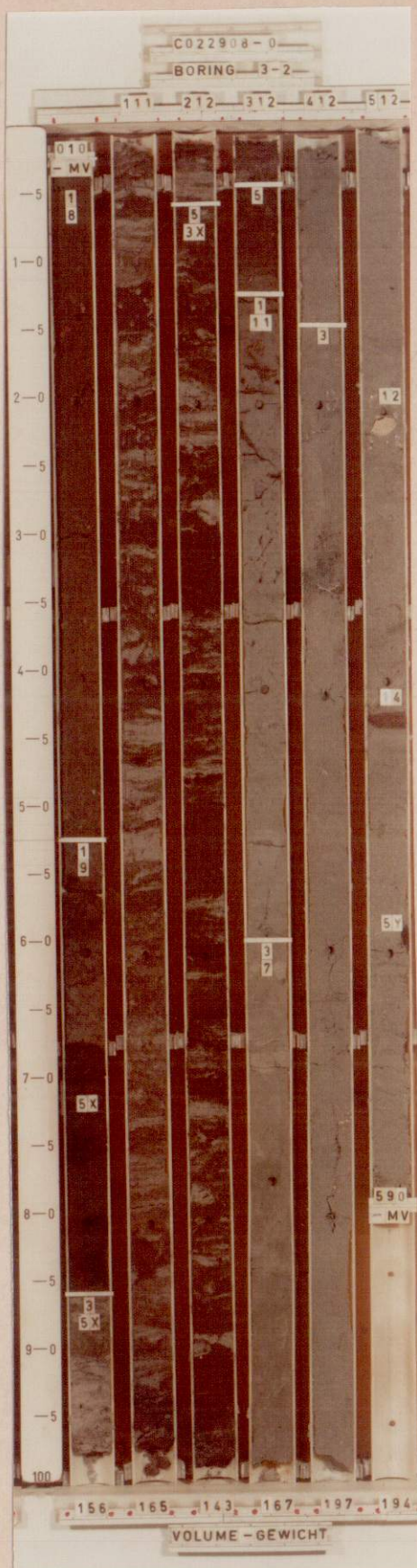
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 3-1

A₄

BIJL. F 3

CO: 22908-0



— 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

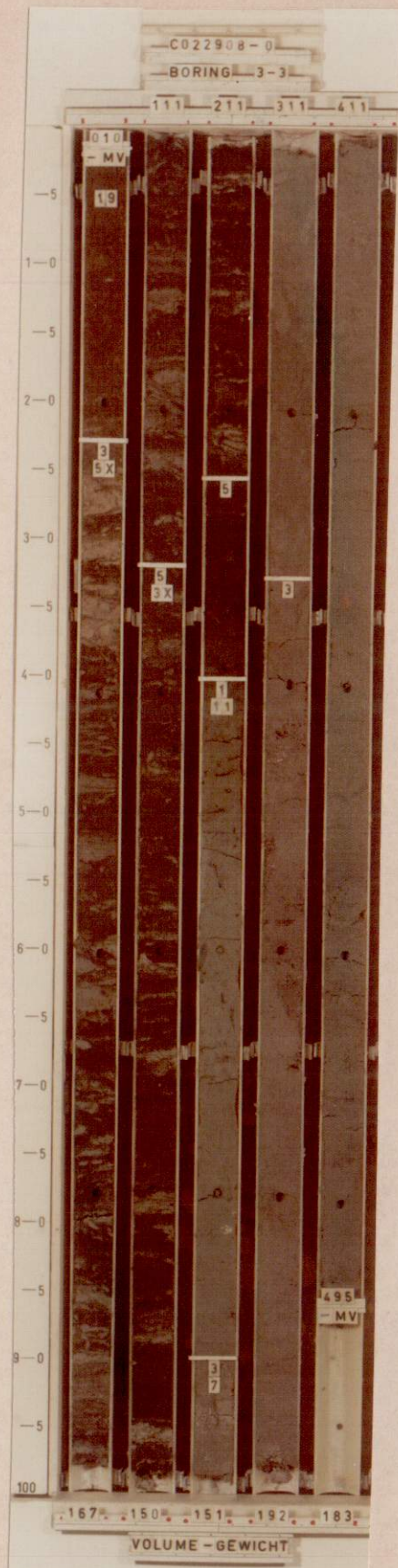
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 3-2

A₄

BIJL. F 4

CO. 22908-0



— 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

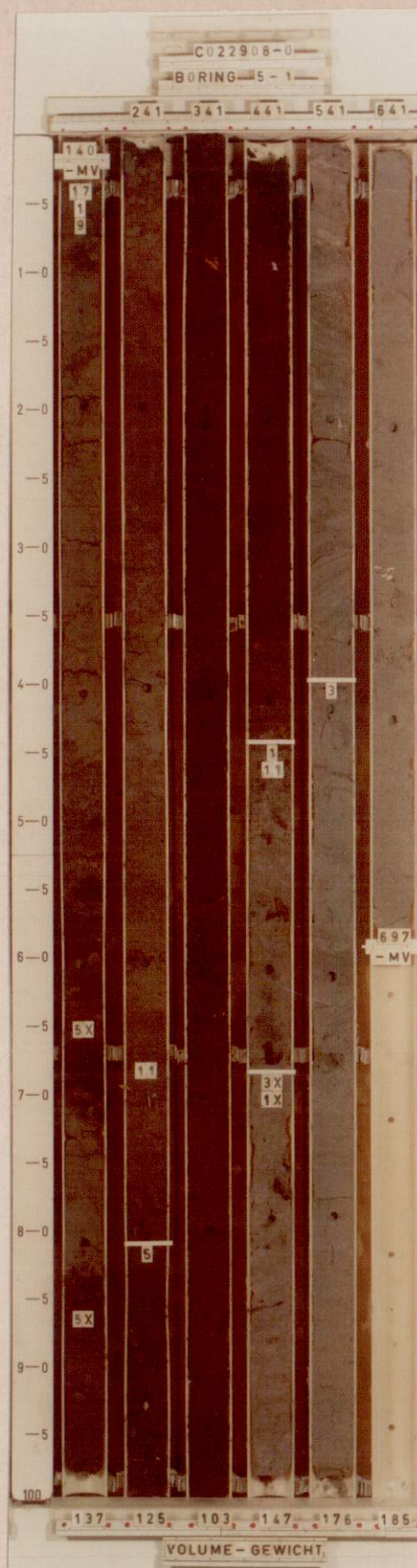
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 3-3

