Onderzoek naar de veiligheid van de kade langs de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder.

Nr.A- 73.024

Centrum voor onderzoek Waterkeringen.

Bijlagelijst Oud- en Nieuwwateringveldsche polder.

Bijl. nr.	Tek. nr.	Korte omschrijving
1	A2-73.60	Situatie Dwarsprofielen
2	A5-73.64	Dwarsprofielen 1 en 2
3	A5-73.65	Dwarsprofielen 3 en 4
4	A5-73.66	Dwarsprofielen 5 en 6
5	-	Peilbuiswaarneming
6	-	L.G.M. Grondonderzoek
7	A2-74.128	Rekengeval A en B
8	A1-74.129	Foto 1 t/m 3
9	A1-74.130	Foto 4 t/m 6
10	A1-74.131	Foto 7 en 8

INHOUDSGAVE BLADZIJDE

1.	Inleiding	1
2.	Beschrijving van de polder, de boezem en de kade	2
2.1.	De polder	2
2.1.2.	Oppervlakte en peilen	2
2.1.3.	Economische belangen en aantal inwoners	2
2.1.4.	Bestemmingsplannen	2
2.1.5.	Gevolgen van een doorbraak	3
2.2.	De boezem	4
2.2.1.	Oppervlakte en peilen	4
2.2.2.	Compartisering	4
2.2.3.	Boezemdaling bij doorbraak	4
2.2.4.	Gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding	4
2.3.	De kade	5
2.3.1.	Lengte	5
2.3.2.	Beschrijving van de kade aan de hand van de gemeten dwarsprofielen	5
2.3.3.	Beschrijving van de kade	6
2.3.4.	Vreemde elementen	7
2.3.5.	Onderhoud van de kade	8
3.	Geschiedenis	9
4.	Grondonderzoek	10
4.1.	Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen	10
4.2.	Uitvoering van het grondonderzoek	10
4.3.	Verloop van de freatische lijn	13
4.4.	Keuze profielen voor stabiliteitsonderzoek	13
5.	Geologisch en geohydrologisch onderzoek	14
6.	Maatgevende boezemstand	15
7.	Stabiliteitsonderzoek	16
8.	Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade	17
9.	Samenvatting	18

1. Inleiding.

In het kader van het systematisch onderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkade van de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder. De polder behoort tot het Hoogheemraadschap van Delfland en ligt in de provincie Zuid-Holland.

De kade beschermt een zeer diepe agrarische polder met daarin een gedeelte van de bebouwde kom van Wateringen en Kwintsheul.

Het onderzoek is gericht op de kade langs de Korte- of Rijnerwatering, de Zweth, de Lange Watering en de Wateringsche Vaart. Er is een verkenning uitgevoerd, waarbij onder meer dwarsprofielen zijn gemeten, de bestaande geologische en bodemkundige gegevens zijn geanalyseerd en gegevens omtrent onderhoud en gedrag van de kade werden verzameld. Het grondmechanisch onderzoek en de rapportering hierover is verricht door het Laboratorium voor Grondmechanica (L.G.M.) te Delft. Bij het onderzoek is eveneens gebruik gemaakt van gegevens, die de Technische Dienst van het Hoogheemraadschap van Delfland beschikbaar heeft gesteld.

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

2.1. De polder.

De ten zuiden van Wateringen liggende polder wordt aan de oostzijde begrensd door de Korte- of Rijnerwatering; aan de zuidoostzijde door de Zweth, aan de zuidwestzijde door de Lange Watering en aan de noordwestzijde door de Wateringsche Vaart.

2.1.2. Oppervlakte en peilen.

De polder heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 545 ha en bestond vroeger uit drie delen, die ook nu nog, ieder een eigen peil hebben:

a. In het noordwesten de Bovenpolder met een oppervlakte van circa 130 ha, een zomerpeil van N.A.P. -2,75 m en een winterpeil van N.A.P. - 2,95 m.
b. In het zuidwesten de drooggemaakte Oud Wateringveldsche polder met een oppervlakte van circa 224 ha, een zomerpeil van N.A.P. -4,20 m en een winterpeil van N.A.P. -4,40 m.
c. In het noordoosten de drooggemaakte Nieuw Wateringveldsche polder met een oppervlakte van circa 189 ha, een zomerpeil van N.A.P. - -4,35 m en een winterpeil van N.A.P. -4,55 m.

De maaiveldhoogte in de Bovenpolder ligt gemiddeld op N.A.P. -1,10 m. In de drooggemaakte Oud Wateringveldsche polder ligt het maaiveld gemiddeld op N.A.P. -3,80 m en in de drooggemaakte Nieuw Wateringveldsche polder ligt het maaiveld gemiddeld op N.A.P. -3,60 m.

2.1.3. Economische belangen en aantal inwoners.

In de polder wordt over een oppervlakte van 90 ha tuinbouw onder glas uitgeoefend. Het overige agrarische gedeelte van de polder is bestemd voor veeteelt. De bebouwing van Wateringen en Kwintsheul staat voor een gedeelte in de polder. Het aantal inwoners in het lage gedeelte van de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder ligt tussen de vijf- en zeshonderd.

2.1.4. Bestemmingsplannen.

De bebouwing van Wateringen zal in de toekomst een aanzienlijke

uitbreiding ondergaan. Deze uitbreiding zal aan beide zijden van de Dorpskade komen, met als zuidelijke grens de Bovendijk. Ook mag worden verwacht dat de nodige sportvelden zullen worden aangelegd. Er bestaan ook plannen voor de aanleg van een begraafplaats tussen de Bovendijk en de Middenweg, ten oosten van de Dorpskade. De kade die aan de noordwestelijke zijde van de Wateringsche Vaart ligt, zal worden verbreed. Hiertoe zal de Wateringsche Vaart worden gedempt.

2.1.5. Gevolgen van een doorbraak.

Volgens een uitgevoerde inundatieberekening zal de polder na een kadedoorbraak ongeveer 2,00 m inunderen. Bij de berekening zijn de volgende aannamen gedaan:

a. De boezem is niet gecompartimenteerd.
b. Met de slootberging van de polder is geen rekening gehouden.
c. De oppervlakte van de boezem is 6'80 ha bij een boezemstand van N.A.P. -0,40 m.
d. De Bovenpolder zal niet inunderen, v anwege zijn hoge maaiveld.

Omdat de Bovenpolder niet inundeert, zal de schade beperkt blijven tot die aan de tuinbouw- en veeteeltbedrijven. De schade aan de bebouwing van Wateringen en Kwintsheul zal gering zijn.

Indien men wel tot compartimentering overgaat, zal bij doorbraak van de Lange Watering, de Zweth, of de Korte- of Rijnerwatering de inundatiediepte beperkt blijven tot circa 0,25 m. Hierbij is rekening gehouden met de diepte van de boezem, die slechts 1,50 m bedraagt bij een boezemstand van N.A.P. -0,40 m, waarbij de slootberging en het effect van de binnenkaden verwaarloosd is. Als binnenkaden kunnen de Dorpskade met een hoogte van circa N.A.P. - 2,20m en de Bovendijk met een hoogte van circa N.A.P.- 1,30 m fungeren.

Onder de Dorpskade, nabij de Middenweg, ligt een grondduiker met de mogelijkheid tot afsluiting. In de Bovendijk komen diverse duikers voor, die wel of niet afsluitbaar zijn.

2.2. De boezem.

2.2.1. Oppervlakte en peilen.

De in 2.1.1. genoemde boezemwateren staan onder normale omstandigheden met elkaar in verbinding en behoren tot de boezem van Delfland. De boezem van Delfland heeft een totale oppervlakte van 670 à 680 ha bij een boezemstand van N.A.P. -0,40 m. Het peil van de boezem wordt zoveel mogelijk gehouden op N.A.P. -0,40 m, maar kan tussen N.A.P. -0,50 m en N.A.P. -0,25 m (maalpeil) variëren.

In hoofdstuk 6 wordt een beschouwing gegeven over het voorkomen van een voor de stabiliteitsberekeningen vastgesteld maatgevend peil.

2.2.2. Compartimentering.

Het boezemgedeelte, waarin de Lange Watering, de Zweth en de Korte- of Rijnerwatering liggen, is van het overige boezemgedeelte te scheiden door het sluiten van een negental boezemscheidingen.

Hoeveel noodkeringen van deze negen gesloten moeten worden, is afhankelijk van de plaats van de doorbraak.

2.2.3. Boezemdaling bij doorbraak.

Bij een doorbraak van de kade langs de lange Watering, de Zweth, of de Korte- of Rijnerwatering zal, indien men niet tot compartimentering is overgegaan, de boezem circa 1,25 m dalen. Wanneer men wel tot compartimentering is overgegaan, zal bij doorbraak van bovengenoemde kaden waarschijnlijk dit gehele boezemgedeelte in de polder leeglopen.

Dit zou neerkomen op een daling van circa 1,50 meter.

2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding.

Bij een doorbraak van de boezemkade zal niet alleen bij gesloten keringen, maar ook bij open keringen de scheepvaart gestremd worden.

Bovendien zal in beide gevallen de waterhuishouding worden verstoord.

2.3. De kade.

2.3.1. Lengte.

De totale lengte van de kade rondom de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder bedraagt circa 8,25 km, waarvan 1,7 km langs de Korte- of Rijnerwatering, 2,3 km langs de Zweth en 2,2 km langs de Lange Watering. De Wateringsche Vaart bestaat over een lengte van 1,5 km uit open boezemwater. Onder de bebouwing van Wateringen loopt de boezem via een persleiding.

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

De kade langs de Korte- of Rijnerwatering heeft ter hoogte van profiel 1 een kruinbreedte van 2,00 m en een kruinhoogte van ongeveer N.A.P. +0,10 m. De kade heeft een flauw aflopend binnentalud met een teensloot op ongeveer 40 m uit de kruin van de kade. Het buitentalud heeft een helling van 2:5. Ter plaatse van dwarsprofiel 2 is de kruin 1 meter smaller dan bij profiel 1. Overigens komt dit profiel nagenoeg overeen met profiel 1.

Bij profiel 3 van de kade langs de Zweth heeft de kruin een breedte van circa 3,00 meter en een hoogte van N.A.P. + 0,15 m.Het Het binnentalud heeft een helling van 1:4 met een zeer ver weg gelegen teensloot. Het buitentalud is verdedigd door middel van grofpuin. Ter plaatse van profiel 4 is de kruin 3,5 m breed, met hierop een 2,5 m brede asfaltweg. De kruinhoogte is N.A.P. +0,25 m, het binnentalud heeft een helling van 1:10. De teensloot ligt op ongeveer 40 meter uit de kruin. Het buitentalud heeft een helling van 2:3.

Langs de Lange Watering zijn twee profielen (5 en 6) gemeten, die in grote lijnen dezelfde vorm hebben. In profiel 5 is de kruinbreedte 1,00 m, in profiel 6 bedraagt deze 1,50 m. De kruinhoogte is respectievelijk N.A.P. +0,18 m en N.A.P. +0,40 m. Het binnentalud ligt in beide profielen onder een helling van 1:6 of flauwer. In profiel 5 ligt de teensloot op ongeveer 40 m uit de kruin. In profiel 6 is geen teensloot aanwezig. Het buitentalud ligt in beide profielen onder een helling van 1:2.

2.3.3. Beschrijving van de kade.

De kade langs de Korte- of Rijnerwatering heeft over de eerste 200 m een circa 2,50 m breed koolaspad op de kruin. Het achterland ligt hier op kadehoogte en er staan kassen op (foto 1). Aan het eind van het koolaspad ligt een schotbalkkering in de boezem.

Aan het einde van het pad staat een boerderij gedeeltelijk op het binnentalud. Op de kruin van de kade ligt een melkplaats. Vlak na de boerderij is de grasmat van de kade door groot vee vertrapt. Van de boerderij tot de Middenweg bestaat de waterkering uit een groene kade met een redelijk goede grasmat. Op de kruin ligt een karrespoor dat uit puin bestaat. Het buitentalud is onverdedigd en langs een groot deel van de kade ligt een teensloot, die door het flauwe binnentalud zeer ver uit de kruin van de kade ligt.

Langs de brug over de Korte- of Rijnerwatering lopen twee gasleidingen over de kade. Ter plaatse van de brug is de oever verdedigd door middel van betonplaten. Langs de teen van de kade, die hier overigens aanzienlijk smaller is, ligt onder de brug (Middenweg) een veedoorgang.

De kade vanaf de Middenweg tot aan de Zweth is een groene kade met een onverdedigd buitentalud en aan de teen van de kade een teensloot over de gehele lengte,die circa 30 meter uit de kruin ligt.

De kade langs de Zweth bestaat voor de eerste circa 300 m uit een groene kade met grof puin in het buitentalud als oeververdediging. De teensloot ligt hier nog verder uit de kruin dan in het voorgaande gedeelte.

Vlak voor het gemaal is het binnentalud onregelmatig en de grasmat plaatselijk door vee vertrapt.

Verder heeft de kade langs de Zweth vanaf het gemaal tot aan het laatste boerderijcomplex een 2,50 m brede asfaltweg op de kruin (foto 2). Het buitentalud is verdedigd door middel van grof puin en een houten beschoeiing. Plaatselijk is het binnentalud iets beschadigd door groot vee. Langs de binnenkruinlijn is over de hele lengte van de kade een hek geplaatst, alleen onderbroken bij op- en afritten.

Op ongeveer 150 m na de afrit naar de Johanna's Hoeve staan struiken, bomen en bebouwing op de kade (foto 3).

Na de laatste boerderij wordt de waterkering weer gevormd door een groene kade met in het buitentalud een rietkraag als oeverbescherming. Deze laatste 200 m groene kade heeft een onregelmatig, maar flauw binnentalud (foto 4)

De kade langs de Lange Watering is een groene kade met een kruin van 1,25 à 1,50 m breed (foto 5). De oeververdediging bestaat voornamelijk uit grof puin en ter plaatse van de veiling in Kwintsheul (twee insteekhavens), bestaat deze uit een betonnen damwand met een doorlopende stalen gording.
Over een lengte van circa 300 m vanaf de Zweth heeft de kade geen teensloot. Hierna is deze wel weer aanwezig, doch wordt plaatselijk door een brede en drassige greppel onderbroken.

Ter hoogte van de metaalfabriek is de kruin ongeveer 4,00 m breed en tamelijk hoog.

In het verlengde van de Middenweg kruisen 4 hogedrukaardgasleidingen de Lange Watering (foto 6). Hier is de oever over een lengte van 20 m verdedigd door een betonnen damwand.

Langs de noordwestzijde van de polder wordt de grens niet alleen door boezemwater gevormd. Van de Lange Watering tot de Raaphorstbrug is de Heulweg de grens.

Van de Raaphorstbrug tot de Dorpskade grenst de polder aan open boezemwater, de Wateringsche Vaart, die hierna over een lengte van circa 900 m door een persleiding onder de bebouwde kom wordt gevoerd. De laatste circa 1000 m is weer open boezemwater, dat volgens de Waterstaatskaart weer de naam draagt van Wateringsche Vaart . De kade langs de Wateringsche Vaart ligt grotendeels in de bebouwde kom van Wateringen. Het achterland ligt hier grotendeels op kadehoogte (foto 7,8). Over de laatste 100 m langs de Wateringsche Vaart ligt een 2,50 m breed kolenaspad op de kruin van de kade.

2.3.4. Vreemde elementen.

De Korte- of Rijnerwatering en de Lange Watering worden gekruist door drie hogedrukaardgasleidingen.

In de kade langs de Wateringsche Vaart komen veel dienstleidingen voor. Ook staan hier huizen op de kade.

Langs de Zweth staat op enkele plaatsen bebouwing op het binnentalud van de kade.

2.3.5. Onderhoud van de kade.

Het onderhoud van de kade bestaat voornamelijk uit het jaarlijks uitvoeren van herstellingen en kleine verbeteringen. De kade langs de Korte- of Rijnerwatering is enige tijd geleden opgehoogd en verbeterd.

Ook de kade langs de Zweth is enige tijd geleden verbeterd, de weg is hier van een nieuwe asfaltlaag voorzien.

Een gedeelte van de kade langs de Lange Watering is onlangs verhoogd.

3. Geschiedenis.

Vroeger werd de polder door de Dorpskade, die vanaf de Wateringsche Vaart bij Wateringen zuidoostwaarts liep naar de Zweth, in twee ongeveer evengrote delen verdeeld, die ieder hun eigen bemaling op de Zweth hadden.

