

Onderzoek naar de veiligheid van de
boezemkade van de Noordeind- en
Geerpolder.
A-76.008

<u>Inhoud</u>	<u>Blz.</u>
1. Inleiding	1
2. Beschrijving van de polder, de boezem en de kade	2
2.1. De polder	2
2.1.1. Ligging	2
2.1.2. Oppervlakte en peilen	2
2.1.3. Inwoners en economische belangen	3
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	4
2.2.3. Daling van de boezem bij een doorbraak	4
2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding bij een doorbraak	4
2.3. De kade	5
2.3.1. De lengte van de kade	5
2.3.2. Beschrijving van het profiel aan de hand van de gemeten dwarsprofielen	5
2.3.3. Beschrijving van de kade	7
2.3.4. Vreemde objecten	9
2.3.5. Onderhoud van de kade	10
3. Geschiedenis	11
4. Geologische beschrijving van het gebied	14
4.1. Overzicht van de geologische geschiedenis	14
4.2. Samenvatting	15
5. Grondonderzoek	16
5.1. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen	16
5.2. Uitvoering en resultaten van het grondonderzoek	16
5.3. Metingen van het freatisch vlak	23
5.4. Keuze van de profielen voor het stabiliteitsonderzoek	24
6. Maatgevende boezemstand	25
7. Stabiliteitsonderzoek	26
8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade	28
9. Samenvatting	29

Bijlagenlijst Noordeind- en Geerpolder

<u>Bijlage nr.</u>	<u>Omschrijving</u>	<u>Tek.nr.</u>
1	Situatie, dwarsprofielen	A4/76.111
2	Dwarsprofiel 1 en 2	3Z/76.112
3	Dwarsprofiel 3 en 4	3Z/76.113
4	Dwarsprofiel 5 en 6	3Z/76.114
5	Dwarsprofiel 7 en 8	3Z/76.115
6	Dwarsprofiel 9	2Z/76.116
7	Bijlagen LGM brief C0-233620/24 (vooronderzoek)	
8	Geologisch overzicht LGM	K1
9	Rapport LGM C0-233620/72 (stabiliteitsonderzoek)	
10	Foto 1 en 2	A4/78.451
11	Foto 3 en 4	A4/78.452
12	Foto 5 en 6	A4/78.453
13	Foto 7 en 8	A4/78.454
14	Foto 9 en 10	A4/78.455
15	Foto 11 en 12	A4/78.456
16	Foto 13 en 14	A4/78.457

1. Inleiding

In het kader van het systematisch kade-onderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkaden van de Noordeind- en Geerpolder.

Deze polder behoort tot het waterschap de Aarlanden en ligt in de provincie Zuid-Holland.

In het door de kaden beschermde agrarische gebied liggen de Lange- raarsche- en Geerpolder Plassen.

Het onderzoek is uitgevoerd in de kaden langs de Drecht, het Aar- kanaal en de Leidsche Vaart.

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 ver- richt door het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM).

Er is tevens gebruik gemaakt van gegevens, die de Technische Dienst van het Hoogheemraadschap van Rijnland beschikbaar heeft gesteld.

Dit 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. Ligging

De ten oosten van Langeraar gelegen polder wordt in het noorden begrensd door de Drecht, in het oosten door het Aarkanaal en in het zuidwesten door de Leidsche Vaart, allen behorende tot het boezemgebied van Rijnland.

In het westen ligt de bebouwde kom van Langeraar en de Wasse-naarsche polder.

De grens met de Wassenaarsche polder wordt hier gevormd door een binnenkade tussen deze twee polders.

2.1.2. Oppervlakte en peilen

De Noordeind- en Geerpolder heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 450 ha en omvat twee gebieden. Deze zijn:

- het gebied buiten de afdamming, volgens de waterstaatskaart 350 ha groot, waarvan circa de helft door de Langeraarsche plassen en de Geerpolderplas wordt ingenomen.
- en een gebied van afdamming - dat volgens de waterstaatskaart een oppervlakte heeft van 100 ha.

Het zomer- en winterpeil in het gebied buiten de afdamming bedraagt respectievelijk NAP - 1,55 en - 1,60 m.

Binnen het gebied van afdamming bedraagt het zomer- en winterpeil respectievelijk NAP - 2,00 m.

De maaiveldhoogte binnen de afdamming ligt op ongeveer NAP - 1,70 m en buiten de afdamming op ongeveer NAP - 1,30 m.

Het afgedamde gedeelte loost het polderwater door middel van een vijzelgemaaltje op het polderwater buiten de afdamming.

Het gedeelte buiten de afdamming loost het polderwater door middel van een schroefpomp op de Leidsche Vaart, welke tot het boezemgebied van Rijnland behoort.

2.1.3. Inwoners en economische belangen

De gedeeltelijk in de polder gelegen dorpen Langeraar en Papenveer vallen onder de gemeente Ter Aar.

Het aantal inwoners in de Noordeind- en Geerpolder zal naar ruwe schatting in de buurt van de 2000 liggen.

De Langeraarsche Plassen en de Geerpolderplas met hun talrijke eilandjes en rietcultuur vormen een mooi natuurgebied.

Op de hooggelegen veengronden treft men veel tuinbouw onder glas en bloemkwekerijen aan, terwijl het gebied binnen de afdamming hoofdzakelijk voor agrarische doeleinden wordt gebruikt.

In de bebouwing van Langeraar, langs het Aarkanaal en gedeeltelijk langs de Leidsche Vaart komen diverse industrieën voor.

2.1.4. Gevolgen van een doorbraak

Na een eventuele doorbraak van een der boezemkaden zijn de gevolgen voor de polder zelf en voor de Wassenaarsche polder aanzienlijk.

De binnenkade tussen de Noordeind- en Geerpolder en de Wassenaarsche polder heeft slechts een waterkerende hoogte van ongeveer NAP - 1,15 m.

De Noordeind- en Geerpolder zal hierdoor tot NAP - 1,15 m inunderen en vervolgens zal de Wassenaarsche polder tot circa NAP - 2,00 m inunderen.

Bij de berekening zijn de volgende aannamen gedaan.

- a) de boezem is niet gecompartmenteerd.
- b) met slootberging van de polders is geen rekening gehouden.
- c) de oppervlakte van de boezem is ongeveer 4000 ha bij een boezempeil van NAP - 0,60 m.
- d) de hoogte van de binnenkade blijft gehandhaafd.

2.2. De boezem

2.2.1. Oppervlakte en peilen

De boezemwateren rond de Noordeind- en Geerpolder behoren tot het boezemgebied van Rijnland en staan hiermee onder normale omstandigheden in open verbinding.

De totale oppervlakte van Rijnlands boezem bedraagt circa 4000 ha bij een boezemstand van NAP - 0,60 m.

Het peil van de boezem wordt in de zomermaanden zoveel mogelijk gehouden tussen NAP - 0,55 m en NAP - 0,60 m, in de wintermaanden tussen NAP - 0,60 m en NAP - 0,65 m.

Meteorologische omstandigheden kunnen het peil doen oplopen. Een verantwoording van de maatgevende boezemstand is in hoofdstuk 6 nader uitgewerkt.

2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering

Voor de compartimentering zal van de volgende boezemscheidingsmiddelen gebruik moeten worden gemaakt: in de Drecht te Leimuiden, de Leidsche Vaart, de Kromme Aar nabij de Oude Rijn, de Heimanswetering en het Aarkanaal.

De laatste compartimenteringsmogelijkheid is nog niet gereed, zodat voorlopig nog de kering bij Leiden gebruikt moet worden.

De gecompartmenteerde boezem heeft dan echter nog steeds een aanzienlijke oppervlakte, zodat inundatie van de Noordeind- en Geerpolder hiermee niet voorkomen kan worden.

2.2.3. Daling van de boezem bij een doorbraak

Er van uitgaande dat de binnenkade, met een hoogte van ongeveer NAP - 1,15 m, niet bezwijkt zal na inundatie van de Noordeind- en Geerpolder en wanneer de boezem niet gecompartmenteerd is, de boezem circa 50 à 60 cm dalen.

Gezien het feit dat bij deze omstandigheden de binnenkade plaatselijk zal overlopen, bestaat er groot gevaar voor inundatie van de Wassenaarsche polder.

2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en waterhuishouding bij een doorbraak

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

Bovendien wordt de waterhuishouding in dit gebied ernstig verstoord.

2.3. De kade

2.3.1. De lengte van de kade

De totale lengte van de boezemkade van de Noordeind- en Geerpolder bedraagt ongeveer 6,4 km.

De kade langs de Drecht heeft een lengte van ongeveer 1 km, langs het Aarkanaal ongeveer 3,8 km en langs de Leidsche Vaart ongeveer 1,6 km.

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

In de dwarsprofielen 1 en 2, gemeten over de kade langs de Drecht, heeft de kruin een waterkerende hoogte van respectievelijk NAP en NAP - 0,10 m.

De kruinbreedte ter plaatse van dwarsprofiel 1, is circa 2,5 m en ter plaatse van dwarsprofiel 2 is de kruin circa 1 m breed. De helling van het binnentalud in beide profielen bedraagt 1:2½ met direkt aan de teen een teensloot welke bij dwarsprofiel 1 een breedte heeft van ongeveer 9,50 m en bij dwarsprofiel 2 ongeveer 4 m breed is.

De buitenberm bij dwarsprofiel 1 heeft een breedte van ongeveer 1 m en bestaat hoofdzakelijk uit puin.

De hier ter plaatse aanwezige betuining, verkeert in een zeer slechte staat.

Het onderwaterbeloop heeft hier een helling van ongeveer 1:2.

Bij dwarsprofiel 2 ligt voor de kade een circa 6 m brede strook riet- c.q. vlietland.

De dwarsprofielen 3 en 4, gemeten over de kade langs het Aarkanaal, zijn op de waterkerende hoogte na qua vorm geheel gelijk.

De kruin ter plaatse van dwarsprofiel 3 ligt op NAP + 0,05 m en bij dwarsprofiel 4 op NAP + 0,20 m.

De oeververdediging ter plaatse van beide dwarsprofielen bestaat uit een damwandconstructie met een hoogte van NAP - 1,00 m, met daarboven een basaltglooiing onder een helling van 1:1 tot NAP + 0,10 m (foto 1).

Het binnentalud heeft een helling van 1:2 à 2½ met op circa 2,5 m uit de teen een 1,5 m brede teensloot.

Het achterland ligt op een gemiddelde hoogte van NAP - 1,3 m.

De dwarsprofielen 5 en 6, gemeten over de kade langs het Aarkanaal, vertonen ook veel overeenkomst.

Op de ongeveer 6 m brede kruin ligt een 5 m brede geasfalteerde weg ("Westkanaalweg"), die vrij druk bereden wordt.

De constructie van de oeververdediging ter plaatse van beide dwarsprofielen is nagenoeg gelijk aan die zoals al beschreven bij de dwarsprofielen 3 en 4.

Hoog in het binnentalud staan vrij oude en grote bomen (foto 2).

Het binnentalud ter plaatse van dwarsprofiel 5 heeft een helling van 1:2 met op circa 2 m uit de teen een 4 m brede teensloot.

Bij dwarsprofiel 6 heeft het binnentalud eveneens een helling van 1:2 met direct aan de teen een verbreding van de teensloot met een breedte van ongeveer 14 m (foto 3).

Het achterland ligt gemiddeld op NAP - 1,5 m.

Dwarsprofiel 7, gemeten over de kade langs de Leidsche Vaart, heeft een kruinhoogte van NAP met een breedte van ongeveer 50 cm waarop een tegelpad is aangelegd.

Het buitentalud heeft een helling van 1:1 en is onverdedigd.

Het binnentalud met een helling van 1:1½ heeft een in niet al te beste staat verkerende grasmat.

Het m.v. ter plaatse van de kassen, die op een afstand van ongeveer 3 m uit de teen van de kade staan, ligt op ongeveer NAP - 1,2 m.

Dwarsprofiel 8, gemeten ter plaatse van een kopsloot over de kade langs de Leidsche Vaart, heeft een kruinhoogte van NAP + 0,05 m met een breedte van ongeveer 1 m met erop het reeds bij dwarsprofiel 7 besproken tegelpad.

Het buitentalud dat onverdedigd is heeft een helling van iets meer dan 1:1, terwijl het binnentalud een helling heeft van 1:4.

Het onderwaterbeloop van de kopsloot heeft een helling van 1:2.

Het ter plaatse van de Langeraarsche Plassen gemeten dwarsprofiel 9 over de kade langs de Leidsche Vaart heeft een kruinhoogte van NAP.

De kruinbreedte bedraagt ca. 1 m met ook hier het circa 0,5 m brede tegelpad erop.

Het buitentalud is onverdedigd en heeft een helling van 1:1 à 1½.

Het binnentalud heeft hier een helling van ongeveer 1:6, met direct aan de teen de Langeraarsche Plassen.

2.3.3. Beschrijving van de kade

De kade langs de Drecht heeft vanaf Bilderdam, over een lengte van circa 400 m, breed tot zeer breed bebouwd boezemland op min of meer kadehoogte dat door middel van diverse beschoeiingsconstructies is verdedigd (foto 4).

Op de kruin van de kade ligt een ongeveer 2,5 m breed puinpad. De hiernavolgende 150 m boezemkade is zoals beschreven bij dwarsprofiel 1.

Beplanting in het binnentalud komt op diverse plaatsen voor.

Na het meten van de profielen zijn langs de teen ter hoogte van dwarsprofiel 1 jonge boompjes geplant en is op het binnentalud over aanzienlijke lengte puin gestort (foto 5 en 6).

Het laatste gedeelte van de boezemkade langs de Drecht is in grote lijnen al besproken in hoofdstuk 2.3.2. bij dwarsprofiel 2.

In het binnentalud van de kade komt over bijna de gehele lengte beplanting voor in de vorm van wilgenstruiken.

In het buitentalud waar de betuining op diverse plaatsen is verdwenen is puin gestort.

De lengte van het gedeelte waarvoor dwarsprofiel 2 representatief is, bedraagt ongeveer 450 m (foto 7 en 8).

Het kadegedeelte langs het Aarkanaal in de Geerpolder waarvoor de dwarsprofielen 3 en 4 representatief zijn, heeft een lengte van ongeveer 1300 m. Deze kade is een groene kade en wordt met schapen beweid.

Dit kadegedeelte is vrij van beplanting.

Het kadegedeelte ter plaatse van de loswal vlak voor de Geerweg en de ophaalbrug over het Aarkanaal heeft een betonnen beschoeiing (foto 9).

Vanaf de Geerweg tot aan de Leidsche Vaart heeft de kade, gerepresenteerd door de profielen 5 en 6 een lengte van ongeveer 2400 m.

De bomenrij hoog in het binnentalud van de kade is, evenals de straatverlichting, over bijna de gehele lengte aanwezig.

In de eerste ongeveer 700 m van dit kadegedeelte wordt in het achterland nog vrij weinig bebouwing aangetroffen. Hierna echter

is het achterland en het opgehoogde binnentalud bebouwd. Over het algemeen echter blijft de teensloot doorlopen zodat er talrijke bruggetjes nodig zijn om de huizen c.q. bedrijfjes toegankelijk te maken (foto 10).

De oeververdediging zoals besproken bij de dwarsprofielen 5 en 6 geldt tot aan Papenveer waarna deze overgaat in een Azobé damwand met gordingen en een verankering (foto 11).

Te Papenveer bevindt zich een schutsluis ter ontsluiting van de Langeraarsche Plassen.

De boezemwaterkering langs de Leidsche Vaart bestaat, vanaf de Vijfgatenbrug, over een lengte van ongeveer 400 m uit een fabrieksterrein op kadehoogte.

Het buitentalud van dit kadegedeelte, genaamd "Smidskade", is gedeeltelijk verdedigd, tevens komen hier plaatselijk wat struiken voor (foto 12).

Het kadegedeelte na de ophaalbrug over de Leidsche Vaart ter hoogte van de Paradijsweg, waarvoor dwarsprofiel 7 representatief gesteld kan worden, heeft een lengte van ongeveer 250 m.

Het buitentalud dat vrij veel begroeiing heeft is plaatselijk met puin verdedigd (foto 13).

Dwarsprofiel 8, gemeten ter plaatse van een kopsloot op ongeveer 800 m afstand van de Vijfgatenbrug, is niet representatief te stellen voor een bepaald kadegedeelte.

Vlak na dwarsprofiel 8 gaat de kade over in een molenerf, gelegen op kadehoogte.

Voor de boezemkade na dit erf tot aan het gemaal is dwarsprofiel 9 representatief. Dit kadegedeelte heeft een lengte van ongeveer 625 m.

Deze kade vormt een scheiding tussen links de Leidsche Vaart en rechts direct aan de teen gelegen Langeraarsche Plassen.

Begroeiing van het buitentalud komt in dit gedeelte heel weinig voor, het binnentalud daarentegen heeft na dwarsprofiel 9 vrij veel begroeiing (foto 14).

Na het gemaal gaat de kade over in de bebouwing van Langeraar welke langs de Leidsche Vaart op kadehoogte ligt.

Het buitentalud is hier verdedigd door diverse soorten beschoeiingen. Het kadegedeelte heeft een totale lengte van ongeveer 100 m.

Na de Langeraaarsche weg welke de Leidsche Vaart middels een ophaalbrug kruist ligt de grens met de Wassenaarsche polder.

De binnenkade die tussen de Noordeind- en Geerpolder en de Wassenaarsche polder ligt is gedeeltelijk zonder bebouwing met een circa 4 m brede asfaltweg op de kruin (ter hoogte van de Geerpolderplas) en gedeeltelijk is de binnenkade opgenomen in de bebouwing van Langeraar.

2.3.4. Vreemde objecten

In de groene kade langs de Drecht en het Aarkanaal in de Geerpolder zijn tijdens de verkenning geen leidingen in lengterichting geconstateerd.

Ongeveer 100 m voor de Geerweg kruist een gasleiding de kade.

Het kadegedeelte langs het Aarkanaal in de Noordeindpolder is echter niet vrij van leidingen.

Hier zijn in lengterichting van de kade aan de hand van leidingkaarten en met behulp van een leidingdetector diverse leidingen geconstateerd, zoals gas (M-D en L-D), electriciteitskabels, etc.

Ook zijn diverse aansluitingen met de in het achterland en het binnentalud staande bebouwingen aanwezig.

In de Smidskade vanaf de Vijfgatenbrug tot de Paradijsweg ligt een 6" stalen gasleiding.

Ter hoogte van de Paradijsweg kruist een 6" stalen gasleiding de Leidsche Vaart.

In de binnenkruinlijn van de kade langs de Leidsche Vaart na de Paradijsweg is een PTT leiding aanwezig.

Ter hoogte van het gemaal langs de Leidsche Vaart kruist een electriciteitskabel de boezem.

Verder zijn een drietal waterinlaten (afsluitbaar) geconstateerd namelijk, één vlak voor de Geerweg, één te Papenveer en één ter hoogte van de "molen" in de Smidskade.

In de kade langs de Westkanaalweg zijn bomen aanwezig. Opgemerkt dient te worden dat tijdens een zware storm in 1976 één van deze bomen vlak boven de grond is afgeknapt.

2.3.5. Onderhoud van de kade

Het onderhoud van de kade bestaat voornamelijk uit het jaarlijks aanbrengen van herstellingen en kleine verbeteringen.

De kruin van het gedeelte boezemkade waarvoor dwarsprofiel 2 representatief is gesteld is onlangs met klei aangevuld en opgehoogd.

3. Geschiedenis

Zoals de naam van de polder reeds doet vermoeden, stonden vroeger de beide delen op zichzelf en hadden een eigen bestuur.

De Noordeindsche polder is zeer oud en behoorde steeds onder Rijnland, al in 1582 diende hij bij Rijnland zijn rekening in (Gevers van Endegeest Deel II blz. 111).

De Geerpolder is pas bij het reglement van 1857 tot Rijnland gebracht, vroeger behoorde de polder tot Amstelland en vormde met de huidige "Buiten-Westerpolder" en de thans tot de polder Zevenhoven behorende (Binnen-)Westerpolder één waterstaatkundig geheel onder de naam van "Westendtsche polder" (volgens de kaarten van Dou 1647, 1687 en 1746).

Ook behoorde de polder vroeger tot de provincie Noord-Holland, pas bij de wet van 8 juni 1864 (staatsblad no. 61) werd de polder met de gemeente Leimuiden bij de provincie Zuid-Holland gevoegd.

De watergemeenschap (waterhuishouding) tussen beide delen van de Westendtsen polder, welke door de Nieuwe Vaart of Aar (thans Aarkanaal) gescheiden waren, moet vroeger plaats hebben gevonden door een grondduiker onder die Aar.

Ook de Noordeindsche polder moet op deze wijze verbonden zijn geweest met de thans tot de polder Nieuwkoop behorende Schilkerpolder, gelegen aan de overzijde van het Aarkanaal.

Hierin kwam verandering, doordat op 5 december 1825 de Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland een in maart 1824 gesloten overeenkomst goedkeurden, tussen het Heemraadschap van de Amstel en Nieuwer-Amstel, dat kort te voren haar taak zag uitgebreid met het beheer over de Aar, en de besturen van de Nieuwkoopse droogmakerij, de Noordeindsche- en Schilkerpolders, de Geer- en Westerpolders en van het Ambacht van Nieuw-veen.

In die overeenkomst werd bepaald dat de grondduikers onder de Aar (In het stuk dat toen de Amstel genoemd werd, thans Aarkanaal) door het Heemraadschap van Rijnland zouden worden opgeruimd.

De Nieuwkoopse droogmakerij zou de bemaling van de Schilkerpolder overnemen en daarbij afstand doen van de bemaling van de Geerpolder.

Het bestuur van de Noordeindsche polder, zou zich belasten met de bemaling van de Landen van de Geerpolder, waarvoor een brug in de Geerdijk (of Geerweg) noodzakelijk was om tot vereniging

van de polders over te gaan.

De kosten van deze brug kwamen evenals een te leggen valbrug tussen het huis tegenover de Aarsluis en het jaagpad voor rekening van de Noordeindsche polder.

Ook werd aan het bestuur van de Gecombineerde Noordeindsche- en Geerpolders machtiging verleend om te allen tijde de kade van de Geerpolder te schouwen en om de eigenaren "te doen brengen en onderhouden" tot de hoogte van 31 duim ($0,815$ m) boven A.P.

Door deze overeenkomst werden beide polders feitelijk tot één waterstaatkundig geheel verbonden.

Toch behielden zij elk hun eigen bestuur en onafhankelijke bestaan. Pas in 1879 werden beide polders onder een bestuur samen gebracht. Het nieuwe reglement voor de verenigde polders werd, met intrekking van de oude reglementen van beide polders, bij K.B. van 9 januari 1879 goedgekeurd.

Van de beide gecombineerde polders ligt in het westen tegen de Wassenaarsche polder de sinds zeer geruime tijd, verveende plassen. In het oostelijk deel van de polder lagen echter enige weilanden die zelfs bij het laagste peil, van deze verveende plassen bij zuidwesten wind en aanhoudende regen, benadeeld werden door een te hoge waterstand.

De eigenaren van de betrokken percelen voorzover deze in de vroegere Geerpolder, thans afdeling Geer genaamd, gelegen waren gingen in 1892 een overeenkomst aan, die bewerkstelligde tot het gezamenlijk bekostigen en in werking houden van een watermolentje, dat het afgedamde gedeelte tot een lager peil op het hogere polderwater zou kunnen afmalen.

De vereiste vergunning tot het maken van deze werken werden de contractanten door de vergadering van stemgerechtigde ingelanden op 19 maart 1892 verleend.

Intussen bleek de afdamming in het gedeelte Geer en de bemaling van het afgedamd gedeelte door een watermolentje aan de noordelijke plas niet mogelijk, zonder dat ook het laagliggend gedeelte van de afdeling Noordeind werd afgedamd en de beide afgedamde gedeelten werden verbonden door een duiker in de Geerweg.

De eigenaren van het laaggelegen gedeelte van de afdeling Noordeind traden dan ook later tot de bovengenoemde overeenkomst toe. Zo ontstond in de gecombineerde polder de zowel in Geer als in

Noordeind gelegen nieuwe afdeling, genaamd "de Afdamming".

4. Geologische beschrijving van het gebied

Het LGM heeft een geologische studie en een geologische beschrijving van het gebied gemaakt.

Hieruit is een kaart en een geologisch profiel samengesteld (bijlage 8K1).

4.1. Overzicht van de geologische geschiedenis

Tijdens de laatste ijstijd (in het laat Pleistoceen) werden periglaciaire afzettingen (Formatie van Twente) gevormd, welke door eolische zanden (dekzanden) worden vertegenwoordigd.

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). De hierna volgende daling van de zeespiegel, gepaard gaande met de vorming van een duinbarrière langs de kust, gaf aanleiding tot nieuwe veengroei. Het aldus gevormde veenpakket wordt samengevat onder de naam Hollandveen.

De tweede zeetransgressie heeft het hier besproken gebied niet bereikt; wel stond het zuidelijke gedeelte (het gebied van de polder Gnephoek) onder invloed van een meanderende rivier (de Rijn). In het eerste stadium stond de Rijn onder een vrij groot verhang als gevolg van de klink van het basisveen door de bovengelegen Calaisafzettingen. Hierdoor werden in het bestaande landschap diepe meanderende geulen uitgeschuurd. Daarna werd in en langs deze beddingen zand, en verder landinwaarts klei afgezet. De dikte van deze fluviatiele afzettingen (Formatie van Tiel) varieert sterk. Over het algemeen bedraagt deze buiten de rivierbedding enige decimeters, maar in de bedding zelf is de dikte enkele meters. De bodem van deze bedding kan tot in het Pleistocene zand reiken.

Na de bedijking van de polders, die omstreeks de middeleeuwen werd voltooid, trad alleen bij dijkdoorbraak nog sedimentatie op. Deze geremaniëerde sedimenten worden overslag afzettingen genoemd.

4.2. Samenvatting (zie ook bijlage 8K1)

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

Opgebracht materiaal	Anthropogene gronden
<hr/>	
Klei (vaak humeus en zandig)	Afzettingen van Tiel
<hr/>	
Veen	Hollandveen
<hr/>	
Klei	} Formatie van Calais

Zand (kleiig) of klei (zandig)	

Zand	
<hr/>	
Veen	Basisveen
<hr/>	
Zand	Formatie van Twente.

5. Grondonderzoek

5.1. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen

Om een indruk te krijgen van de samenstelling van de verschillende kadegedeelten zijn een vijftal 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 profielen is uitgegaan van de informatie van het geologisch rapport en de visuele verkenning. De geschiedenis van de kade bood geen informatie die op deze profielkeuze van invloed is geweest.

Zo representeert profiel 1 het kadegedeelte langs de Drecht met op de kruin een puinpad en een plaatselijke verbreding van de teensloot direct aan de teen.

Profiel 2 representeert het kadegedeelte langs de Drecht met een smalle kruin en een brede strook vlietland voor de kade.

Profiel 4 representeert het kadegedeelte langs het Aarkanaal met een circa 2,5 m brede kruin.

Profiel 5 representeert het kadegedeelte langs het Aarkanaal met een zeer brede kruin met hierop een 5 m brede asfaltweg.

Profiel 9 representeert het kadegedeelte langs de Leidsche Vaart met een circa 1 m brede kruin met hierop een tegelpad.

Direct aan de teen van dit kadegedeelte liggen de Langeraarsche Plassen.

5.2. Uitvoering en resultaten van het grondonderzoek

Het LGM heeft het volgende veldwerk verricht:

5 middelzware sonderingen 1-1, 2-1, 4-1, 5-1 en 9-1.

11 continu boringen 29 mm 1-1 en 1-2, 2-1 en 2-2, 4-1 t/m 4-3, 5-1 en 5-2, 9-1 en 9-2.

De profielen werden gekozen in die gebieden die voor een mogelijk stabiliteitsonderzoek in aanmerking komen. Het aantal en de situering van de boringen in deze profielen is in overeenstemming met de vorm en de afmetingen van de kaden; in principe één in de kruin van de kade, één halverwege het binnentalud en één in het achterland van de kade.