A₄

BIJL. F 5

CO: 22908-0



— 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

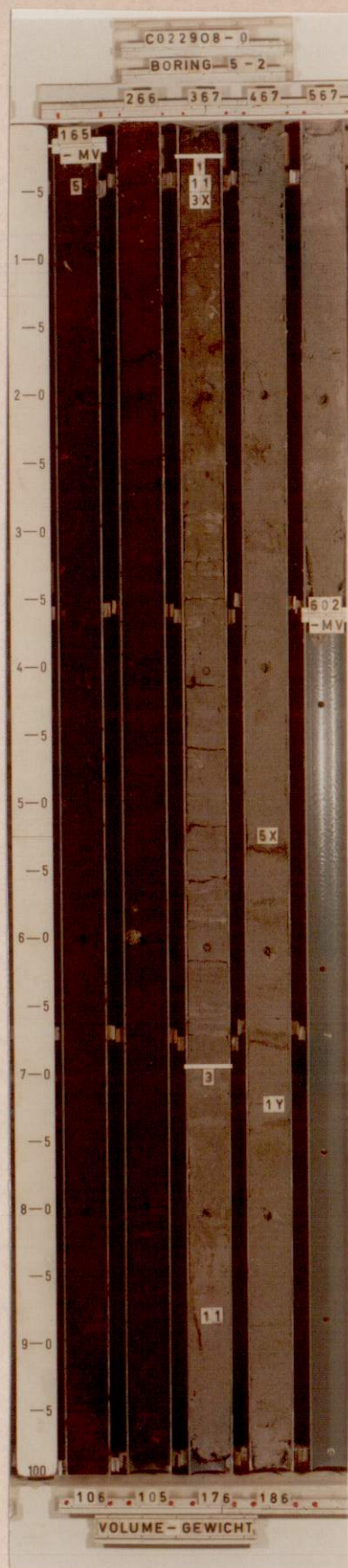
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK

FOTO BORING : 5-1

BIJL F 6

A₄

CO-22908-0



— LEGENDA —

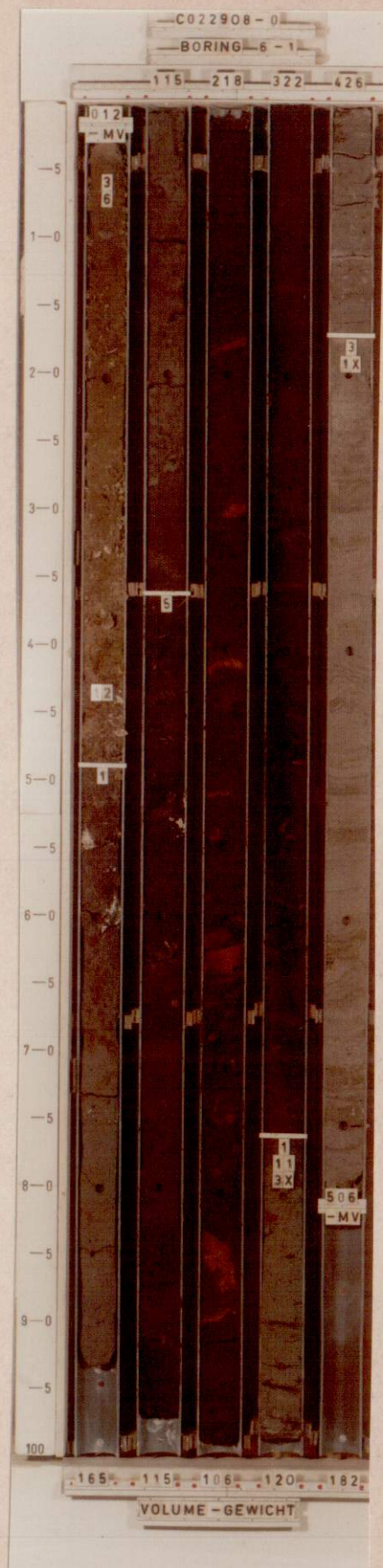
- 1 klei
- 2 zand fijn
- 3 zand
- 4 zand grof
- 5 veen
- 6 kleihoudend
- 7 slibhoudend
- 8 zandhoudend
- 9 humushoudend
- 10 veenhoudend
- 11 plantenresten
- 12 schelpen
- 13 grind
- 14 houtresten
- 15 keileem
- 16 leem
- 17 puin
- 18 koolas
- 19 teelaarde
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 5-2