Behalve de noordwestelijke strook langs de Wateringsche Vaart bleek de grond in beide polderdelen zeer goed voor vervening geschikt. De polder werd dan ook in 1747 uitgeveend.

Op 28 november 1845 werd op verzoek een vergunning verleend tot het weer droogmaken van het uitgeveende gedeelte van de Nieuw-Wateringveldsche polder. Bij het opmaken van het plan bleek het wenselijk om ook het uitgeveende gedeelte van de Oud-Wateringveldsche polder in de droogmaking op te nemen. Het plan werd daarop bij Koninklijk Besluit van 25 november 1846 goedgekeurd. De droogmaking kwam in 1849 gereed.

Na de droogmaking zijn, voor zover bekend, geen afschuivingen van de kade opgetreden.

4. Grondonderzoek.

4.1. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen.

Bij de keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen is vooral gelet op de resultaten van de verkenning, de geologische toestand en de geschiedenis van de polder, zoals respectievelijk in de hoofdstukken 2.3.3., 5 en 3 beschreven staat.

Uit de verkenning blijkt dat de configuratie van de kade tamelijk uniform is. De geologische opbouw van het gebied waarin de polder ligt, is met uitzondering van het voorkomen van een strandwal, nagenoeg dezelfde. Er is de volgende verdeling van de kaden aangehouden,waarin kenmerkende profielen zijn onderzocht:

a. De kade langs de Korte- of Reynerwatering: Van deze kade zijn twee dwarsprofielen onderzocht (profiel 1 en 2). Profiel 1 ligt ten noordwesten van de Middenweg; Profiel 2 ten zuidwesten hiervan.

b. De kade langs de Zweth : Van deze kade zijn twee dwarsprofielen onderzocht (profiel 3 en 4). Profiel 3 ligt ten noordoosten van het gemaal op een groene kade. Profiel 4 ligt ten zuidwesten van Johanna's Hoeve. Hier ligt een weg op de kade.

c. De kade langs de Nieuwe Watering : Van deze kade zijn twee dwarsprofielen onderzocht (profiel 5 en 6). Profiel 5 ligt ten zuidoosten van de Middenweg; Profiel 6 ten noordoosten hiervan.

d. De noordwestelijke boezemkade : Deze kade is niet verder onderzocht vanwege de geringe kerende hoogte.

Om de opbouw van de kade te onderzoeken, is in elk van deze profielen een aantal boringen en een sondering gedaan.

4.22 Uitvoering van het grondonderzoek.

Het L.G.M. heeft grondonderzoek uitgevoerd in de zo voornoemde dwarsprofielen. Het L.G.M. heeft over het onderzoek gerapporteerd in hun brief CO 21737 - 0/19. Deze is in onderstaande hoofdstukken verwerkt. De bijlagen ervan zijn aan dit rapport toegevoegd (bijlage 6).

In de profielen zijn de volgende boringen en sonderingen uitgevoerd:

8 middelzware sonderingen,	1-1 t/m 4-1, 4-2, 5-1, 5-2 en 6-1.
15 continuboringen 29 mm	1-1 t/m 1-3, 2-1 t/m 2-3, 3-1, 3-3, 3-3, 4-2, 4-3, 5-2, 5-3, 6-1 t/m 6-3
1 steekboring (spitsmuis)	3-2.

Het aantal en de situering van de boringen in de uitgekozen profielen werd in overeenstemming met de afmetingen en de vorm van de kade vastgesteld, dat wil zeggen in het gebied dat voor een mogelijk stabiliteitsonderzoek van belang kan zijn.

In principe werden de onderzoekpunten alsvolgt gepland: één ter plaatse van de kruin van de kade, één halverwege het talud en één onderaan het talud. In profielen, waar de afstand tussen de binnenkruinlijn en de sloot of het achterland van de kade zeer groot is, werd om de genoemde reden het derde onderzoekpunt verplaatst van onderaan het talud, naar een plaats tussen de boring in de kruin en de boring halverwege het talud.

Alle boringen in de kruin van de kade werden met middelzware sonderingen gecombineerd. Omdat de boringen nos. 4-1 en 5-1 in verband met aanzienlijke hoeveelheden puin mislukten, werden de naastgelegen boringen nos. 4-2 en 5-2 ook met sonderingen aangevuld om de onderlinge correlaties tussen de grondopbouw en de sondeerwaarden te kunnen vaststellen.

Om dezelfde reden (aanwezigheid van puin) werd de continuboring no. 3-2 door een steekboring vervangen.

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

De grondmonsters uit de steekboring werden direct in het terrein behandeld ; de gestoken monsters zijn gewogen en daarna beschreven.

Aan de hand van de gewichten en de bekende inhoud van de steekmond zijn de volumegewichten bepaald.

De resultaten van alle boringen zijn getekend in de dwarsprofielen op bijlage 6 (D1 t/m D3).

De resultaten van de sonderingen zijn met de betreffende boringen op bijlage 6 (S1 t/m S8) weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstanden en de plaatselijke wrijvingsweerstanden in kg/cm^2 tegen de diepte in m ten opzichte van N.A.P. zijn uitgezet.

Bijlage 6 (F1 t/m F15) bevat foto's van de boorresultaten.

Uit de sondeerresultaten blijkt, dat de Pleistocene vaste zandformatie op de verwachte diepte van circa 18 m - N.A.P. begint. Met de sonderingen nos. 1-1 en 2-1 werd deze diepte niet bereikt. Deze twee sonderingen moesten ten gevolge van het overschrijden van de indringcapaciteit van de sondeerapparatuur worden beëindigd in de tussenzandlaag op N.A.P. - 5.00m respectievelijk N.A.P.- 5,50m.

De resultaten van de boringen geven aan dat de onderkant van een veenlaag, voor zover deze aangetroffen werd, ligt op N.A.P. - 4 à 5m. Onder dit niveau bevindt zich, behalve in profiel no.1, het Calais traject, dat bovenin uit een ruim 2 m dikke kleilaag met plantenresten bestaat en onderin uit fijne tot siltige zanden, afgewisseld met kleilaagjes.

De zandlaag, die in het profiel no.1 direct onder het Hollandveen en in het profiel no.2 onder de Calais klei aangetroffen werd, is waarschijnlijk van een strandwal afkomstig. Dit vermoeden is gebaseerd op grond van zijn karakteristieke eigenschappen. Dit zand heeft in tegenstelling tot het Calais zand een wat lichtere kleur, en het is ook iets grover. Het is niet door silt- of kleibijmenging verontreinigd, waardoor de gemeten conuswaarden duidelijk hoger liggen. De dikte van deze laag zal waarschijnlijk niet groter zijn dan circa 2 m in profiel no.1 tot 1 m in het profiel no.2.

De veenlaag heeft zijn grootste dikte onder de kruin van de kade namelijk 1,5 m, terwijl in de boringen onderaan het talud nauwelijks veen meer aanwezig is. Dit is een gevolg van de uitvening van dit gebied waarbij flauwe veentaluds naar de ringdijk werdeb uitgespaard (zie hoofdstuk 3). De nu aanwezige kleilaag op het veen in de achtertaluds bestaat uit verplaatste bovengrond bij de verdere ontvening van de polder. Deze humeuze kleigrond is van de formatie van Duinkerke afkomstig.

Bij latere verhogingen van de kade is veel zandiger kleispecie gebruikt die zich in de kruinboringen duidelijk aftekent als een 1 à 2,5 m dikke toplaag.

4.3. Verloop van de freatische lijn.

In alle onderzochte dwarsprofielen zijn open peilbuizen geplaatst om de hoogte van het freatisch vlak te kunnen bepalen. De hoogst gemeten freatische lijn staat in bijlage 2 t/m 4 ingetekend. Op bijlage 5 is een lijst gegeven van de peilbuiswaarnemingen. De waarnemingsperiode is in twee gedeelten te splitsen: achtereenvolgens een droge en een natte periode. Uit de waarnemingen blijkt dat de freatische lijn duidelijk reageert op deze perioden. De betekenis van eventuele fluctuaties in de boezemstand komt niet uit de waarnemingen naar voren.

Hoewel de freatische lijn net onder het maaiveld ligt, zijn tijdens de verkenning geen drassige kadegedeelten waargenomen.

4.4. Keuze profielen voor stabiliteitsonderzoek.

Aanvankelijk is gemeend om helemaal geen stabiliteitsonderzoek uit te voeren, omdat de kade een flauw binnentalud heeft en een vrij gunstige grondopbouw met zwaardere gronden aan de passieve zijde. De metingen van het freatisch vlak waren echter zo ongunstig dat er besloten is een profiel te berekenen met aangenomen waarden. Op deze berekening wordt in hoofdstuk 7 nader ingegaan.

5. Geologisch en geohydrologisch onderzoek.

Het L.G.M. heeft een geologisch onderzoek verricht en dat gerapporteerd in de in hoofdstuk 4.2. genoemde brief, waaruit het volgende gedeelte wordt aangehaald:

De geologische geschiedenis van de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder in het laat Pleistoceen en het Holoceen verliep over het algemeen niet anders dan die in de overige tot nu toe onderzochte Westlandse polders. De enige uitzondering hierop, naast mogelijke diepteverschillen van de betrokken formaties, is het voorkomen van een tussenzandlaag in de profielen nos. 1 en 2 en misschien ook gedeeltelijk in het profiel no. 6. Deze zandlaag behoort vermoedelijk bij een strandwal, waarvan de rand ongeveer op de lijn Rijswijk-Wateringen ligt. De ontstaanswijze van deze, met de kust evenwijdig lopende wal, is niet volledig bekend. Men vermoedt, dat aan het einde van het Calais-tijdperk tijdens de zeetransgressie tijdelijk een duurzame oostelijke wind ontstond, waarbij door de hierdoor ontstane golfwerking een strandwal werd opgeworpen.

De in de hierboven genoemde profielen aangetroffen zandlaag is dan naar onze mening een zijdelings uiteinde van deze uitwiggende zandwal.

Voor een schematisch overzicht van de diepteligging van de overige lagen wordt verwezen naar bijlage 6K1.

Het diepe grondwater (N.A.P.- 15m tot N.A.P.-25m) heeft zowel 's winters als 's zomers een stijghoogte van N.A.P.-2,00m in het noordwesten tot N.A.P. -3,00m in het zuidoosten. Deze stijghoogte is in dit geval moeilijk te vergelijken met het aangetroffen polderpeil (2.1.2.), omdat de meeste poldergedeelten een verschillend peil hebben. Men kan echter stellen dat het diepe grondwater gemiddeld een geringe overspanning bezit.

6. Maatgevende boezemstand.

Hoewel uit de metingen van het freatisch vlak (4.3) niet duidelijk blijkt, of fluctuaties in de boezemstand invloed hebben op de freatische lijn, is het toch van belang te weten met welke hoge boezemstand men rekening moet houden.

Bij de berekening van deze stand is uitgegaan van een berekening die Delfland heeft laten uitvoeren door het Waterloopkundig Laboratorium. Hierbij is uitgegaan van een regenperiode met een frequentie van eenmaal per tien jaar. Eventueel windeffect is echter niet in de berekening verwerkt. Uit de berekening blijkt dat bij genoemde regenperiode een stand van N.A.P.-0,23m op de boezem rond de polder kan voorkomen. Een opwaaiingsberekening wijst er echter op dat de wind een behoorlijk effect kan hebben. Op de Zweth kan ter hoogte van de kruising met de Korte -of Reynerwatering een stand van ongeveer N.A.P.-0,10m voorkomen, uitgaande van bovengenoemde stand van N.A.P.-0,23m en windkracht 8 (volgens Beaufort). Voor alle andere punten rond de polder ligt de hoogste stand bij opwaaiing rond de N.A.P.-0,18m. Voor het boezemwater rond het zuidoostelijk deel van de polder dient een stand van N.A.P.-0,10m als maatgevend te worden beschouwd. Voor het overige boezemwater is een stand van N.A.P.-0,15m maatgevend.

7. Stabiliteitsonderzoek.

In hoofdstuk 4.4. is reeds aangegeven, dat er één profiel aan een stabiliteitsberekening onderworpen zal worden. De grondmechanische waarden bij deze berekening zullen worden aangenomen.

Voor de berekening is profiel 6 gekozen. Dit profiel is vanwege zijn afmetingen en grondsamenstelling de ongunstigste van de zes onderzochte profielen.

Het berekeningsmodel werd opgesteld met behulp van de resultaten van het reeds uitgevoerde grondonderzoek. Hieruit zijn laagverdeling en volumegewicht gebruikt. De c'- en ϕ'-waarden zijn geschat aan de hand van eerder uitgevoerd onderzoek in de Woudsche polder, die ten zuiden van de Oud- en Nieuw-Wateringveldsche polder ligt. De geschatte waarden zijn opzettelijk aan de ongunstige kant aangenomen. De freatische lijn is aangenomen bij een normale boezemstand, echter zodanig dat het binnentalud vrijwel volledig verzadigd is. Het L.G.M. heeft twee gevallen berekend: Geval A en B (bijlage 7). In geval A waren de evenwichtsfactoren groter dan 2. In geval B zijn de C'- en Φ'-waarden verlaagd met respectievelijk 50% en 20% , dus zeer ongunstige waarden. De hieruit berekende minimum evenwichtsfactor is 1,57.

Uit bovenstaande berekeningen mag geconcludeerd worden dat de kade voldoende stabiel is.

8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade.

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

8.1. Een stabiliteitsberekening heeft aangetoond dat de kaden langs de Korte- of Reynerwatering, Zweth en Lange Watering vanwege hun configuratie en grondsamenstelling voldoende veilig zijn tegen afschuiven. De kade langs de Wateringsche Vaart kan, vanwege zijn hoge achterland zonder meer als veilig worden aangemerkt.

8.2. Op sommige plaatsen is de grasmat vertrapt door groot vee. Als oorzaak moet hier de hoge stand van het grondwater onder het talud van de kade worden gezien. Het vee zakt hierdoor gemakkelijk weg. Beweiding door groot vee dient daarom te worden vermeden.

8.3. De kade langs de Korte- of Rijnerwatering en de Lange Watering wordt ter hoogte van de Middenweg gekruist door drie hogedrukgasleidingen. De vergunningen voor het leggen hiervan zijn in 1958, 1959 en 1966 uitgegeven. De leidingen werden toen nog niet berekend volgens de huidige normen voor de sterkteberekening. Het verdient daarom aanbeveling de leidingen te toetsen aan de tegenwoordig geldende richtlijnen, zoals vermeld in de"leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen" (uitgave Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen) opdat de veiligheid ter plaatse van de kruisingen kan worden gewaarborgd.

8.4. In verband met de opwaaiing op de Zweth kan het boezemwater onder ongunstige omstandigheden aan de zuidoostelijke zijde van de polder tot N.A.P.-0,10m stijgen. Het is daarom aan te bevelen de kade voldoende waakhoogte te geven om deze stand te kunnen keren.

9. Samenvatting.

9.1. Er is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkade langs de Oud- en Nieuw Wateringveldsche polder (545 ha), te splitsen in de kade langs de Korte- of Rijnerwatering, de Zweth, de Lange Watering en de Wateringsche Vaart. De totale lengte van de kade is ongeveer 8 km . De kade beschermt een diepe, agrarische polder met glascultures en de bebouwing van Wateringen en Kwintsheul.

9.2. De kade langs de Wateringsche Vaart heeft een achterland dat grotendeels op of boven het boezempeil is gelegen. Deze kade kan zonder meer als veilig worden aangemerkt.

9.3. De kaden langs de Korte- of Rijnerwatering, de Zweth en de Lange Watering hebben een tamelijk zwaar profiel en voldoende waakhoogte om de hoge boezemstanden, die vooral in het zuidoosten van de polder kunnen voorkomen, te kunnen keren. De hoogte van de zuidoostelijke kade, ter hoogte van de kruising Zweth en de Korte- of Rijnerwatering dient nauwgezet in het oog te worden gehouden in verband met de mogelijkheid van een optreden van een boezemstand van N.A.P.-0,10m.