Van de continuboringen zijn de volumegewichten per halve meter

lengte bepaald; vervolgens zijn de boringen in de lengte doorgesneden, beschreven en gefotografeerd (bijlagen 7F1 t/m 7F11). Met behulp van de handpenetrometer zijn de vastheden van de diverse grondlagen gemeten; deze waarden zijn steeds naast de boorprofielen grafisch weergegeven.

De resultaten van de boringen zijn getekend in de dwarsprofielen op de bijlagen 7D1 t/m 7D4. De uitkomsten van de sonderingen met de betreffende boringen zijn op de bijlagen 7S1 t/m 7S5 weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand in kg/cm^2 tegen de diepte in m t.o.v. NAP zijn uitgezet.

Op de bijlage 7V1 t/m 7V5 zijn de veenprofielen aangegeven, die door middel van een macroscopische determinatie zijn vastgesteld. Uit het geologisch profiel 8K1 blijkt dat het bovendak van de Formatie van Twente (eolische zanden) gelegen is op circa NAP - 10 m. Bij profiel 4 en de zuidwestelijke punt van de polder is dit vlak dieper gelegen, namelijk op ca. NAP - 11,5 m.

Uit de archiefgegevens volgt dat de laagdikte van het Basisveen in het algemeen circa 0,5 m is. In de zuidwestelijke punt van de polder, bij punt D is deze laag dikker, namelijk 1,5 m.

De door ons gemaakte continuboringen reiken niet tot het Pleistoceen; de sonderingen wel, maar deze geven niet duidelijk een dikte van het Basisveen aan.

De Afzettingen van Calais bestaan op enkele plaatsen alleen uit klei of zand; voor het overige is het een mengsel van deze grondsoorten. In de zuidelijke kade langs de Leidsche Vaart zijn deze en bovenliggende afzettingen (klei met plantenresten van de Afzettingen van Calais en het Hollandveen) plaatselijk weggeërodeerd en heeft zich een rivierklei afgezet die tot de Afzettingen van Tiel behoort.

De kleilaag met plantenresten behorend tot de Afzettingen van Calais varieert nogal in dikte (van 0,5 m tot 1,5 m). In de profielen 4 en 9 is deze laag respectievelijk 0,7 en 1 m dik. In de overige profielen is de dikte geringer. In boring 1-1 gemaakt in profiel 1 is deze laag niet aanwezig, als gevolg van een opgevulde riviergeul.

De kaden in de profielen 1, 2, 4 en 5 bevinden zich in het voormalige stroomgebied van de rivier de Aar. Het Hollandveen is op

een aantal plaatsen geheel of gedeeltelijk weggeërodeerd. Op deze plaatsen hebben zich venige rivierkleien (in profiel 5 kleiig veen) afgezet die, naar vermoed wordt, de ouderdom hebben van de Afzettingen van Tiel. Op enkele plaatsen (o.a. profiel 1) is boven op deze fluviatiele sedimenten nog veen aangetroffen. Of dit veen ter plaatse is gevormd of dat dit verslagen is, dat wil zeggen aangespoeld veen, is moeilijk vast te stellen.

De rivierkleien komen op die plaatsen in de kade voor waar het veen door een meanderende rivier is weggeërodeerd en waar de kade zo'n meander snijdt of raakt. Het laatste is het geval in de kade bij profiel 1, waar deze afzetting alleen is aangetroffen in boring 1-1 en wel direct boven de Afzettingen van Calais (dikte ca. 3,5 m). In de kade in profiel 4 zijn deze Afzettingen in alle boringen aanwezig; deze laag is circa 3 m dik. In profiel 5 is de laagdikte geringer namelijk 1,65 m, bovendien werd dezelfde Afzetting alleen aangetroffen in boring 5-1, terwijl ze afgezet zijn op een overgebleven rest van het Hollandveen.

Uit bovenstaande blijkt, dat het Hollandveen voorkomt òf op de Afzettingen van Calais (profiel 2, 4 en 5) òf op de venige kleiafzetting (profiel 1). In profiel 9 is de venige kleiafzetting niet aangetroffen. Het Hollandveen is, zoals dat meestal het geval is, afgezet op de Afzettingen van Calais (klei met plantenresten).

Uit de macroskopische veendeterminatie blijkt dat in de profielen 1 en 5 uitsluitend bos-veen voorkomt. In profiel 1 ligt dit veen, waarvan niet vaststaat of dit tot het Hollandveen gerekend mag worden, direct op de Afzettingen van Tiel, terwijl bij profiel 5 het bos-veen onder deze Afzettingen is gelopen (laagdikte respectievelijk 1,3 m en 1 m). In profiel 2 is een veenontwikkeling van een eutroof naar een mesotroof milieu aangetroffen, dat wil zeggen riet-zegge, zegge-bos en bos-veen. In boring 2-2 in profiel 2 is alleen bos-veen gevonden. De laag onder de kruin heeft een dikte van 3,2 m, in het achterland wordt veen tot aan het maaiveld aangetroffen.

Onder de kade in profiel 4 is het veen alleen aanwezig als een dun laagje bos-veen in boring 4-1. In het achterland (boring 4-3) zijn twee veenlaagjes teruggevonden, beide circa 0,4 m dik, waarvan de bovenste laag uit "riet-zegge, iets bos-veen" bestaat. In profiel 9 is een veenprofiel aangetroffen van een eutroof naar een mesotroof milieu. De laagdikte is circa 2 m. In de boring

halverwege het talud komt het Hollandveen voor tot aan de oppervlakte.

De Anthropogene grond is per profiel vrij homogeen van samenstelling. In de profielen 1 en 2 bestaat het opgebrachte materiaal uit venige klei; bij de kade in profiel 1 bevindt zich onder deze laag nog een zandig veenlaagje.

Direct onder de kruin in profiel 4 bestaan de Anthropogene gronden uit twee lagen, namelijk venige klei en zandige klei met humus. Het opgebrachte materiaal in de kruin van profiel 5 bestaat eveneens uit zandige klei met humus.

In profiel 9 is hoofdzakelijk zandig veen aanwezig.

Teneinde een vergelijking van de grondslag in de onderzochte profielen te vergemakkelijken, zijn de belangrijkste gegevens in de hierna volgende tabellen bijeen gebracht.

Orientatie	Noordoostelijke kade langs de Drecht	
Profiel no.	1	2
Anthropogene Gronden	klei, zandig en venig-veen, zandig	klei, venig
Laagdikte	1,5 m	1,5 m
Afzettingen van Tiel	veen (1,3 m) klei, venig met houtresten (2,5 m)	niet aanwezig
Laagdikte	3,8 m	
Hollandveen	niet aanwezig	
Laagdikte		3,2 m
Afzettingen van Calais	klei met plantenresten	klei met plantenresten
Laagdikte	0,30 zand, kleilig met kleilaagjes	0,30 zand, kleilig met kleilaagjes
Laagdikte	circa 4,2 m	circa 5 m
Basisveen	vermoedelijk	vermoedelijk
Laagdikte	circa 1 m	circa 0,6 m
Formatie van Twente	zand	zand
Laagdikte	beneden NAP - 11 m	beneden circa NAP - 11,5 m

Orientatie	Oostelijke kade langs het Aarkanaal	
Profiel no.	4	5
Anthropogene Gronden	klei, zandig humeus	klei, zandig en humushoudend
Laagdikte	1,1 m	1,5 m
Afzettingen van Tiel	klei, weinig, al of niet met houtresten	veen kleiig
Laagdikte	3 m	1,65 m
Hollandveen		
Laagdikte	0,1 m	1 m
Afzettingen van Calais	klei met plantenresten	klei met plantenresten
Laagdikte	0,7 m	0,5 m
	zand, kleiig met kleilaagjes	zand, kleiig met kleilaagjes
Laagdikte	5,5 m	4,5 m
Basisveen	niet aangetroffen	vermoedelijk
Laagdikte		0,6 m
Formatie van Twente	zand	zand
Laagdikte	beneden NAP - 11 m	beneden circa NAP - 11,5 m

Oriëntatie	Zuidwestelijke kade langs de Leidsche Vaart
Profiel no.	9
Anthropogene Gronden	veen, zandig met onderaan een zandlaagje
Laagdikte	1,2 m
Afzettingen van Tiel	niet aanwezig
Laagdikte	
Hollandveen	
Laagdikte	2,8 m
Afzettingen van Calais	klei met plantenresten
Laagdikte	1 m
	zand met kleilaagjes
Laagdikte	4 m
Basisveen	vermoedelijk
Laagdikte	0,6 m
Formatie van Twente	zand
Laagdikte	beneden NAP - 10 m

5.3. Metingen van het freatisch vlak

Het freatisch vlak is bepaald door middel van open peilbuizen. De peilbuizen zijn van juni 1976 tot en met 3 mei 1977 regelmatig waargenomen.

Uit deze waarnemingsreeks blijkt in welke mate het freatisch vlak door neerslag wordt beïnvloed.

De gemeten freatische lijn is in de bijlagen 2-3-4-5 en 6 ingetekend.

Aan de hand van deze gegevens is een schatting gemaakt van een maatgevende freatische lijn tengevolge van een langdurige hoge neerslag.

Note:

In het stabiliteitsrapport van het LGM 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

Nadat voor de profielen 1, 2 en 9 voorlopige glijvlakberekeningen zijn gemaakt met geschatte wrijvingswaarden, werd besloten het grondonderzoek zodanig uit te voeren dat zoveel mogelijk informatie in de lengterichting van de kade wordt verkregen. Dit mede in verband met de nogal wisselende grondopbouw.

Daartoe zijn er boringen van 66 mm gemaakt, ongeveer halverwege het binnentalud van de kade (zie hiervoor situatie op bijlage 11 (P2)).

Stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt voor de profielen 1, 2, 4 en 9, waarbij verschillende varianten in grondlagenopbouw zijn doorgerekend.

Dwarsprofiel 1 is gekozen in verband met de ter plaatse brede teensloot, dwarsprofiel 2 vanwege zijn smalle kruin en dwarsprofiel 4 in verband met de afwijkende grondopbouw.

Dwarsprofiel 9 is gekozen opdat de kade ligt op een veenpakket van circa 3 m dikte en de kade de scheiding vormt tussen de boezem en de Langeraarsche Plassen.

6. Maatgevende boezemstand

In het rapport van het Centrum "Systematisch kade-onderzoek 1972" is een beschouwing gegeven over het voorkomen van een maatgevende boezemstand in het Hoogheemraadschap van Rijnland.

Als maatgevende boezemstand kan in dit geval een stand van NAP - 0,30 m worden aangehouden.

7. Stabiliteitsonderzoek

In hoofdstuk 5.4. is een motivering gegeven voor de keuze van de profielen 1, 2, 4 en 9, waarin een stabiliteitsonderzoek is gewenst.

Een beschrijving van het onderzoek en de resultaten is in rapport CO-233620/72 gegeven.

Dit rapport is als bijlage 9 bijgevoegd.

Bij dit rapport 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.

Om enigszins met deze mogelijkheid rekening te houden is in een aantal gevallen het onderzochte profiel ook doorgerekend met tamelijk veilige waarden voor de eigenschappen van het Hollandveen en de klei met plantenresten (Calais).

Deze tamelijk veilige waarden volgen voor dit gebied uit een inventarisatie van genoemde grondsoorten in Delfland en Rijnland (COW S-74.096).

- Wat betreft de doorgerekende profielen kan het volgende opgemerkt worden:

Profiel 1 en 2

Deze beide profielen representeren het kadegedeelte langs de Drecht. Uit het verrichte grondonderzoek blijkt dat zowel de grondopbouw als de wrijvingseigenschappen van plaats tot plaats sterk kunnen verschillen. Voor beide profielen zijn verscheidene stabiliteitsberekeningen gemaakt, waarbij zowel de grondopbouw

als de wrijvingseigenschappen zijn gevarieerd. Korte-halve wordt, voor een overzicht van de uitgevoerde berekeningen, verwezen naar het LGM-rapport dat als bijlage 9 is bijgevoegd.

Uit de berekeningen blijkt dat het kadegedeelte langs de Drecht onvoldoende stabiliteit tegen afschuiven bezit (minimum evenwichtsfactor profiel 2 < 1).

Profiel 4

Ook in het kadegedeelte langs het Aarkanaal komt een wisselende grondopbouw voor. Profiel 4 is derhalve doorgerekend met een grondopbouw volgens boring 4-6 en met een opbouw van de grondlagen uit boring 4-7.

Uit de berekeningen blijkt dat een gedeelte van de glijcirkel door de laag, bestaande uit opgebrachte materialen, gaat. Daar de wrijvingseigenschappen van deze grondsoort plaatselijk sterk kunnen verschillen is een aanvullende berekening gemaakt met lagere waarden voor de wrijvingseigenschappen van deze laag. De gevonden minimum evenwichtsfactor - bij een maatgevende freatische lijn - bedraagt dan 1,28. Hieruit blijkt dat het kadegedeelte langs het Aarkanaal niet voldoende stabiliteit tegen afschuiven bezit.

Profiel 9

Evenals bij de kadegedeelten langs de Drecht en het Aarkanaal varieert de grondopbouw in het kadegedeelte langs de Leidsche Vaart. Profiel 9 is derhalve doorgerekend voor twee verschillende grondopbouw profielen. Uit deze berekeningen, waarbij naast de aangetroffen ook tamelijk veilige waarden voor de grondeigenschappen zijn ingevoerd blijkt dat het kadegedeelte onvoldoende stabiliteit tegen afschuiven bezit (minimum evenwichtsfactor bij maatgevende freatische lijn 1,24). Hierbij dient tevens opgemerkt te worden dat het binnentalud van het kadegedeelte ter plaatse van de Langeraarsche Plassen door golfslag en recreatievaart wordt aangetast. Deze aantasting vermindert de stabiliteit van de kade.

8. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade

- De tussenkade, welke de scheiding vormt met de Wassenaarsche polder en waarvan de kruinhoogte minimaal op NAP - 1,15 m ligt keert geen boezemwater en is derhalve niet onderzocht.

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

- De kade langs de Drecht moet op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor < 1).
- De kade langs het Aarkanaal kan op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,28).

Het binnentalud van het kadegedeelte langs het Aarkanaal met een weg op de kruin is plaatselijk te steil. Het is daarom niet uitgesloten dat zich plaatselijk oppervlakkige afschuivingen van het binnentalud zullen voordoen.

Deze oppervlakkige afschuivingen tasten echter niet direct het waterkerend vermogen van de kade aan.

- Het kadegedeelte langs de Leidsche Vaart, gerepresenteerd door dwarsprofiel 7, kan als veilig worden aangemerkt.
- Het kadegedeelte langs de Leidsche Vaart, gerepresenteerd door de profielen 8 en 9 moet op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,24).
- De aanwezigheid van kabels en 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 de volgende leidraden van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen.

- a. Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen.
- b. Leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen in, op en nabij waterkeringen.
- c. Leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen.

9. Samenvatting

Noordeind- en Geerpolder

De kaden liggen langs de Drecht, het Aarkanaal en de Leidsche Vaart en hebben een totale lengte van circa 6,4 km.

In het westen wordt de polder begrensd door de tussenkade langs de Wassenaarsche polder.

De kaden beschermen een niet diepliggende polder met enige bebouwing, diverse industriën, tuinbouw onder glas waaronder ook bloemkwekerijen en wat agrarische gebieden.

De oppervlakte van het beschermde gebied bedraagt 450 ha, waarvan de Langeraarsche Plassen en de Geerpolderplas een oppervlakte beslaan van ongeveer 175 ha.

De kade heeft over de gehele lengte een wat wisselende profielvorm.

De kruinbreedte varieert van ongeveer 1 m tot 7 m. De steilste helling van het binnentalud ligt tussen 1:1,5 en 1:5,5.

De kerende hoogte ligt tussen de 1,2 m en de 1,7 m.

De kade, met name die langs het Aarkanaal, heeft zowel in de lengterichting als in de dwarsrichting een zeer gevarieerde grondslag.

De dwarsprofielen 1, 2 en 4 liggen namelijk in het voormalig stroomgebied van de rivier de Aar.

Het Hollandveen is op een aantal plaatsen geheel of gedeeltelijk weggeërodeerd. Op deze plaatsen hebben zich venige rivierkleien (kleiige venen) afgezet.

Op enkele plaatsen is boven op deze fluviatiele sedimenten nog veen aangetroffen.

In de ondergrond van de kade worden van boven naar beneden achtereenvolgens de volgende lagen aangetroffen:

Opgebracht materiaal	Anthropogene gronden
----- Veen	Hollandveen
----- Klei	} Afzettingen van Calais
----- Zand (kleiig) of klei (zandig)	
----- Zand	
----- Veen	Basisveen
----- Zand	Formatie van Twente

Over de veiligheid van de kaden kan het volgende worden geconcludeerd:

- De tussenkade, welke de scheiding vormt met de Wassenaarsche polder en waarvan de kruinhoogte minimaal op NAP - 1,15 m ligt, keert geen boezemwater en is derhalve niet onderzocht.
- De kade langs de Drecht moet op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor < 1).
- De kade langs het Aarkanaal kan op grond van het stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,28).

Het binnentalud van het kadegedeelte langs het Aarkanaal met een weg op de kruin is plaatselijk te steil. Het is daarom niet uitgesloten dat zich plaatselijk oppervlakkige afschuivingen van het binnentalud zullen voordoen.

Deze oppervlakkige afschuivingen tasten echter niet direct het waterkerend vermogen van de kade aan.

- Het kadegedeelte langs de Leidsche Vaart waar de teensloot ontbreekt kan zonder verder onderzoek als veilig worden aangemerkt.

- Het resterend kadedeelte langs de Leidsche Vaart moet op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,24). Hierbij dient opgemerkt te worden dat het binnentalud van het kadedeelte ter plaatse van de Langeraarsche Plassen door golfslag en recreatievaart wordt aangetast. Deze aantasting heeft een nadelige invloed op de stabiliteit van de kade.

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 de volgende leidraden van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen.

- a. Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen.
- b. Leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen in, op en nabij waterkeringen.
- c. Leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen.



situatie dwarsprofielen en representativiteit

BIJLAGE 1

noordeind - en geerpolder

SCHAAL 1: 25.000

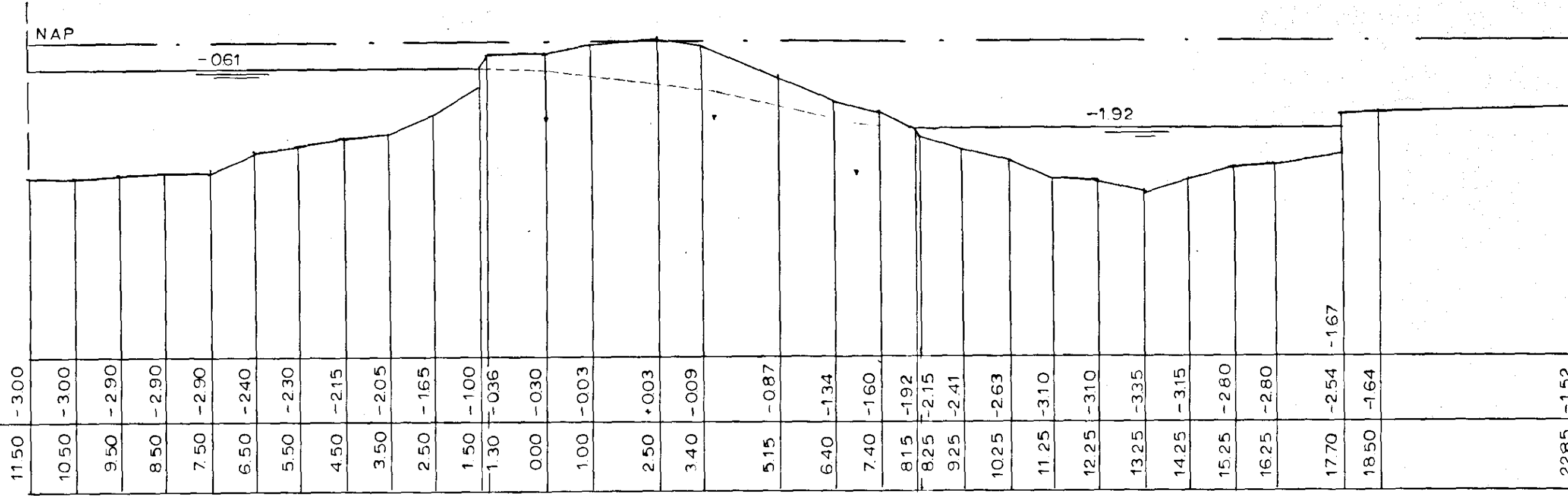
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

gem	get	gez
	U.S.	1/15
	2-76	

WERKNR. A-76.008
TEK. NR. 76.111

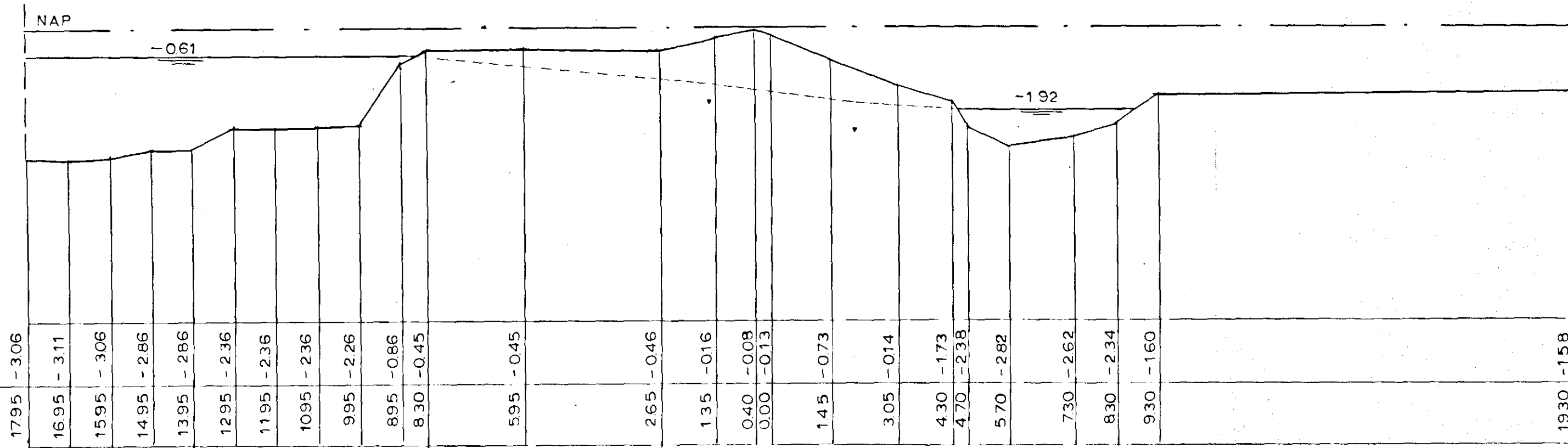
1

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT



2

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT

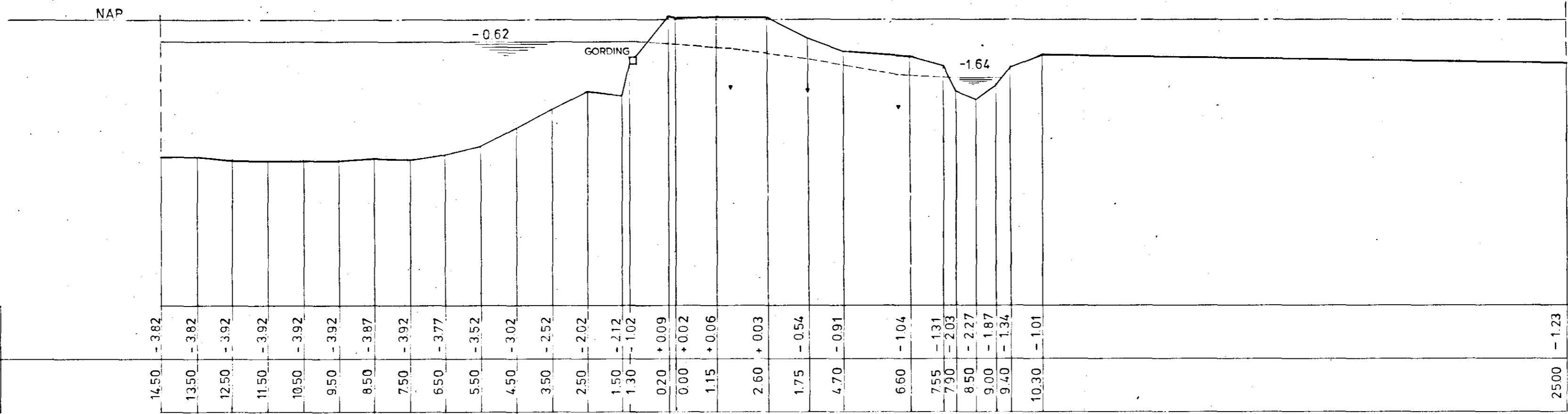


--- freatische lijn
 — onderkant peilbuis

DWARSPROFIELEN 1 EN 2 NOORDEIND - EN GEER POLDER			BIJLAGE 2	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			SCHAAL 1:100	
gem.	get.	gez.	3Z	WERK NR. A-76.008 TEK NR. 76.112
	L.S. 2-76			

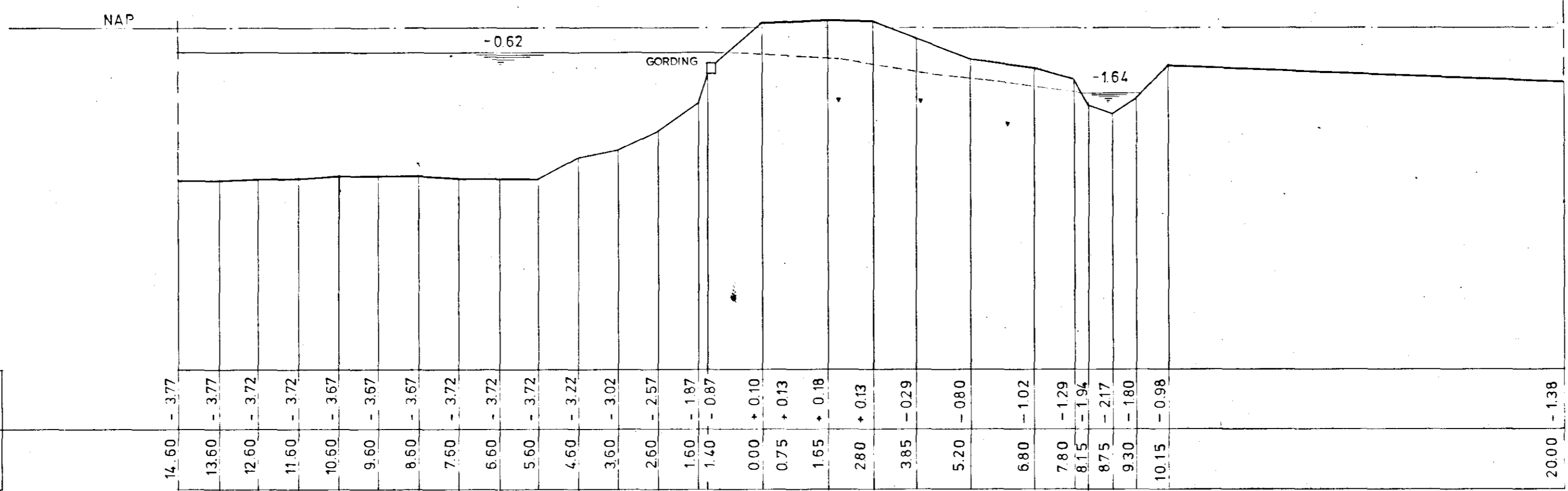
3

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT



4

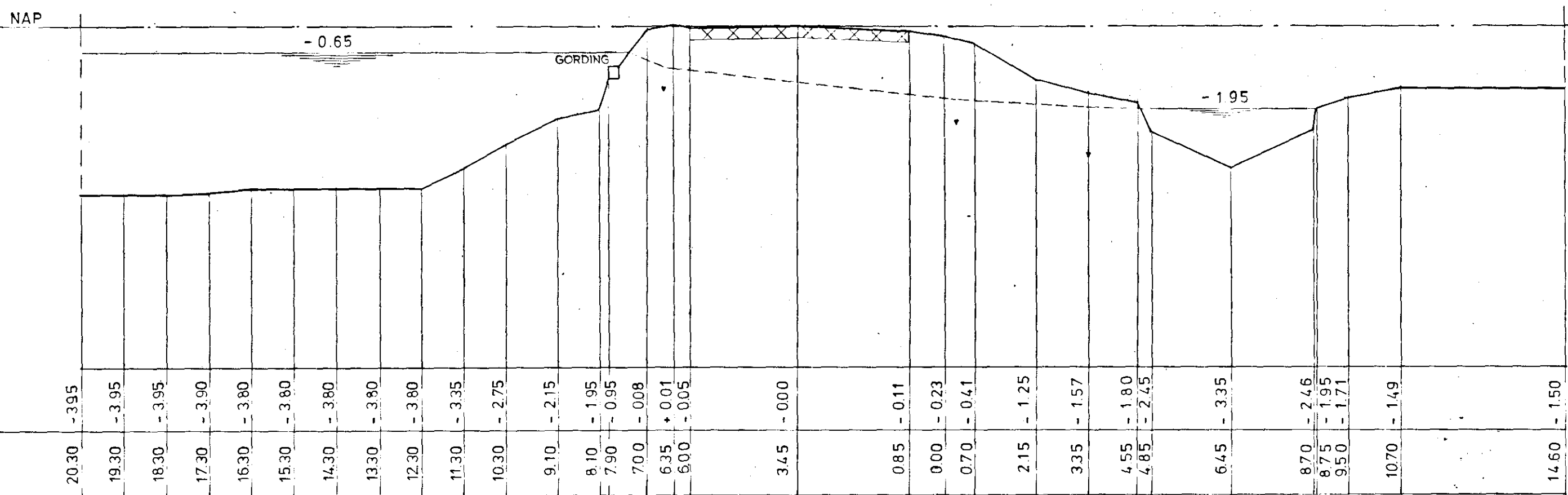
HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT



DWARSPROFIELEN 3 EN 4			BIJLAGE 3	
NOORDEIND - EN GEER POLDER			SCHAAL 1:100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	3Z
		L.S. 3-76		

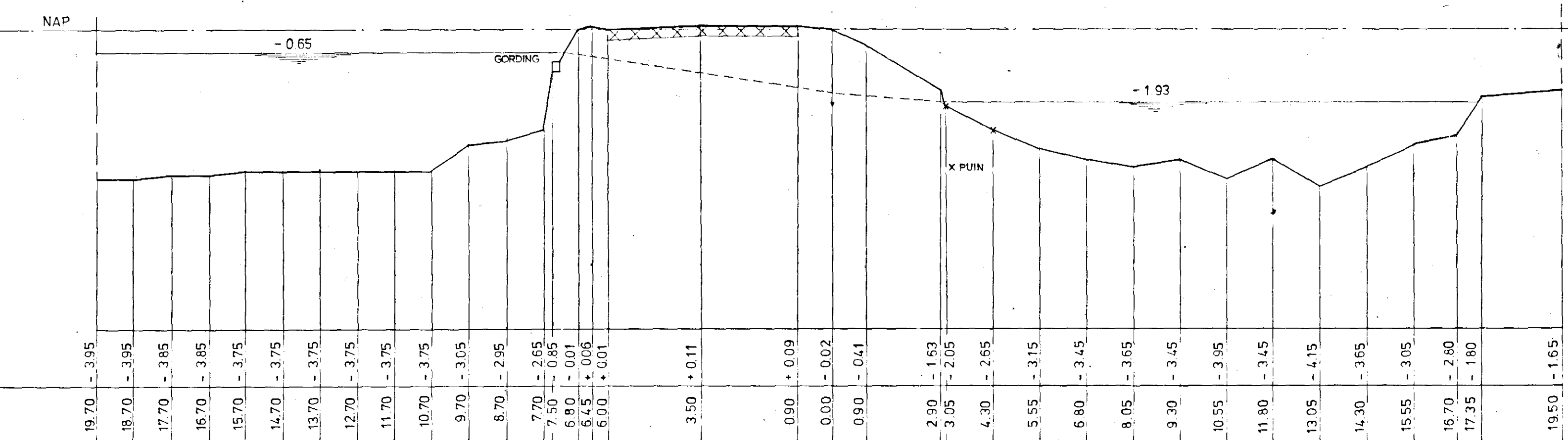
5

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT



6

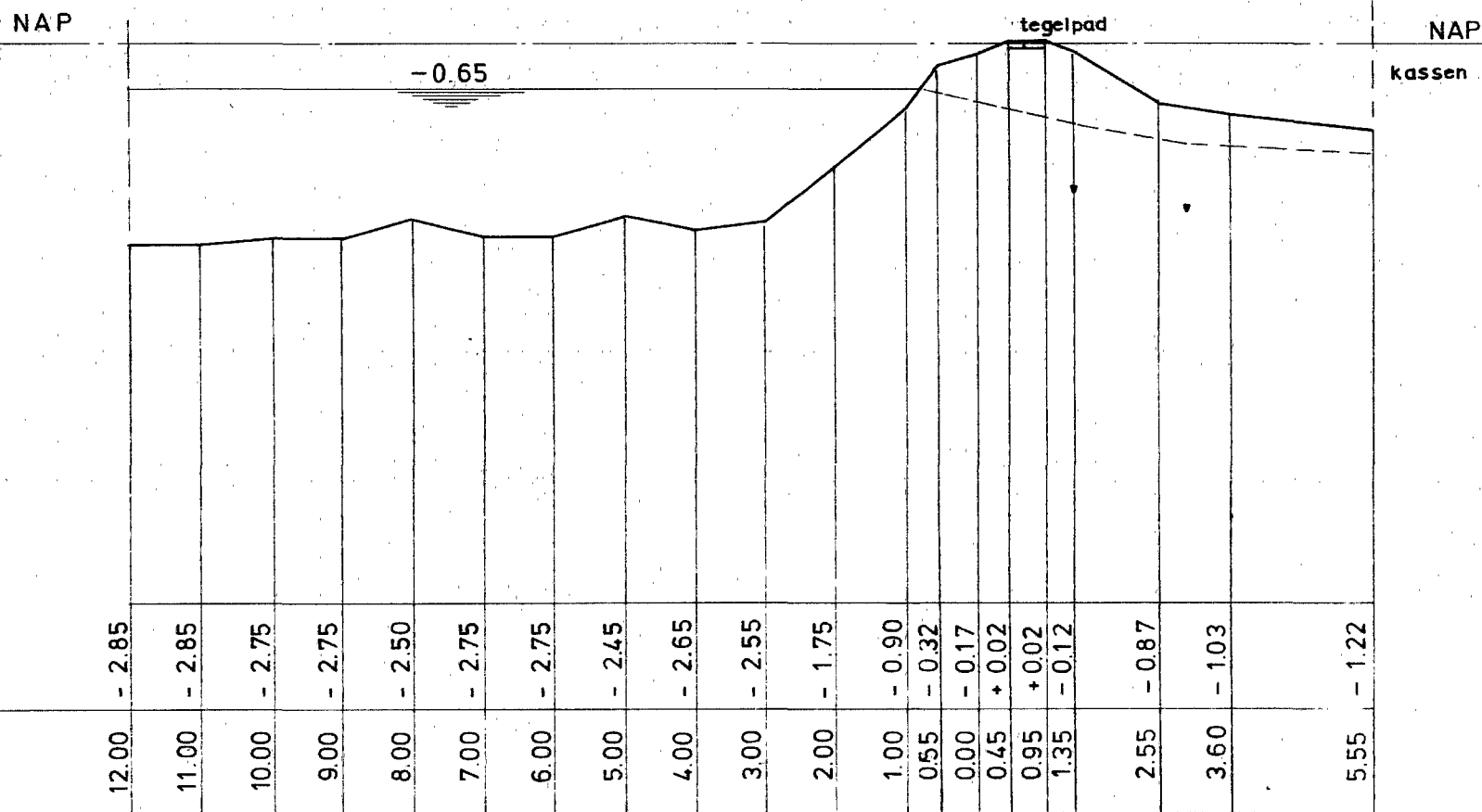
HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. O-PUNT



DWARSPROFIELEN 5 EN 6		BIJLAGE 4	
NOORDEIND- EN GEER POLDER		SCHAAL 1:100	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez
		L.S. 3-76	
	3Z	WERKNR. A-76.008 TEK. NR. 76.114	

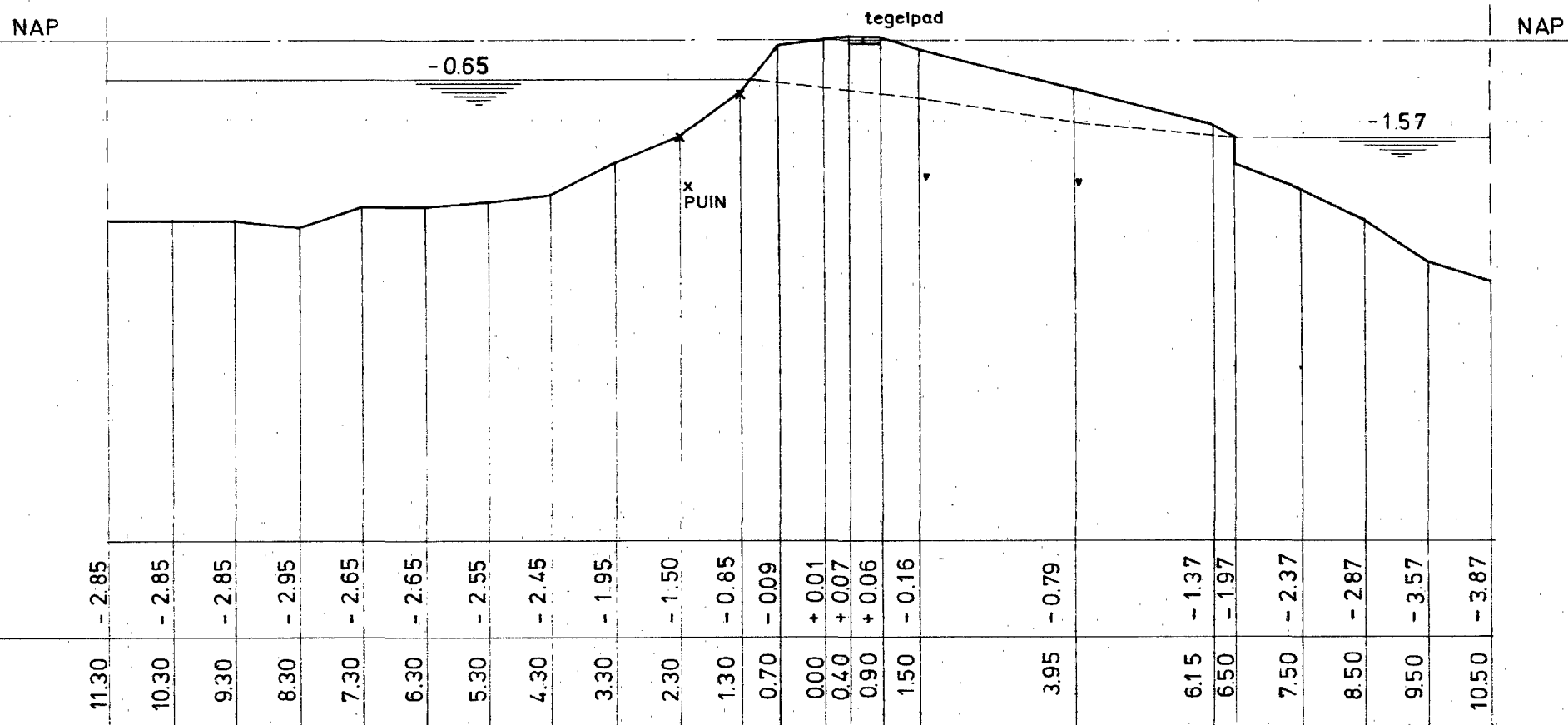
7

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. 0-PUNT



8

HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. 0-PUNT



DWARSPROFIELEN 7 EN 8
NOORDEIND - EN GEER POLDER

BIJLAGE 5

SCHAAL 1:100

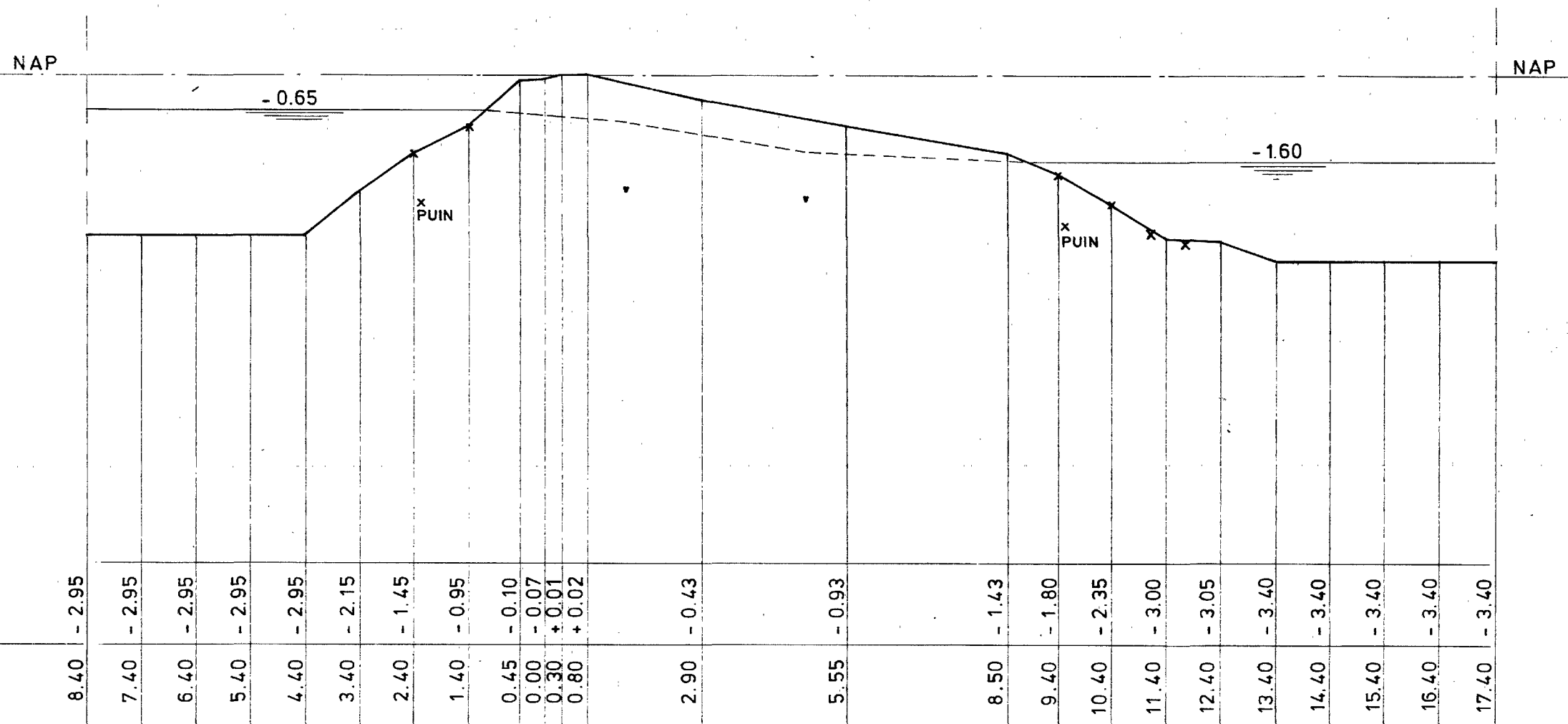
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

gem	get	gez
	L.S. 3-76	

2Z

WERKNR. A-76.008
TEK. NR. 76.115

9



HOOGTE IN M. T.O.V. NAP
AFSTAND IN M. T.O.V. 0-PUNT

DWARSPROFIEL 9 NOORDEIND - EN GEERPOLDER			BIJLAGE 6	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			gem L.S. 3-76	get gez
			SCHAAL 1:100	
			2Z	WERKNR. A-76.008 TEK. NR. 76.116



Centrum voor Onderzoek Waterkeringen,
Hoofthskade 1,
Den Haag.

onderwerp Kadeonderzoek Noordeind- en Geerpolder

bijlagen :

dict/type Lts/vAm2

kenmerk : dt. : ons kenmerk : CO-233620/24 dt. : 76-10-06

In het kader van het systematische onderzoek naar de standzekerheid van de boezemkaden in Nederland doen wij u hierbij de resultaten van het vooronderzoek aan de boezemkaden van de Noordeind- en Geerpolder toekomen.

Wij hebben van u ontvangen:

1. de situatietekening van de bovengenoemde polder 1:25.000 tek. nr. 76-111,
2. de dwarsprofielen 1 t/m 9 tek. nrs. 76-117 t/m 76-121,
3. een copie van uw interne rapport "De resultaten van de visuele verkenning".

Omvang van het onderzoek

Voor dit onderzoek zijn 11 continuboringen 29 mm uitgevoerd, nrs. 1-1 en 1-2, 2-1 en 2-2, 4-1 t/m 4-3, 5-1 en 5-2, 9-1 en 9-2

Tevens is naast de boring in de kruin, in ieder profiel een middelzware sondering uitgevoerd, nrs. 1-1, 2-1, 4-1, 5-1 en 9-1.

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.



De profielen werden gekozen in die gebieden die voor een mogelijk stabiliteitsonderzoek in aanmerking komen. Het aantal en de situering van de boringen in deze profielen is in overeenstemming met de vorm en de afmetingen van de kaden; in principe één in de kruin van de kade, één halverwege het binnentalud en één in het achterland van de kade.

Van de continuboringen zijn de volumegewichten per halve meter lengte bepaald; vervolgens zijn de boringen in de lengte doorsneden, beschreven en gefotografeerd (bijlagen F1 t/m F11). Met behulp van de handpenetrometer zijn de vastheden van de diverse grondlagen gemeten; deze waarden zijn steeds naast de boorprofielen grafisch weergegeven.

De resultaten van de boringen zijn getekend in de dwarsprofielen op de bijlagen D1 t/m D4. De uitkomsten van de sonderingen met de betreffende boringen zijn op de bijlagen S1 t/m S5 weergegeven, waarbij de gemeten conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand in kg/cm^2 tegen de diepte in m t.o.v. N.A.P. zijn uitgezet.

Op de bijlage V1 t/m V5 zijn de veenprofielen aangegeven, die door middel van een macroskopische determinatie zijn vastgesteld.

Het opmeten van de dwarsprofielen en de waterpassingen van de onderzoekpunten werden uitgevoerd door uw dienst. De tijdens de waterpassingen waargenomen waterstand in de boezem en in de kwelsloot zijn in de dwarsprofielen aangegeven.

Aangetroffen grondslag

Teneinde een vergelijking van de grondslag in de onderzochte profielen te vergemakkelijken, zijn de belangrijkste gegevens in de hierna volgende tabellen bijeen gebracht.



ORIENTATIE	NOORDOOSTELIJKE KADE LANGS DE DRECHT		
PROFIEL NO.	1	2	
FORMATIE			
ANTHROPOGENE GRONDEN	klei, zandig en venig-veen, zandig	klei, venig	
LAAGDIKTE	1,50 m	1,50 m	
AFZETTINGEN v. TIEL	veen (1,30 m) klei, venig met houtresten (2,50 m)	niet aanwezig	
LAAGDIKTE	3,80 m		
HOLLANDVEEN	niet aanwezig		
LAAGDIKTE		3,20 m	
AFZETTINGEN v. CALAIS	klei met plantenresten	klei met plantenresten	
LAAGDIKTE	0,30 zand, kleiig met kleilaagjes	0,30 zand, kleiig met kleilaagjes	
LAAGDIKTE	ca 4,20 m	ca 5,00 m	
BASISVEEN	vermoedelijk	vermoedelijk	
LAAGDIKTE	ca 1,00 m	ca 0,60 m	
FORMATIE v. TWENTE	zand	zand	
LAAGDIKTE	beneden 11,00 m - N.A.P.	beneden ca 11,5 m - N.A.P.	



ORIENTATIE		OOSTELIJKE KADE LANGS HET AARKANAAL	
PROFIEL NO.	4	5	
FORMATIE			
ANTHROPOGENE GRONDEN	klei, zandig humeus	klei, zandig en humushoudend	
LAAGDIKTE	1,10 m	1,50 m	
AFZETTINGEN v. TIEL	klei, venig, al of niet met houtresten	veen kleilig	
LAAGDIKTE	3,00 m	1,65 m	
HOLLANDVEEN			
LAAGDIKTE	0,10 m	1,00 m	
AFZETTINGEN v. CALAIS	klei met plantenresten	klei met plantenresten	
LAAGDIKTE	0,70 m	0,50 m	
	zand, kleilig met kleilaagjes	zand, kleilig met kleilaagjes	
LAAGDIKTE	5,50 m	4,50 m	
BASISVEEN	niet aangetroffen	vermoedelijk	
LAAGDIKTE		0,60 m	
FORMATIE v. TWENTE	zand	zand	
LAAGDIKTE	beneden 11,00 m - N.A.P.	beneden ca 11,5 m - N.A.P.	



ORIENTATIE	ZUIDWESTELIJKE KADE LANGS DE LEIDSCHÉ VAART		
PROFIEL NO.	9		
FORMATIE			
ANTHROPOGENE GRONDEN	veen, zandig met onderaan een zandlaagje		
LAAGDIKTE	1,20 m		
AFZETTINGEN v. TIEL	niet aanwezig		
LAAGDIKTE			
HOLLANDVEEN			
LAAGDIKTE	2,80 m		
AFZETTINGEN v. CALAIS	klei met plantenresten		
LAAGDIKTE	1,00 m		
	zand met kleilaagjes		
LAAGDIKTE	4,00 m		
BASISVEEN			
LAAGDIKTE	vermoedelijk 0,60 m		
FORMATIE v. TWENTE	zand		
LAAGDIKTE	beneden 10 m - N.A.P.		



Uit het geologisch profiel K1 blijkt dat het bovenvlak van de Formatie van Twente (eolische zanden) gelegen is op ca 10 m - N.A.P. Bij profiel 4 en de zuidwestelijke punt van de polder is dit vlak dieper gelegen, namelijk op ca 11,5 m - N.A.P.

Uit de archiefgegevens volgt dat de laagdikte van het Basisveen in het algemeen ca 0,5 m is. In de zuidwestelijke punt van de polder, bij punt D is deze laag dikker, namelijk 1,5 m.

De door ons gemaakte continuboringen reiken niet tot het Pleistoceen; de sonderingen wel, maar deze geven niet duidelijk een dikte van het Basisveen aan.

De Afzettingen van Calais bestaan op enkele plaatsen uit alleen klei of zand; voor het overige is het een mengsel van deze grondsoorten. In de zuidelijke kade langs de Leidsche Vaart zijn deze en bovenliggende afzettingen (klei met plantenresten van de Afzettingen van Calais en het Hollandveen) plaatselijk weg geërodeerd en heeft zich een rivierklei afgezet die tot de Afzettingen van Tiel behoort.

De kleilaag met plantenresten behorend tot de Afzettingen van Calais varieert nogal in dikte (van 0,5 m tot 1,5 m). In de profielen 4 en 9 is deze laag respectievelijk 0,7 en 1 m dik. In de overige profielen is de dikte geringer. In boring 1-1 gemaakt in profiel 1 is deze laag niet aanwezig, als gevolg van een opgevulde riviergeul.

De kaden in de profielen 1, 2, 4 en 5 bevinden zich in het voormalige stroomgebied van de rivier de Aar. Het Hollandveen is op een aantal plaatsen geheel of gedeeltelijk weg geërodeerd. Op deze plaatsen hebben zich venige rivierkleien (in profiel 5 kleiig veen) afgezet die naar vermoed wordt de ouderdom hebben van de Afzettingen van Tiel. Op enkele plaatsen (o.a. profiel 1) is boven op deze fluviatiele sedimenten nog veen aangetroffen. Of dit veen ter plaatse is gevormd of dat dit verslagen veen is, dat wil zeggen aangespoeld veen, is moeilijk vast te stellen.



De rivierkleien komen op die plaatsen in de kade voor waar het veen door een meanderende rivier is weg geërodeerd en waar de kade zo'n meander snijdt of raakt. Het laatste is het geval in de kade bij profiel 1, waar deze afzetting alleen is aangetroffen in boring 1-1 en wel direkt boven de Afzettingen van Calais (dikte ca 3,5 m). In de kade in profiel 4 zijn deze Afzettingen in alle boringen aanwezig; deze laag is ca 3,0 m dik. In profiel 5 is de laagdikte geringer n.l. 1,65 m, bovendien werd dezelfde Afzetting alleen aangetroffen in boring 5-1, terwijl ze afgezet zijn op een overgebleven rest van het Hollandveen.

Uit bovenstaande blijkt, dat het Hollandveen voorkomt òf op de Afzettingen van Calais (profiel 2, 4 en 5) òf op de venige kleiafzetting (profiel 1). In profiel 9 is de venige kleiafzetting niet aangetroffen. Het Hollandveen is, zoals dat meestal het geval is, afgezet op de Afzettingen van Calais (klei met plantenresten).

Uit de macroskopische veendeterminatie blijkt dat in de profielen 1 en 5 uitsluitend bos-veen voorkomt. In profiel 1 ligt dit veen, waarvan niet vaststaat of dit tot het Hollandveen gerekend mag worden, direkt op de Afzettingen van Tiel, terwijl bij profiel 5 het bos-veen onder deze Afzettingen is gelegen (laagdikte respectievelijk 1,3 m en 1,0 m). In profiel 2 is een veenontwikkeling van een eutroof naar een mesotroof milieu aangetroffen, d.w.z. riet-zegge, zegge-bos en bos-veen. In boring 2-2 in profiel 2 is alleen bos-veen gevonden. De laag onder de kruin heeft een dikte van 3,2 m, in het achterland wordt veen tot aan het maaiveld aangetroffen.

Onder de kade in profiel 4 is het veen alleen aanwezig als een dun laagje bos-veen in boring 4-1. In het achterland (boring 4-3) zijn twee veenlaagjes teruggevonden, beide ca 0,4 m dik, waarvan de bovenste laag uit "riet-zegge, iets bos"veen bestaat.

In profiel 9 is een veenprofiel aangetroffen van een eutroof naar een mesotroof milieu. De laagdikte is ca 2,00 m. In de boring halverwege het talud komt het Hollandveen voor tot aan de oppervlakte.



De Anthropogene grond is per profiel vrij homogeen van samenstelling. In de profielen 1 en 2 bestaat het opgebrachte materiaal uit venige klei; bij de kade in profiel 1 bevindt zich onder deze laag nog een zandig veenlaagje.

Direkt onder de kruin in profiel 4 bestaan de Anthropogene gronden uit twee lagen, n.l. venige klei en zandige klei met humus. Het opgebrachte materiaal in de kruin van profiel 5 bestaat eveneens uit zandige klei met humus.

In profiel 9 is hoofdzakelijk zandig veen aanwezig.

Vorm van de kaden

De onderzochte kaden zijn wat hun vorm betreft in 3 groepen verdeeld. De kade in profiel 9 heeft een totaal afwijkende vorm ten opzichte van de profielen 1, 2, 4 en 5. Deze vier profielen zijn weer onderverdeeld in 2 groepen namelijk de profielen 1 en 2 en de profielen 4 en 5. Zij onderscheiden zich van elkaar door de knik in het binnentalud, aanwezig bij de profielen 4 en 5, waardoor de teen van de kade niet samenvalt met de insteek van de sloot zoals bij de profielen 1 en 2.