		BIJL. F 7
A ₄		CO: 22908-0



— 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

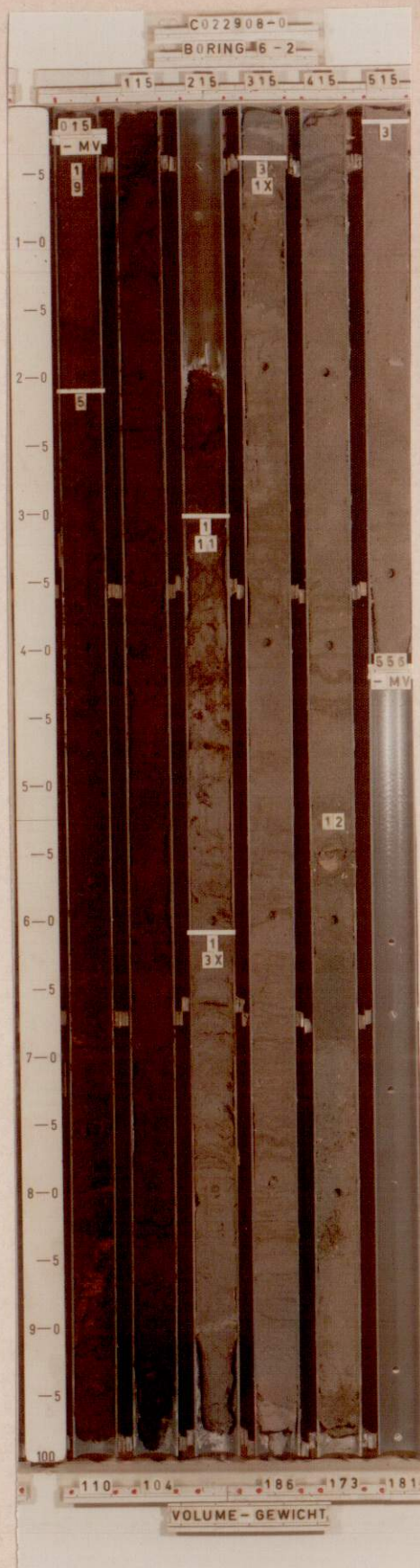
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 6-1

A₄

BIJL. F 8

CO: 22908-0



— 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

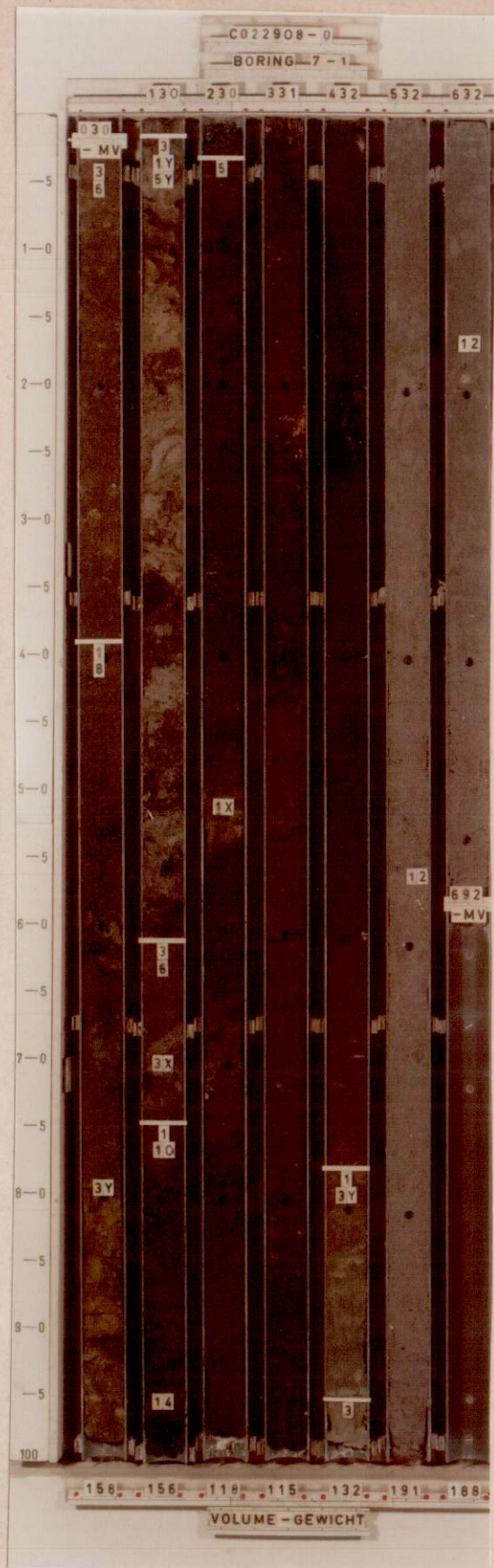
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 6-2

A₄

BIJL. F 9

CO 22908-0



— 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

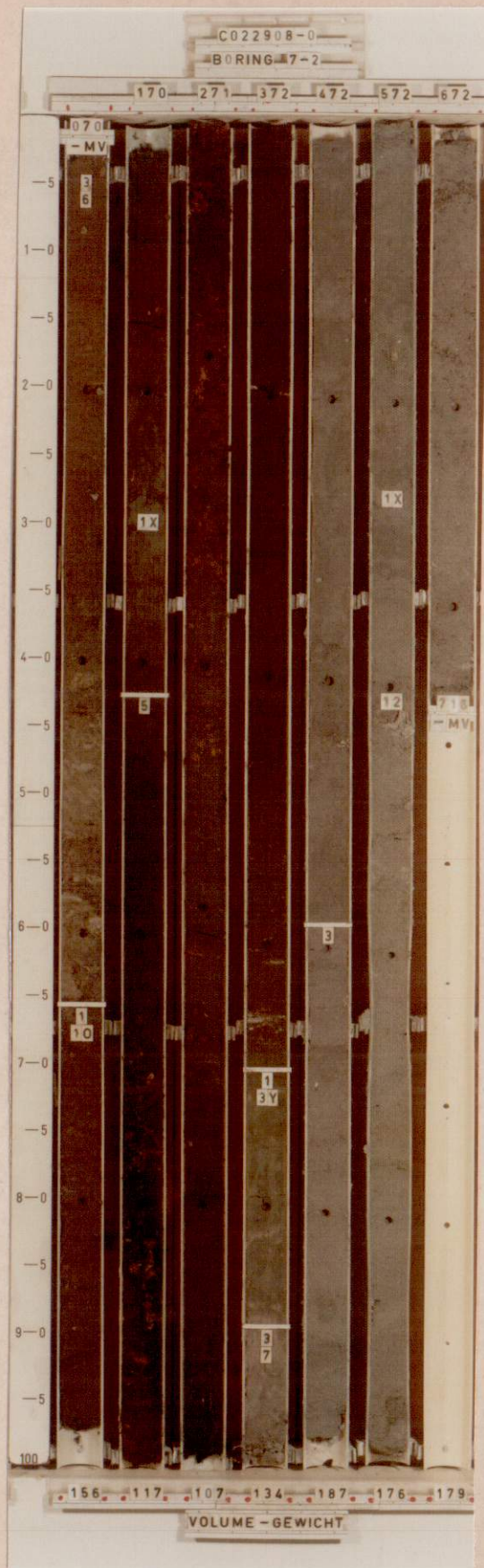
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 7-1