9.4. De grondsamenstelling van de in 9.3. genoemde kaden is als volgt: Onder de kruin bevindt zich tot een diepte van N.A.P.-3,00m een laag zandhoudende klei tot kleihoudend zand. Hieronder ligt tot N.A.P.-5,00m een veenlaag met daaronder een laag slibhoudende klei met zandlaagjes. Bovenstaande lagen rusten op de Pleistocene zanden. Het freatisch vlak ligt juist onder het talud van de kade en heeft een ongunstig verloop voor de stabiliteit. Daarom is er met behulp van aangenomen waarden (waarden uit onderzoek in de omgeving) een stabiliteitsberekening gemaakt. Hieruit blijkt dat de kade voldoende veilig is tegen afschuiven.

9.5. In de kade komen enkele kruisende gasleidingen voor, die niet volgens de huidige berekeningsmethoden of helemaal niet berekend zijn. Het is aan te bevelen deze gasleidingen te toetsen aan de "Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen", opdat de veiligheid van het betreffende kadegedeelte nauwkeuriger bepaald kan worden.

Dwars-profiel Nr.	Peil-buis Nr.	Peiling Nrs. 1	2	3	4	5	6
1	1	0,92	0,92	0,82	0,80	0,77	0,78
	2	1,20	1,39	0,89	0,89	1,01	1,03
	3	2,71	2,74	2,41	2,40	2,33	2,45
	4	4,10	4,10	4,10	4,01	4,10	4,06
2	1	1,01	1,00	0,93	0,95	0,97	0,91
	2	1,42	1,42	0,94	1,01	1,10	1,12
	3	2,75	2,73	2,61	2,62	2,59	2,54
	4	3,55	3,54	3,39	3,39	3,40	3,40
3	1	0,67	0,67	0,50	0,50	0,57	0,54
	2	0,90	0,87	0,65	0,65	0,74	0,70
	3	2,36	2,27	2,10	2,10	2,19	—
	4	3,54	3,53	3,50	3,51	3,53	3,49
4	1	0,95	0,97	0,73	0,74	0,78	0,95
	2	1,34	1,37	1,22	1,19	1,14	1,15
	3	2,38	2,30	2,28	2,25	2,31	2,34
	4	3,00	2,95	2,82	2,84	2,90	2,88
5	1	0,66	0,69	0,65	0,67	0,68	0,70
	2	1,06	1,14	1,07	1,09	1,09	1,12
	3	2,72	2,74	2,40	2,44	2,55	2,58
	4	3,55	3,50	3,36	3,39	3,45	3,39
6	1	0,54	0,60	0,57	0,59	0,60	0,69
	2	1,04	1,09	0,86	0,88	0,93	1,00
	3	2,21	2,24	1,96	1,99	2,08	2,11
	4	3,05	3,02	2,83	2,81	2,90	2,85
Boezempeil		0,40	0,39	0,37	0,35	0,37	0,37
Slootpeil							
1		4,25	4,25	4,25	4,14	4,25	4,20
2		4,22	4,25	4,24	4,14	4,25	4,27
3		—	—	—	—	—	—
4		3,47	3,52	3,46	3,48	3,48	3,53
5		4,25	4,23	4,24	4,27	4,26	4,27
6		—	—	—	—	—	—
Weersom-standig-heden		droog	regen	regen	regen	droog	droog

Peilingen in meters beneden N.A.P.

Filterdiepte op MV - 1,50 m

Oud -en Nieuw Wateringveldsche polder. Bijlage 5

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

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

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

= beproefd monster - C = celproef
γ = volume gewicht
H = horizontale doorlatendheid
V = verticale doorlatendheid
Sa= samendrukkingsproef

1.70= γ

⊠ = continuboring 29 mm
■ = continuboring 66 mm
● = pulsboring
⊖ = steekboring
X = oppervlakteboring
▼ = diepsondering
▽ = middelzware sondering
⌀ = waterspanningsmeter
⌀ = peilbuis

n = evenwichtsfactor =

$$\frac{c' + \tan\varnothing' \text{ beschikbaar}}{c + \tan\varnothing \text{ benodigd voor evenwicht}}$$

ARCH... EXL ...LAAR

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

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD-EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER.

LEGENDA

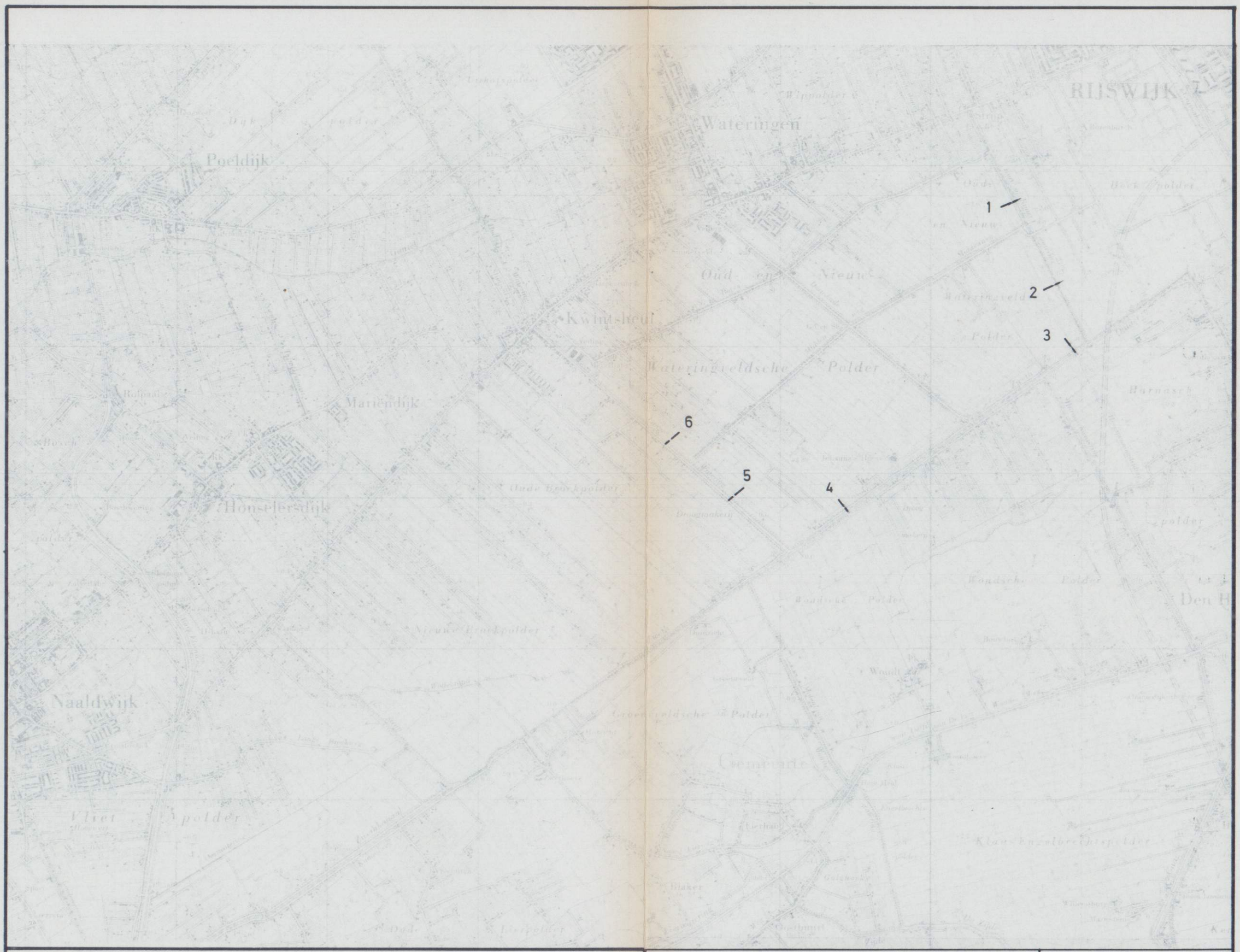
BIJLAGE O

A4

CO-21737-0

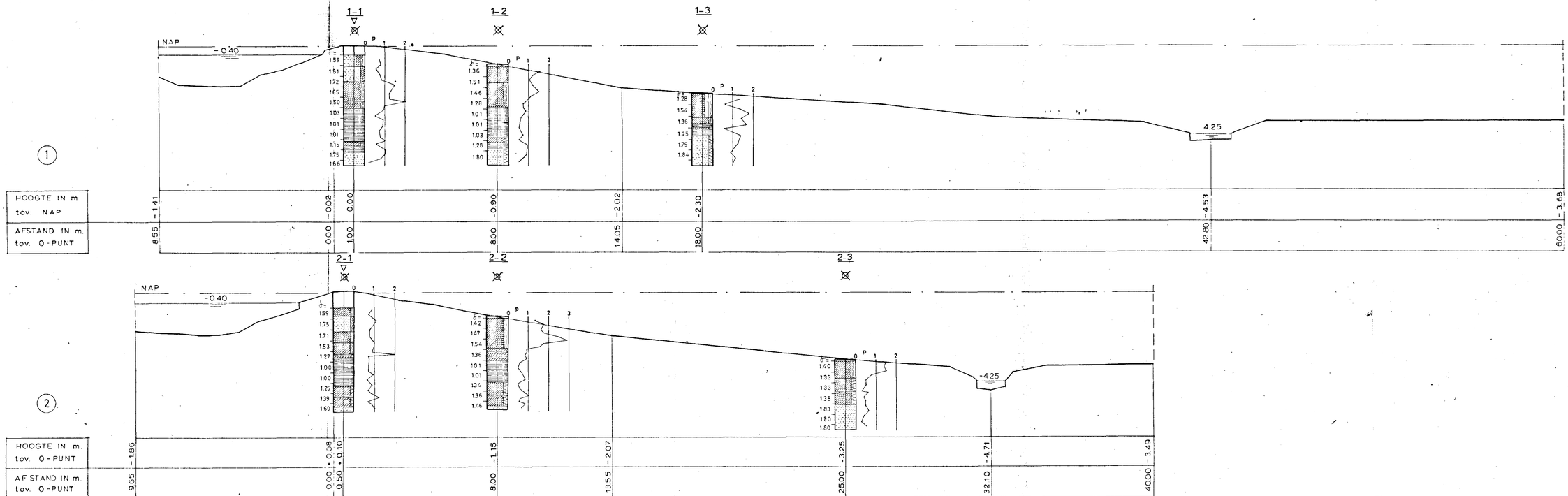
4486

2955



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT			
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.	RW		BIJL: P 1
SITUATIE schaal 1: 25.000	30/40		CO÷21737-0

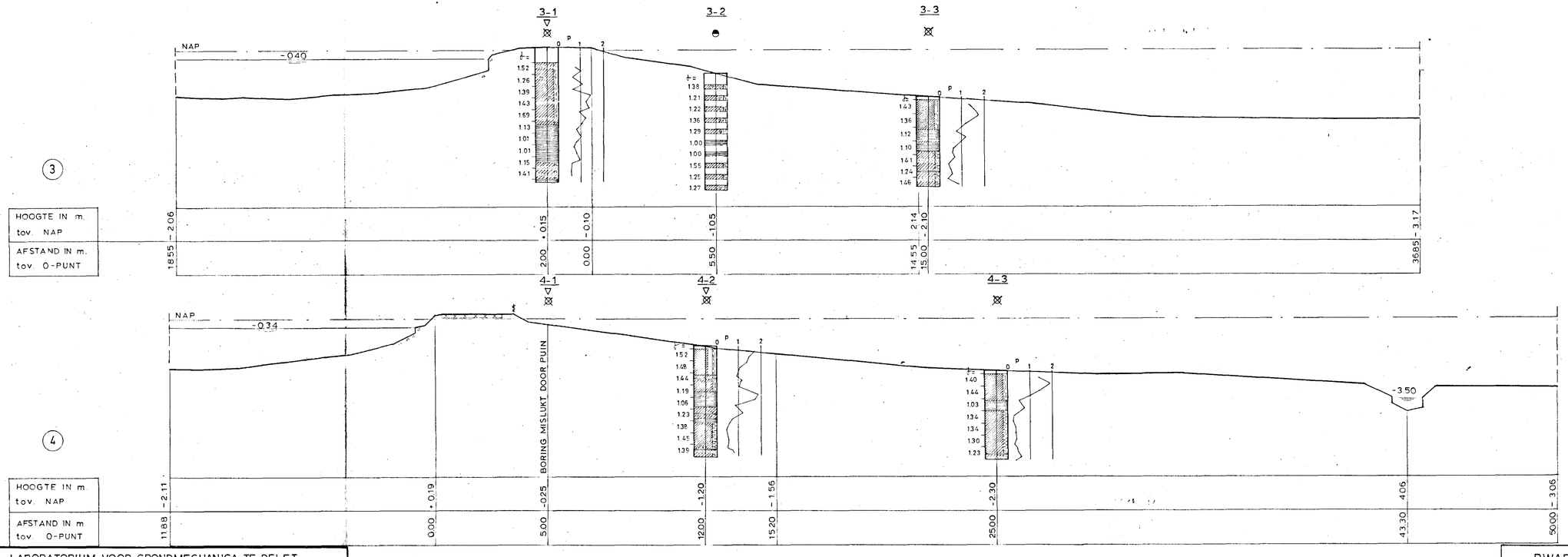
SITUATIE DWARSPROFIELEN OUD - EN NIEUW- WATERINGVELDSCHE POLDER					BIJLAGE 1
					SCHAAL 1:25.000
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A 2	WERKNR.
	H.V. JAN 73	L.S. 19/3			TEK. NR. 73.60



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT			
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.			BIJL: D 1
DWARSPROFIELEN schaal 1:100	30 / 90		CO-21737-0

LEGENDA ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 1 en 2 OUD - EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER		BIJLAGE SCHAAL 1:100
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gekm / gekt / gekz: H.V. JAN 73 / L.S. 8/2	A 5
		WERKNR TEK. NR 73.61



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD-EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER. BIJL: D 2

DWARSPROFIELEN schaal 1:100 30/90 CO: 21737-0

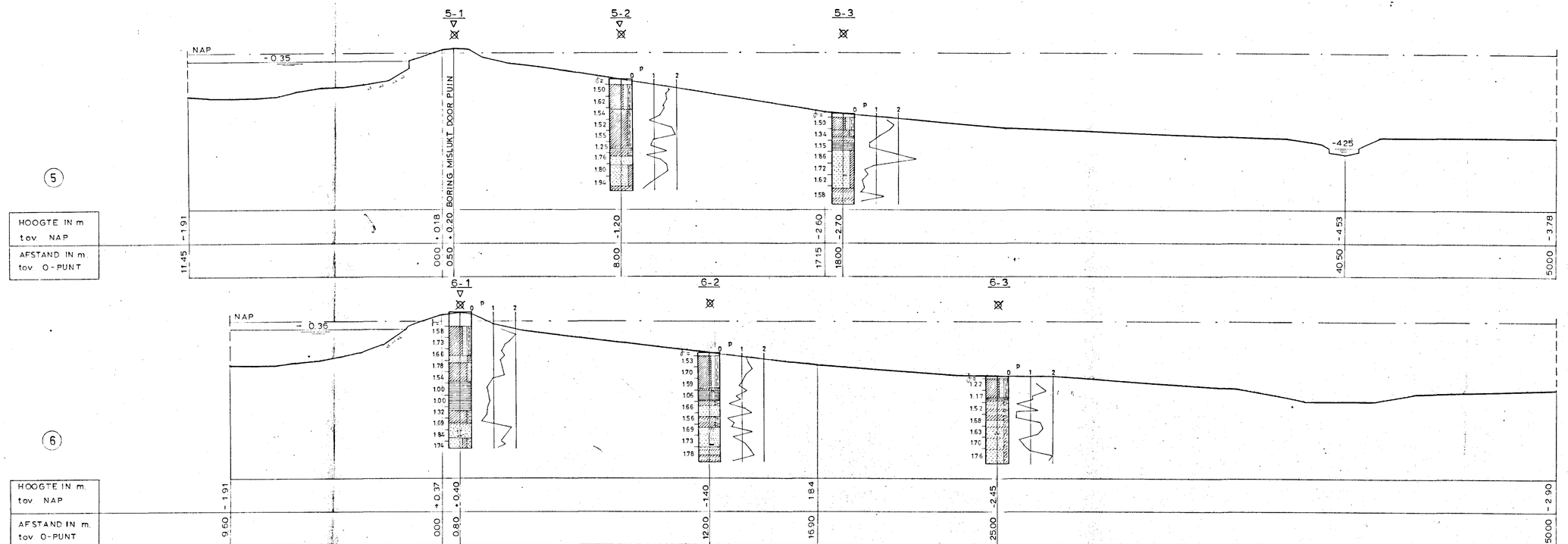
LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 3 en 4
OUD- EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