De kaden in de profielen 1 en 2 onderscheiden zich van elkaar zowel in de kruinbreedte als in de breedte van het voorland. Tevens is de kwelsloot bij profiel 1 aanzienlijk breder dan bij profiel 2. De helling van het binnentalud (ca 1:2,5) het hoogteverschil tussen de kruin en het achterland van de kade (1,5 m) en de afstand tussen de binnenkruinlijn en insteeksloot (ca 5,00 m) zijn bij profiel 1 en 2 gelijk.

De profielen 4 en 5 hebben hetzelfde gemeen als de bovenstaande twee profielen. De helling bij profiel 5 is iets steiler dan die van de profielen 1, 2 en 4. De breedten van de kruin en de kwelsloot bij de kade in profiel 5 zijn eveneens groter dan die bij profiel 4. Bij profiel 5 loopt n.l. over de kruin van de kade een weg die ca 5 m breed is.



De kade in profiel 9 heeft een totaal afwijkende vorm doordat het binnentalud een geringe helling heeft van ca 1:5,5 en de afstand van de binnenkruinlijn tot de insteek van de sloot groter is, namelijk 8,7 m tegen rond de 5 m bij de andere profielen.



Conclusie

De vorm en de grondslag (slappe lagen tot ca 5 m - N.A.P.) is van dien aard dat het vermoeden gerechtvaardigd is dat de kade in de profielen 1, 2, 4 en 5 geen voldoende overmaat aan stabiliteit bezitten.

Treedt stabiliteitsverlies op bij de gemeten boezemstand dan zal het waterkerend vermogen niet direkt in gevaar komen gezien de breedte van de kaden of de aanwezigheid van een breed voorland. Een uitzondering zijn in de profielen 3 en 4 waar de kruinbreedte geringer is. Ten aanzien van het waterkerend vermogen zal de situatie in ongunstige zin veranderen bij hogere boezemwaterstanden. De kade in profiel 9 is gelegen aan de Langeraarsche plassen. Vergeleken met de gemeten profielen 7 en 8, die overigens niet direkt aan het meer zijn gelegen, is profiel 9 qua vorm gunstiger. De grondslag onder deze kade is slecht, tot ca 4,5 m - N.A.P. komt veen voor. Het is twijfelachtig of de gewenste overmaat aan stabiliteit aanwezig is.

Advies

Wij stellen voor in elk geval de kaden in de profielen 1 en 5 aan een volledig stabiliteitsonderzoek te onderwerpen.

Daarbij spelen de volgende overwegingen een rol:

Bij profiel 1 komt een brede kwelsloot voor terwijl de kruin van de kade een groter volume heeft (profiel 2: tuimelkade). Hoewel de kade in profiel 5 breder is dan die in profiel 4, heeft het binnentalud een ongunstigere vorm, terwijl tevens de kwelsloot breder is.

Daar de grondslag van de kaden van plaats tot plaats nog al varieert is het wenselijk boringen in profiel 2 uit te voeren, zodat tevens berekeningen gemaakt kunnen worden met wrijvingswaarden van veenmonsters uit dit profiel, die in de plaats dienen te komen van de meer kleiige veenmonsters en venige kleimonsters uit de Afzettingen van Tiel bij profiel 1.



Tevens stellen wij voor in de kade in profiel 9 een stabiliteitsonderzoek te verrichten. Als overweging voor dit onderzoek geldt, dat de kade ligt op een veenpakket van ca 3,00 m dikte, terwijl de kade grenst aan het meer. Eventueel kan dan eveneens een oordeel gegeven worden ten aanzien van de minimum evenwichtsfactoren van profiel 8, dat een ongunstigere vorm heeft.

Het volgende onderzoek programma wordt voorgesteld:

- Een terreinonderzoek in de profielen 1, 2, 5 en 9, bestaande uit 7 continuboringen grote diameter, uit te voeren in de onderzoekpunten 1-1, 1-2, 2-1, 5-1, 5-2, 9-1 en 9-2.
- Stabiliteitsberekeningen voor de profielen 1, 5 en 9 waarvoor de gegevens ontleend worden aan de boorresultaten en de uitkomsten van de laboratoriumproeven.

Opgesteld door:

Th. Lammerts.

Hoogachtend,

F.J. van Duren.

Bij deze brief behoren de volgende bijlagen:

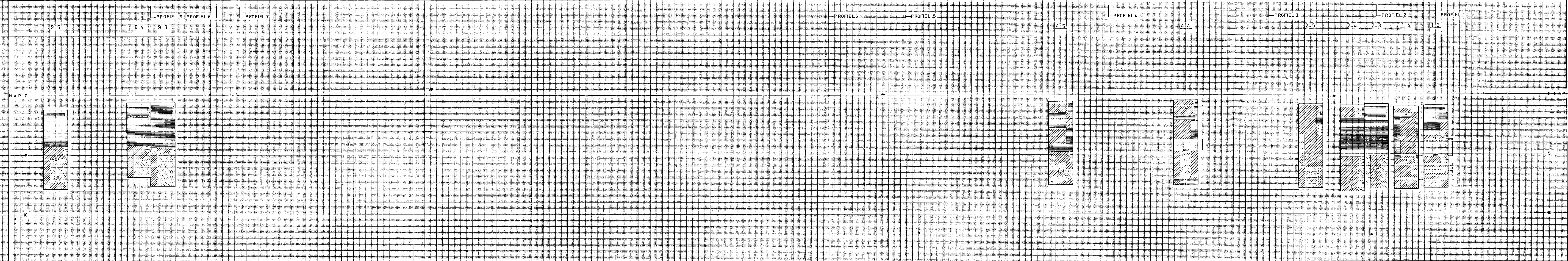
- O : legenda
- P1 : situatie 1:25.000
- D1 t/m D5 : dwarsprofielen
- S1 t/m S5 : sondeerresultaten
- V1 t/m V5 : veenprofielen
- K1 : aangevuld geologisch profiel
- F1 t/m F11: foto's van de boorresultaten

Foto's	Tekeningen	Beschrijving		Boor kolommen (voorbeelden)
O		Opgebrachte grond	Hoedanigheid is waar mogelijk aangegeven	Hoofdbestanddelen met hoofdletters, bijbestanddelen met kleine letters, nader onderscheiden aldus:(...), ... en ... voor resp. zwak, (matig) en sterk...-ig, of ... houdend indien n.a.v. korrelgrootteanalyse
T		Teelaarde, zwarte gr.		
Lu		Lutum di uitsluitend	fracties 0 - 2µm	Z1 (k) KX
1 K2 3		Klei	60 - 200 µm 200 - 600 µm 600 - 2000 µm 2 - 6 mm 6 - 20 mm 20 - 60 mm > 60mm	K3 z VY
1 M2 3		Mergel		Z1 k KX VY
L		Leem	G1 Z3 	
Lö		Löss	KX ZX 	
S		Silt	KY 	
1 Z2 3		Zand	VX 	
1 G2 3		Grind	Bijbestanddeel Precisie: 	
R		Stenen, keien, (Rots)-blokken	Laagscheiding Precisie: 	
IJ		Ijsafzetting m.n. keileem (keikleij)		
P		Potklei		
Pr		Plantenresten		
H		Humus	<input type="checkbox"/> Kalkvrij <input checked="" type="checkbox"/> Met sporen kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met weinig kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met veel kalk	
1 V2 3		Veen	ρ = Massa per volume in t/m ³	
N		Niet nader benoemde (humeuze) slappe grond, modder, e.d.		
A		As, sintels		
Ho		Hout		
B		Brokken, baksteen, puin, e.d.		
Co		Concreties		
C		Schelpen		
W		Water		
... X laagjes		
... Y stukjes		
Samenhangende grond:		Onsamenhangende grond:		
slap		-1- fijn		
middelmatig slap of stijf		-2- middel korrelig		
stijf		-3- grof		


	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon: (015) - 56 92 23 telex: 33326 solab nl	d.d. 1977-01-01	get. H.Vink
	ALGEMENE LEGENDA GRONDAANDUIDING		CO-
		BIJL. B	form. A4

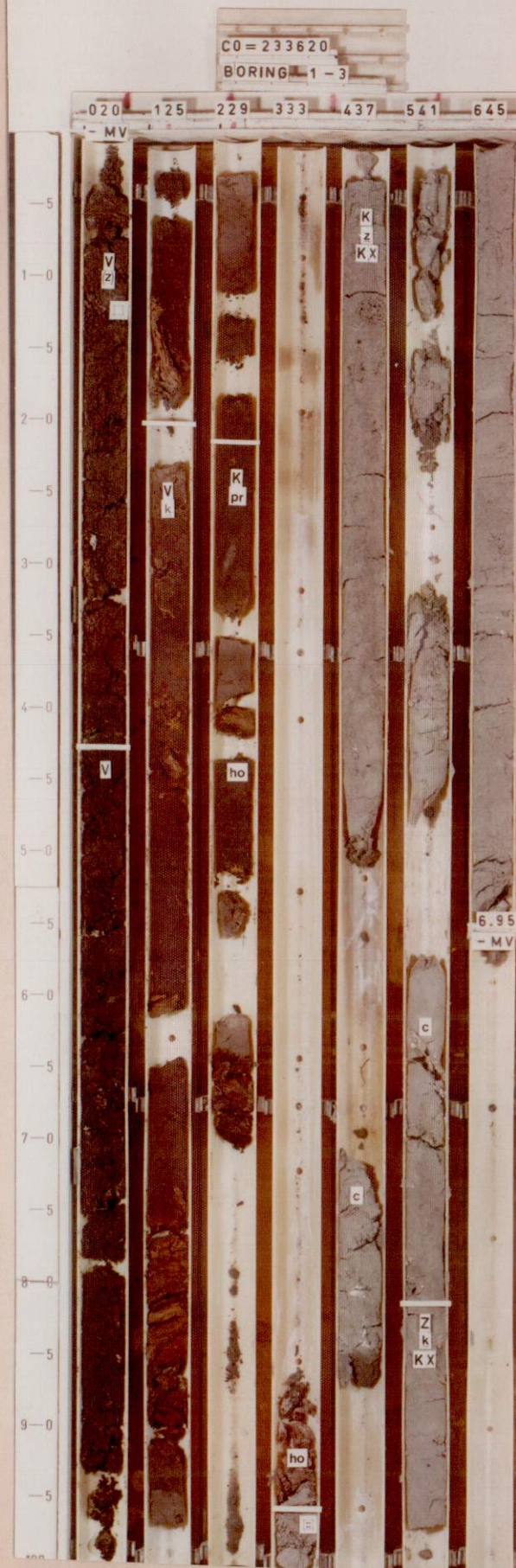
Foto's	Tekeningen	Beschrijving	Boor kolommen (voorbeelden)
O		Opgebrachte grond	Hoofdbestanddelen met hoofdletters ;bijbestanddelen met kleine letters ,nader onderscheiden aldus:(..), .. en _ voor resp. zwak, (matig) en sterk ..-ig, of ..-houdend indien n.a.v. korrelgrootteanalyse Laagjes en/of stukjes Hoofdbestanddeel bijbestanddeel
T		Teelaarde, zwarte gr. } Hoedanigheid is waar mogelijk aangegeven	
Lu		Lutum di. uitsluitend	Z1 (k) Zand, fijn, zwak kleilig met Kleilaagjes K3 Klei, stijf, zandig met Veenstukjes Z1 Zand, fijn, sterk kleilig met Kleilaagjes en Veenstukjes KX Afwisselend Zand-en Kleilaagjes KY Klei stukje (plaatselijk) VX Veenlaagje (plaatselijk)
K1		Klei	
M1		Mergel	G1 Z3 Grind, fijn, Zand, grof KX Afwisselend Zand-en Kleilaagjes KY Klei stukje (plaatselijk) VX Veenlaagje (plaatselijk)
K2		Klei	
L		Leem	Bijbestanddeel Precisie : geschat uit water geschud korrelgrootteanalyse Laagscheiding Precisie : onduidelijk ongeveer bepaald
M2		Mergel	
Lö		Löss	Ongeroerd monster Geroerd monster Verloren monster, leeg, enz.
S		Silt	
Z1		Zand	<input type="checkbox"/> Kalkvrij <input checked="" type="checkbox"/> Met sporen kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met weinig kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met kalk <input checked="" type="checkbox"/> Met veel kalk ρ = Massa per volume in t/m ³
Z2		Zand	
G1		Grind	Samenhangende grond : Onsamenghangende grond : slap -1 - fijn middelmatig slap of stijf -2 - middel korrelig stijf -3 - grof
G2		Grind	
R		Stenen, keien, (Rots)-blokken	... X - ... laagjes ... Y - ... stukjes
IJ		IJsafzetting m.n. keileem (kei klei)	
P		Potklei	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon: (015) - 56 92 23 telex: 33326 solab nl
Pr		Plantenresten	
H		Humus	d.d. 1977-01-01 get. H.Vink gec.
V1		Veen	
N		Niet nader benoemde (humeuze) slappe grond, modder, e.d.	CO- BIJL. B form A4
A		As, sintels	
Ho		Hout	ALGEMENE LEGENDA GRONDAANDUIDING
B		Brokken, baksteen, puin, e.d.	
Co		Concreties	
C		Schelpen	
W		Water	

	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon: (015) - 56 92 23 telex: 33326 solab nl	d.d. 1977-01-01 get. H.Vink
	CO- BIJL. B form A4	gec.



SCHAAL : HOR. 1:5000
 VERT. 1:100

 laboratorium voor grondmechanica delft <small>laboratorium voor grondmechanica delft</small>	04	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER	gpc
	CO-233620	30m
BORINGEN	BIJL. 1-1	140



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 1-3

dd

get

CO-233620

gec

BIJL F 12

form

A₄



laboratorium voor grondmechanica delft

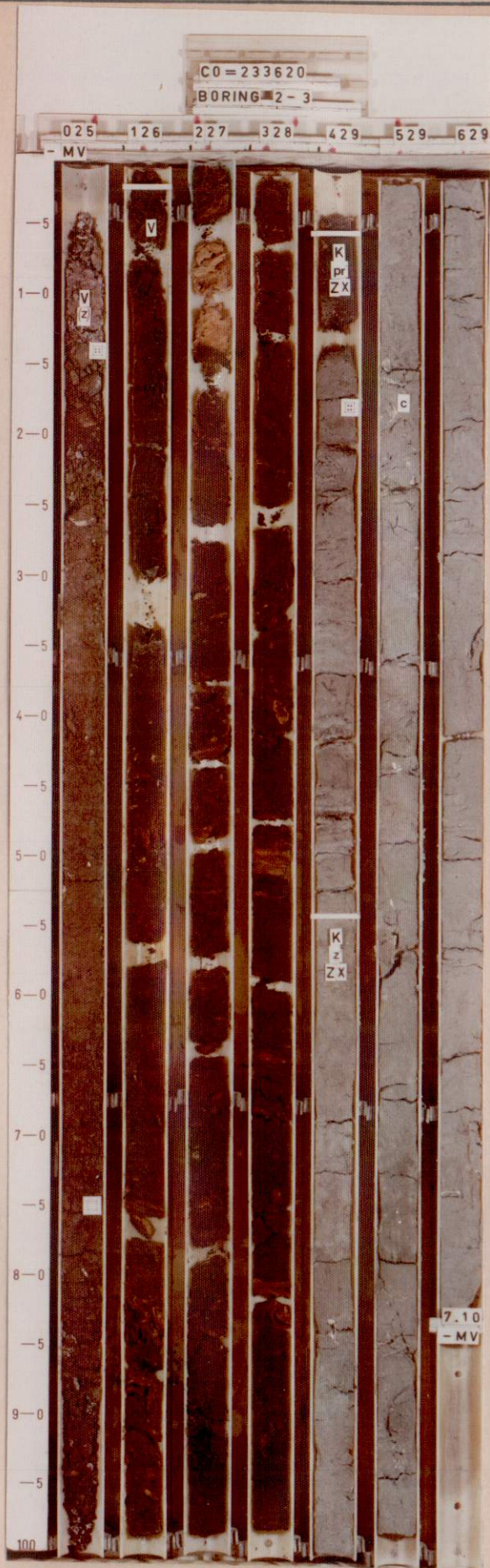
telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

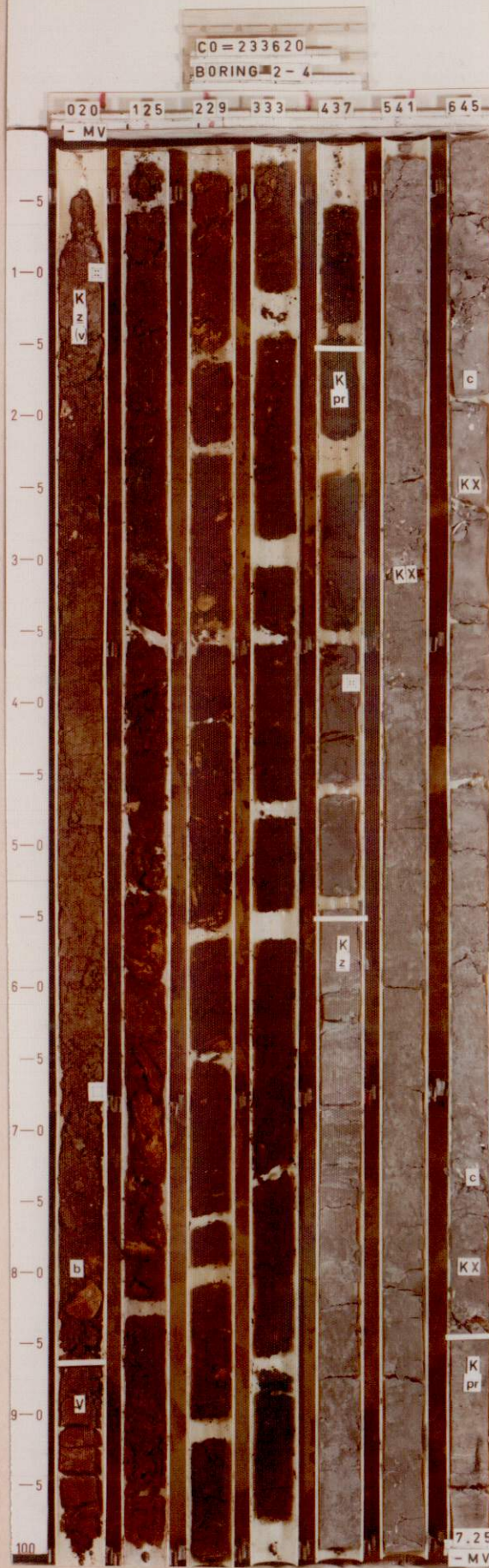
KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER:

FOTOBORING 1-4

	dd	get
	CO - 233620	gec
BIJL F 13		form A ₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.	
FOTOBORING 2-3	CO- 233620	gec
	BIJL. F 14	form A ₄




laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

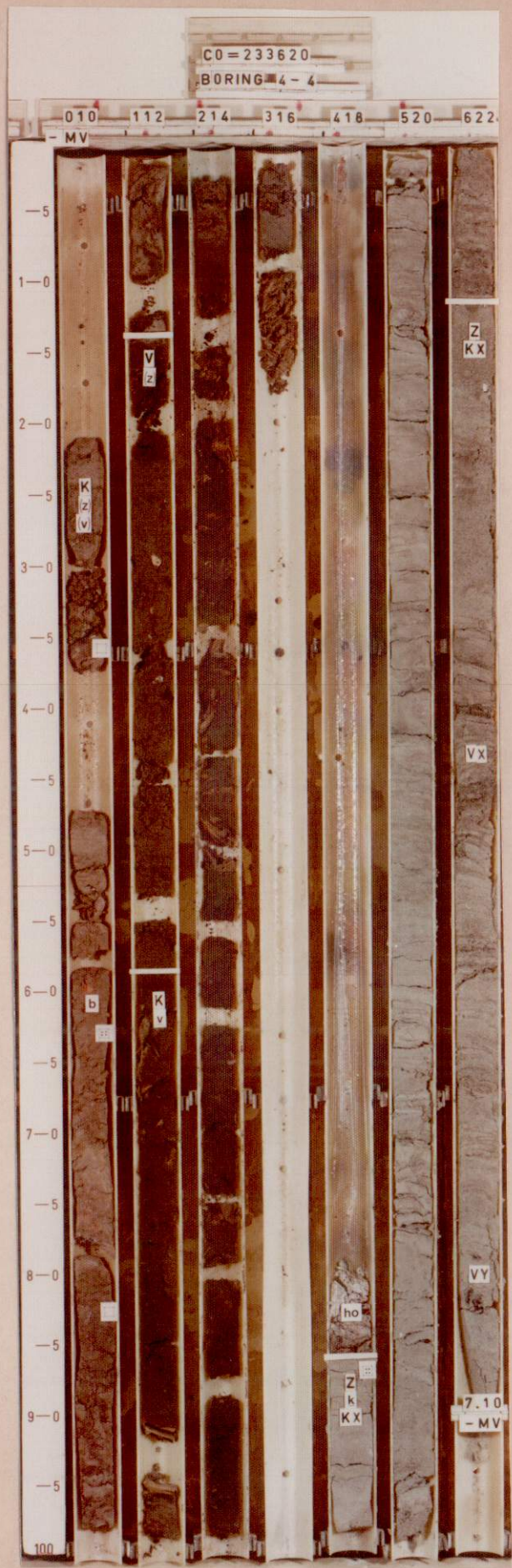
KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 2-4

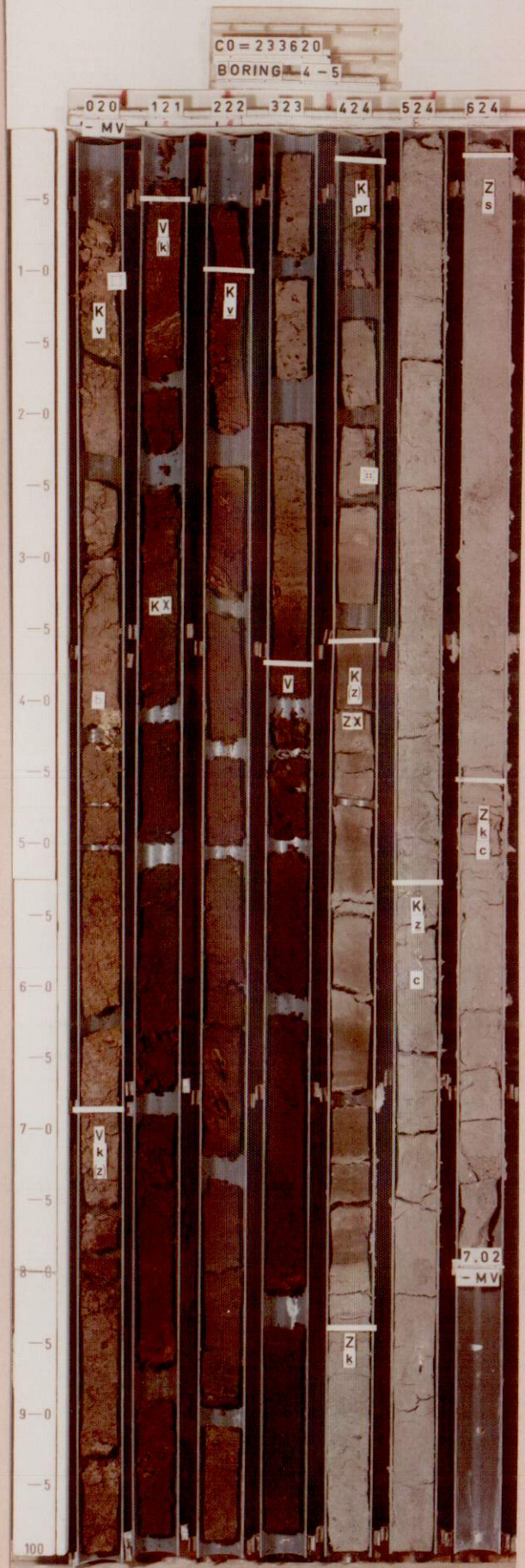
d d	get
CO - 233620	gec
BIJL F 15	form A ₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	dd	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.	
FOTOBORING 2-5	CO - 233620	gec
	BIJL. F 16	form A ₄



	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.	CO - 233620	gec
	FOTOBORING 4 - 4	BIJL F 17	form A ₄