A₄

BIJL. F 10

CO-22908-0



— 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

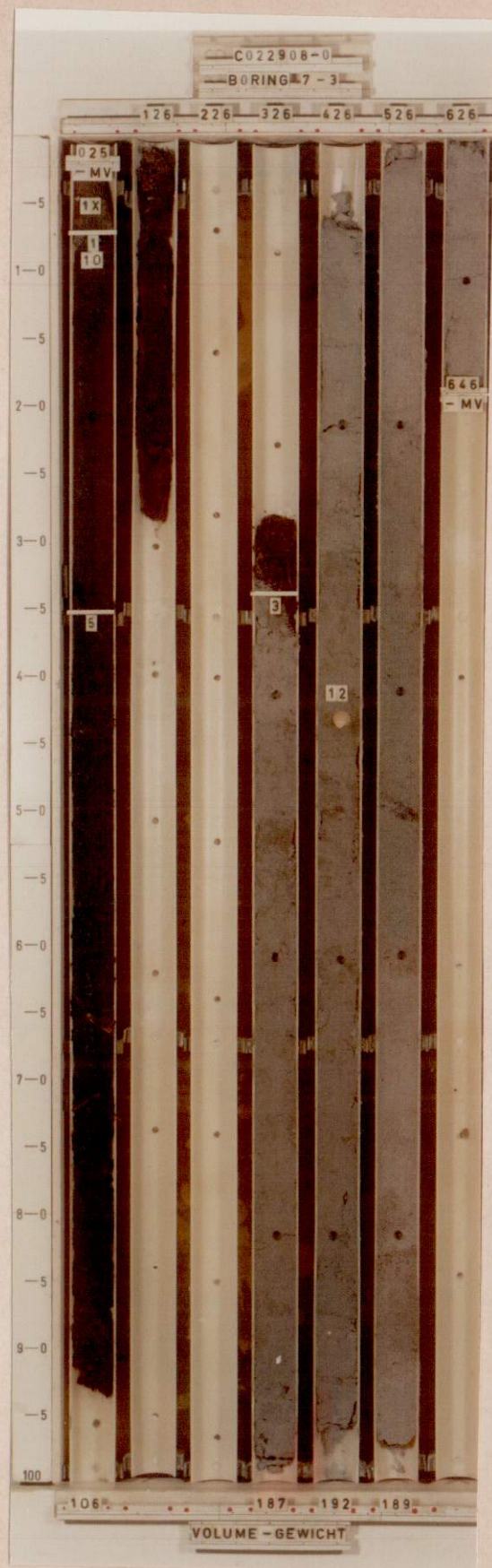
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 7-2

A₄

BIJL. F 11

CO: 22908-0



— 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

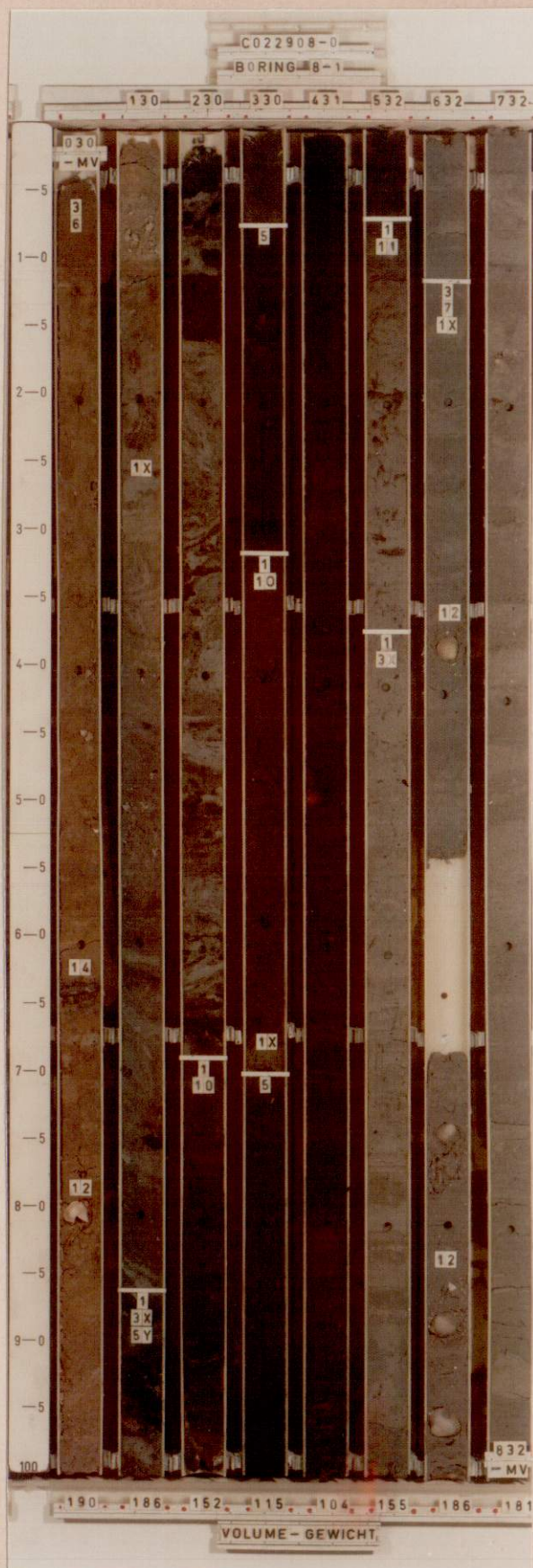
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 7-3