gem.	get.	gez.
H.V. JAN 73	L.S. 8/2	

BIJLAGE
SCHAAL 1:100
A5 WERKNR
TEK NR 73.62



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER

DWARSPROFIELEN schaal 1:100

BIJL: D3

CO-21737-0

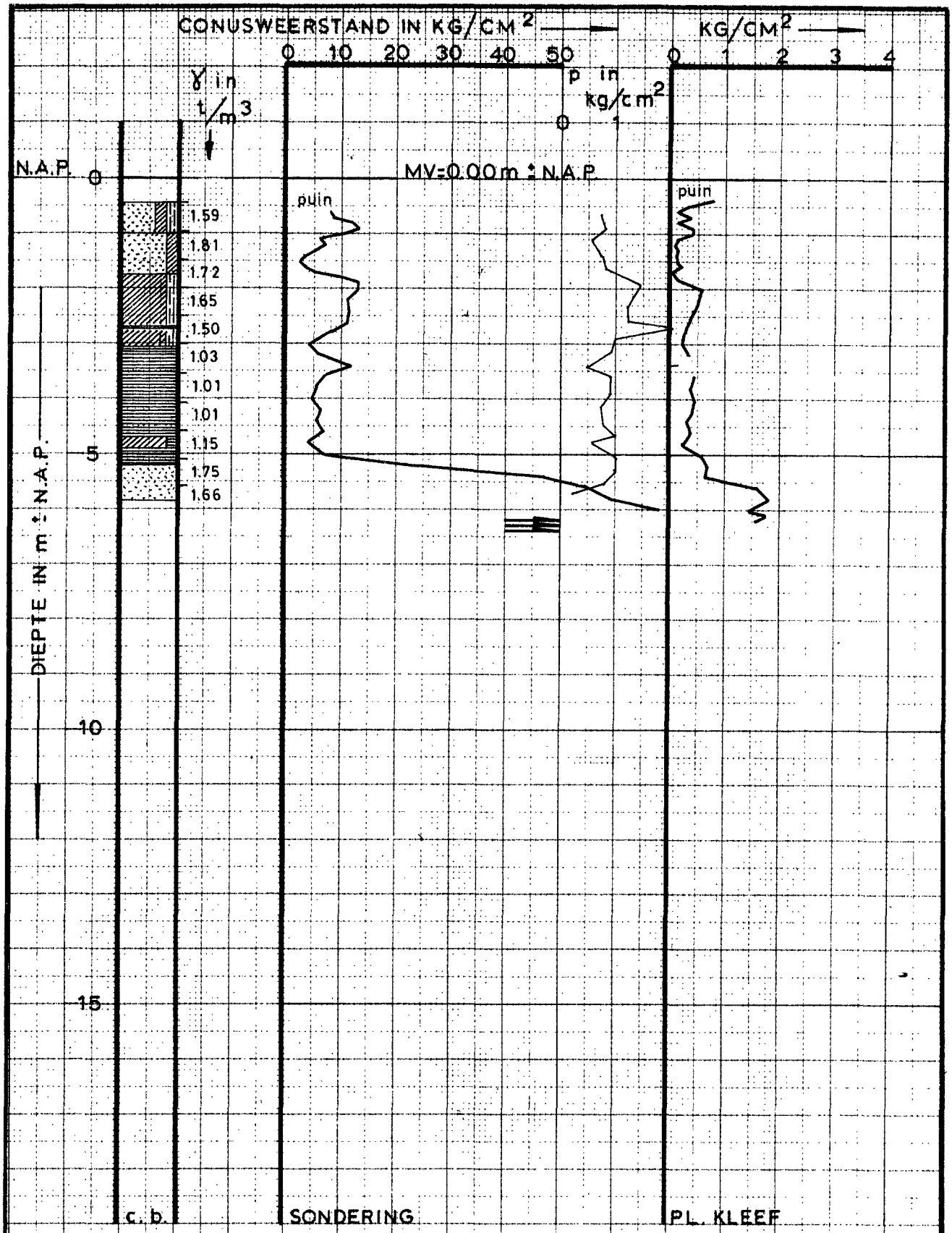
LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

DWARSPROFIELEN 5 en 6
OUD-EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

grm HV JAN 73 | gkf L.S. 8/2 | gez

BIJLAGE
SCHAAL 1:100
A 5
WERKNR
TEK NR 7366



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 1

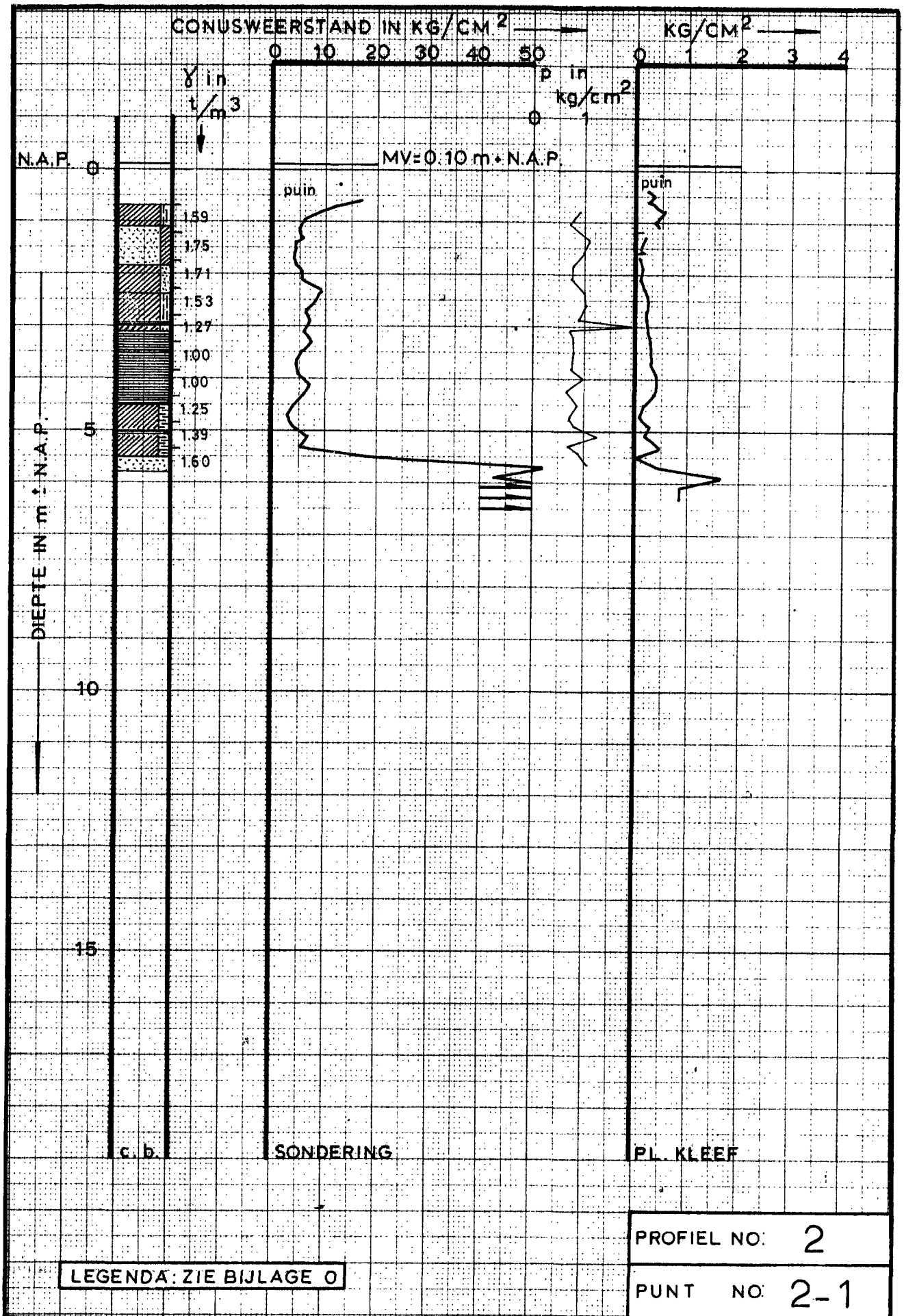
PUNT NO: 1-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL. S 1 | CO-21737 -0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 2

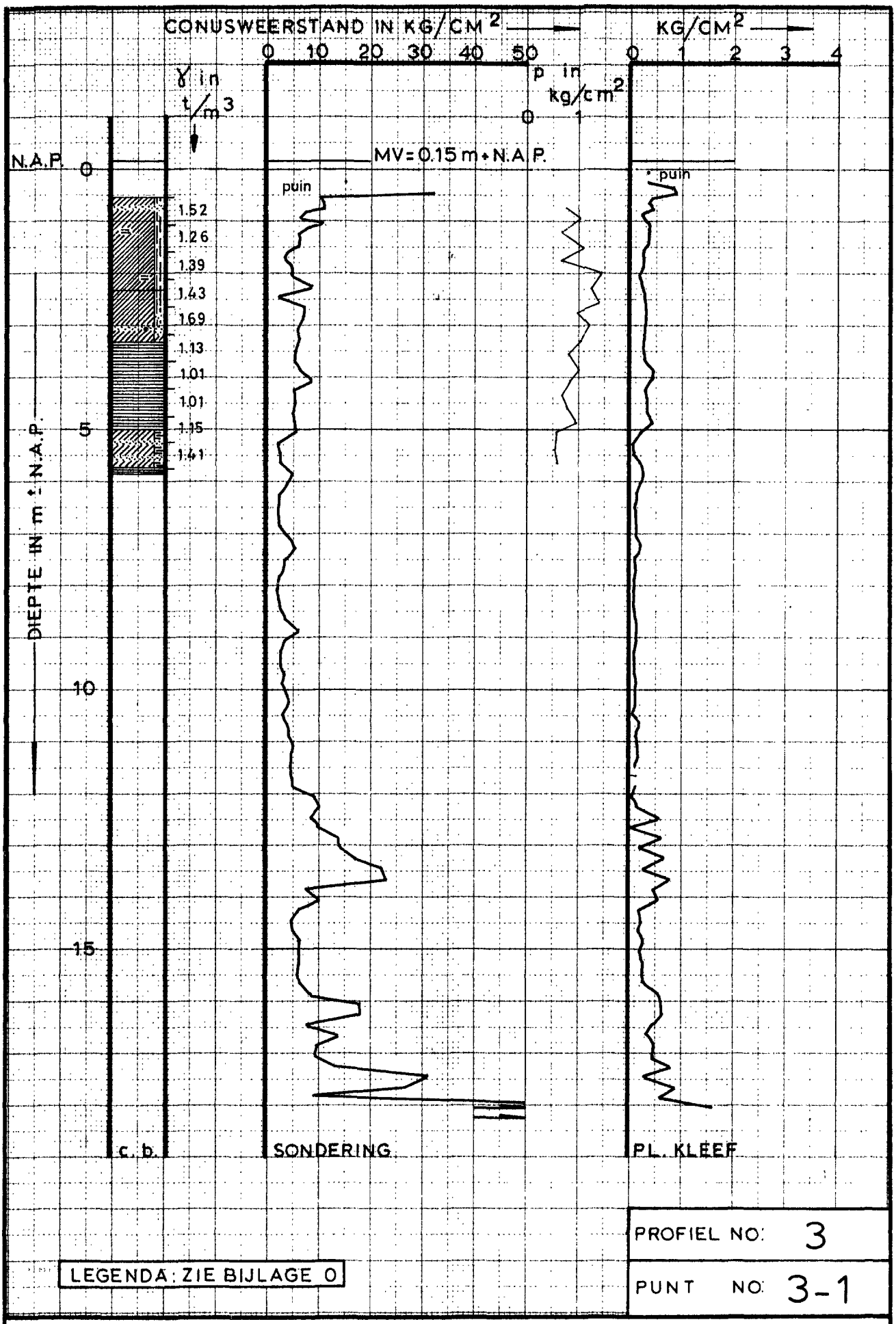
PUNT NO: 2-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL S 2 | CO-21737 -0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 3

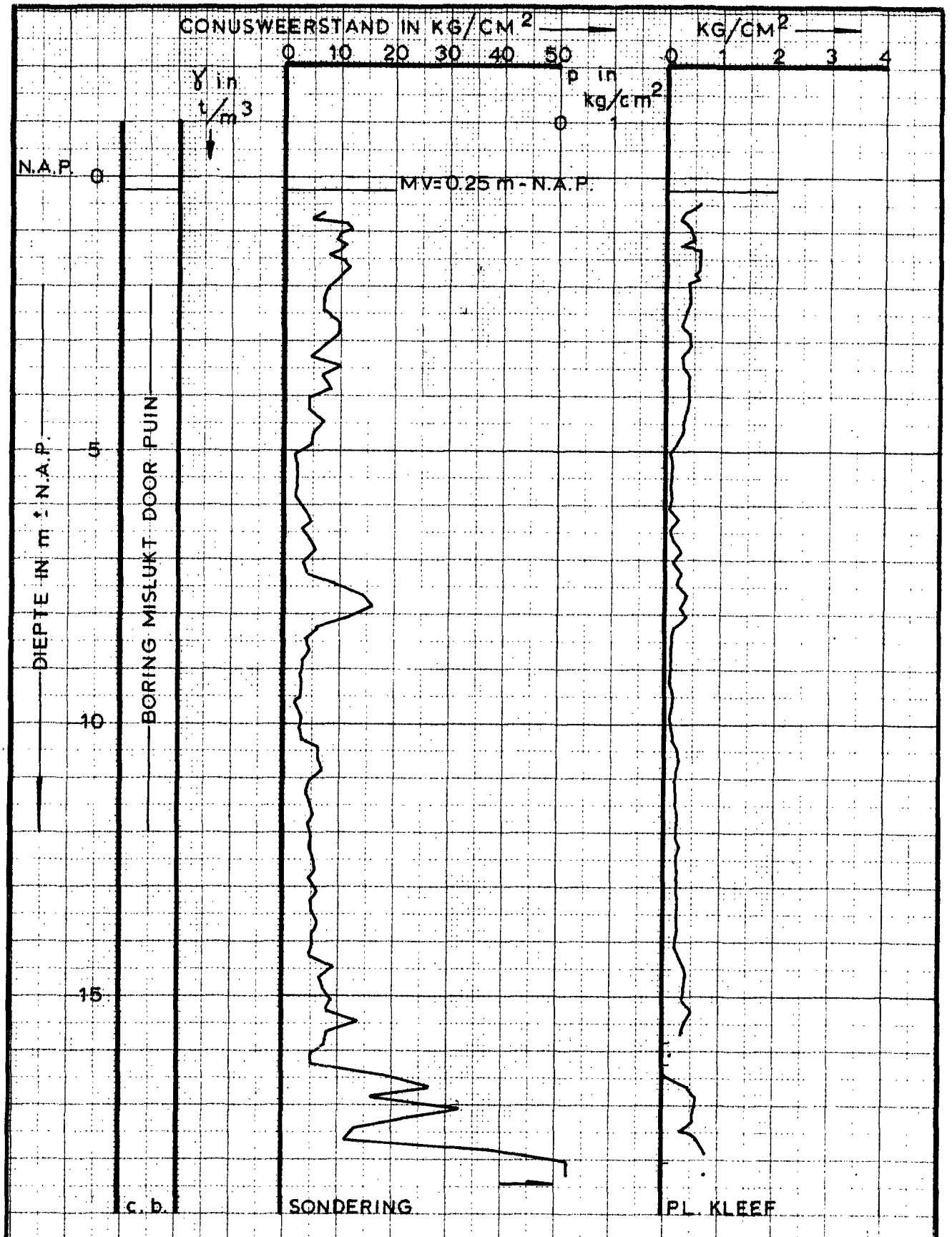
PUNT NO: 3-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL. S 3 | CO ∘ 21737 -0