 **laboratorium voor grondmechanica delft**
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 4-5

	d d	get
	CO - 233620	gec
BIJL F 18		form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 9-3

d d

get

CO - 233620


gec

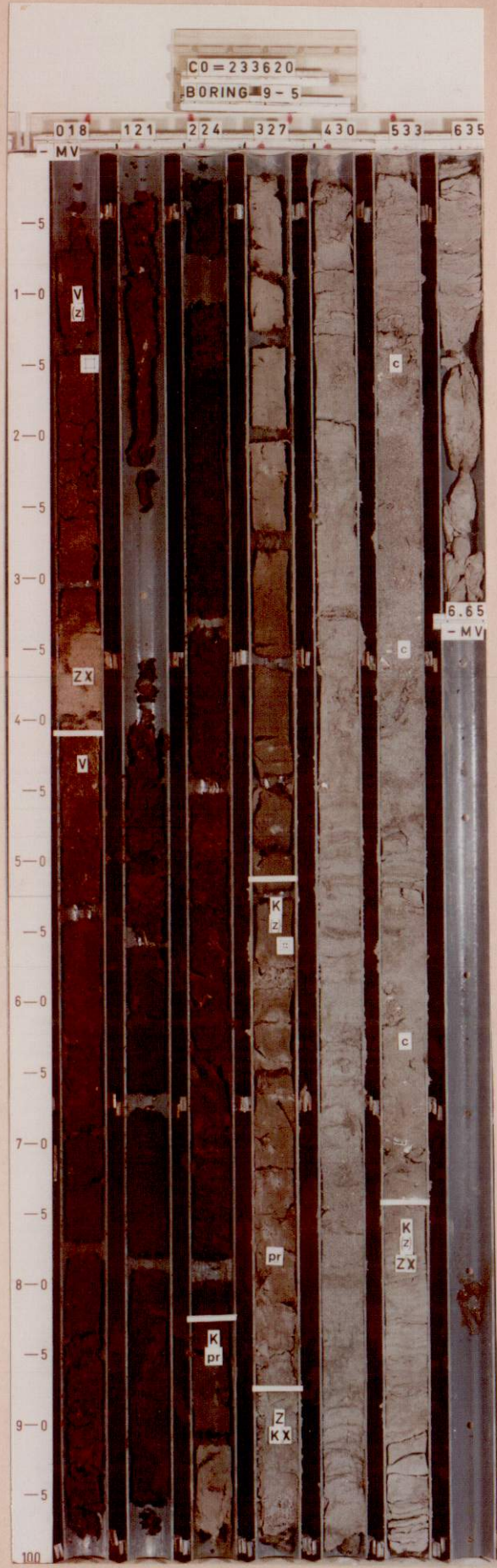
BIJL. F 19

form

A₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d.d.	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	
FOTOBORING 9-4	CO - 233620	gec
	BIJL. F 20	form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

teleex 33326 soiab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

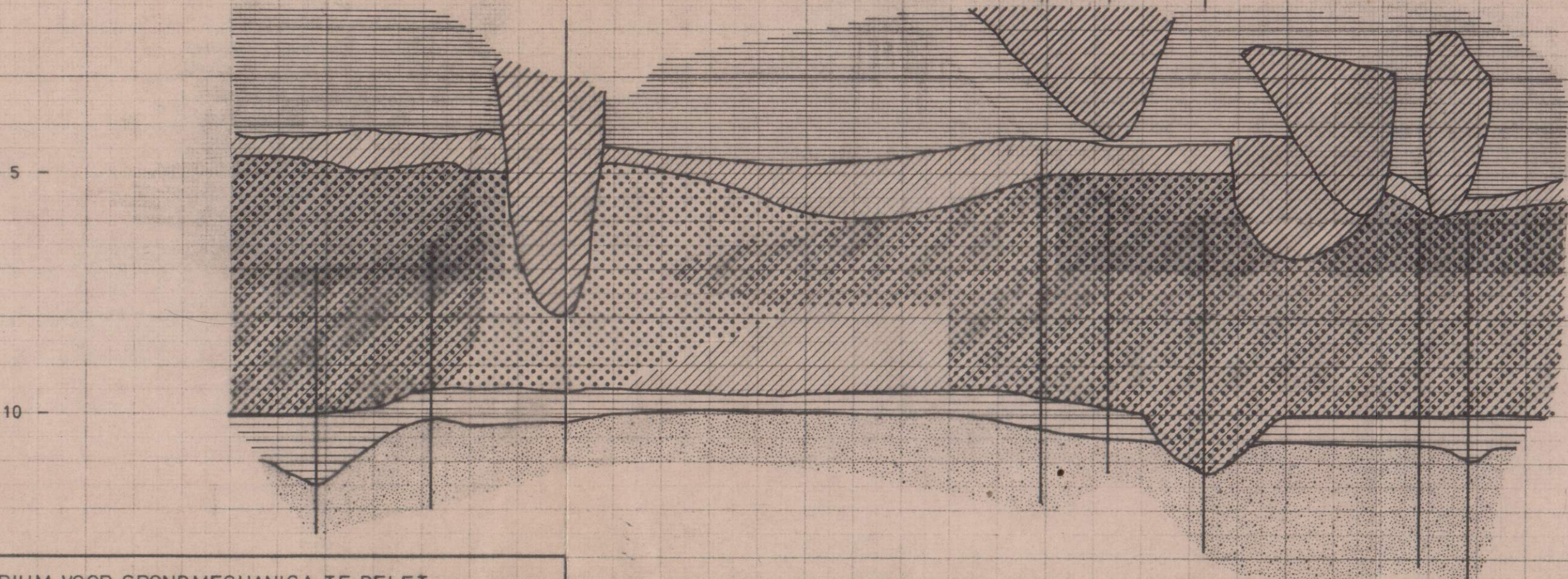
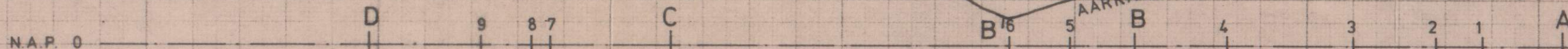
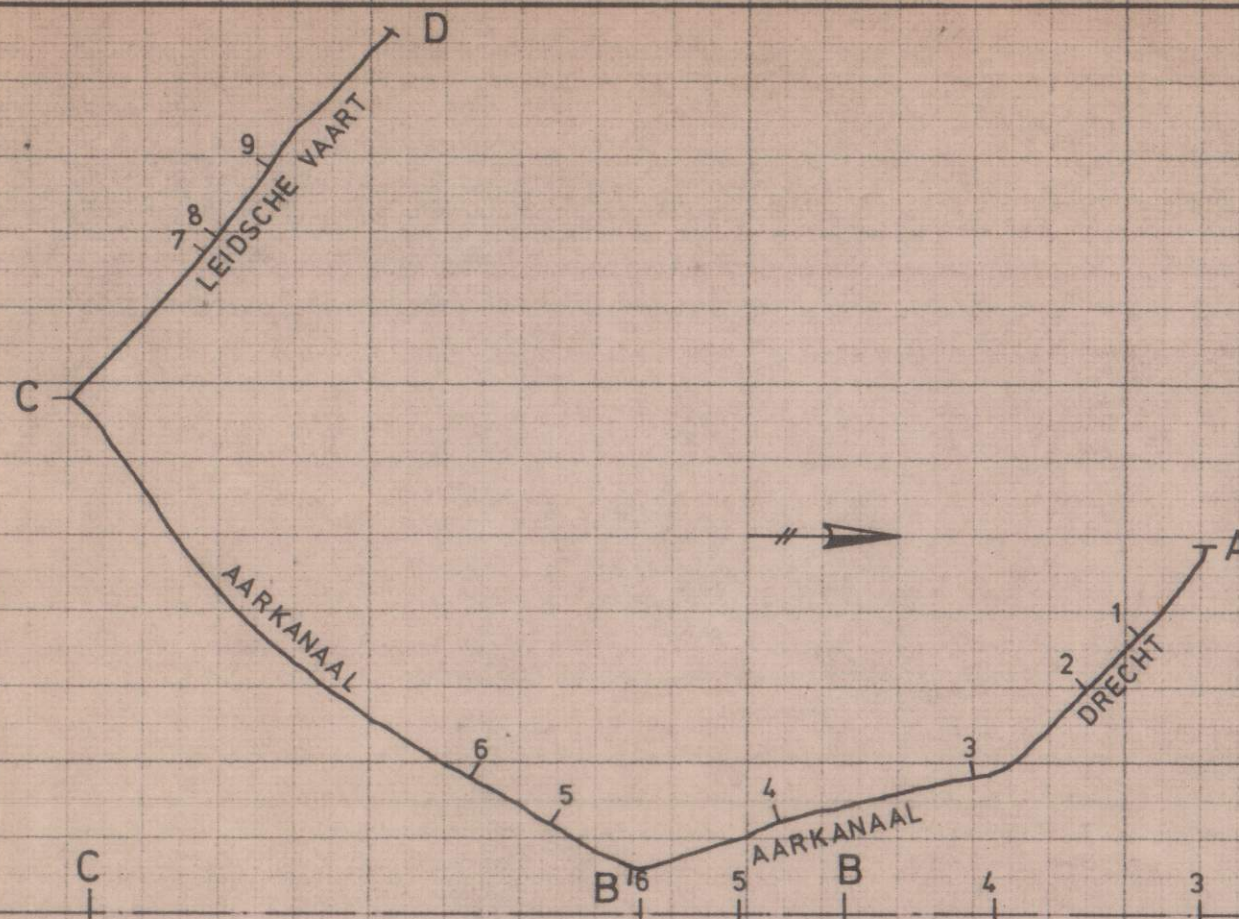
FOTOBORING 9-5

CO-233620

BIJL F 21 A₄

— L E G E N D A —

- HOLOCEEN**
- klei (vaak humeus en zandig) - Afzettingen van Tiel
 - veen - Hollandveen
 - klei (met plantenresten) } Afzettingen van Calais
 - klei zandig tot zand kleiig }
 - zand - Basisveen
 - veen
- PLEISTOCEEN**
- zand - Formatie van Twente



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

ONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

Bladz.
30
50

BIJL. K 1

CO-233620

SCHAAL HOR. 1:25.000
VERT. 1:100

LOGISCH LENGTEPROFIEL (AANGEVULD)



foto 1



foto 2



foto 3



foto 4



foto 5



foto 6



foto 7



foto 8



foto 9



foto 10



foto 11



foto 12



foto 13



foto 14

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

Bijlage voor COW (CO-233621) Noordeind- en Geerpolder

Resultaten glijvlakberekeningen profiel 2 (met 95% - betrouwbaarheidswaarden voor de wrijvingswaarden van de veenlaag).

Voor profiel 2 zijn aanvullende glijvlakberekeningen gemaakt met de tamelijk veilige waarden die volgen uit een inventarisatie van veenmonsters uit Delfland en Rijnland (COW-S-74-096).

Verder zouden er glijvlakberekeningen gemaakt worden voor de zogenaamde 95%-betrouwbaarheidswaarden van de veenlaag.

Uit de verwerking van de betreffende celproefresultaten is gebleken dat deze 95%-betrouwbaarheidswaarden nagenoeg gelijk zijn aan de tamelijk veilige waarden.

Conclusie: Bij berekeningen met de 95% - betrouwbaarheidswaarden zou een evenwichtsfactor $F \approx 1$ bepaald zijn, zodat de conclusie in CO-233621 dezelfde kan blijven.



Analyse van de berekeningsresultaten

Zoals in de inleiding is vermeld, zijn in een eerder stadium glijvlakberekeningen gemaakt met aangenomen waarden. Deze werden ontleend aan celproeven op monsters uit de Uiteindsche- en Middelpolder (CO-21139/9-II) en gemiddelde wrijvingswaarden voor veen en klei met plantenresten voor monsters uit Rijnland en Delfland. Volgens deze berekeningen zou de beschouwde kade een onvoldoende overmaat aan stabiliteit bezitten. Uit de nu gegeven berekeningsresultaten blijkt echter het tegenovergestelde.

Dit verschil in eindresultaat is verklaarbaar. Worden de voor deze berekeningen ingevoerde wrijvingswaarden met elkaar vergeleken dan blijkt dat weliswaar de aangenomen ϕ' -waarden hoger zijn, doch dat de daarbij behorende c' -waarden lager zijn dan de aan de proeven ontleende waarden.

De volumieke massa's zijn in beide gevallen vrij laag; daarnaast is de freatische lijn in de kade hoog gelegen, waardoor de cohesie in belangrijke mate de evenwichtsfactor bepaalt.

Zoals vermeld varieert de grondlagenopbouw zowel in de lengterichting als de dwarsrichting van de kade. Daarnaast zijn er nogal wat verschillen tussen de proefresultaten van ogenschijnlijk gelijksoortige monsters, terwijl de keuze van deze monsters in de kade vrij willekeurig is geweest. Het is daarom zeer wel denkbaar dat elders lagen aanwezig zijn met slechtere grondeigenschappen zoals b.v. in de Uiteindsche- en Middelpolder. De monsters uit de lagen die het meest van belang zijn voor de stabiliteit van de kade zijn daarom aan een nader onderzoek onderworpen. De celproefresultaten van de veenlagen in de profielen 2 en 9 zijn daartoe statistisch bewerkt. Dit resulteert in een geknikte ϕ' -lijn zoals weergegeven op de bijlagen C32 en C33.



Uit deze grafieken is af te lezen dat de standaardafwijking relatief groot is.

Aan deze grafieken zijn wrijvingswaarden ontleend die gebruikt zijn voor glijvlakberekeningen voor profiel 1 geval A en profiel 9 geval B, daar deze tot nu toe de ongunstigste resultaten opleveren.

Teneinde de geknikte ϕ' -lijn in de berekening in te kunnen voeren is het noodzakelijk extra laagscheidingen aan te brengen. Bij profiel 1 zijn deze aangebracht op de grens waar de korrelspanningen groter worden dan 8 kN/m^2 ; bij profiel 9 is dat de grens waar de korrelspanningen groter worden dan 5 kN/m^2 (geval C). De laagverdeling die aldus wordt verkregen is getekend op de bijlagen G9 en G10. De ingevoerde grondeigenschappen zijn eveneens op deze bijlagen aangegeven. Hieronder zijn de minimum evenwichtsfactoren die uit deze glijvlakberekeningen volgen vermeld.

profiel 1	geval C	F1-2	F = 1,28
profiel 9	geval C	F1-2	F = 1,37

Tevens is onderzocht wat het resultaat is van de glijvlakberekeningen wanneer niet de gemiddelde wrijvingseigwaarden van de veenlaag, maar de waarden behorend bij de ondergrens worden ingevoerd (geval D). Deze wrijvingswaarden zijn vermeld op bijlage G9 en G10. De minimum evenwichtsfactoren volgen hieronder.

profiel 1	geval D	F1-2	F = <1,21
profiel 9	geval D	F1-2	F = 1,40



Uit deze resultaten voor profiel 1 blijkt dat wanneer elders langs het Aarkanaal lagen aanwezig zijn met slechtere grondeigenschappen de overmaat aan stabiliteit niet voldoende is. De kade langs de Leidsche vaart is geologisch gezien in een ander gebied gelegen. Verwacht wordt dat hier niet dergelijke variaties in grondlagenopbouw aanwezig zullen zijn; bovendien is de overmaat aan stabiliteit in alle gevallen voldoende.

Conclusie

Het grondonderzoek heeft een bevredigend verloop gehad. De plaatsen van de monsters zijn zodanig, dat voor vrijwel alle lagen in de rekenmodellen één of meerdere monsters beschikbaar zijn, waaraan de grondeigenschappen ontleend kunnen worden. Deze waarden kunnen als representatief voor de ter plaatse aanwezige grondsoorten geacht worden.

Zoals in het voorgaande is uiteengezet varieert de grondslag in de kade langs het Aarkanaal, zowel in de lengte richting als in de dwarsrichting (profielen 1 t/m 6). Het is daarom mogelijk dat elders langs het Aarkanaal slechtere grondeigenschappen gevonden kunnen worden. In de onderzochte profielen blijkt een voldoende overmaat aan stabiliteit aanwezig te zijn; er moet echter rekening mee gehouden worden dat plaatselijk de gewenste overmaat aan stabiliteit niet geheel aanwezig kan zijn.

Bij de kade langs de Leidsche vaart, waar de grondslag minder varieert, is wel een voldoende overmaat aan stabiliteit aanwezig.

Opgesteld door:

Th. Lammerts.

Hoogachtend,

F.J. van Duren.

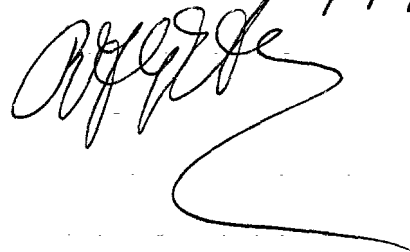
0
opm 3

Note:

Voor de onderzochte Lade gedeeltes geldt dat voor de in, op of nabij de Laden aanwezige Kabels; leidingen, bebouwing, beplanting enz. wordt verwezen naar de:

- a) Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen van de Technische Adviescommissie voor Waterkeringen (T.A.W.)
- b) Leidraad voor constructie en beheer van vloei- of leidingen 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.

1 december 1977



PS. Een exemplaar naar de voorzitter van de Noordland en IJzerpaden
 Mr. D. Vissers
 Jeeuwij 97 Post. Ter Haar.

Inhouds opgave.

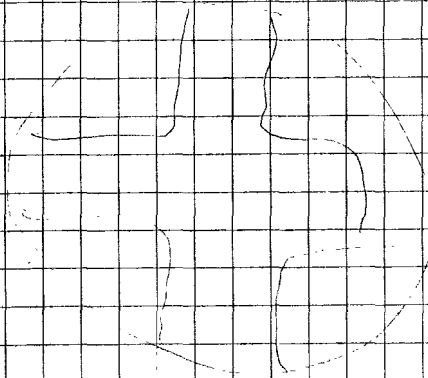
<u>hoofdstuk.</u>	<u>omschrijving</u>	<u>blz.</u>
1	Inleiding	1

foto 1	} H ^o 56/01A L	} A4/80. 451
2		
{ 3	56/35A L	A4/80 452
{ 4	57/22 L	
{ 5	56/24A L	A4 453
{ 6	56/25A L	
{ 7	56/27A L	A4 454
{ 8	56/29A L	
{ 9	56/26A L	455
{ 10	56/34A S	
{ 11	57/5 L	456
{ 12	57/4 L	
{ 13	57/6 L	458.
{ 14.	57/7 L	
	58/9 L	

Noord eind en Geerpolder

1. blz. 12 volgens geologisch lengte profiel. vorigers de grondslag in de kade langs de Leidsevaart wel!
2. foto bijlage 22 bij boring 2-6 zit in een buis van 1 m. lengte. 1,29 m. grond (veen), in hoeverre zijn de monsters "ongestort" en betrouwbaar
3. K1 boringen niet dieper dan NAP - 0.00 m, anderszins de diepten van de geologische grenzen = AD NAP - 12.00" zeer nauwkeurig

4. de methode die gebruikt is by geval C. is in het geheel fout! (volgens Gev). volgens Huis Eitoyen evenwel is geval D fout



laboratorium voor grondmechanica

delft



stieltjesweg 2
postbus 69
telefoon: (015)-56 92 23*
telex: solab nl 33328
postgiro: 234342
bank: mees en hope nv delft

Datum:

Aan:

het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen
Hoofstade 1
's Gravenhage.

t.a.v.:

Betreft: bereikbaar onderzoek Noordeind- en Geerpolder.

Ons nummer: CO-233620/

Ingevolge afspraak dd.

met

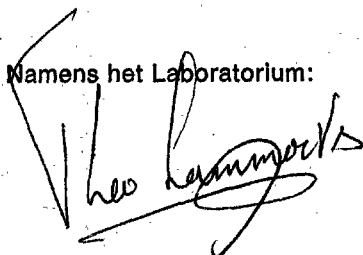
doen wij U toekomen:

Het rapport betreffende het stabiliteitsonderzoek
aan de kaai van de Noordeind- en Geerpolder.
1 exemplaar met kleuren foto's
5 exemplaren met zwart-wit foto's

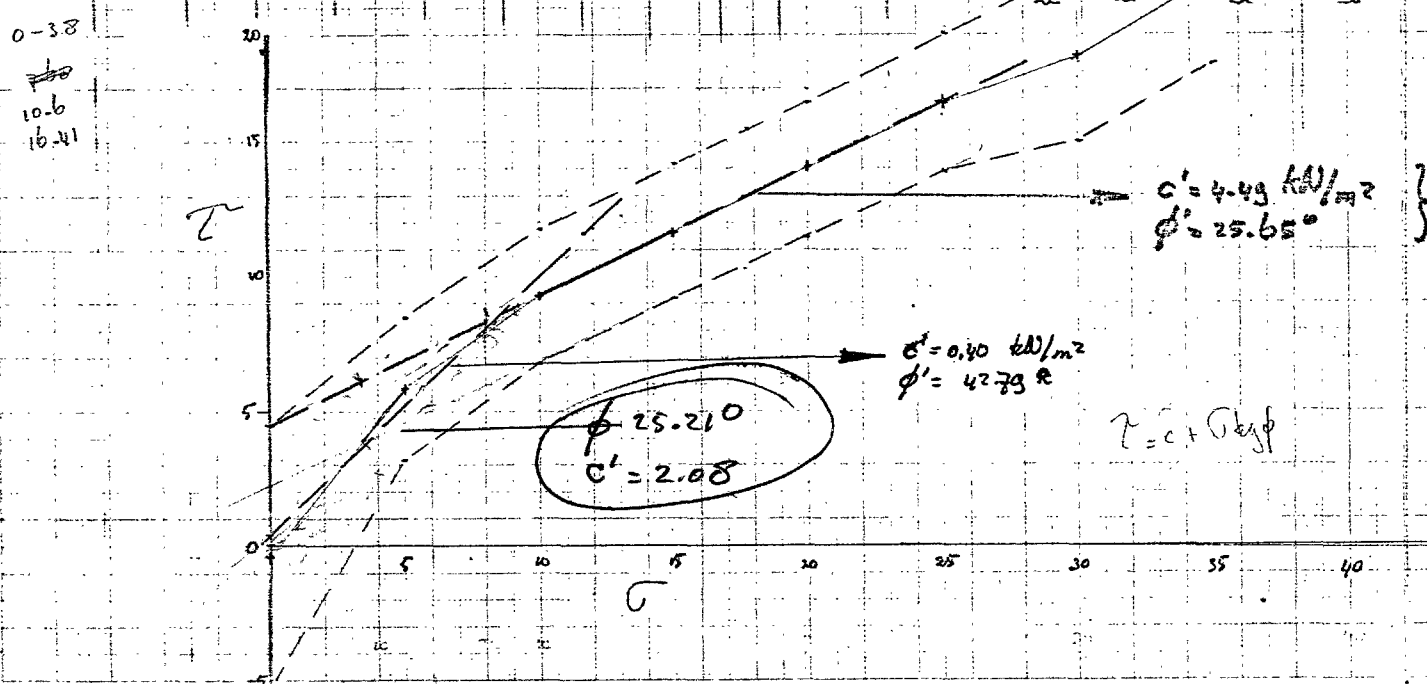
Mededelingen:

Tevens zijn bijgevoegd de computeruitvoeren van de
olproeven en glijvlak berekeningen.

Namens het Laboratorium:



proefnr	aant. ordes	$\Delta\sigma$	σ_{druk}	1-2		2-3		3-4		0		Zwaarden bij σ_z										
				ϕ'	c'	ϕ'	c'	ϕ'	c'	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2A	3	5	60	25.21	2.08	28.56	2.73	27.95	2.73	9.73	12.12	14.51	16.90	19.34	21.99	24.65	27.30	29.95	32.61	35.26	37.91	40.57
2B	4	5	60	72.55	-5.22	44.25	1.21	20.71	6.73	-5.22	6.08	10.51	12.40	14.29	16.18	18.07	19.96	21.85	23.74	25.63	27.52	29.41
3	2	5	60	-	-	21.48	7.79	-	-	7.79	9.76	11.73	13.69	15.66	17.63	19.60	21.56	23.53	25.50	27.47	29.43	31.40
4A	4	5	60	68.72	-3.19	33.30	2.92	22.32	5.30	-3.19	6.20	9.41	11.46	13.51	15.56	17.62	19.67	21.72	23.77	25.83	27.88	29.93
4B	4	5	60	32.72	0.02	19.83	2.35	33.59	-1.64	0.02	3.23	5.96	8.25	11.54	14.81	18.13	21.43	24.73	28.02	31.32	34.62	37.91
5A	4	5	60	59.94	-3.91	30.13	0.04	26.76	2.41	-3.91	4.11	7.45	9.97	12.50	15.02	17.54	20.06	22.58	25.10	27.62	30.14	32.67
8	4	5	60	35.18	2.08	18.98	8.56	19.75	8.04	2.08	5.60	9.13	12.65	15.44	17.16	18.88	20.61	22.40	24.20	25.99	27.79	29.58
9A	4	5	60	37.53	-1.00	21.71	1.92	29.69	0.38	-1.00	2.84	5.90	7.91	10.42	12.93	15.44	17.95	20.45	22.96	25.47	27.98	30.49
27A	4	5	60	46.46	-0.76	30.53	3.48	26.85	5.03	-0.76	4.50	9.38	12.33	15.15	17.69	20.22	22.75	25.28	27.81	30.34	32.87	35.40
27B	4	5	60	77.61	-8.29	59.51	-1.37	25.01	7.31	-8.29	7.12	11.98	14.31	16.64	18.97	21.31	23.64	25.97	28.30	30.64	32.97	35.30
28A	4	5	60	57.00	-1.84	26.76	4.25	22.29	6.20	-1.84	5.86	9.29	11.81	14.34	16.45	18.50	20.55	22.60	24.65	26.70	28.75	30.80
28B	4	5	60	48.34	-0.89	27.26	2.56	20.20	4.26	-0.89	4.73	7.72	9.78	11.62	13.46	15.30	17.14	18.98	20.82	22.66	24.50	26.34
29	4	5	60	37.70	-0.07	34.28	0.54	21.12	4.24	-0.07	3.79	7.36	10.03	11.97	13.90	15.83	17.76	19.69	21.62	23.55	25.48	27.42



x	y
10	9.26
15	11.65
20	14.05
25	16.47

$0.4802 \rightarrow \phi' = 25.65^\circ$
 0.449

ingepast
 $c' = 4.18 \text{ kN/m}^2$
 $\phi' = 26.27^\circ$

x	y
0	2.08
5	9.84
10	9.26

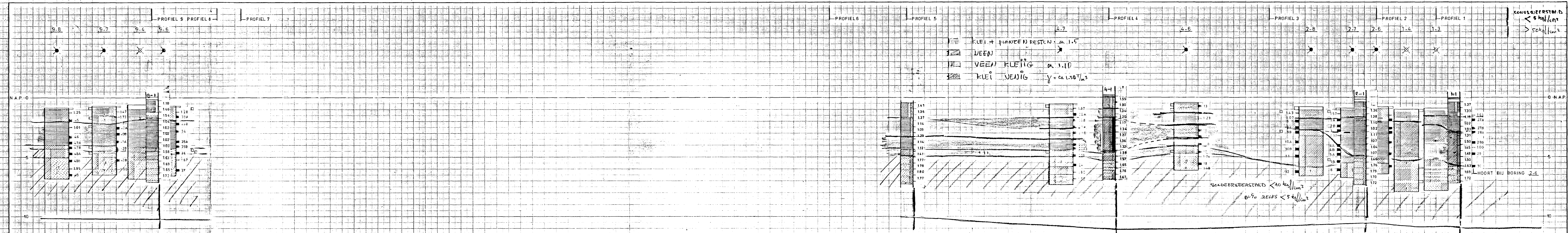
$c' = 0.9260$
 $c' = 0.403$
 $\phi' = 42.79^\circ$

x	y
10	6.77
15	9.14
20	11.56
25	13.91

$\phi = 0.4708$
 $\phi = 25.21^\circ$
 $c' = 2.08$

00-233620

Profiel 1 en 2



SCHAAL HOF 1:5000
VERT. 1:100

laboratorium voor grondmechanica

delft



stieltjesweg 2
postbus 69
telefoon: (015)-58 92 23*
telex: solab nl 33326
postgiro: 234342
bank: mees en hope nv delft

STABILITEITSONDERZOEK AAN 4 DWARSPROFIELEN
VAN DE BOEZEMKADE VAN DE
NOORDEIND- en GEERPOLDER

CO-233620/72

oktober 1977



Algemeen

In het kader van een systematisch onderzoek naar het waterkerend vermogen van de boezemkaden in Nederland is in opdracht van het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (COW) door het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM) een stabiliteitsonderzoek uitgevoerd aan 4 dwarsprofielen van de boezemkaden van de Noordeind- en Geerpolder.

De resultaten van het onderzoek worden in dit rapport vermeld.

Algemene gegevens betreffende het onderzoek

Aantal profielen	: 4
Aantal Begemannboringen 29 mm:	10
Aantal Begemannboringen 66 mm:	8
Totale boorlengte (29 mm)	: 70 m
Totale boorlengte (66 mm)	: 47,5 m
Aantal celproeven	: 57
Periode terreinwerk	: 21 t/m 28 december 1976 en 2 t/m 11 februari 1977



Inleiding

Dit stabiliteitsonderzoek is een vervolg op een eerder door het LGM uitgevoerd vooronderzoek. De resultaten daarvan zijn in het eindrapport van het COW vermeld.

Dit vooronderzoek heeft bestaan uit het uitvoeren van 11 Begemann-boringen met een diameter van 29 mm en 5 middelzware sonderingen in 5 dwarsprofielen (n.l. de nrs. 1, 2, 4, 5 en 9).

In overleg met het COW werd naar aanleiding van de resultaten van dit vooronderzoek besloten voor de profielen 1, 2 en 9 voorlopig glijvlakberekeningen te maken met geschatte wrijvingswaarden. Afhankelijk van de resultaten zou bepaald worden of nader onderzoek noodzakelijk is.

De grondeigenschappen die zijn gebruikt in deze glijvlakberekeningen zijn getoetst aan de celproefresultaten van gelijksoortige grondmonsters uit o.a. de Uiteindesche Middelpolder. Daarnaast zijn ook glijvlakberekeningen gemaakt waarbij voor het veen en de klei met plantenresten de gemiddelde waarden uit het gebied Rijnland en Delfland zijn ingevoerd.

Uit de gemaakte stabiliteitsberekeningen volgt dat de kade een onvoldoende overmaat aan stabiliteit zou bezitten. Meer zekerheid hieromtrent wordt verkregen wanneer ter bepaling van de grondeigenschappen monsters worden verworven uit de beschouwde kadedelen zelf. Uit het vooronderzoek blijkt dat de grondslag in de kade zowel in de lengte richting als de dwarsrichting van plaats tot plaats varieert.

Besloten is het grondonderzoek zodanig uit te voeren dat zoveel mogelijk informatie in de lengte richting van de kade wordt verkregen. Daartoe zijn boringen 66 mm gemaakt ongeveer halverwege het binnentalud van de kade.



Deze wijze van onderzoek geeft geen aanvullende informatie over de variatie in grondslag in de dwarsrichting. Gezien de grote lengte van de te onderzoeken kade was een combinatie van beide methoden van onderzoek niet mogelijk.

Stabiliteitsberekeningen zijn gemaakt voor de profielen 1, 2, 4 en 9, waarbij verschillende varianten in grondlagenopbouw zijn doorgerekend.

Omvang van het onderzoek

Ter verkrijging van ongeroerde monsters en aanvullende gegevens omtrent de grondopbouw in de lengte richting van de kade zijn Begemannboringen met een diameter van 66 mm uitgevoerd. In het laboratorium zijn uit de boorresultaten in totaal 57 grondmonsters genomen, waarop celproeven zijn uitgevoerd om de wrijvingseigenschappen (c' en ϕ' -waarden) van de diverse grondlagen in geconsolideerde toestand te bepalen.