A₄

BIJL. F 12

CO. 22908-0



— 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

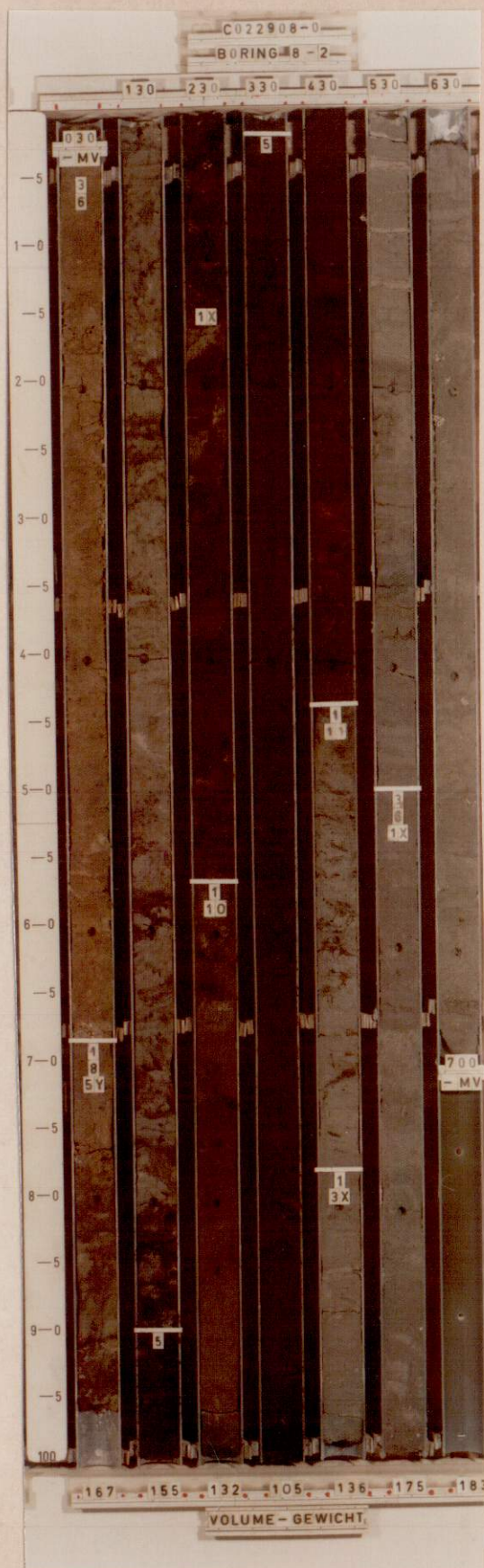
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 8-1

A₄

BIJL. F 13

CO-22908-0



— 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

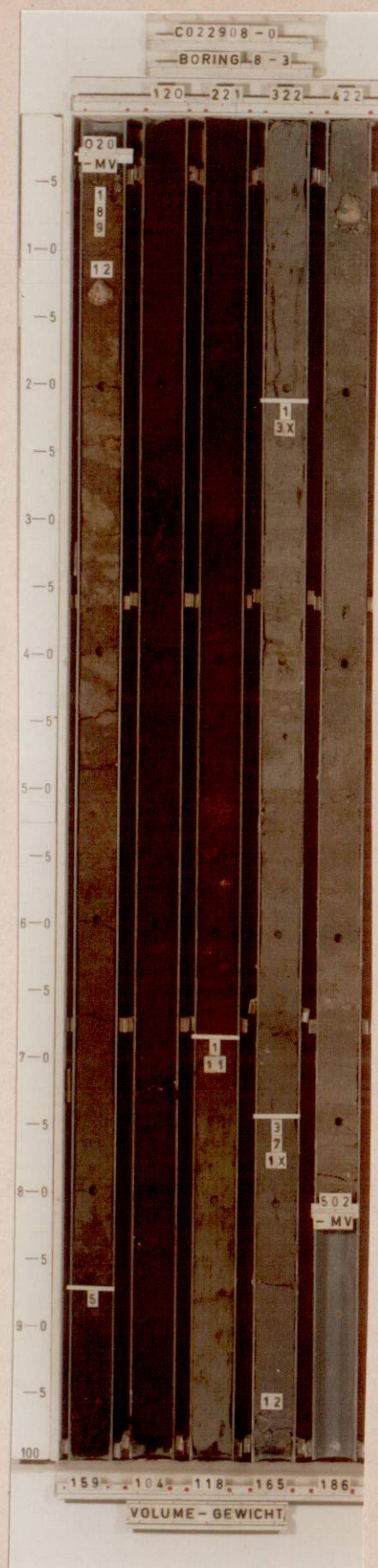
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 8-2