PROFIEL NO: 4

PUNT NO: 4-1

LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

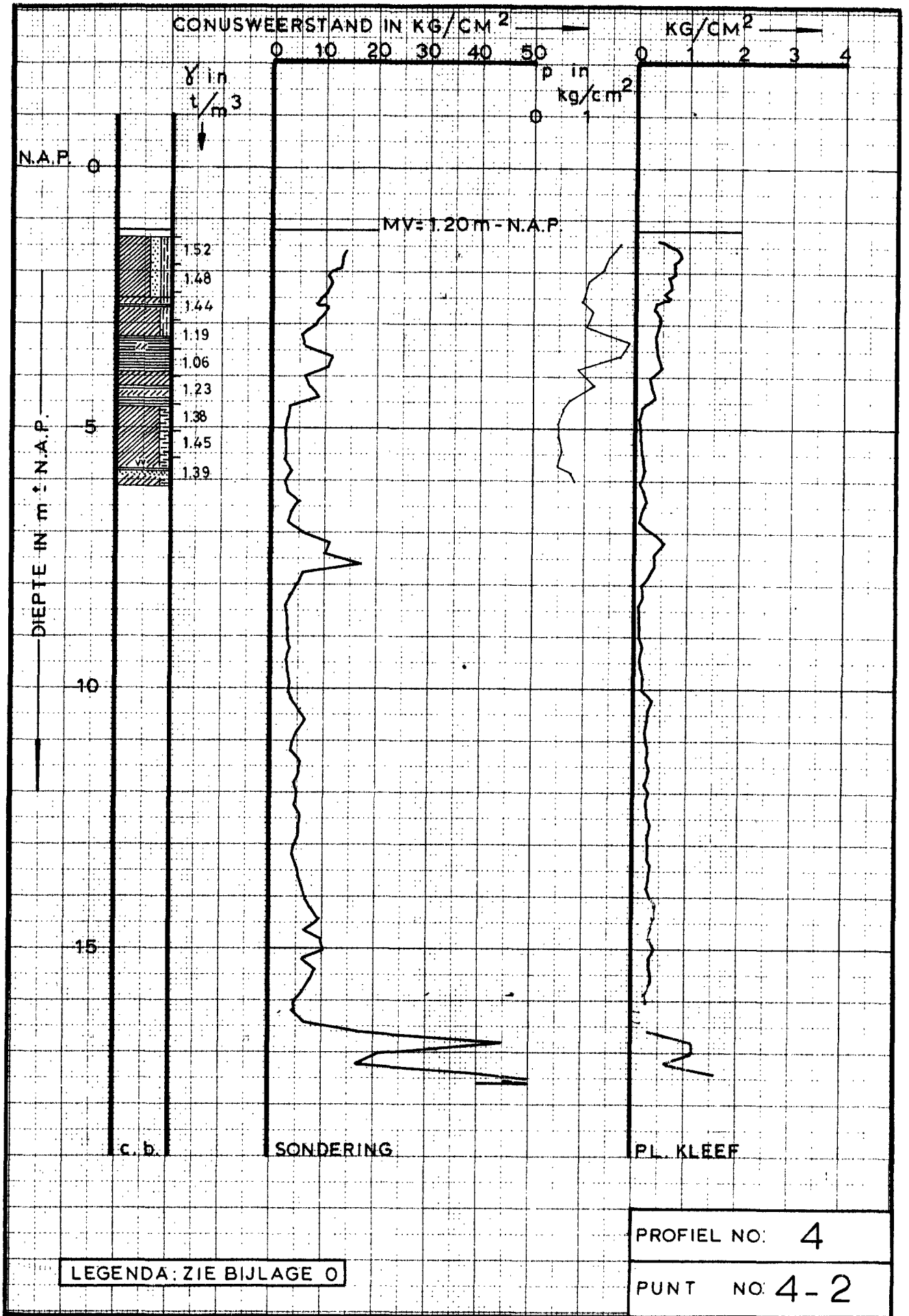
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL. S 4 | CO-21737 -0

4486

2955



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 4

PUNT NO: 4 - 2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

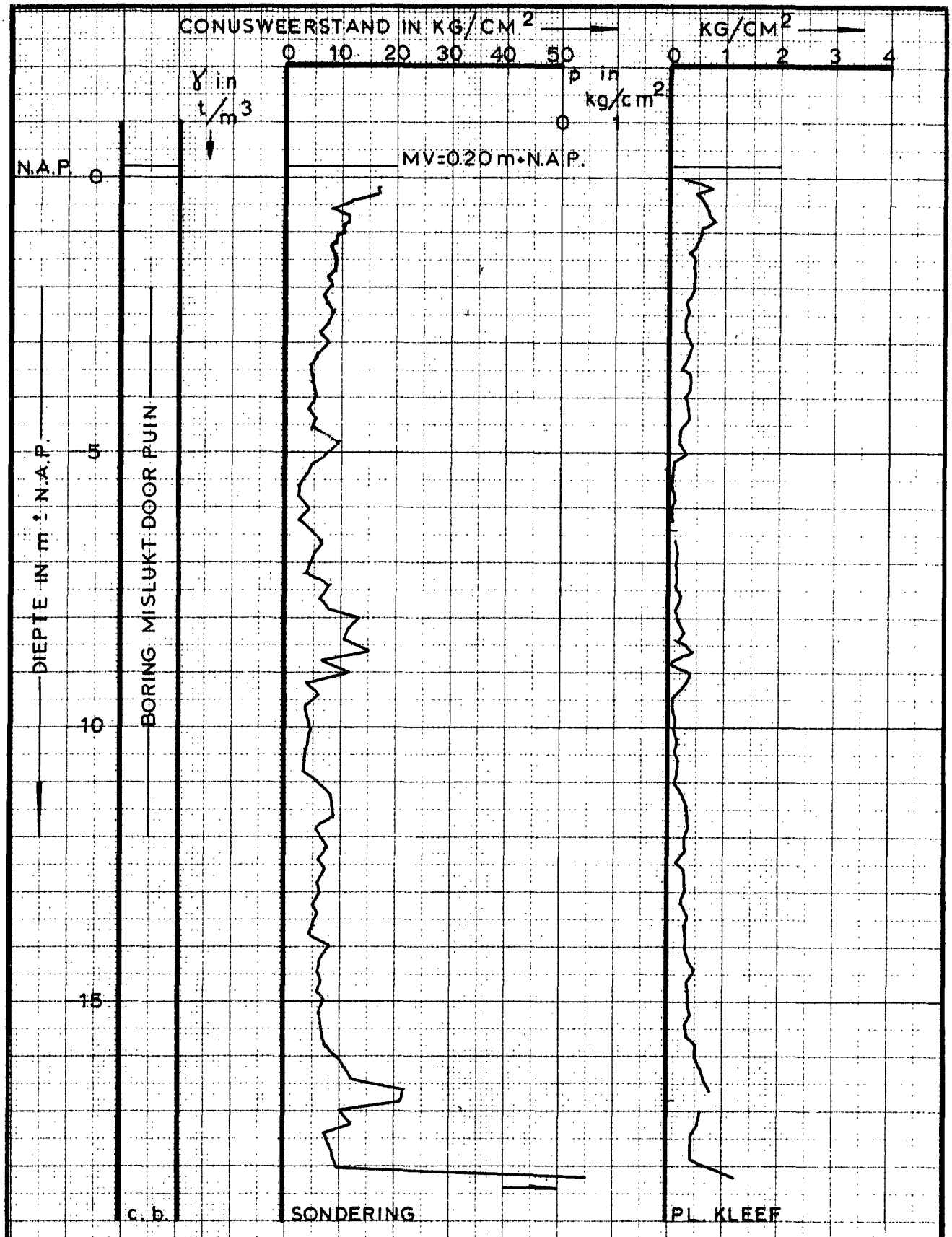
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL. S 5 | CO - 21737 -0

4486

2955



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 5

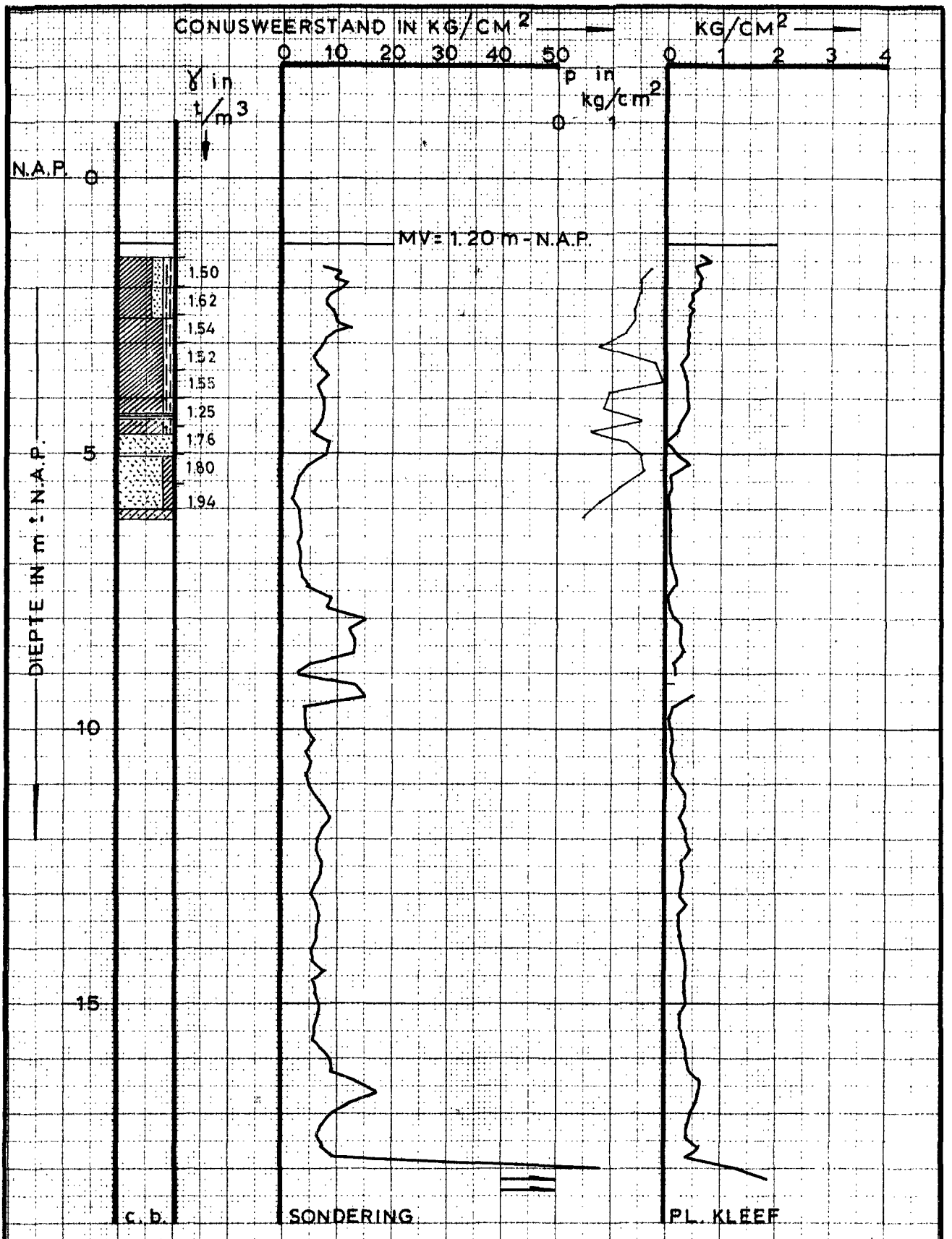
PUNT NO: 5-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL S6 | CO-21737 -0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 5

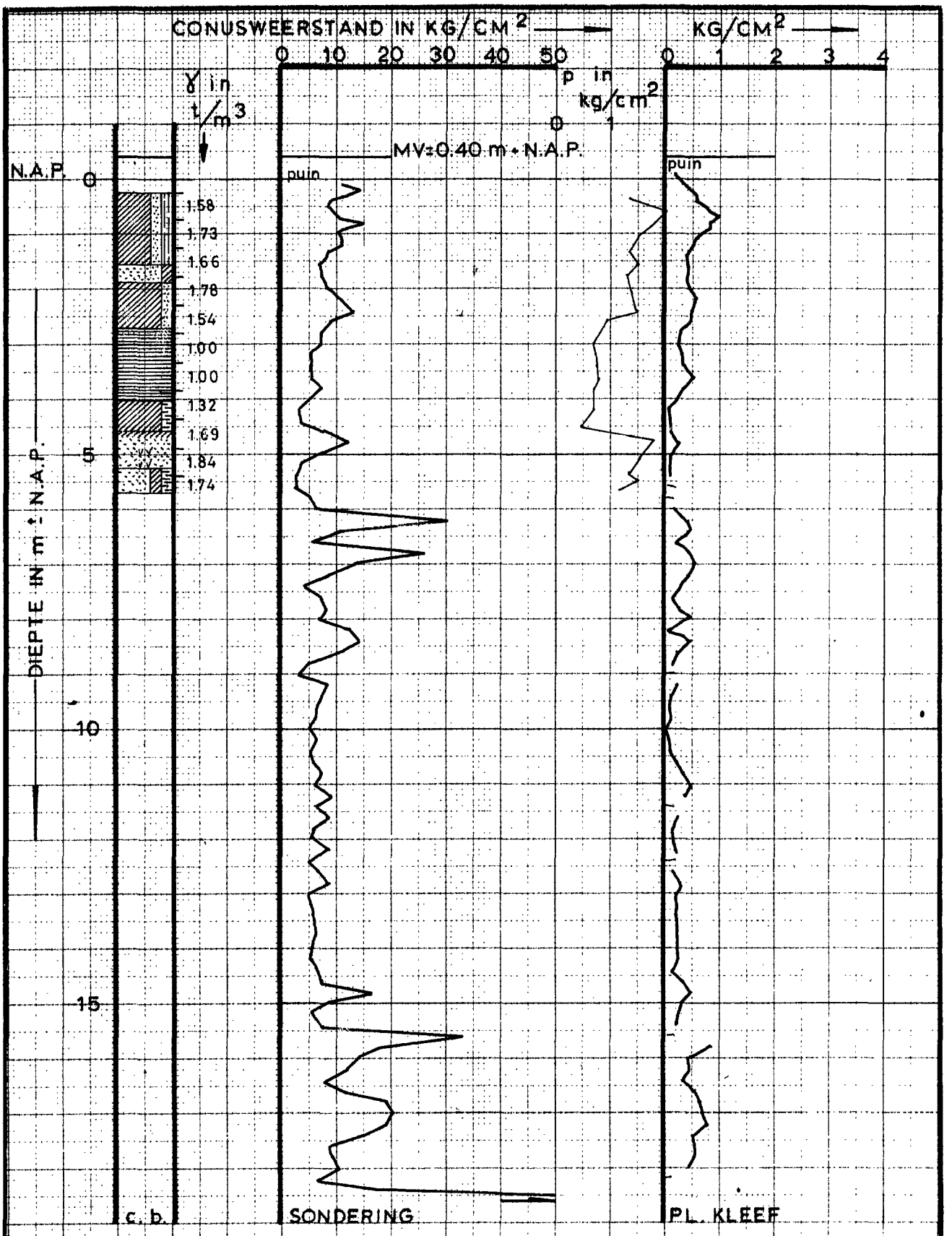
PUNT NO: 5–2

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL. S 7 | CO-21737 -0



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0

PROFIEL NO: 6

PUNT NO: 6-1

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

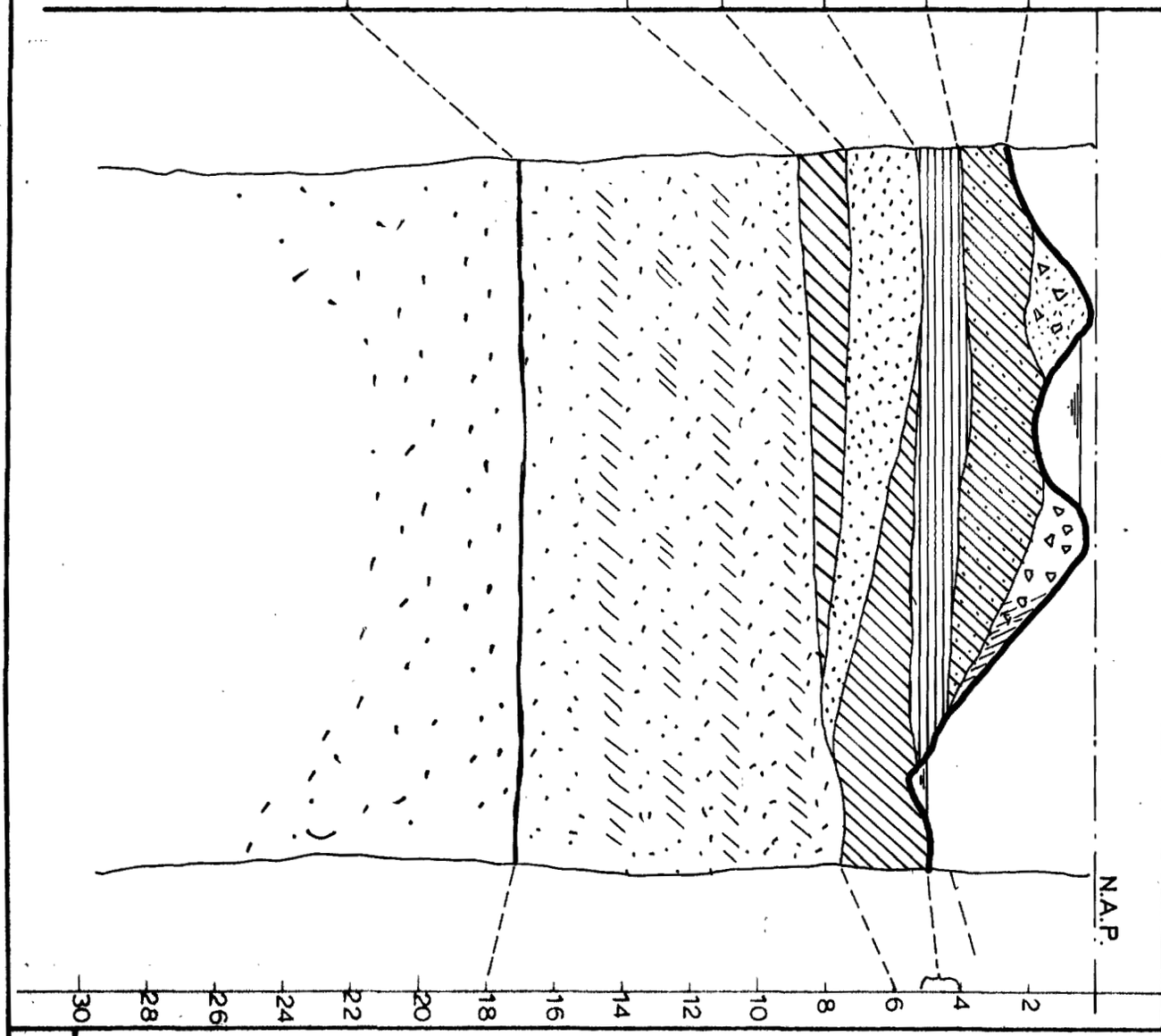
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