Verder zijn van een aantal monsters uit de boringen de volumegewichten bepaald. Deze zijn naast de wrijvingseigenschappen van belang voor de bepaling van de aandrijvende- en weerstandbiedende krachten bij de stabiliteitsberekeningen. Na het nemen van de monsters voor de laboratoriumproeven zijn de overige boorresultaten beschreven en gefotografeerd. Deze foto's zijn als bijlagen F12 t/m F29 bij dit rapport gevoegd. De bijlagen F12 t/m F21 zijn foto's van boringen 29 mm .

Op de bijlagen B1 en B2 zijn de boorprofielen getekend, waarnaast tevens de volumegewichten en de plaatsen van de celproefmonsters staan aangegeven.



Het verloop van de freatische lijn in het dwarsprofiel is bepaald aan de hand van door het COW geplaatste peilbuizen. De peilbuizen zijn gedurende enige weken waargenomen tegelijkertijd met de waterstanden in de boezem en in de kwelsloot. Daarnaast heeft het COW gegevens verstrekt omtrent de maatgevende boezemstand. Aan de diverse lagen zijn bepaalde grondeigenschappen toegekend, die per laag constant worden verondersteld. Het is duidelijk dat dit rekenmodel slechts een benadering van de werkelijkheid zal zijn, daar nooit een continu beeld van de ondergrond wordt verkregen, er spreiding in de proefresultaten optreedt etc. Met het rekenmodel is een aantal stabiliteitsberekeningen gemaakt, waarbij uitgegaan wordt van cirkelvormige glijvlakken.

De berekeningen zijn met 2 freatische lijnen uitgevoerd, te weten:

F1-1: een freatische lijn, waarvan het verloop is bepaald aan de hand van de peilbuiswaarnemingen;

F1-2: een freatische lijn, waarvan het verloop is aangenomen bij een maatgevende boezemwaterstand van 0,35 m - N.A.P.

De toegepaste laagverdelingen en grondeigenschappen, alsmede de resultaten van de stabiliteitsberekeningen zijn op de bijlagen G1 t/m G8 aangegeven voor de profielen 1, 2, 4 en 9.

Resultaten

Boringen

De navolgende beschrijving van de grondopbouw in, en beneden het kadelichaam is gebaseerd op boringen gemaakt halverwege het talud van de kade.



Verder zijn de aangetroffen lagen per profiel lithostratigrafisch ingedeeld. De kennis hiervan is o.a. van belang voor een correlatie tussen de grondlagen in het onderzochte profiel en de lagen van de overige kadedelen, waarvoor dat profiel als representatief wordt geacht.

Voor een nauwkeurig beeld van de ligging der grondlagen wordt verwezen naar de bijlagen D1 en D2.

Alvorens de ligging van de grondlagen te beschrijven is het van belang te weten dat de dwarsprofielen 1, 2 en 4 liggen in het voormalige stroomgebied van de rivier de Aar. Het Hollandveen is op een aantal plaatsen geheel of gedeeltelijk weggeërodeerd (bijlage K1). Op deze plaatsen hebben zich venige rivierkleien (kleifige venen) afgezet, die naar vermoed wordt de ouderdom hebben van de Afzettingen van Tiel. Op enkele plaatsen is boven op deze fluviatiele sedimenten nog veen aangetroffen. Of dit veen ter plaatse is gevormd of dat dit verslagen veen is, dat wil zeggen aangespoeld veen, is moeilijk vast te stellen. De rivierkleien komen op die plaatsen in de kade voor waar het veen door een meanderende rivier is weggeërodeerd en waar de kade zo'n meander snijdt of raakt.

Profiel 1 (bijlage D1 en D2)

In profiel 1 en ca 125 m ten zuiden van profiel 1 is halverwege het binnentalud een boring 29 mm gemaakt (nrs. 1-3 en 1-4). In beide boorprofielen is een verschillende grondlagenopbouw aanwezig.

In *boring 1-3* wordt vanaf het maaiveld een zwak zandig veenlaagje aangetroffen met een dikte van 0,5 m (laag 1). Daaronder is een ca 2 m dikke veenlaag aanwezig waarvan de onderste helft kleifig is (laag 2).



Vervolgens is een kleilaag met plantenresten aangetroffen. Deze laag is ca 0,4 m dik (laag 3). Daarna is het boorprofiel leeg, doordat een stuk hout de steekmond deed verstoppen. Vermoedelijk hoort hier veen te zitten met een dikte van ca 1,4 m (laag 4). De laatste laag in het boorprofiel bestaat uit sterk zandige klei (laag 5). De bovenste laag in *boring 1-4* bestaat uit zandige klei (laag 1) terwijl de laag daaronder uit sterk kleiig veen bestaat (laag 2). Beide lagen zijn ca 0,5 m dik. De grondsoorten van de lagen 2, 3 en 4 uit boring 1-3 bestaan hier uit zwak venige klei met daarin veenlaagjes; deze laag is ca 3,5 m dik (laag 3). De onderste laag in dit boorprofiel bestaat evenals in boring 1-3 uit sterk zandige klei (laag 4).

Lithostratigrafie van boring 1-3

1 veen, zwak zandig	- Anthropogene grond
2 veen, kleiig	} - Afzettingen van Tiel
3 klei met plantenresten	
4 veen, kleiig	
5 klei, sterk zandig	- Afzettingen van Calais

Lithostratigrafie van boring 1-4

1 klei, zandig	- Anthropogene grond
2 veen, sterk kleiig	} - Afzettingen van Tiel
3 klei, zwak venig met veenlaagjes	
4 klei, sterk zandig	- Afzettingen van Calais

Profiel 2 (bijlage D2)

Boring 2-6 is in profiel 2 gemaakt, terwijl de boringen 2-7 en 2-8 achtereenvolgens 100 en 175 m ten zuiden van dit profiel zijn gestoken. De laagopbouw in de boorprofielen 2-6 en 2-7 vertonen veel overeenkomst; het boorprofiel 2-8 laat een geheel andere laagopbouw zien.



In de *boringen 2-6 en 2-7* bestaat de laag direct onder het maaiveld uit sterk zandige klei. Deze laag is ca 0,8 m dik (laag 1). Vervolgens wordt een ca 3,2 m dikke veenlaag aangetroffen. In boring 2-7 is het veen zwak kleiïg (laag 2). Daaronder komt een kleilaag met plantenresten voor van 0,4 m dikte (laag 3). De onderste laag bestaat uit sterk kleiïg zand met kleilaagjes (laag 4).

Direct onder het maaiveld bestaat de grondslag in *boring 2-8* uit humeuze klei met een laagdikte van ca 1 m (laag 1). Vervolgens is een veenlaag aangetroffen; deze laag is eveneens ca 1 m dik (laag 2). Onder het veen bevindt zich een ca 0,5 m dikke laag klei met plantenresten (laag 3), die op zijn beurt gevolgd wordt door een kleilaag waarin zandlaagjes voorkomen. Deze laag is ca 2,5 m dik (laag 4). De laatste laag in deze boring bestaat uit sterk kleiïg zand met kleilaagjes (laag 5).

Lithostratigrafie van boringen 2-6 en 2-7

1 klei, sterk zandig	- Anthropogene grond
2 veen, (zwak kleiïg)	- Hollandveen
3 klei met plantenresten	} - Afzettingen van Calais
4 zand, sterk kleiïg met kleilaagjes	

Lithostratigrafie van boring 2-8

1 klei, humeuze	- Anthropogene grond
2 veen	- Hollandveen
3 klei met plantenresten	} - Afzettingen van Tiel
4 klei met zandlaagjes	
5 zand, kleiïg met kleilaagjes	- Afzettingen van Calais



Profiel 4 (bijlage D2)

Ter weerszijden van profiel 4 zijn twee boringen gemaakt. Op een afstand van ca 325 m ten noorden van profiel 4 is boring 4-6 gestoken, terwijl ca 200 m ten zuiden van profiel 4 boring 4-7 gemaakt is. Beide boringen laten een verschillende grondlagenopbouw zien.

De grondlagenopbouw in *boring 4-6 en 4-7* laat zien dat laag 1 bestaat uit humeuze klei met puinstukjes. Daaronder is een veenlaag (laag 2) aanwezig die in boring 4-6 zwak kleifig is; beide lagen zijn ca 0,80 m dik.

Laag 3 in *boring 4-6* bestaat uit zwak venige klei met een laagdikte van ca 1,2 m. Deze laag wordt gevolgd door een ca 0,6 m dikke zwak kleifige veenlaag (laag 4). De kleilaag met plantenresten is ca 0,6 m dik (laag 5). De laatste laag in dit profiel bestaat uit siltig zand met kleilaagjes (laag 6).

In *boring 4-7* wordt de veenlaag gevolgd door een zwak kleifige veenlaag met een dikte van ca 0,9 m (laag 3). Daaronder is wederom een veenlaag aanwezig (laag 4 en 5). Deze laag is ca 1 m dik en wordt gevolgd door een kleilaag met plantenresten met een dikte van ca 0,5 m (laag 6). De laatste laag die gebruikt is voor het rekenmodel bestaat uit siltig zand met kleilaagjes (laag 7).

Lithostratigrafie van boring 4-6

1 klei, humeus met puinstukjes	- Anthropogene gronden
2 veen, zwak kleifig	- Hollandveen
3 klei, zwak venig	- Afzettingen van Tiel
4 veen, zwak kleifig	- Hollandveen
5 klei met plantenresten	} - Afzettingen van Tiel
6 zand, siltig met kleilaagjes	



Lithostratigrafie van boring 4-7

1 klei humeus met puinstukjes	- Anthropogene gronden
2 veen	} - Hollandveen
3 veen, zwak kleiig	
4 en 5 veen	
6 klei met plantenresten	} - Afzetting van Calais
7 zand, siltig met kleilaagjes	

Profiel 9

De kade langs de Langerarsche plassen ligt buiten het werkingsgebied van de voormalige rivier de Aar. De boorprofielen hebben namelijk alle eenzelfde laagopbouw met vrijwel gelijke laagdiktes. Ongeveer 50 m ten oosten van profiel 9 is boring 9-6 gestoken. De boring 9-7 en 9-8 zijn achtereenvolgens 150 m en 350 m ten westen van profiel 9 gemaakt.

De eerste laag direct onder het maaiveld bestaat in *boring 9-6 en 9-8* uit sterk kleiig veen met een laagdikte van ca 1,2 m (laag 1 en 2). In *boring 9-7* bestaat de onderste helft van deze laag uit weinig zand met veenlaagjes (laag 2).

Daarna wordt in alle boringen een veenpakket aangetroffen met een laagdikte van ca 1,9 m. De kleilaag met plantenresten varieert in dikte van 0,5 tot 1,0 m. De laatste laag in de boorprofielen bestaat uit zand met kleilaagjes.

Lithostratigrafie

1. veen, sterk kleiig	- Anthropogene grond
2 veen	- Hollandveen
2 zand, weinig met kleilaagjes	- Anthropogene grond (boring 9-7)
3 veen	- Hollandveen
4 klei met plantenresten	} - Afzettingen van Calais
5 zand met kleilaagjes	



Celproeven (bijlage C1 t/m C31)

De toegepaste procedure van de zo geheten "langzame celproeven" werd in het LGM speciaal voor het onderzoek van de boezemkaden ontwikkeld. Zij bestaat o.a. uit:

- het opmeten en het wegen van de uitgekozen grondmonsters voor en na de proef;
- de registratie van het gedrag van het monster bij een 4-tal belastingstrappen.

In het navolgende staan de proeven vermeld waarin afwijkingen in het verloop zijn opgetreden. De overige proeven zijn normaal verlopen.

Monster nr. 3

Bij dit veenmonster is de steunspanning na de tweede belastingtrap niet opgelopen, waardoor het niet mogelijk was de normaalspanning te bepalen, waarbij het monster zich in geconsolideerde toestand bevindt. De wrijvingswaarden zijn daarom gebaseerd op de eerste drie belastingstrappen.

Monsters 20A, 34, 41A en 47A

Van deze monsters zijn om verschillende redenen geen wrijvingswaarden gebruikt. De proef op monster 34 is mislukt omdat de rubber omhulling waarin het monster in het apparaat wordt geplaatst is lek geraakt. Ditzelfde is gebeurd bij monster 20A. Dit werd vroegtijdig geconstateerd waarna het monster overgeplaatst is naar een ander apparaat. Het blijkt echter niet verantwoord na deze ongewone handelingen wrijvingswaarden te ontleen aan de proef.

Bij de monsters 41A en 47A is de toename van de horizontale spanning bij de verschillende belastingstrappen dermate klein, dat de gemeten waarden niet goed bruikbaar zijn. De oorzaak van deze meer voorkomende afwijkingen moet gezocht worden in de vezelstructuur van het veen.



Monsters 2B, 27B, 33, A, 45 en 46 (veen)

Bij deze monsters is de toename van de horizontale spanning bij de eerste twee belastingstrappen dermate klein, dat de hierbij behorende waarden niet goed bruikbaar zijn. De wrijvingswaarden van deze monsters zijn daarom gebaseerd op de laatste twee belastingstrappen.

Rekenmodellen

Uit de inleiding en de bespreking van de boorresultaten blijkt dat er nog al wat variatie in grondlagenopbouw voorkomt. Voor alle profielen zijn dan ook verschillende varianten in laagopbouw door-gerekend.

Uit het vooronderzoek volgt, dat ook in de dwarsrichting een variatie in grondlagenopbouw voorkomt. In de naast deze profielen gelegen kadedelen waar voor dit onderzoek halverwege het binnentalud boringen zijn gemaakt, is vermoedelijk ook een dergelijke variatie aanwezig; zeker is dit echter niet. Er is daarom voor de beschouwde rekenmodellen uitgegaan van een laagverdeling waarbij de laag-scheidingen horizontaal lopen.

Profiel 1

Dit profiel is aan de hand van de gegevens uit *boring 1-3* litho-stratigrafisch verdeeld in 5 lagen (*geval A*), terwijl op grond van *boring 1-4* een verdeling voor profiel 1 is gemaakt bestaande uit 4 lagen (*geval B*).

De grondeigenschappen die voor de glijvlakberekeningen van deze varianten zijn gebruikt, werden ontleend aan de rekenkundig gemiddelde waarden van monsters gelegen in gelijksoortige lagen uit de boringen 2-6 t/m 2-8, 4-6 en 4-7. Een uitzondering vormen de ingevoerde grondeigenschappen van laag 3 in geval B; hiervoor zijn uit de boringen geen wrijvingswaarden voorhanden, zodat deze aangenomen zijn. Uitgangspunt waren de monsters bestaande uit klei met veel plantenresten uit de Wassenaarsche polder ($\gamma = 1,45$ $c' = 2,45 \text{ kN/m}^2$, $\phi' = 20^\circ$).



Op de bijlagen G1 en G2 zijn de toegepaste laagverdelingen getekend, die gebruikt zijn bij de glijvlakberekeningen. Tevens zijn de bij de minimum evenwichtsfactoren behorende glijcirkels op deze bijlage getekend. De minimum evenwichtsfactoren zijn in de navolgende tabel vermeld.

Profiel 1	geval A	F1-1	F = 1,76
		F1-2	F = 1,62
	geval B	F1-1	F = 1,56
		F1-2	F = 1,43

Profiel 2

Op grond van de hoedanigheid van de grondslag zoals aangetroffen in de boringen 2-6 en 2-7, is profiel 2 verdeeld in 4 lagen (*geval A*). *Geval B* is op grond van boring 2-8 lithostratigrafisch verdeeld in 5 lagen. De ingevoerde grondeigenschappen voor deze varianten zijn ontleend aan de rekenkundig gemiddelde waarden van monsters uit de boringen 2-6 t/m 2-8, 4-6 en 4-7. De laagverdeling en de bij de minimum evenwichtsfactoren behorende glijcirkels zijn op bijlage G3 en G4 getekend. De minimum evenwichtsfactoren zijn hieronder vermeld.

Profiel 2	geval A	F1-1	1,51
		F1-2	1,40
	geval B	F1-1	1,78
		F1-2	1,65

Profiel 4

Evenals bij voorgaande dwarsprofielen zijn ook voor profiel 4 twee varianten doorgerekend. De laagverdeling voor *geval A* is gebaseerd op boring 4-6; voor *geval B* is de laagverdeling gebaseerd op de boorresultaten van boring 4-7.



De ingevoerde wrijvingswaarden zijn gebaseerd op het rekenkundig gemiddelde van monsters uit de boringen 2-6 t/m 2-8, 4-6 en 4-7. Op de bijlage G5 en G6 is de laagverdeling getekend samen met de bij de minimum evenwichtsfactoren behorende glijcirkels. De minimum evenwichtsfactoren volgen hieronder.

Profiel 4	geval A	F1-1	F = 1,93
		F1-2	F = 1,74
	geval B	F1-1	F = 1,59
		F1-2	F = 1,36

Profiel 9

Aan de hand van de boorresultaten zijn voor twee varianten glijvlakberekeningen gemaakt. De laagverdeling van *geval A* is gebaseerd op de boorresultaten van de *boringen 9-6 en 9-8*.

Voor de laagverdeling voor *geval B* is het boorprofiel van *boring 9-7* gebruikt. De grondeigenschappen zijn ontleend aan de monsters uit de boringen 9-6 t/m 9-8. Zowel voor geval A als B zijn voor laag 1 waarden aangenomen gebaseerd op monsters uit de polder Vierambacht (CO-222460). Ditzelfde is ook gedaan voor laag 2 geval B. De laagverdeling en de bij de minimum evenwichtsfactoren behorende glijcirkels zijn getekend op de bijlagen G8 en G9. De minimum evenwichtsfactoren zijn hieronder vermeld.

Profiel 9	geval A	F1-1	F = 1,81
		F1-2	F = 1,41
	geval B	F1-1	F = 1,69
		F1-2	F = 1,49



Analyse van de berekeningsresultaten en aanvullende berekeningen

Zoals in de inleiding is vermeld, zijn in een eerder stadium glijvlakberekeningen gemaakt met aangenomen waarden. Deze werden ontleend aan celproeven op monsters uit de Uiteindsche- en Middelpolder (CO-21139/9-II) en tamelijk veilige wrijvingswaarden voor veen en klei met plantenresten voor monsters uit Rijnland en Delfland (COW-rapport S-74-096). Volgens deze berekeningen zou de beschouwde kade een onvoldoende overmaat aan stabiliteit bezitten. Uit de nu gegeven berekeningsresultaten blijkt echter het tegenovergestelde.

Dit verschil in eindresultaat is verklaarbaar. Worden de voor deze berekeningen ingevoerde wrijvingswaarden met elkaar vergeleken dan blijkt dat weliswaar de aangenomen ϕ' -waarden hoger zijn, doch dat de daarbij behorende c' -waarden lager zijn dan de aan de proeven ontleende waarden.

De volumieke massa's zijn in beide gevallen vrij laag; daarnaast is de freatische lijn in de kade hoog gelegen, waardoor de cohesie in belangrijke mate de evenwichtsfactor bepaalt.

Zoals vermeld varieert de grondlagenopbouw zowel in de lengterichting als in de dwarsrichting van de kade. Daarnaast zijn er nogal wat verschillen tussen de proefresultaten van ogenschijnlijk gelijksoortige monsters, terwijl de keuze van deze monsters in de kade vrij willekeurig is geweest. Het is daarom zeer wel denkbaar dat elders lagen aanwezig zijn met slechtere grondeigenschappen zoals b.v. in de Uiteindsche- en Middelpolder.

De monsters uit de lagen die het meest van belang zijn voor de stabiliteit van de kade zijn daarom aan een nader onderzoek onderworpen. De celproefresultaten van de veenlagen in de profielen 2 en 9 zijn daartoe statistisch bewerkt. Dit resulteert in een geknikte ϕ' -lijn zoals weergegeven op de bijlagen C32 en C33.



Uit deze grafieken is af te lezen dat de standaardafwijking relatief groot is.

Aan deze grafieken zijn wrijvingswaarden ontleend die gebruikt zijn voor glijvlakberekeningen voor profiel 1 geval A en profiel 9 geval B, daar deze tot nu toe de ongunstigste resultaten opleveren.

Teneinde de geknikte ϕ' -lijn in de berekening in te kunnen voeren is het noodzakelijk extra laagscheidingen aan te brengen. Bij profiel 1 zijn deze aangebracht op de grens waar de korrelspanningen groter worden dan 8 kN/m^2 ; bij profiel 9 is dat de grens waar de korrelspanningen groter worden dan 5 kN/m^2 (geval C). De laagverdeling die aldus wordt verkregen is getekend op de bijlagen G9 en G10. De ingevoerde grondeigenschappen zijn eveneens op deze bijlagen aangegeven. Hieronder zijn de minimum evenwichtsfactoren die uit deze glijvlakberekeningen volgen vermeld.

profiel 1	geval C	F1-2	F = 1,28
profiel 9	geval C	F1-2	F = 1,37

Tevens is onderzocht wat het resultaat is van de glijvlakberekeningen wanneer niet de gemiddelde wrijvingswaarden van de veenlaag, maar de waarden behorende bij de ondergrens worden ingevoerd (geval D). Deze wrijvingswaarden zijn vermeld op bijlage G9 en G10.

De minimum evenwichtsfactoren volgen hieronder.

profiel 1	geval D	F1-2	F = <1,21
profiel 9	geval D	F1-2	F = 1,40



Op overeenkomstige wijze als bij profiel 1 en 9 zijn er voor profiel 2 glijvlakberekeningen gemaakt met de genoemde ondergrenswaarden; deze zijn: $c' = 2,08 \text{ kN/m}^2$

$$\phi' = 25,21^\circ \quad (\text{geval C})$$

Deze waarden liggen onder die van de tamelijk veilige waarden (Delfland en Rijnland): $c' = 2,0 \text{ kN/m}^2$

$$\phi' = 30^\circ \quad (\text{geval D})$$

Bij de glijvlakberekeningen, voor het opgebrachte materiaal (laag 1) van profiel 2 (geval C en D) is verder nog als ondergrenswaarde aangenomen:

$$c' = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 25^\circ$$

De in beide gevallen berekende minimum evenwichtsfactoren (bijlage G-11) bij Fl-2 zijn dan:

profiel 2	Geval C	$F < 1$
	Geval D	$F = 1,05$

Voor de bepaling van de wrijvingseigenschappen van de laag klei met plantenresten in profiel 9, zijn de resultaten van 2 celproeven gebruikt, die veel hogere c' - en ϕ' -waarden gaven dan de overige 3 celproefresultaten uit dezelfde laag.

Derhalve zijn er nog enige berekeningen gemaakt, waarbij in het rekenmodel voor laag 5 (klei met plantenresten) wrijvingswaarden zijn ingevoerd die volgen uit de resultaten van deze 3 celproeven; deze zijn:

$$c' = 2,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 19,61^\circ$$



De aldus bepaalde wrijvingseigenschappen stemmen goed overeen met de tamelijk veilige waarden voor Delfland en Rijnland voor de klei met plantenresten.

De berekende minimum evenwichtsfactor die bij Fl-2 is berekend is:

profiel 9	Geval E	F = 1,24	(bijlage G-12)
-----------	---------	----------	----------------

Voor profiel 4 zijn extra glijvlakberekeningen gemaakt, waarbij alleen voor de toplaag van de kade (laag 1) lagere wrijvingseigenschappen zijn ingevoerd. In het rekenmodel zijn hiervoor de wrijvingswaarden van monster 13 gebruikt:

$$c' = 3,08 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi' = 26,92^\circ$$

De wrijvingseigenschappen van de overige lagen zijn gelijk aan die welke bij geval B zijn ingevoerd. De minimum evenwichtsfactor die bij Fl-2 is berekend is:

profiel 4	Geval C	F = 1,28	(bijlage G-13)
-----------	---------	----------	----------------



bespreking resultaten en conclusie

De variërende laagopbouw van de kade langs de Drecht heeft tot gevolg dat er sterk wisselende uitkomsten verkregen werden bij de glijvlakberekeningen.

Worden de eerder genoemde ondergrenswaarden voor de veenlaag ingevoerd in het rekenmodel dan is het resultaat dat de kade plaatselijk niet voldoende stabiel is. Het kadegedeelte langs de Drecht moet derhalve als onveilig gekwalificeerd worden.

Het kadegedeelte langs het Aarkanaal blijkt bij de aangetroffen grondeigenschappen een voldoende overmaat aan stabiliteit te bezitten. Worden voor de toplaag lagere eigenschappen ingevoerd. (profiel 4, geval C) dan is de overmaat aan stabiliteit niet meer geheel overeenkomstig de gestelde maat. Het kadegedeelte langs het Aarkanaal kan als juist veilig aangemerkt worden.

Bij de kade langs de Leidsche Vaart blijkt bij de aangetroffen grondeigenschappen een voldoende overmaat aan stabiliteit aanwezig te zijn. Worden voor de laag klei met plantenresten de zogenaamde tamelijk veilige waarden (Delfland en Rijnland) ingevoerd in het rekenmodel, dan is de overmaat aan stabiliteit niet geheel overeenkomstig de gestelde maat.

Mede gezien de ligging van dit kadegedeelte langs de Langerarsche Plassen, en de aan de kant van deze plassen geconstateerde aantasting van het binnentalud moet dit kadegedeelte als onveilig worden aangemerkt.

Opgesteld door:

ir. G.W. Beetstra

Hoogachtend,

ing. F.J. van Duren.



Bij dit rapport behoren de volgende bijlagen:

- A en B - algemene legenda
- P1 - situatie 1:25000 (boringen 29 mm)
- P2 - situatie 1:25000 (boringen 66 mm)
- D1 - boorresultaten boringen 29 mm
- D2 - boorresultaten boringen 66 mm
- C1 t/m C33 - celproefresultaten
- G0, blad 1 en 2 - overzicht celproefresultaten
- G1 t/m G10 - resultaten glijvlakberekeningen
- K1 - geologisch lengteprofiel
- F12 t/m F29 - foto-bijlagen boorresultaten.