A₄

BIJL. F 14

CO: 22908-0



— 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

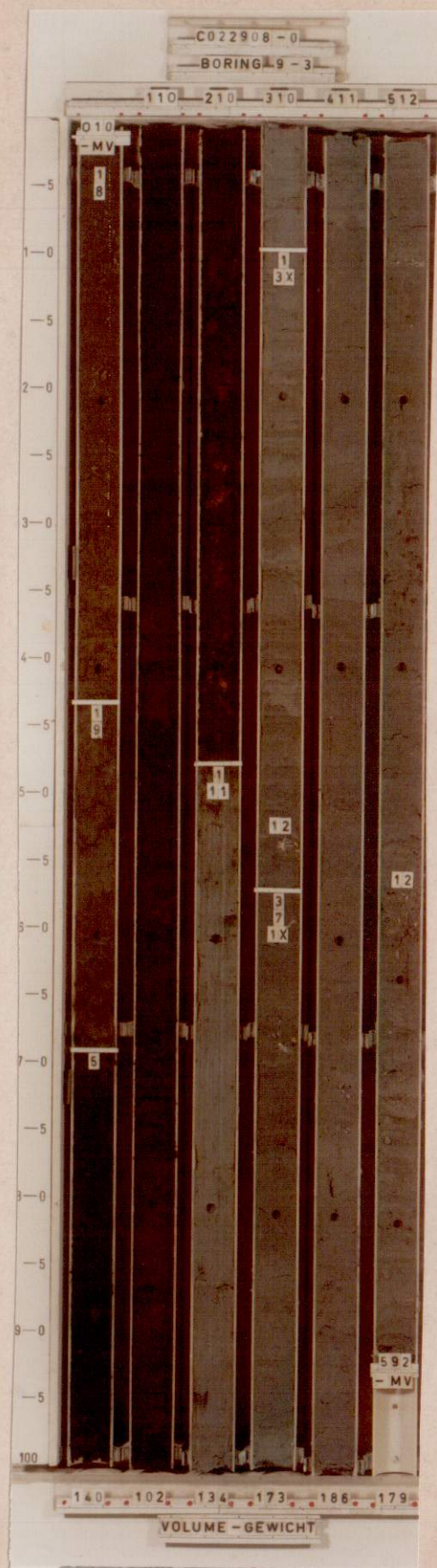
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 8-3

A₄

BIJL. F 15

CO-22908-0



— LEGENDA —

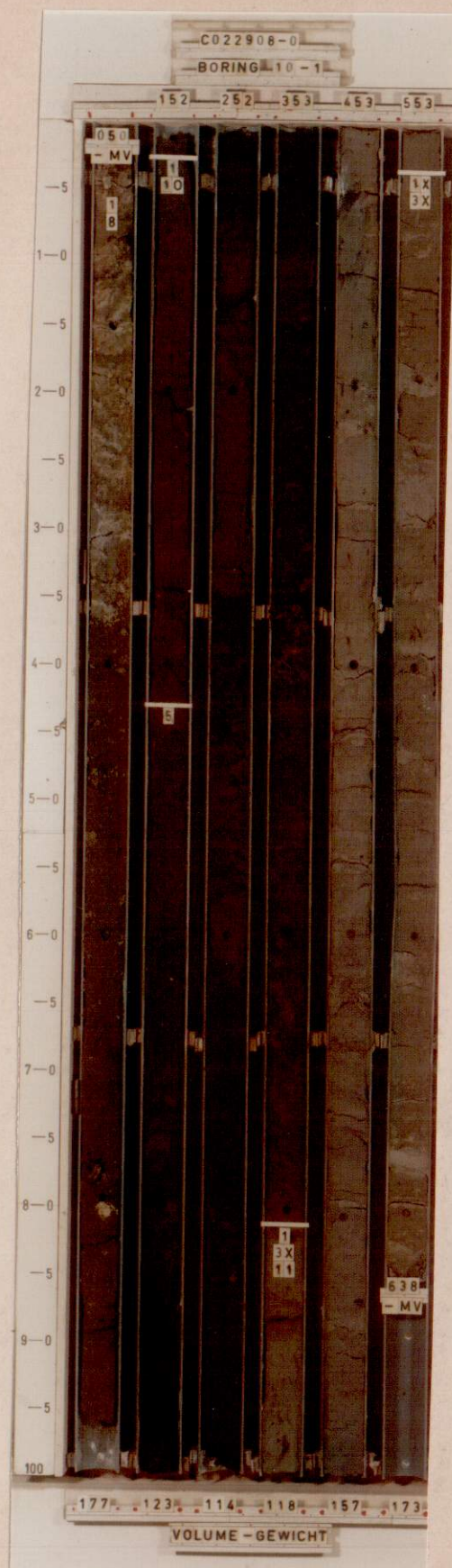
- 1 klei
- 2 zand fijn
- 3 zand
- 4 zand grof
- 5 veen
- 6 kleihoudend
- 7 slibhoudend
- 8 zandhoudend
- 9 humushoudend
- 10 veenhoudend
- 11 plantenresten
- 12 schelpen
- 13 grind
- 14 houtresten
- 15 keileem
- 16 leem
- 17 puin
- 18 koolas
- 19 teelaarde
- x laagjes
- y stukjes

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 9-3

		BIJL. F 18
A ₄		CO: 22908-0



— 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

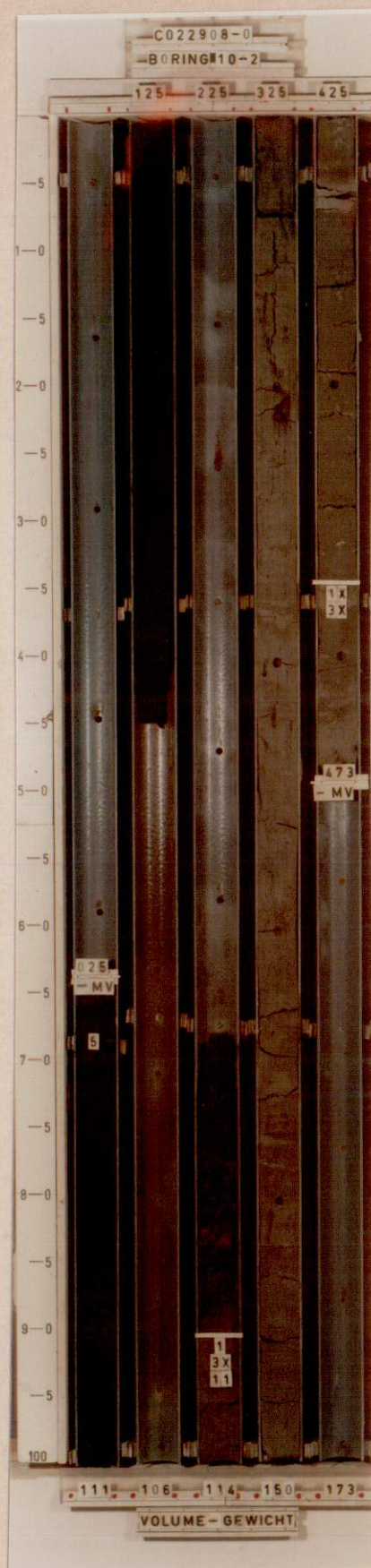
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 10-1