BORING, SONDERING EN PL. KLEEF

RW | A4 | BIJL S8 | CO 21737 -0

STRATIGRAFISCH PROFIEL TER VERDUIDELIJKING VAN HET GEOLOGISCH OVERZICHT.

K W A R T A I R							CHRONO	STRATIGRAFIE
PLEISTOCEEN	HOLOCEEN							
KREFTENHEYE FORMATIE	CALAIS FORMATIE		„STRAND WAL"	HOLLAND VEEN	DUIN-KERKE AFZET-TING		LITHO	
FLUVIATIELE AFZETTING	MARIENE AFZETTING		MARIENE EN EOLITISCHE AFZ.	ORGANO-GENE AFZET-TING	MARIENE AFZET-TING	DOOR DE MENS AAN-GEBRACHT		
e	a_2	a_1	N	C	b	a	GROEP	



LEGENDA: ZIE BIJLAGE 0
VERTICALE SCHAAL 1:200

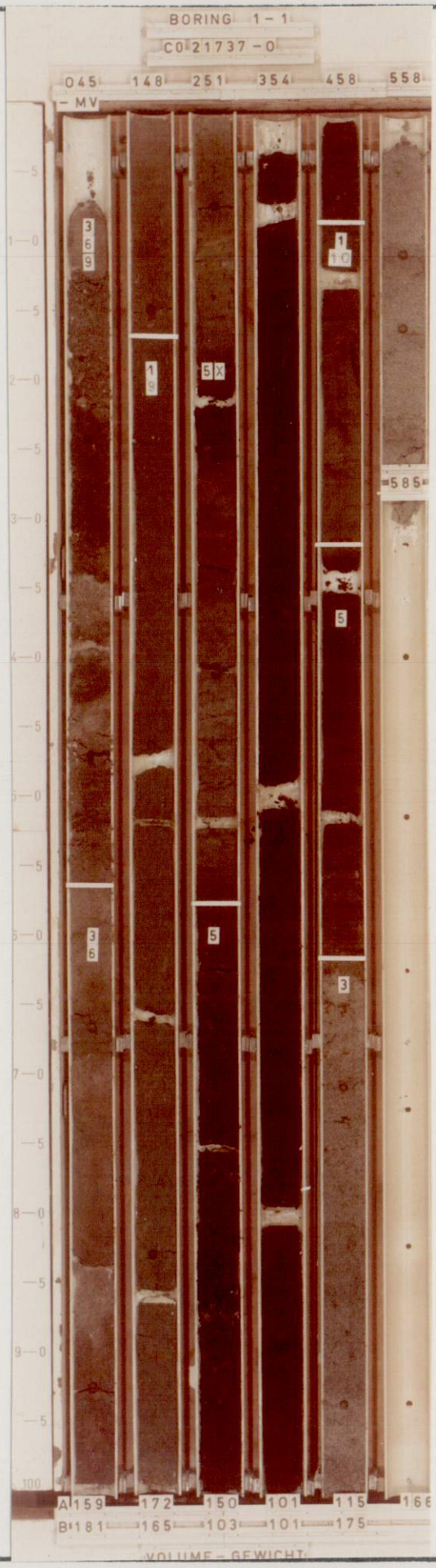
DIEPTE in m. tov. N.A.P.

LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK OUD-EN NIEUW WATERING – VELDSCHE POLDER.

SCHEMATISCHE GEOLOGISCHE OPBOUW.

RW | A4 | BIJL K 1 | CO 21737-0



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 1-1

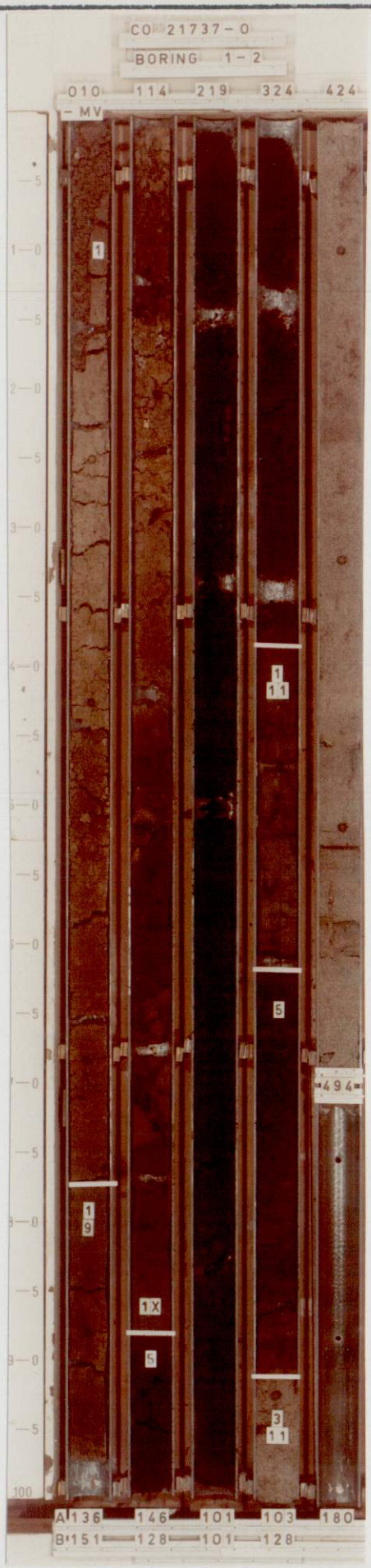
A4

BIJL. F 1

CO-21737-0

4486

2955



— 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

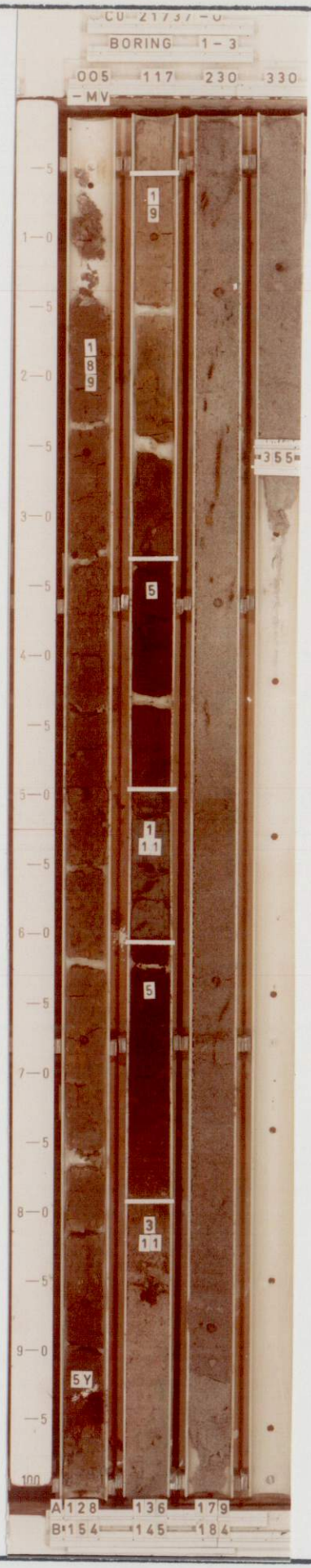
KADEONDERZOEK OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 1-2

BIJL. F 2

A_4

CO-21737-0



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 1-3

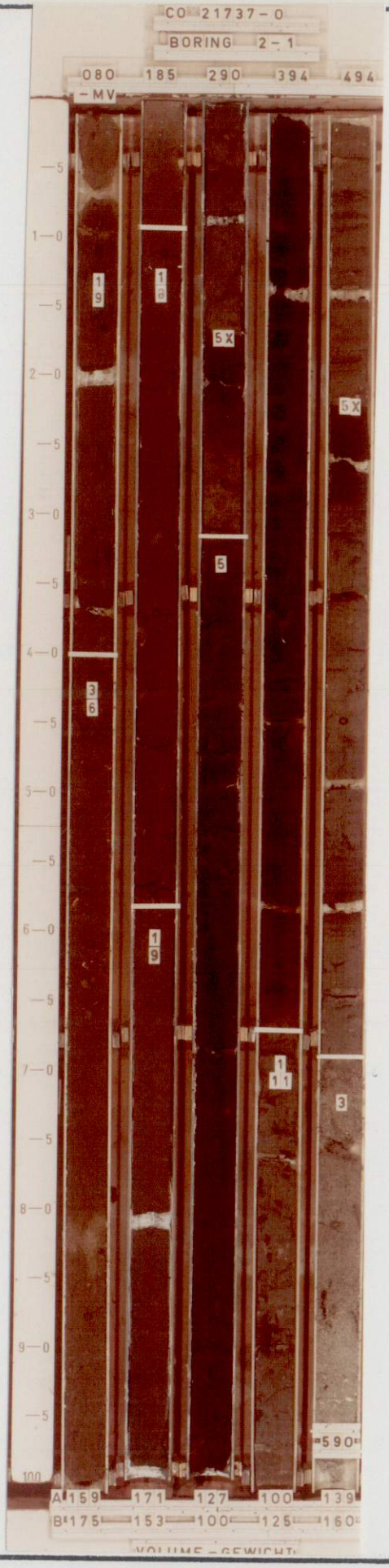
BIJL. F 3

A_4

CO÷21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 2-1

BIJL. F4

A_4

CO-21737-0



— 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 OUD - EN NIEUW WATERING - VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 2-2