▽	MIDDELZWARE SONDERING	}	INDRINGWEERSTAND 20 à 30 kN ≈ 2 à 3 tf
▽ ^K MET KLEEFMETING		
▽	ZWARE SONDERING	}	100 kN ≈ 10 tf
▽ ^K MET KLEEFMETING		
▽ ^{KD} MET KLEEF-EN DICHTHEIDSMETING		
▽ ^H MET HELLINGMETING		
▽ ^{KH} MET KLEEF-EN HELLINGMETING	}	170 kN ≈ 17 tf
▽	EXTRA ZWARE SONDERING		
▽ ^K MET KLEEFMETING		
▽ ^H MET HELLINGMETING		
▽ ^{KH} MET KLEEF-EN HELLINGMETING		
△ ▲ ▽	SONDERINGEN VAN DERDEN		

ALLE SONDEERPUNTEN BEREIKBAAR MET EEN AUTO KUNNEN ELECTRISCH WORDEN UITGEVOERD

- STEEKBORING INDRINGWEERSTAND 20 à 30 kN ≈ 2 à 3 tf
- ⊗ CONTINUBORING Ø 29 mm (CONTINU GESTOKEN MONSTER) 20 à 100 kN ≈ 2 à 10 tf (BEGEMANNBORING)
- BORING MET OF ZONDER GEROERDE MONSTERS
- ⊕ ACKERMANNBORING ZONDER ONGEROERDE MONSTERS

DE 4 BOVENGENOEMDE BORINGEN ZIJN ONDERKENNINGSBORINGEN

- CONTINUBORING Ø 66 mm (CONTINU ONGEROERD MONSTER) 20 à 100 kN ≈ 2 à 10 tf (BEGEMANNBORING)
- ACKERMANNBORING MET ONGEROERDE MONSTERS
- PULSBORING

DE 3 BOVENGENOEMDE BORINGEN DIENEN TEvens VOOR MONSTERONDERZOEK

- ∅ OPEN PEILBUIS
- ∅ WATERSPANNINGSMETER (DIVERSE TYPEN)
- ZAKBAAK
- ⊙(0.25) TE VERWACHTEN ZETTINGEN IN m



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

ingaande
77-01-01

ALGEMENE LEGENDA

BIJL. A

form.
A₄

Foto's	Tekeningen	Beschrijving
O		Opgebrachte grond
T		Teelaarde, zwarte gr.
Lu		Lutum d.i. uitsluitend... fractie 0 - 2 µm
K 1 2 3		Klei
M 1 2 3		Mergel
L		Leem
Lö		Löss
S		Silt... fracties 2 - 60 µm
Z 1 2 3		Zand... fracties 60 - 200 µm, 200 - 600 µm, 600 - 2000 µm
G 1 2 3		Grind... fracties 2 - 6 mm, 6 - 20 mm, 20 - 60 mm
R		Stenen, keien, (R)otsblokken > 60 mm
IJ		(land)-Ijsafzetsel m.n. keileem (keikle)
P		Potklei
Pr		Plantenresten
H		Humus
V 1 2 3		Veen
N		Niet nader benoemde (humeuze) slappe grond, modder, e.d.
A		As, sintels
Ho		Hout
B		Brokken, baksteen, puin, e.d.
Co		Concreties
C		Schelpen
W		Water

... X ... laagjes
... Y ... stukjes

Samenhangende grond:
1 slap
2 middelmatig slap of stijf
3 stijf

Niet samenhangende grond:
1 fijn
2 middelkorrelig
3 grof








Boorkolommen		
Hoofdbestanddelen met hoofdletters ; bijbestanddelen met kleine letters nader onderscheiden aldus :		
(...) voor zwak ... houdend of ... ig, ... voor matig ... houdend of ... ig en ... voor sterk ... houdend of ... ig. ... houdend indien bepaald d.m.v. fractieanalyse ... ig bij alle andere wijzen van bepaling		
Bijbestanddeel	Precisie :	
	geschat met water geschud fractieanalyse	
Laagscheiding	Precisie :	
	onzeker benaderd zeker	
	Laagsjes en/of stukjes Hoofdbestanddeel bijbestanddeel	
Z1 (k) KX		Zand, fijn, zwak kleilig met Kleilaagjes
K3 Z1 VY		Klei, stijf, fijn zandig met Veenstukjes
Z1 S KX VY		Zand, fijn, sterk silthoudend met Kleilaagjes en Veenstukjes
G1 Z3		Grind, fijn, Zand, grof
KX ZX		Afwisselend Zand- en Kleilaagjes
KY		Kleistukje (plaatselijk)
VX		Veenlaagje (plaatselijk)

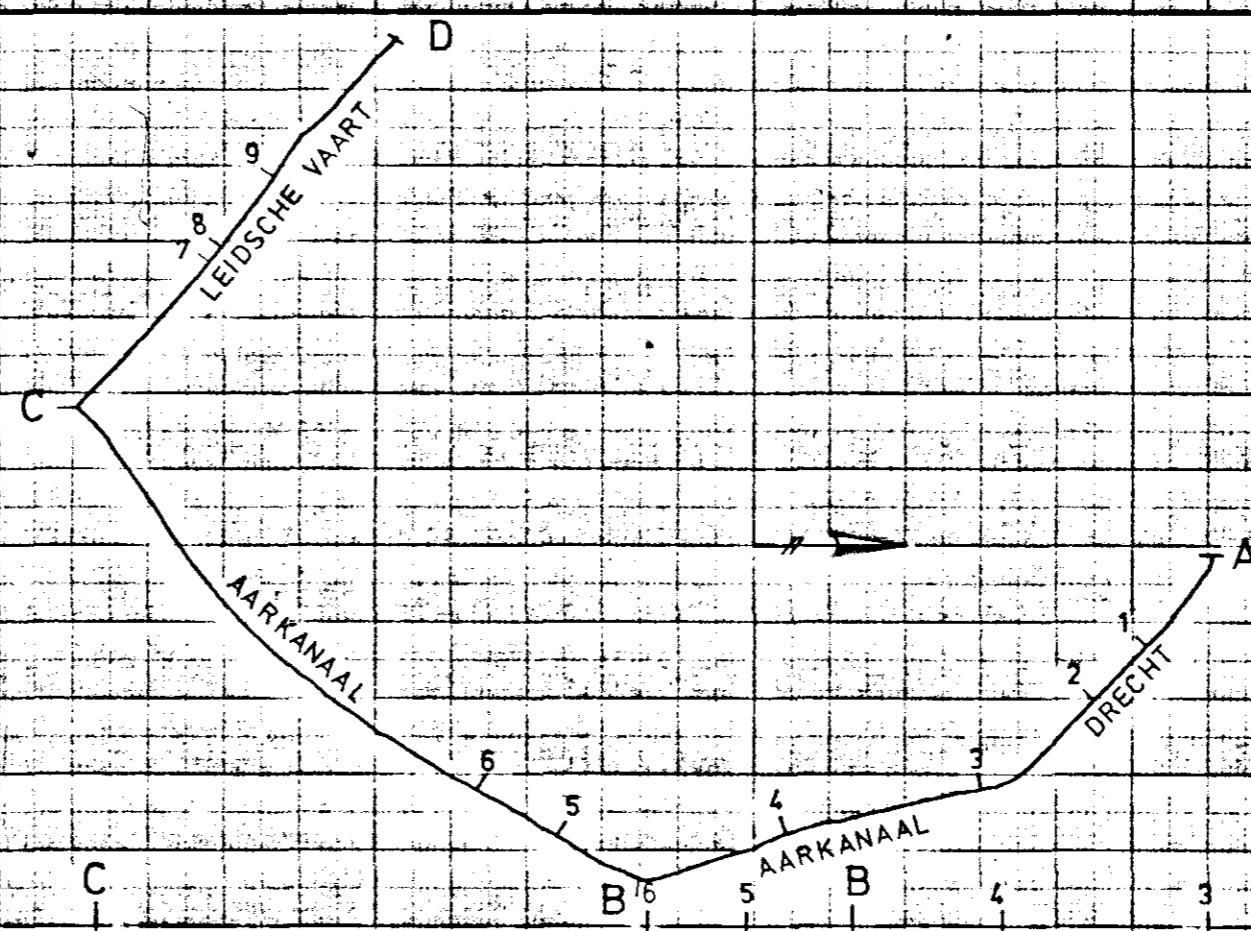
	Ongeroid monster
	Gerooid monster
	Verloren monster, leeg, enz.
	Kalkvrij
	Met sporen kalk
	Met weinig kalk
	Met kalk
	Met veel kalk

ρ = Massa per volume in t/m³

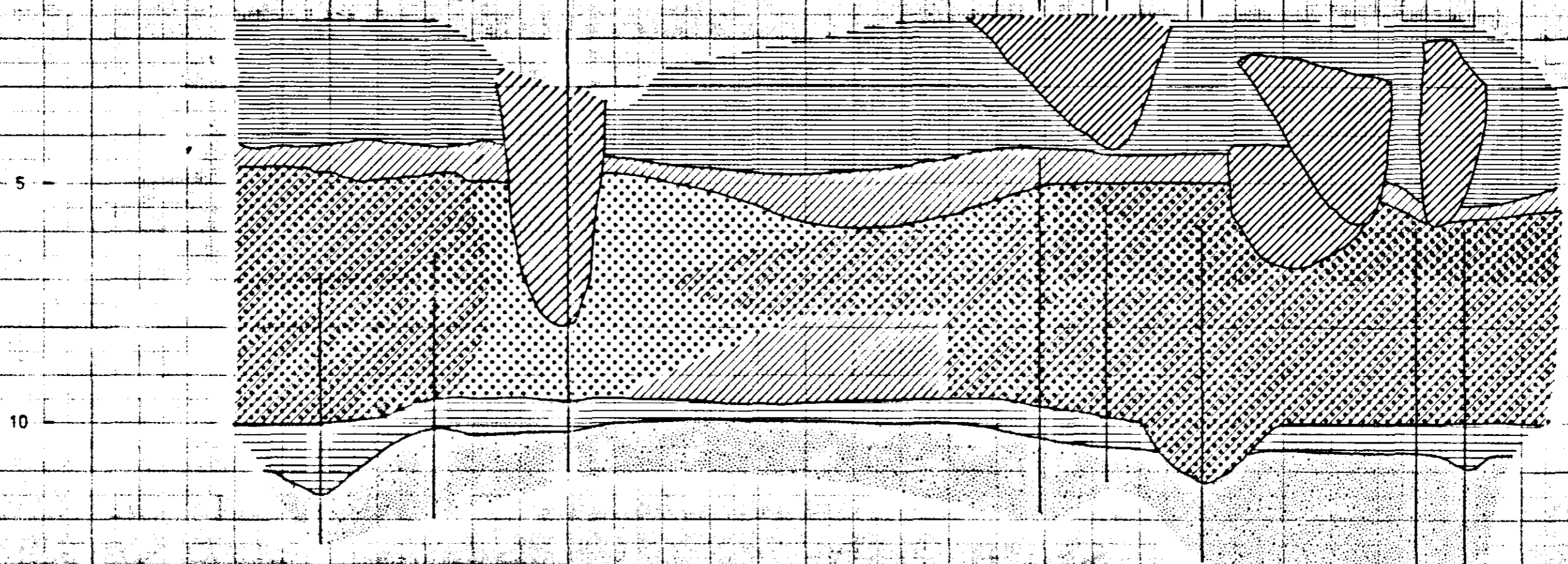
	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon: (015) - 56 92 23 telex: 33326 solab nl	d.d.	get.
		1977-01-01	H.Vink
ALGEMENE LEGENDA GRONDAANDUIDING		gec.	form.
			A ₄

— L E G E N D A —

- HOLOCEEN**
-  klei (vaak humeus en zandig) — Afzettingen van Tiel
 -  veen — Hollandveen
 -  klei (met plantenresten) — Afzettingen van Calais
 -  klei zandig tot zand kleilig
 -  zand — Basisveen
 -  veen
- PLEISTOCEEN**
-  zand — Formatie van Twente



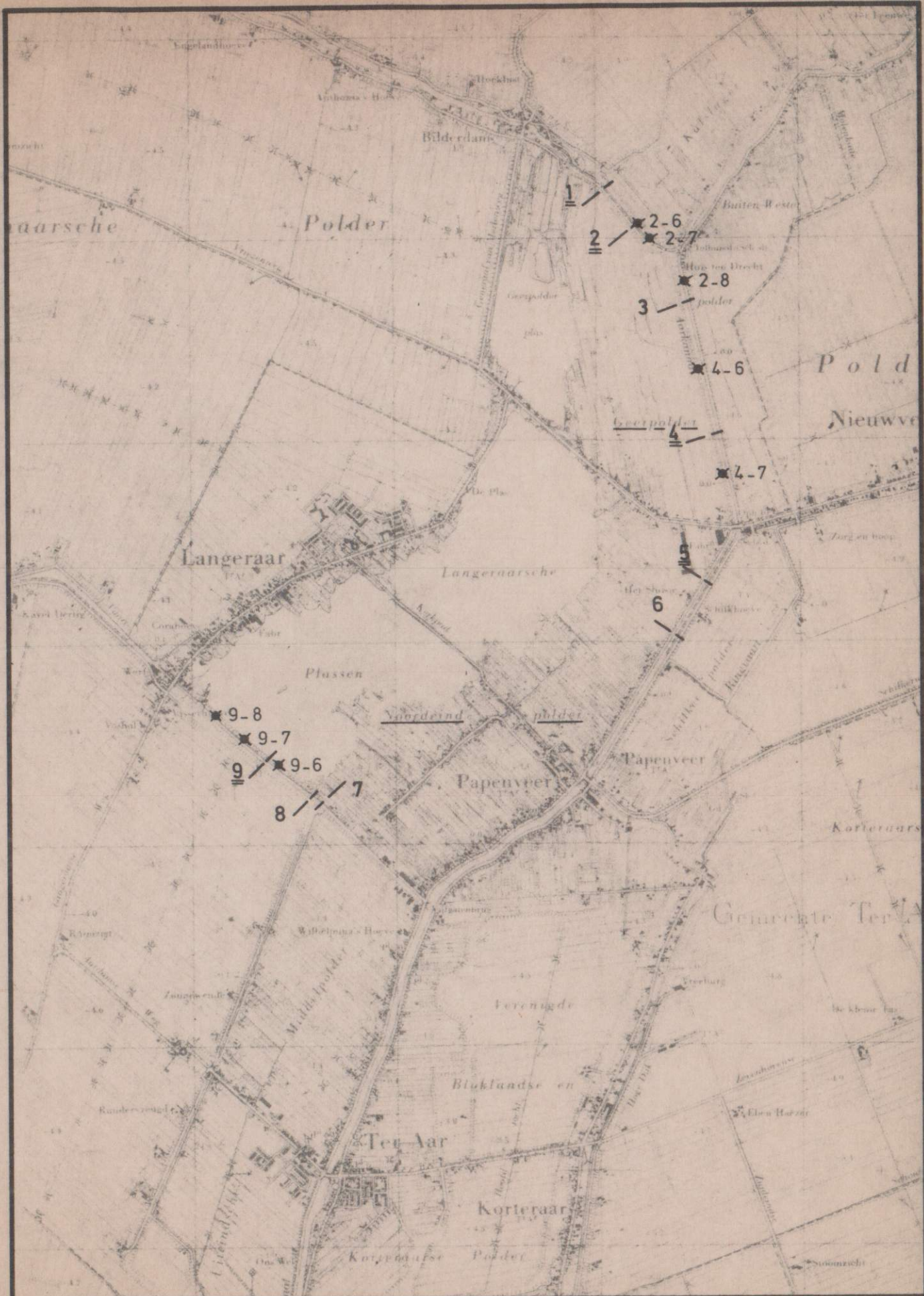
NAP 0 D 9 8 7 C B 6 5 4 3 2 1 A



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOL DER.	<i>Redak</i>	BIJL. K 1
GEOLOGISCH LENGTEPROFIEL (AANGEVULD)	30 50	CO-233620

SCHAAL HOR. 1:25.000
 VERT. 1:100



LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

SCHAAL 1: 25.000

BIJL: P - 2

SITUATIE

BORINGEN ϕ 66mm

A 4

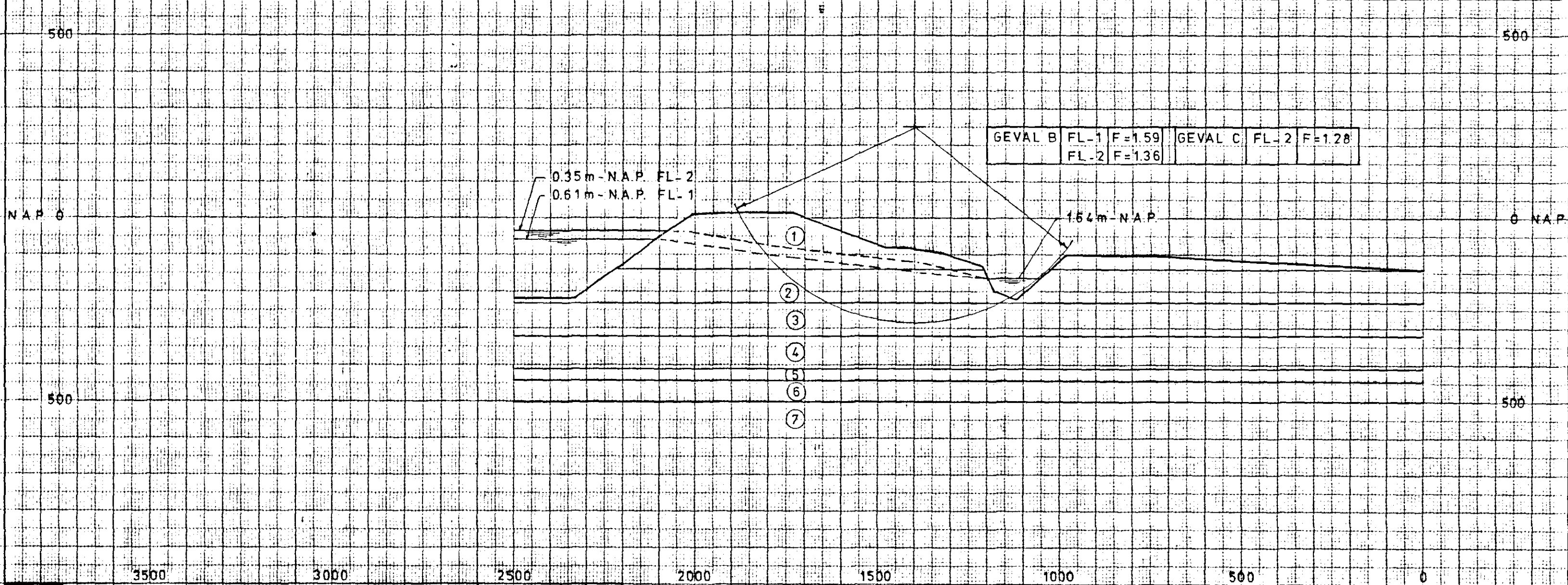
CO - 233620




LABORATORIUM VOOR GRONDMECHANICA TE DELFT			
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.		BIJL: P - 1	CO-233620
SCHAAL 1: 25.000			
SITUATIE	BORINGEN \varnothing 29 mm	A 4	

LAAG	MONSTER	ρ t/m ³	c kN/m ²	ϕ °	GRONDSOORT
1	13	1.86	3.08	26.92	K z b
2	20A-20B-22A-22B	1.01	0.60	38.17	V
3	21A-21B	1.10	0.65	28.92	V (k)
4	20A-20B-22A-22B	1.01	0.60	38.17	V
5	16B-23A	1.13	3.24	20.37	V k
6	5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	K pr
7	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

GEVAL B en C LAAGINDELING VOLGENS BORING 4-7

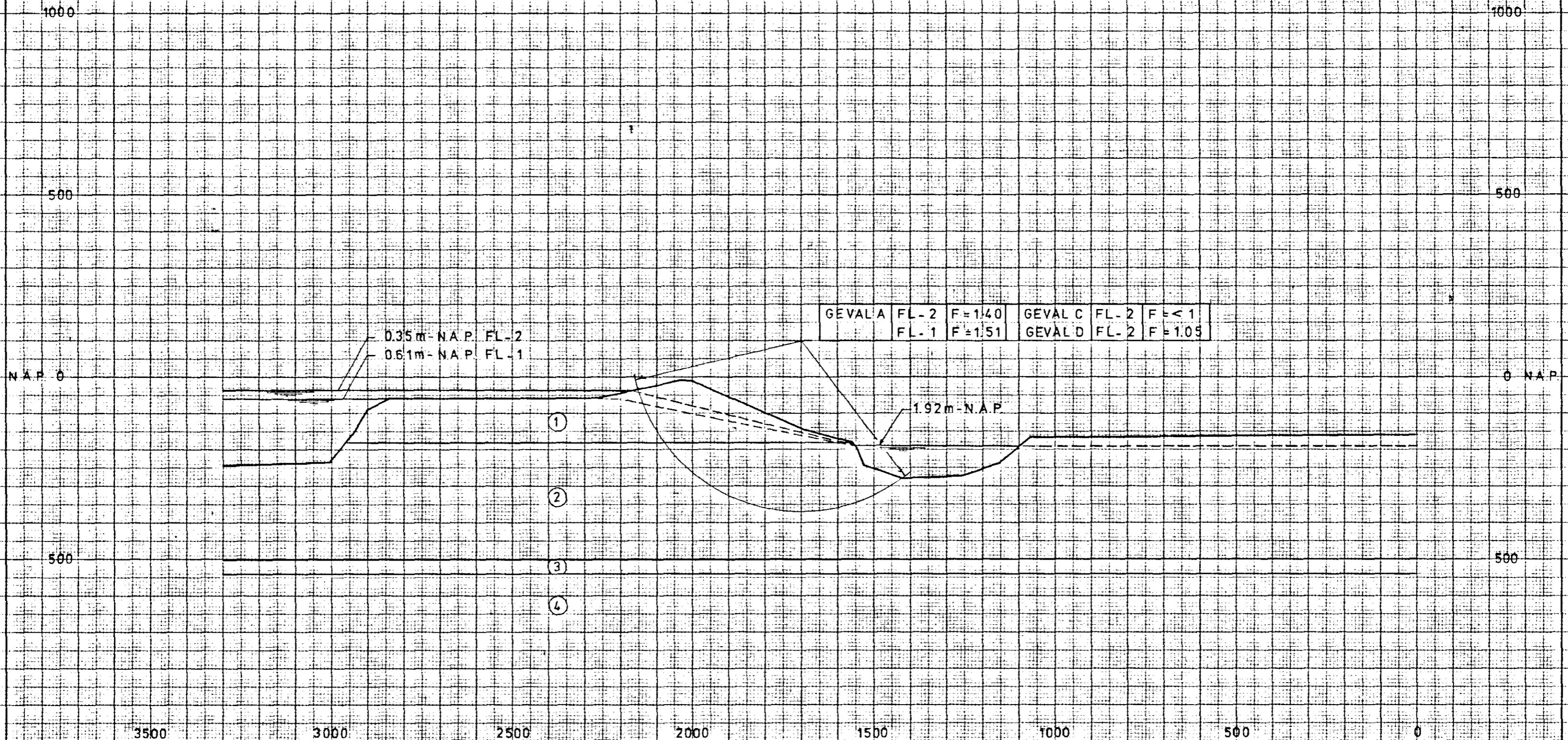


 laboratorium voor grondmechanica delft <small>tel: 015 - 274223 fax: 33326 5040 nl</small>	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER	CO-233620
	GLIJVLAKKEN PROFIEL 4 GEVAL C	SCHAAL 1:100

LAAG	MONSTER	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-9A	1.06	4.13	26.27	V (k)
3	5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	K pr
4	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GEVAL
1	aangenomen waarde	1.46	2.50	25.00	C D
2	ondergrenswaarde	1.06	2.08	25.21	C
2	tamelijk veilige waarde	1.06	2.00	30.00	D
	Delfland en Rijnland				
3	5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	C D
4	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	C D

GEVAL A, C en D LAAGINDELING VOLGENS BORINGEN 2-6 en 2-7



GEVAL A	FL-2	F=1.40	GEVAL C	FL-2	F<1
	FL-1	F=1.51	GEVAL D	FL-2	F=1.09

laboratorium voor grondmechanica delft
 tel: 015- 56 42 23 fax: 33 325 5040 41

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER

SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 2 GEVAL C en D

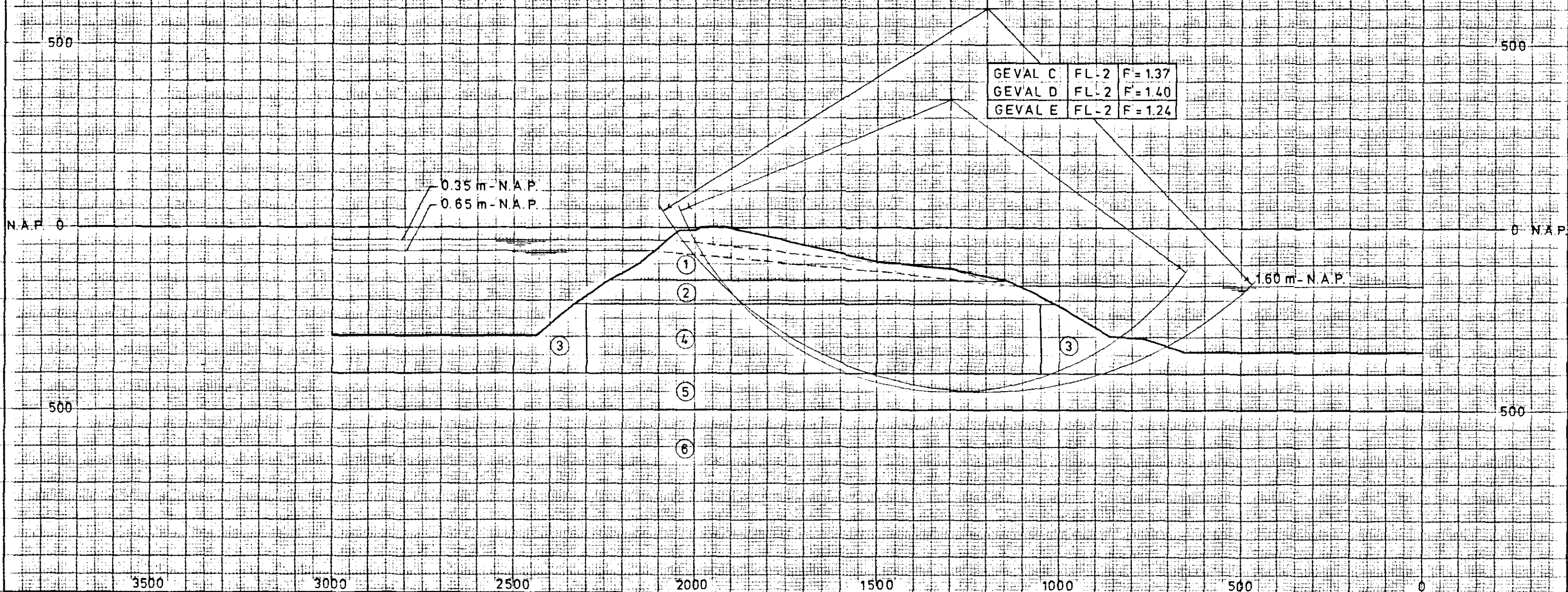
CO-233620


BIJL G-11

30
50

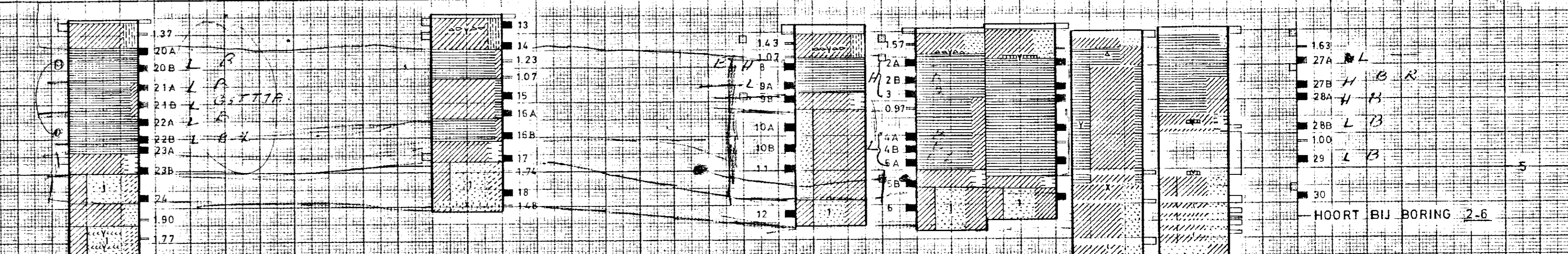
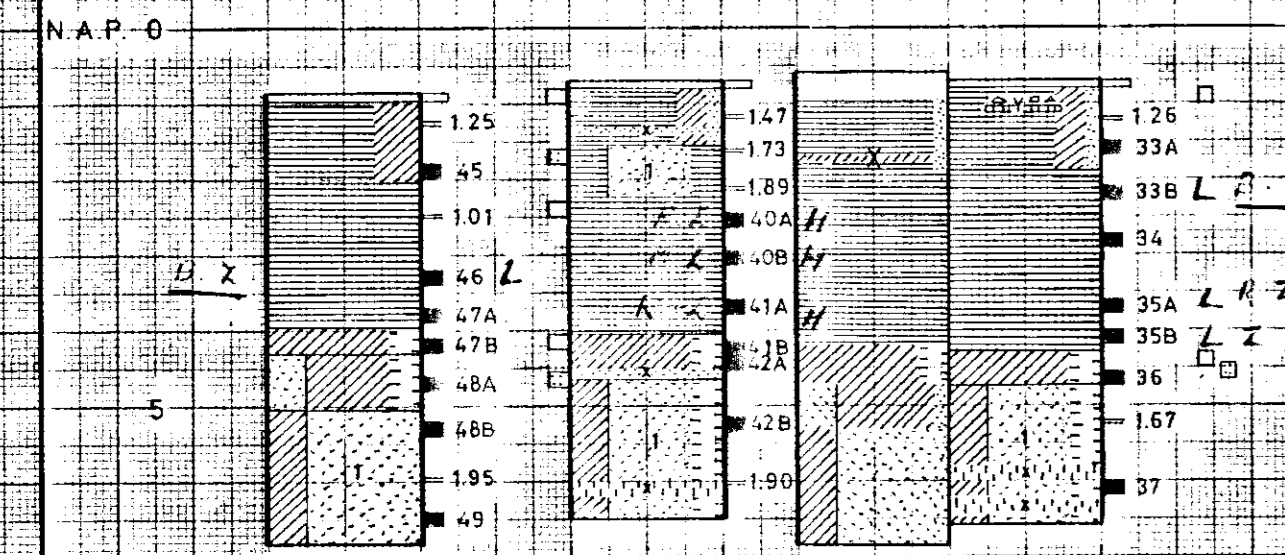
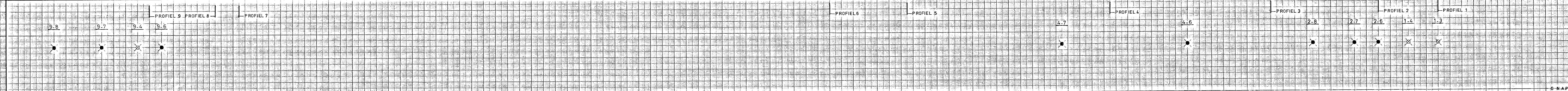
LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT	GEVAL		
1	11 (CO-222460)	1.47	3.40	22.63	V k	C	D	E
2	33B-35A-35B-40A-40B-46-47A	1.81	5.00	24.30	Z v vx	C	D	E
3		1.00	0.00	48.84	V	C		
4		1.00	2.96	31.81	V	C		
3		1.00	2.05	28.71	V		D	E
4		1.00	2.05	28.71	V		D	E
5	35-41B-42A-47B-48A	1.53	3.68	17.58	K pr	C	D	
6	37-42-48B-49	1.88	3.18	25.93	Z kx	C	D	E
5	36-47B-48A	1.53	2.14	19.61	K pr			E