A₄

BIJL. F 19

CO-22908-0



— 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

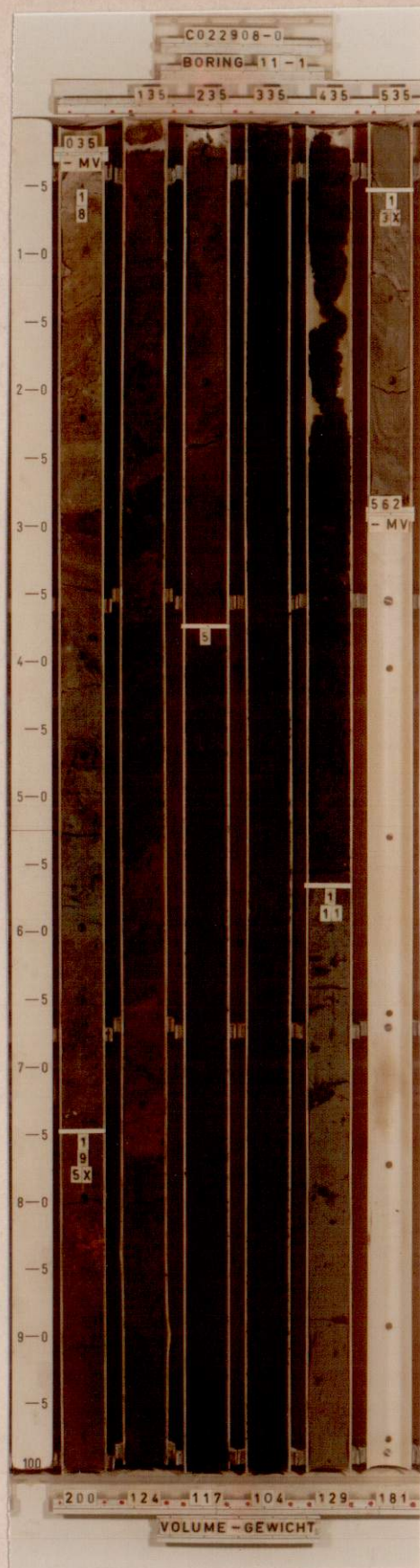
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 10-2

A₄

BIJL. F 20

CO. 22908-0



— 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

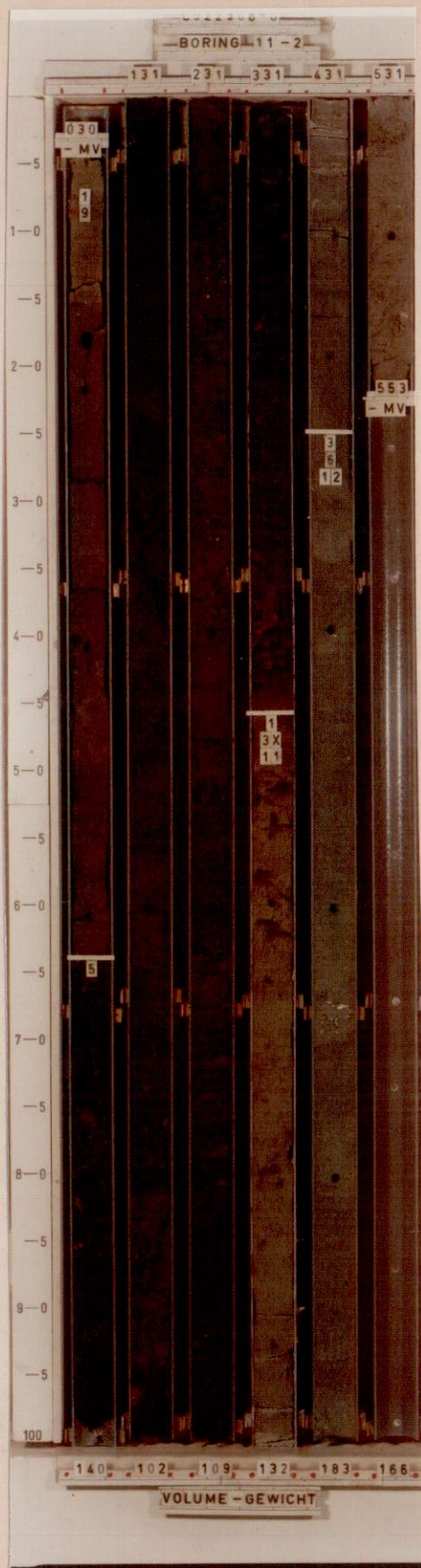
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 11-1