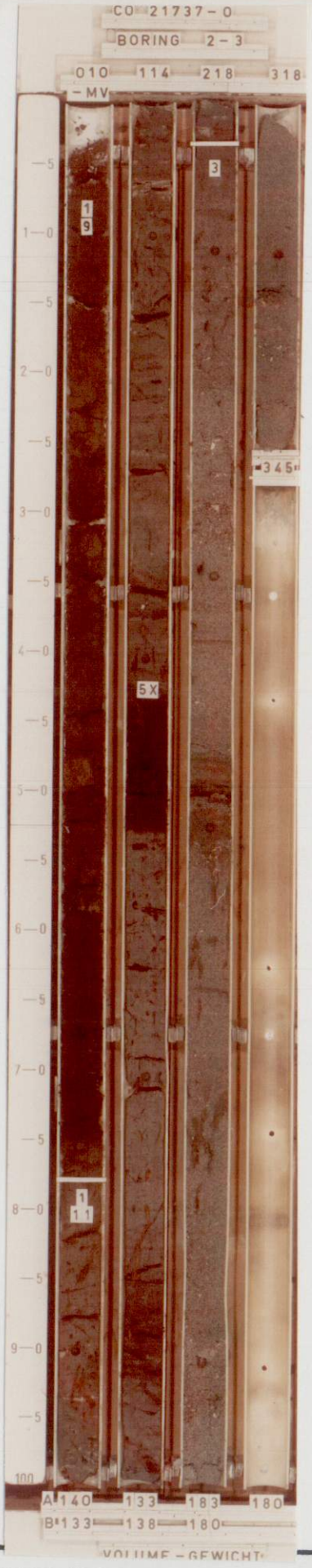
BIJL. F 5

A_4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 2-3

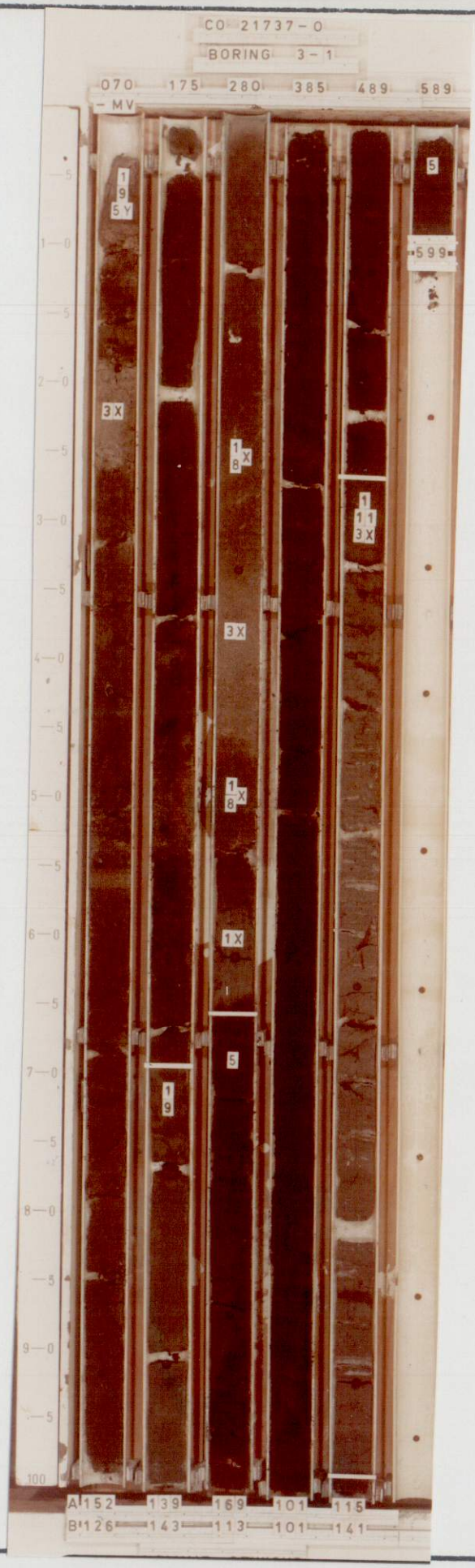
BIJL. F 6

A_4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 3-1

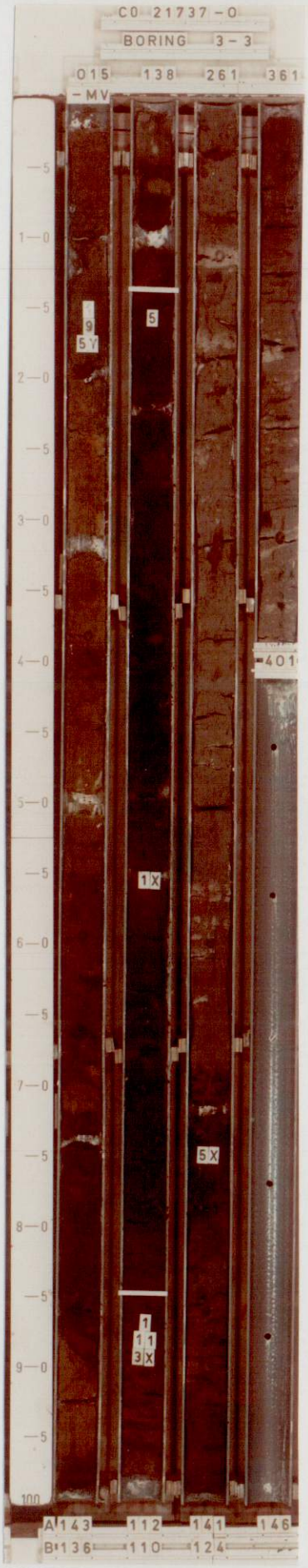
BIJL. F 7

A_4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 3-3

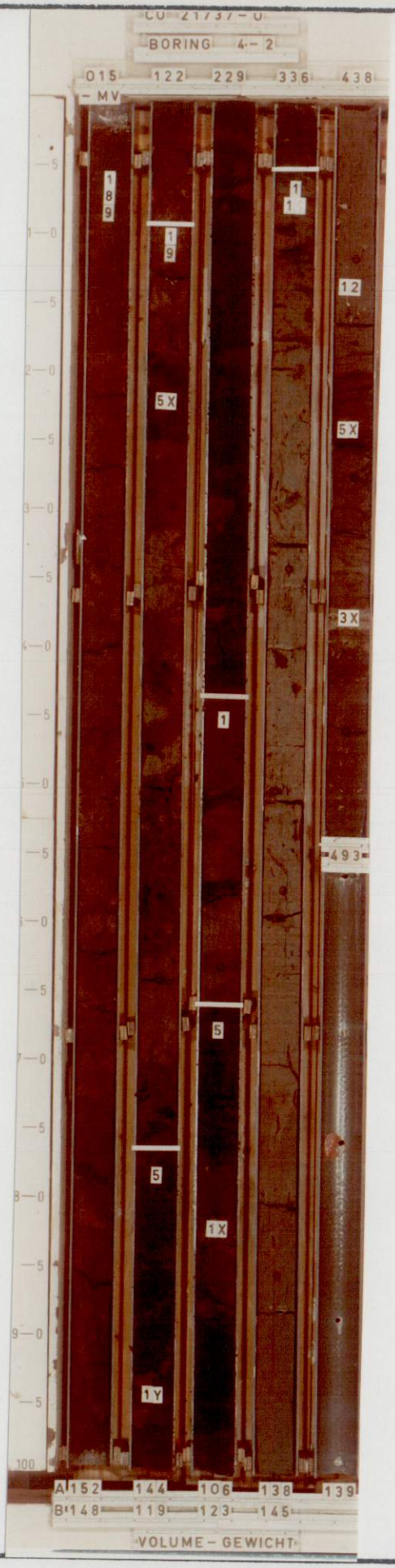
BIJL. F 8

A_4

CO÷21737-0

4486

2955



— 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 OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 4-2

BIJL. F 9

A4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 4-3

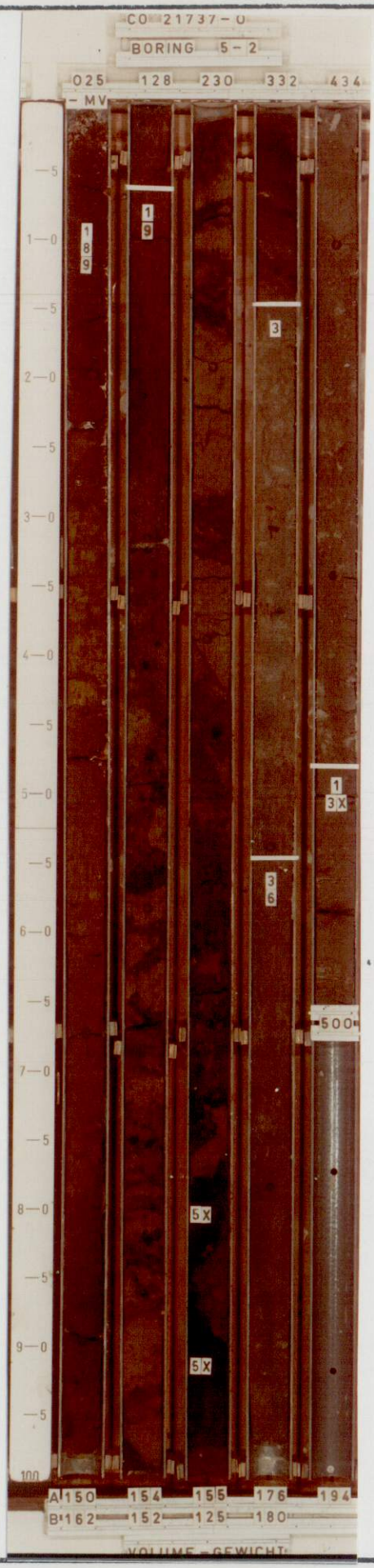
BIJL. F 10

A4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 5-2

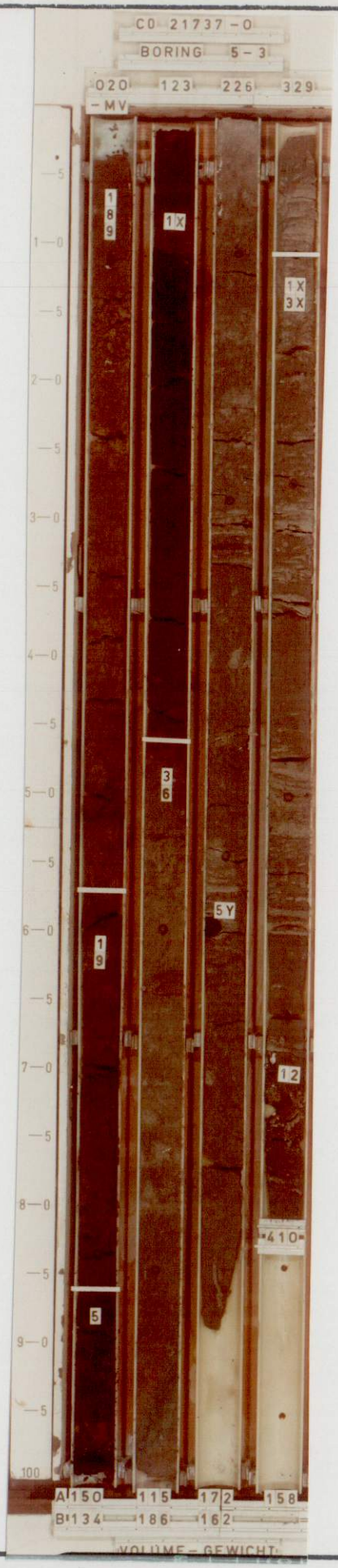
BIJL. F 11

A_4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 5-3

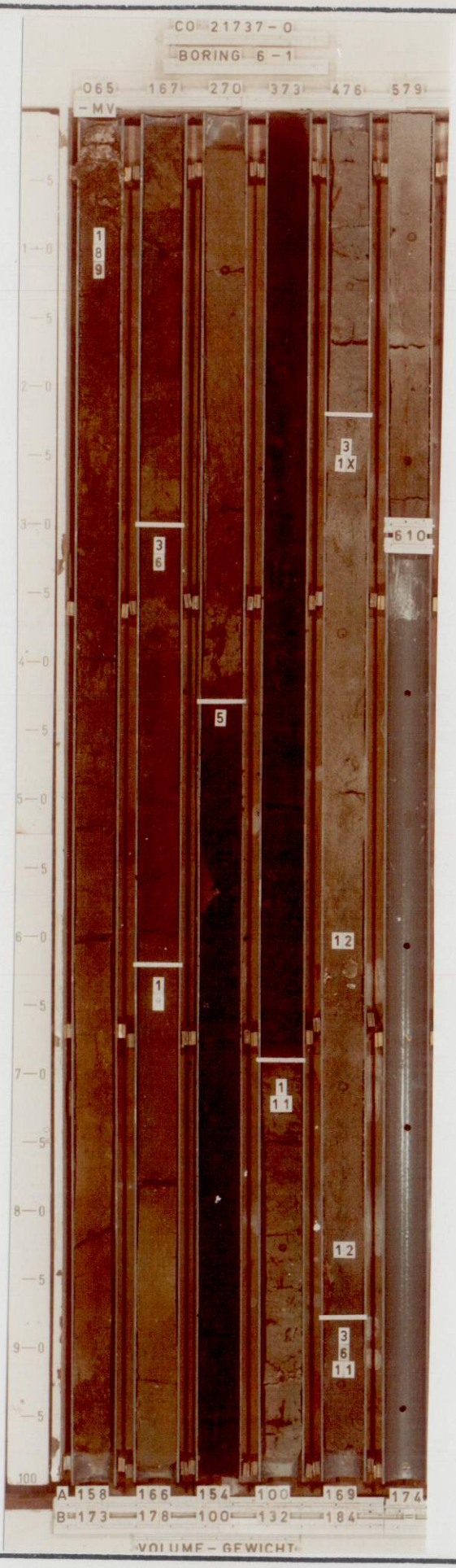
BIJL. F 12

A_4

CO÷21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 6-1

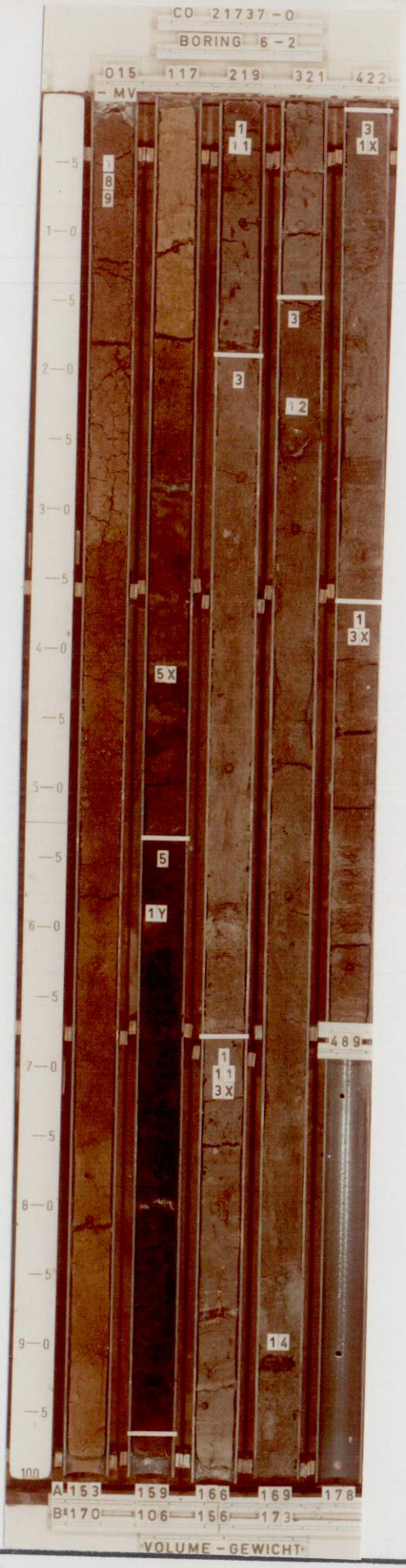
BIJL. F 13

A_4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD - EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 6-2

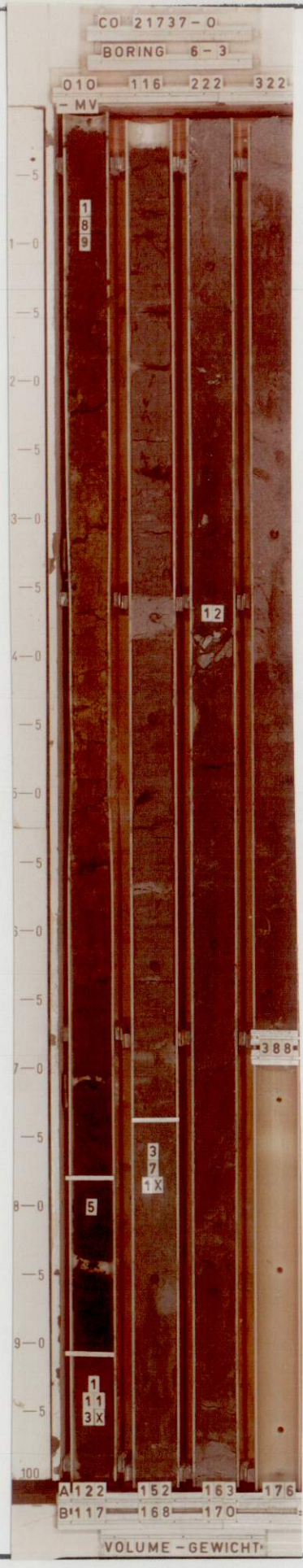
BIJL. F14

A4

CO-21737-0

4486

2955



— 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 OUD -EN NIEUW WATERING-VELDSCHE POLDER.

FOTO BORING : 6-3

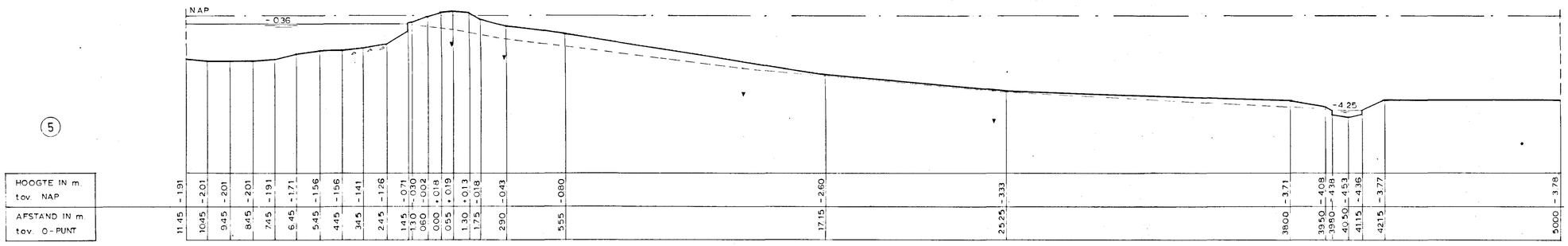
BIJL. F 15

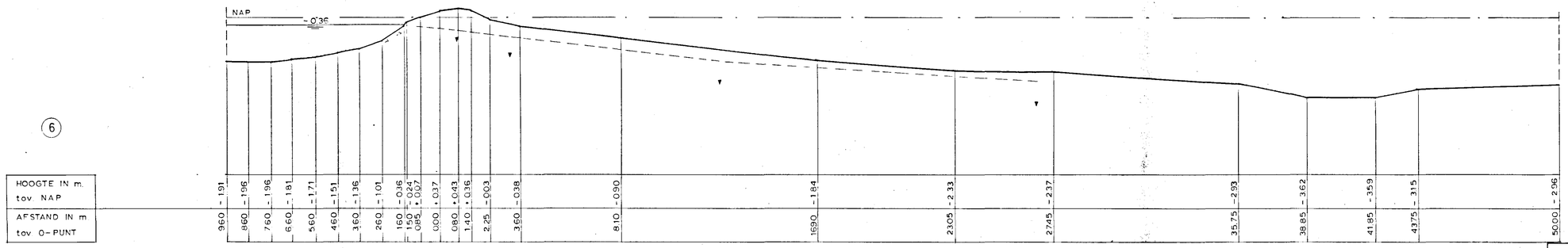
A_4

CO-21737-0

4486

2955





FREATISCHE LIJN

HART FILTER

DWARSPROFIELEN 5 en 6
OUD EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER

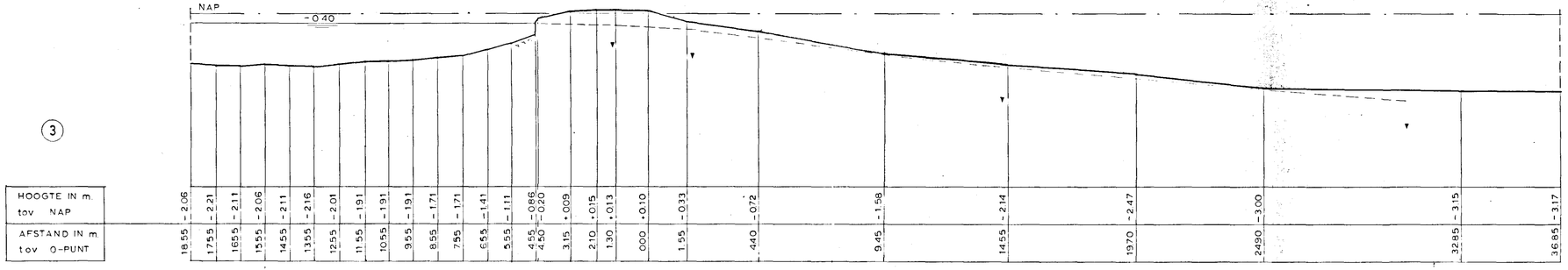
BIJLAGE 4
SCHAAL 1:100

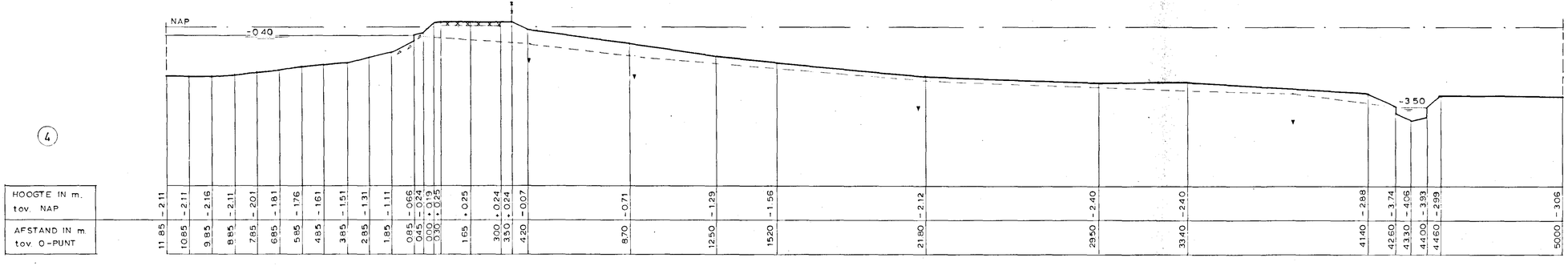
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

gem	get	gez
COW 1973	L.S. 3-74	

A5

WERKNR.
TEK NR. 73.66

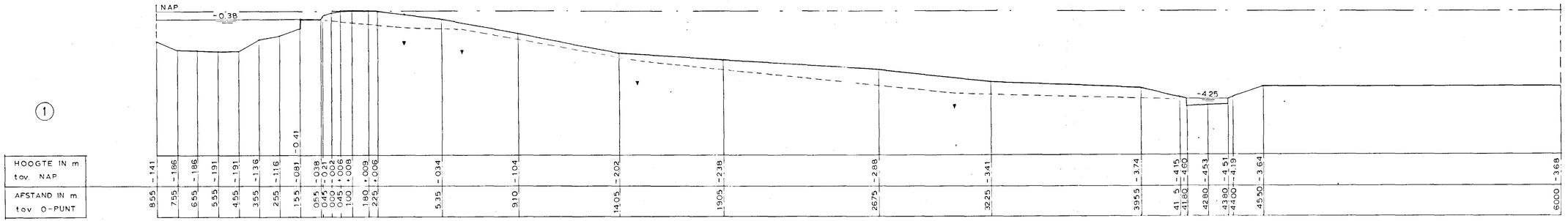


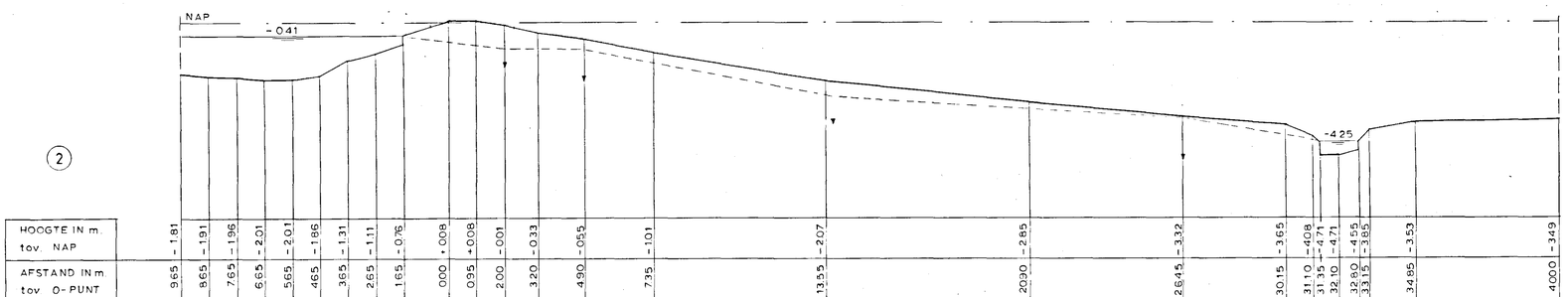


FREATISCHE LIJN

HART FILTER

DWARSPROFIELEN 3 en 4 OUD EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER				BIJLAGE 3
				SCHAAL 1:100
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	gkt	gkz	A5 WERKNR.
	COW 1973	L.S. 3-74		TEK. NR. 7365





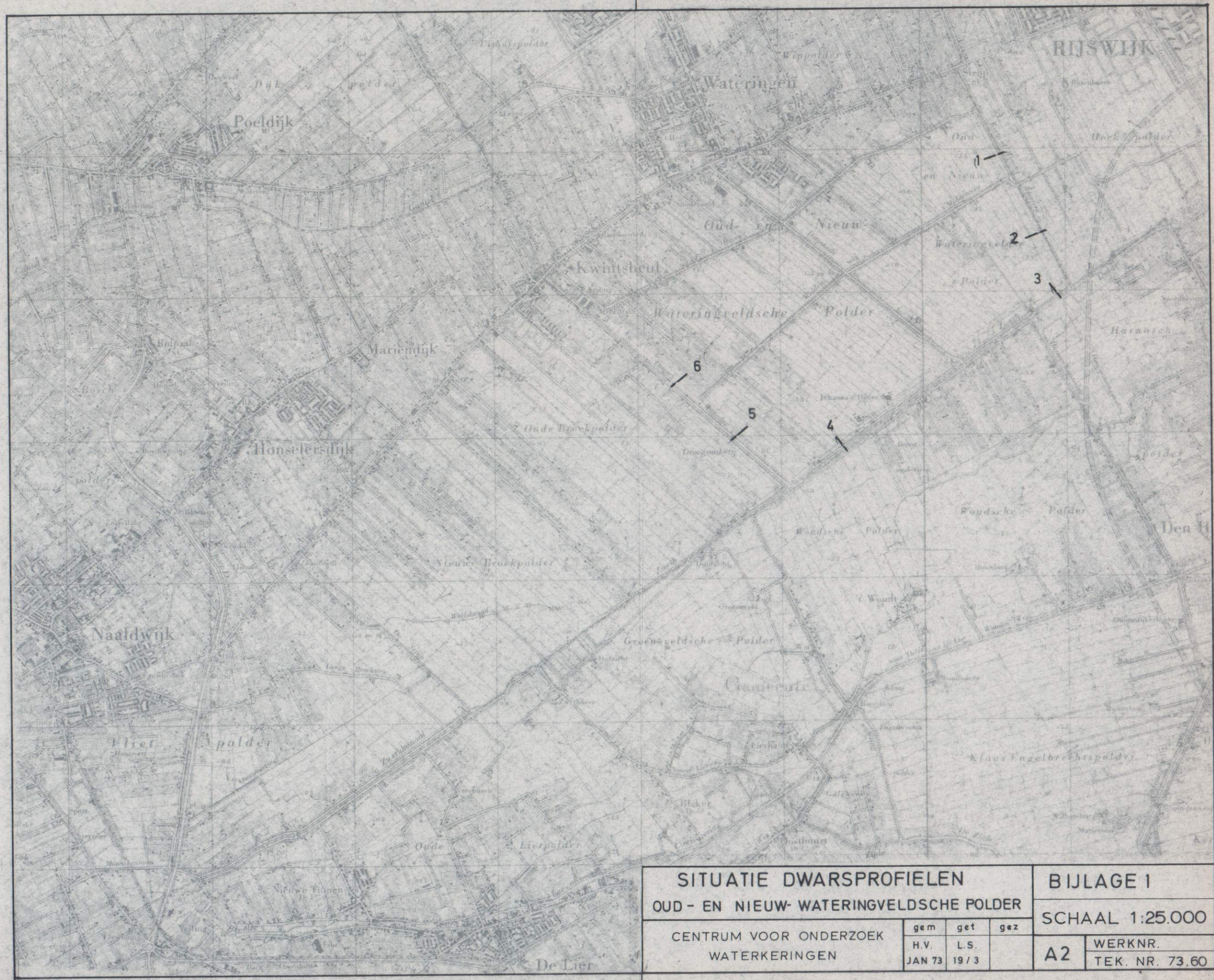
1

2

FREATISCHE LIJN

HART FILTER

DWARSPROFIELEN 1 en 2 OUD EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER				BIJLAGE 2
				SCHAAL 1:100
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A5
	COW 1973	L.S. 3-74		WERKNR.
				TEK. NR. 73 64



SITUATIE DWARSPROFIELEN

OUD - EN NIEUW- WATERINGVELDSCHE POLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

gem	get	gez
H.V. JAN 73	L.S. 19/3	

BIJLAGE 1

SCHAAL 1:25.000

A2

WERKNR.

TEK. NR. 73.60

Dwars-profiel Nr.	Peil-buis Nr.	Peiling Nrs.					
		1	2	3	4	5	6
1	1	0,92	0,92	0,82	0,80	0,77	0,78
	2	1,20	1,39	0,89	0,89	1,01	1,03
	3	2,71	2,74	2,41	2,40	2,33	2,45
	4	4,10	4,10	4,10	4,01	4,10	4,06
2	1	1,01	1,00	0,93	0,95	0,97	0,91
	2	1,42	1,42	0,94	1,01	1,10	1,12
	3	2,75	2,73	2,61	2,62	2,59	2,54
	4	3,55	3,54	3,39	3,39	3,40	3,40
3	1	0,67	0,67	0,50	0,50	0,57	0,54
	2	0,90	0,87	0,65	0,65	0,74	0,70
	3	2,36	2,27	2,10	2,10	2,19	—
	4	3,54	3,53	3,50	3,51	3,53	3,49
4	1	0,95	0,97	0,73	0,74	0,78	0,95
	2	1,34	1,37	1,22	1,19	1,14	1,15
	3	2,38	2,30	2,28	2,25	2,31	2,34
	4	3,00	2,95	2,82	2,84	2,90	2,88
5	1	0,66	0,69	0,65	0,67	0,68	0,70
	2	1,06	1,14	1,07	1,09	1,09	1,12
	3	2,72	2,74	2,40	2,44	2,55	2,58
	4	3,55	3,50	3,36	3,39	3,45	3,39
6	1	0,54	0,60	0,57	0,59	0,60	0,69
	2	1,04	1,09	0,86	0,88	0,93	1,00
	3	2,21	2,24	1,96	1,99	2,08	2,11
	4	3,05	3,02	2,83	2,81	2,90	2,85
Boezempeil		0,40	0,39	0,37	0,35	0,37	0,37
Slootpeil							
1		4,25	4,25	4,25	4,14	4,25	4,20
2		4,22	4,25	4,24	4,14	4,25	4,27
3		—	—	—	—	—	—
4		3,47	3,52	3,46	3,48	3,48	3,53
5		4,25	4,23	4,24	4,27	4,26	4,27
6		—	—	—	—	—	—
Weersom-standig-heden		droog	regen	regen	regen	droog	droog

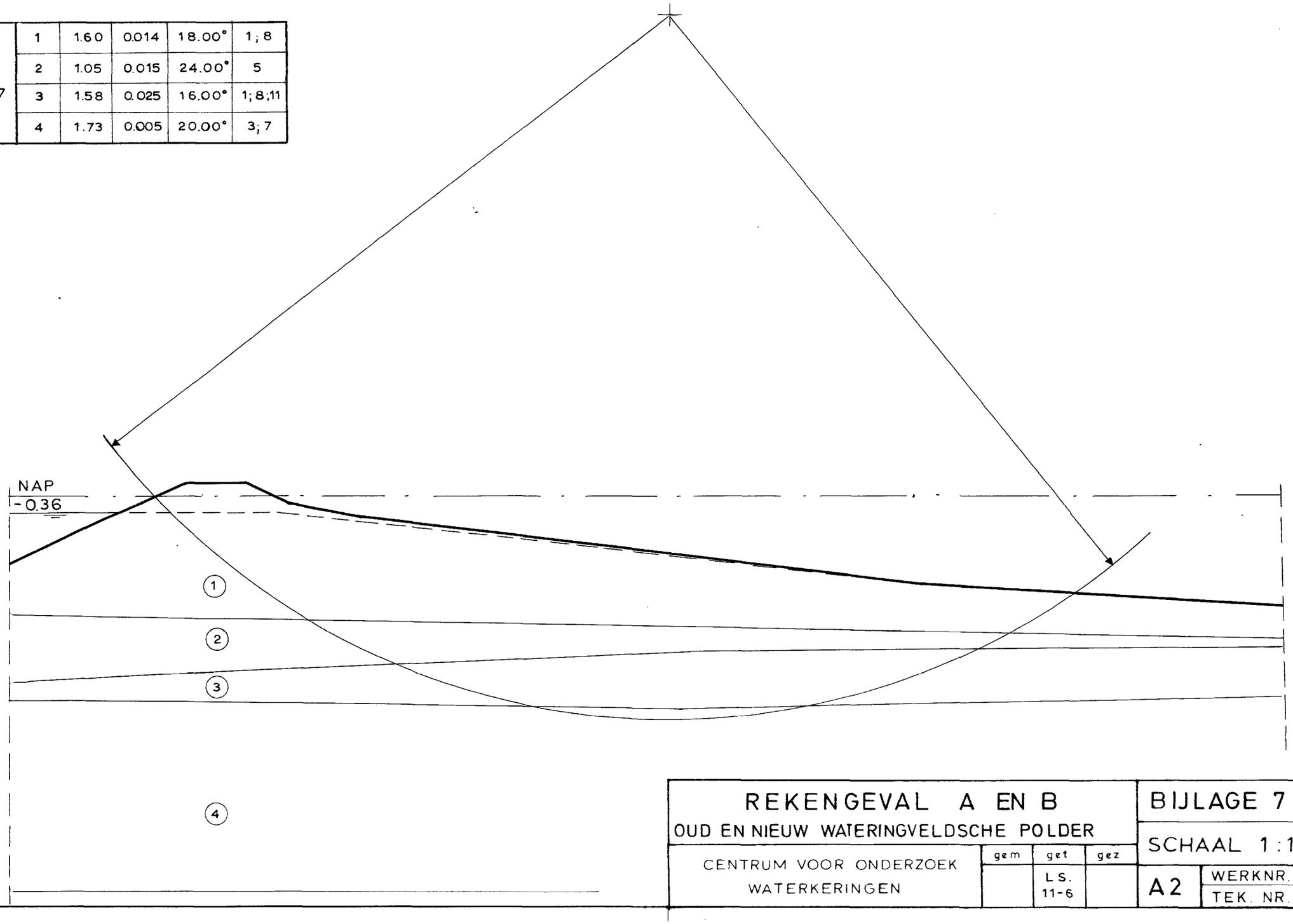
Peilingen in meters beneden N.A.P.

Filterdiepte op MV - 1,50 m

Oud -en Nieuw Wateringveldsche polder. Bijlage 5

	laag	γ	c'	ϕ'	grond soort
GEVAL A n > 2	1	1.60	0.028	22.00°	1; 8
	2	1.05	0.03	30.00°	5
	3	1.58	0.05	20.00°	1; 8;11
	4	1.73	0.01	25.00°	3; 7

GEVAL B n = 1.57	1	1.60	0.014	18.00°	1; 8
	2	1.05	0.015	24.00°	5
	3	1.58	0.025	16.00°	1; 8;11
	4	1.73	0.005	20.00°	3; 7



REKENGEVAL A EN B

OUD EN NIEUW WATERINGVELDSCHE POLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN

gem	get	gez
	L.S. 11-6	

BIJLAGE 7

SCHAAL 1:100

A2

WERKNR.

TEK. NR. 74.128



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8