A₄

BIJL. F 21

CO. 22908-0



— 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

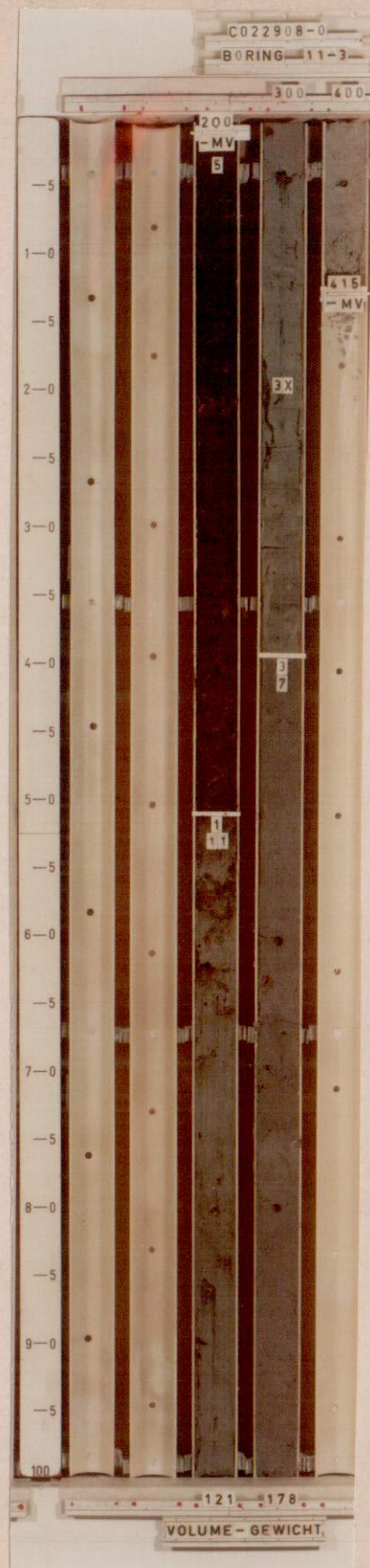
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 11-2

A₄

BIJL. F 22

CO: 22908-0



— 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 POLDER WORMER, JISP EN NECK.

BIJL. F 23

FOTO BORING : 11-3

A₄

CO 22908-0



— 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

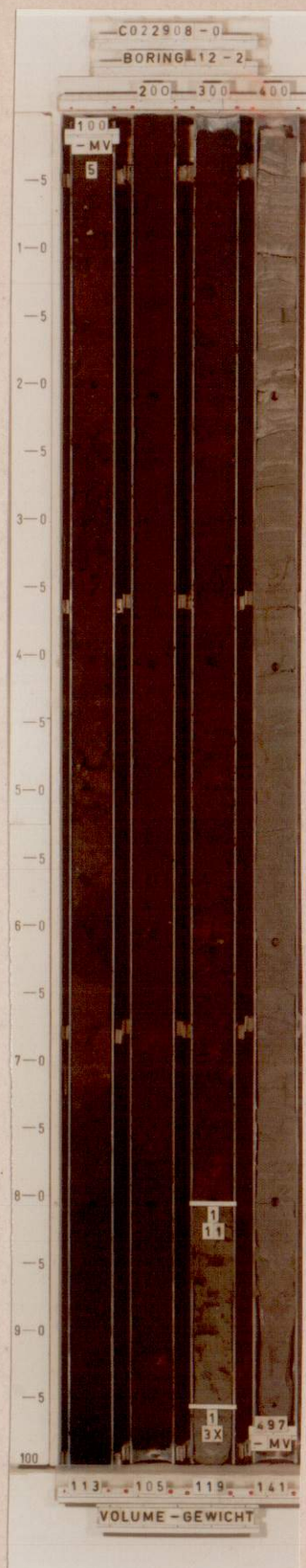
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 12-1

A₄

BIJL. F 24

CO-22908-0



— 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

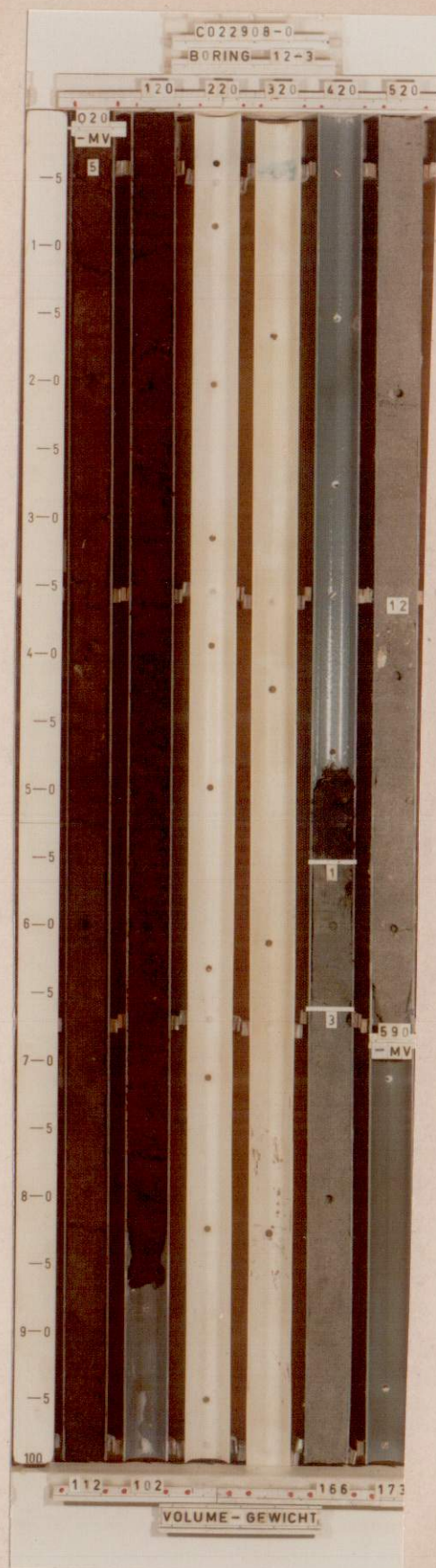
KADEONDERZOEK POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 12-2

A₄

BIJL. F 25

CO. 22908-0



— 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 POLDER WORMER, JISP EN NECK.

FOTO BORING : 12-3

A₄

BIJL. F 26

CO 22908-0