LAAGVERDELING VOLGENS BORINGEN 9-6, 9-7 en 9-8




laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telefax 33326 solab nl
 KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER
 SCHAAL 1:100
 GLIJVLAKKEN PROFIEL 9 GEVAL (C + D) E

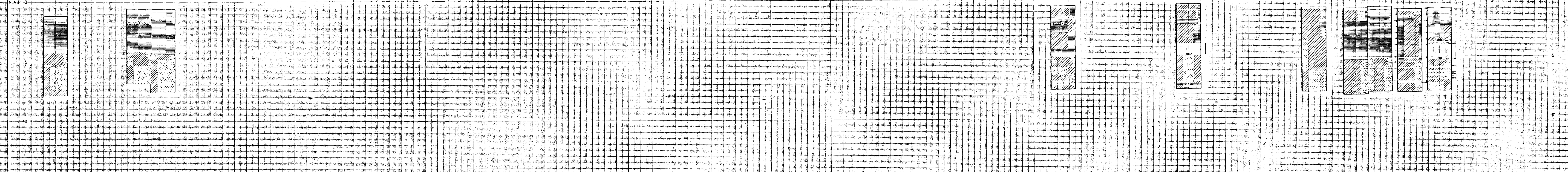
da get
 CO-233620 gec
 BIJL G-12 form
 30
 50




9-5 9-4 9-3 PROFIEL 5 PROFIEL 6 PROFIEL 7

PROFIEL 6 PROFIEL 5 4-5 PROFIEL 4 4-4

PROFIEL 3 2-5 2-4 2-3 PROFIEL 2 1-4 PROFIEL 1 1-3



SCHAAL: HOR. 1:5000
 VERT. 1:100

 laboratorium voor grondmechanica delft KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER	CO-233620	30
	BIJL D - 1	140
	BORINGEN	

GEBRUIKT VOOR:			MONSTER NR.	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' in °	GRONDSOORT
PROF.	GEVAL	LAAG					
1	A en B	1	13	1.42	3.08	26.92	K(z) bc
2	A en B	1	14	1.50	8.47	29.61	K z b
4	A en B	1		1.46	5.78	28.27	
1	A	2 en 4	2a	1.04	9.46	26.95	V
1	B	2	2b	1.05	6.73	20.71	V
2	A en B	2	3	1.04	7.79	21.48	V
			4A	1.12	2.92	33.30	V
			4B	1.05	1.50	24.67	V(k)
			5A	1.04	2.41	26.76	V
			8	1.16	8.39	19.40	V
			9A	1.16	1.46	24.35	V, Kv
			27A	1.10	3.48	30.53	V(k) (pr)
			27B	1.04	7.31	25.01	V
			28A	1.03	4.52	26.76	V
			28B	1.06	2.56	27.26	V
			29	1.04	0.54	34.28	V
				1.06	4.13	26.27	
1	A	3	9B	1.64	5.52	15.61	K z pr
2	B	3					
1	A	5	6	1.90	1.37	22.91	Z(k) c
1	B	4	12	1.81	3.57	28.18	Z(k)
2	A	4	18	1.83	2.60	19.61	Z kx
2	B	5	24	1.86	4.29	20.52	Z(k) (c)
4	A	6	30	1.75	2.31	22.52	Z k kx
4	B	7		1.82	2.82	22.75	
2	B	4	10A	1.65	2.64	20.39	K pr (z)
			10B	1.69	5.60	18.67	K z x
			11	1.70	7.61	18.34	K z x
				1.68	5.28	19.13	
2	A	3	5B	1.48	1.20	22.35	K pr
4	A	5	17	1.54	2.57	18.03	Kz z x
4	B	6	23B	1.56	3.59	15.77	K z x pr
				1.53	2.45	18.72	
4	B	2	20A	1.01	--	--	V
4	B	4	20B	1.01	1.42	31.43	V
			22A	1.04	0.18	34.19	V
			22B	0.99	0.20	33.88	V
				1.01	0.60	33.17	
4	A	4	16B	1.11	3.28	20.08	V (k)
4	B	5	23A	1.17	3.20	20.66	K pr
				1.13	3.24	20.37	
4	A	2	21A	1.10	0.34	32.13	V (k)
4	B	3	21B	1.10	0.96	25.71	V
				1.10	0.65	28.92	
4	A	3	15	1.20	2.85	34.35	K pr
			16A	1.17	2.24	19.89	K pr
				1.18	2.55	27.12	



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 66 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

CO-233620


OVERZICHT CELPROEFRESULTATEN

BLAD 1

BIJL. G - 0

form
A₄

GEBRUIKT VOOR:			MONSTER NR.	ρ t/m ³	c kN/m ²	ϕ' in °	GRONDSOORT
PROF.	GEVAL	LAAG					
9	A	2	33A 45	1.11 1.03	8.84 4.35	31.90 33.84	V z V
				1.07	6.60	32.87	
9	A	3	33B	0.99	1.97	37.55	V
9	B	3	34	1.01	--	--	V
			35A	1.00	1.63	38.39	V
			35B	0.98	2.22	29.78	V
			40A	0.98	4.29	32.62	V
			40B	1.01	3.08	29.94	V
			41A	0.97	--	--	V
			46	1.01	1.22	32.50	V
			47A	1.01	--	--	V
				1.00	2.40	33.46	
9	A	4	36	1.61	1.83	17.65	K z pr
9	B	4	41B	1.60	5.63	14.64	K pr
			42A	1.53	6.35	16.77	K pr
			47B	1.44	1.72	22.91	K pr
			48A	1.44	2.06	18.28	K pr
				1.53	3.68	17.58	
					3.14	19.61	
9	A	5	37	1.80	3.32	24.05	Z (pr)
9	B	5	42B	2.04	5.59	25.34	Z kxy
			48B	1.82	3.78	18.39	Z s
			49	2.01	0.02	35.92	Z
				1.88	3.18	25.93	

 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	dd	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.	CO-233620
OVERZICHT CELPROEFRESULTATEN BLAD 2	BIJL G-0	form A4

Noorderind. en Geerpolder.

{ Profiel 1.
 Profiel 2. zelfde binnentalud als profiel 1. steensloot rechts dichterbij.

{ Profiel 3. zelfde profielvorm als profiel 4.
 Profiel 4.

{ Profiel 5.
 Profiel 6. nagenoeg zelfde profielvorm als profiel 5.; steensloot ligt dichterbij.

{ Profiel 7. ~ 4. Gunstiger dan profiel 8. Binnentalud is in profiel 7 nu met wat stijler; doch steensloot ontbreekt.

Profiel 8.

Profiel 9. Binnentalud is iets flauwer dan dat van 8. "steensloot in ^{dichterbij} PV



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 56 92 23

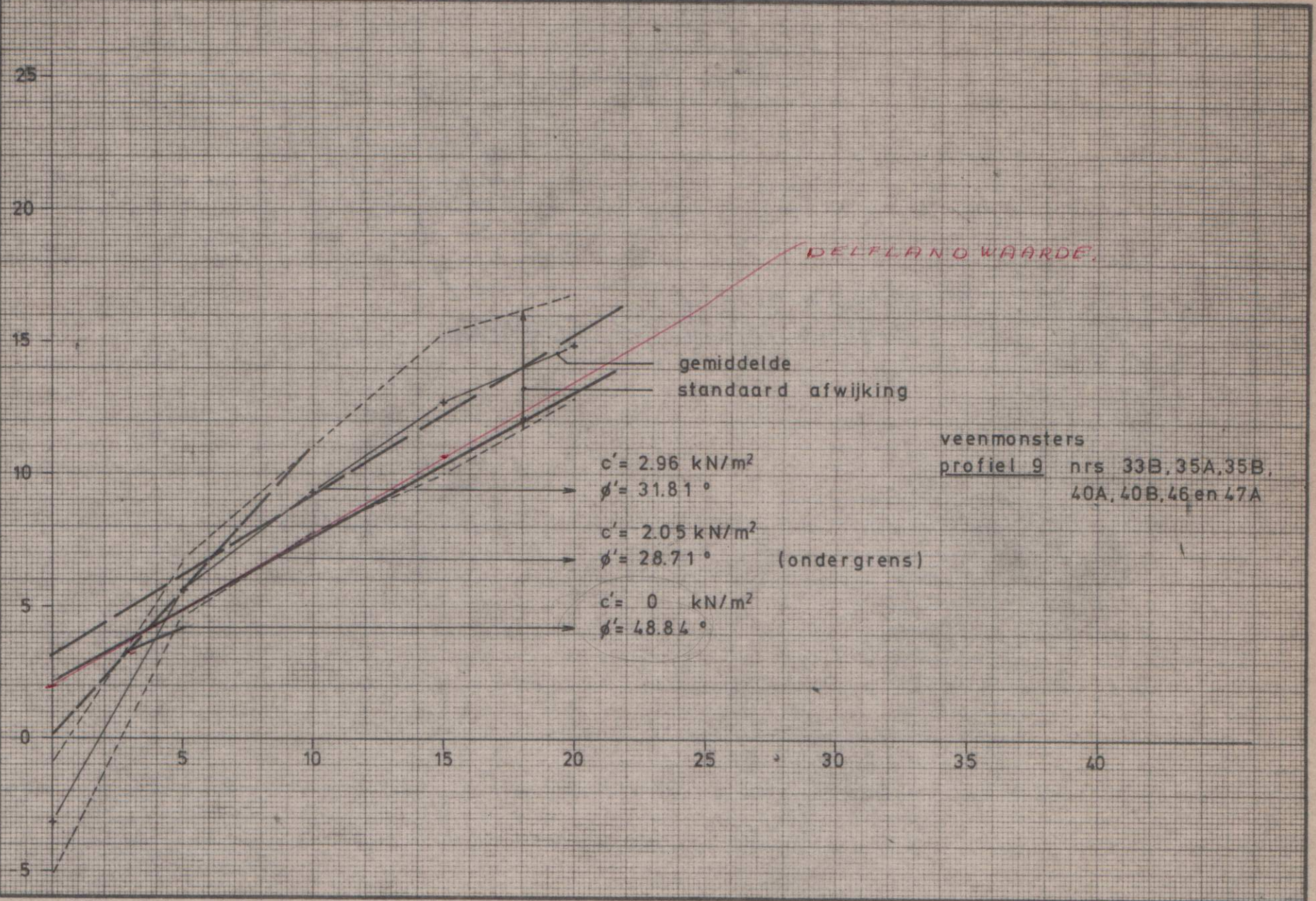
telex: 33326 zolab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER

CO - 233620

BIJL. C - 32

A₄



Noordelijk- en Geerpolder.

Profiel 9.

Geval D doorekenen met (FL-2).

$$g = 1.5 \text{ t/m}^3 \quad \sigma = 2 \text{ Kn/m}^2 \quad \varphi = 20^\circ$$

(Laag 5).

Overige lagen zelfde eigenschappen.

als geval D.

Vervolgens profiel 8 doorekenen met
grondopbouw van ~~het~~^{de} hierboven vermelde,
aangepaste grondopbouw.

Noordelijk en Oerispolder.

Profiel 4:

doorrekenen geval B met

FL-2. voor:

laag 1. $\gamma = 1.5 \text{ t/m}^3$ $c = 2.5 \text{ kN/m}^2$

$$\varphi = 25^\circ$$

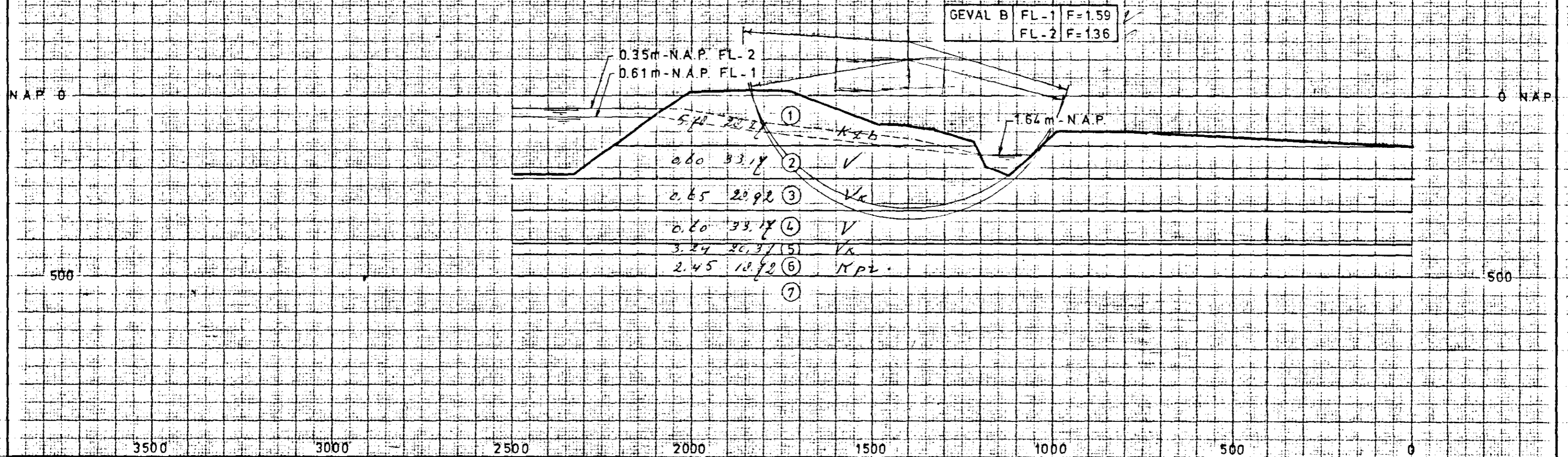
de overige laagopbouw en
grondeigenschappen gelijk
aan die van geval B.

Noordend- en Geerpolder.

Profiel:

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.86	5.78	28.27	K z b
2	20A-20B-22A-22B	1.01	0.60	33.17	V
3	21A-21B	1.10	0.65	28.92	V (k)
4	20A-20B-22A-22B	1.01	0.60	33.17	V
5	16B-23A	1.13	3.24	20.37	V k
6	5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	K pr
7	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

GEVAL B LAAGINDELING VOLGENS BORING 4-7



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 66 92 23
 telefax 33328
 e-mail nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER
 SCHAAL 1:100

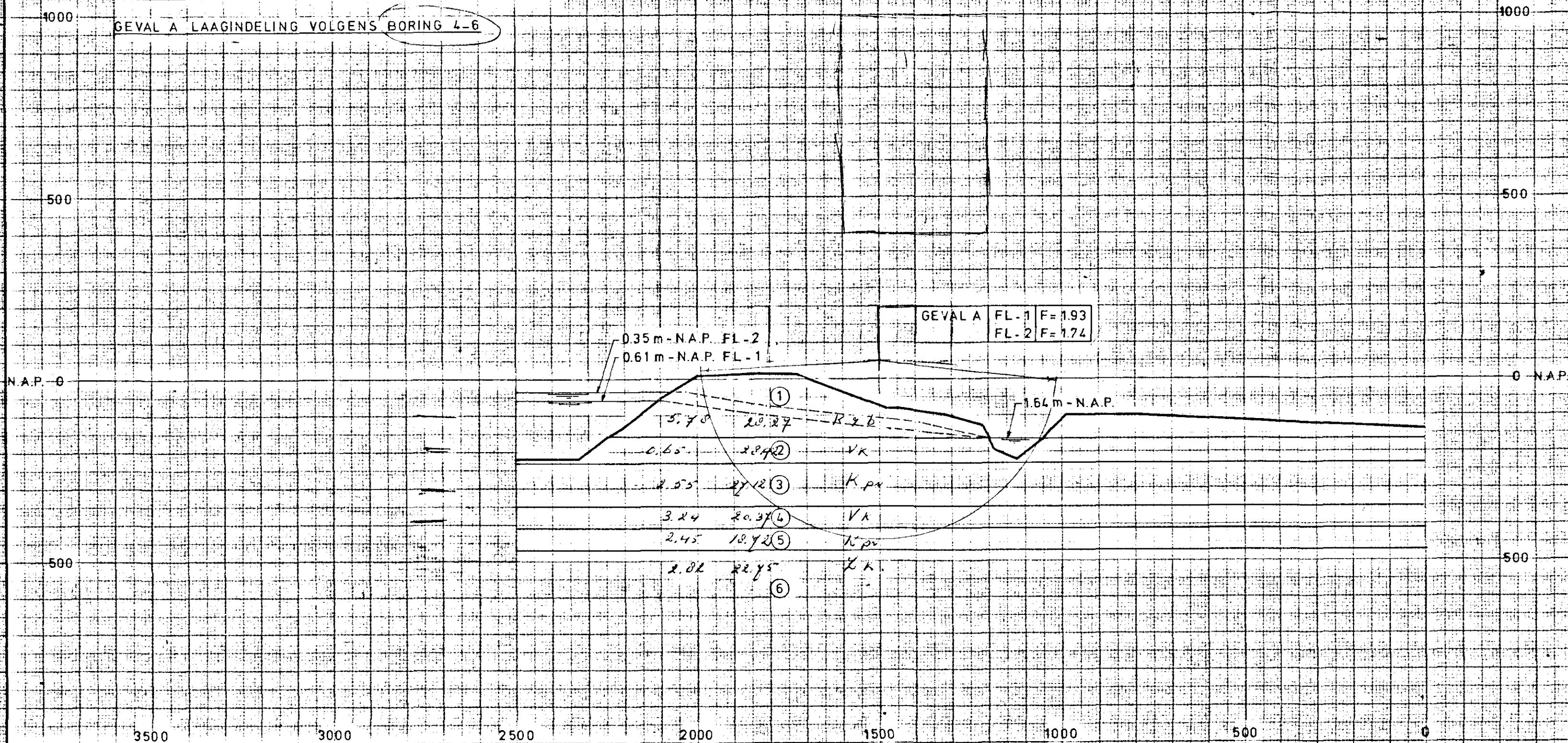
GLIJVLAKKEN PROFIEL 4 GEVAL B

CO-233620

BIJL. G - 6 ³⁰/₅₀

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	21A-21B	1.15	0.65	28.92	V (k)
3	15-16A	1.18	2.55	27.12	K pr
4	16B-23A	1.13	3.24	20.37	V k
5	5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	K pr
6	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

GEVAL A LAAGINDELING VOLGENS BORING 4-6



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 86 92 23
 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK, NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 4 GEVAL A

CO-233620

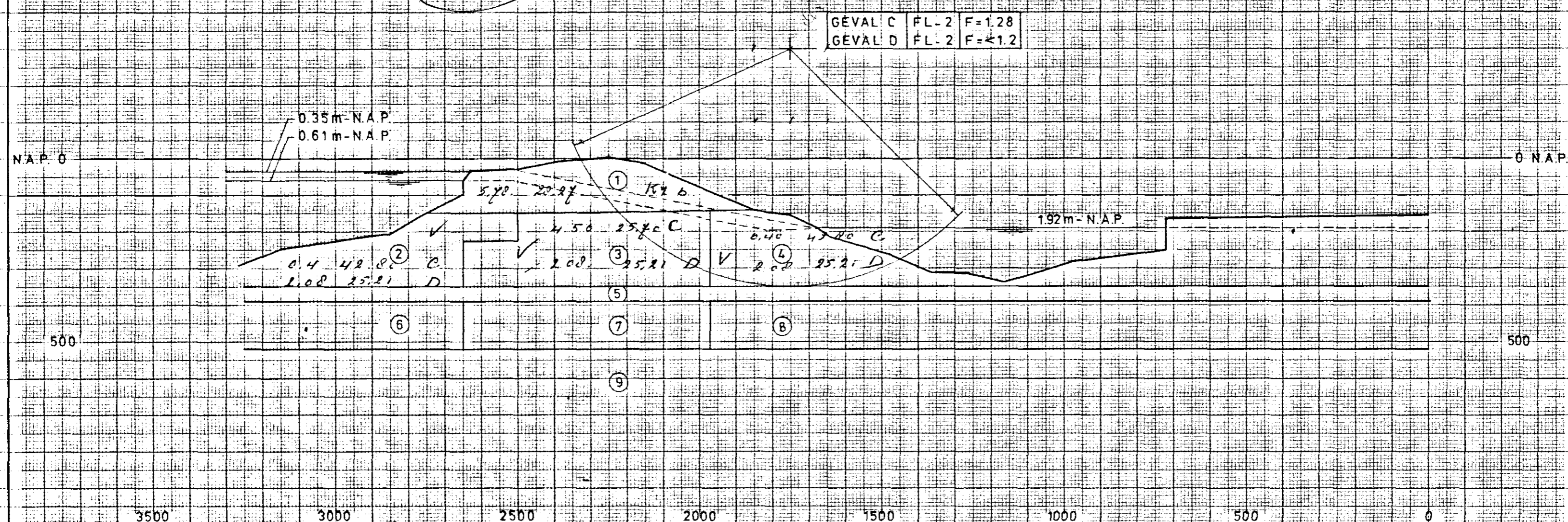
BIJL. G - 5


30
50

LAAG	MONSTERS	ρ		ϕ'	GRONDSOORT	GEVAL	
		t/m ³	kN/m ²			C	D
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b	C	D
2 <	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-	1.06	0.40	42.80	V	C	
2	9A-27A-27B-28A-28B-29	1.06	2.08	25.21	V		D
3	.	1.06	4.50	25.70	V	C	
3	.	1.06	2.08	25.21	V		D
4	.	1.06	0.40	42.80	V	C	
4	.	1.06	2.08	25.21	V		D
5	9B	1.64	5.52	15.61	K z pr	C	D
6 <	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-	1.06	0.40	42.80	V	C	
6	9A-27A-27B-28A-28B-29	1.06	2.08	25.21	V		D
7	.	1.06	4.50	25.70	V	C	
7	.	1.06	2.08	25.21	V		D
8	.	1.06	0.40	42.80	V	C	
8	.	1.06	2.08	25.21	V		D
9	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k	C	D

Laag 3 en 4 geval D
 waarden voor het weer redelijk en overeenstemming
 met eerder gemiddeld Delfland waarden.

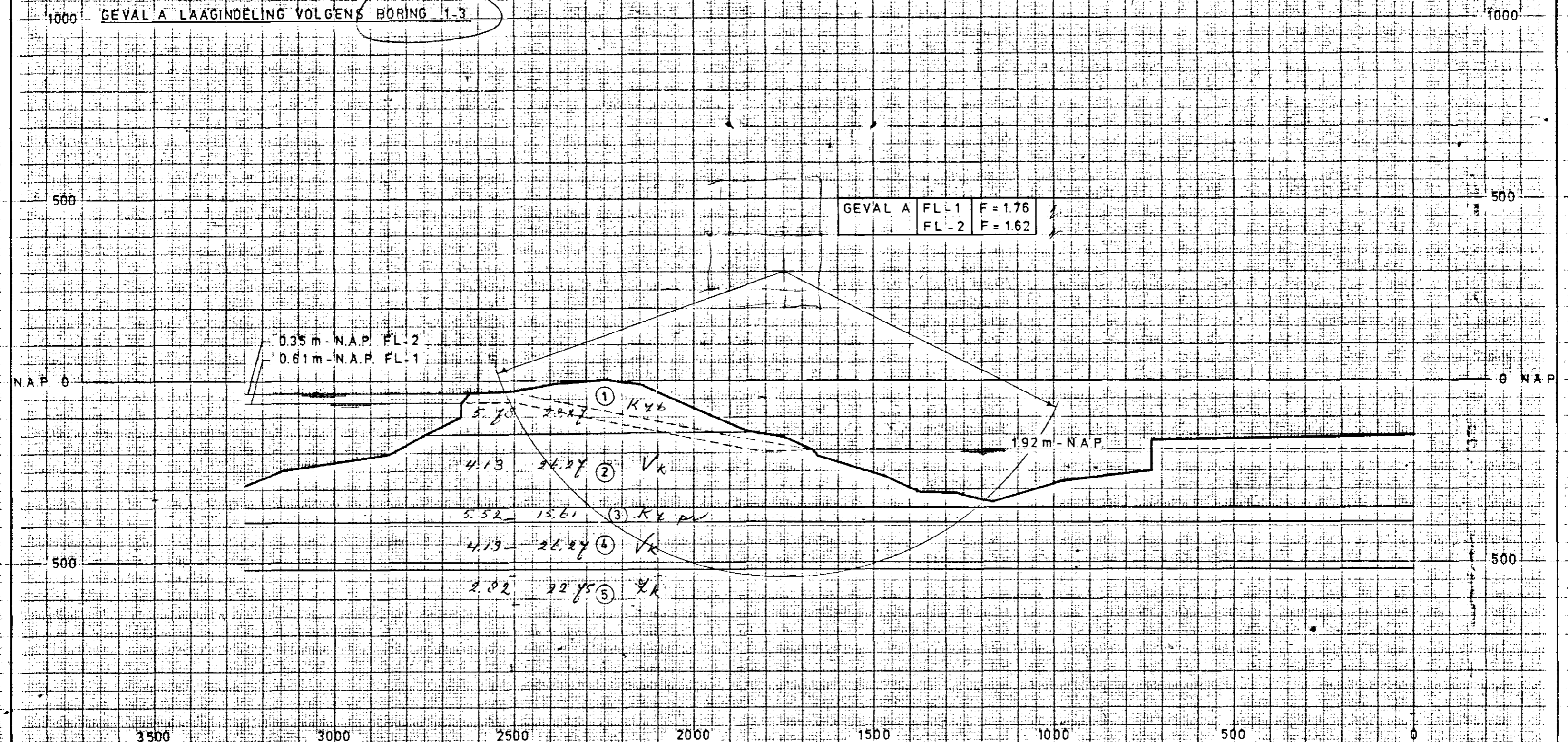
GEVAL A LAAGINDELING VOLGENS BORING 1-3



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 télex 33326 solab nl	CO-233620	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER SCHAAAL 1:100 BIJL. G-9	30 50
GLIJVLAKKEN PROFIEL 1 GEVAL C + D		

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-9A 27A-27B-28A-28B-29	1.06	4.13	26.27	V (k)
3	9B	1.64	5.52	15.61	K z pr
4	IDEM LAAG 2	1.06	4.13	26.27	V (k)
5	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

1000 GEVAL A LAAGINDELING VOLGENS BORING 1-3



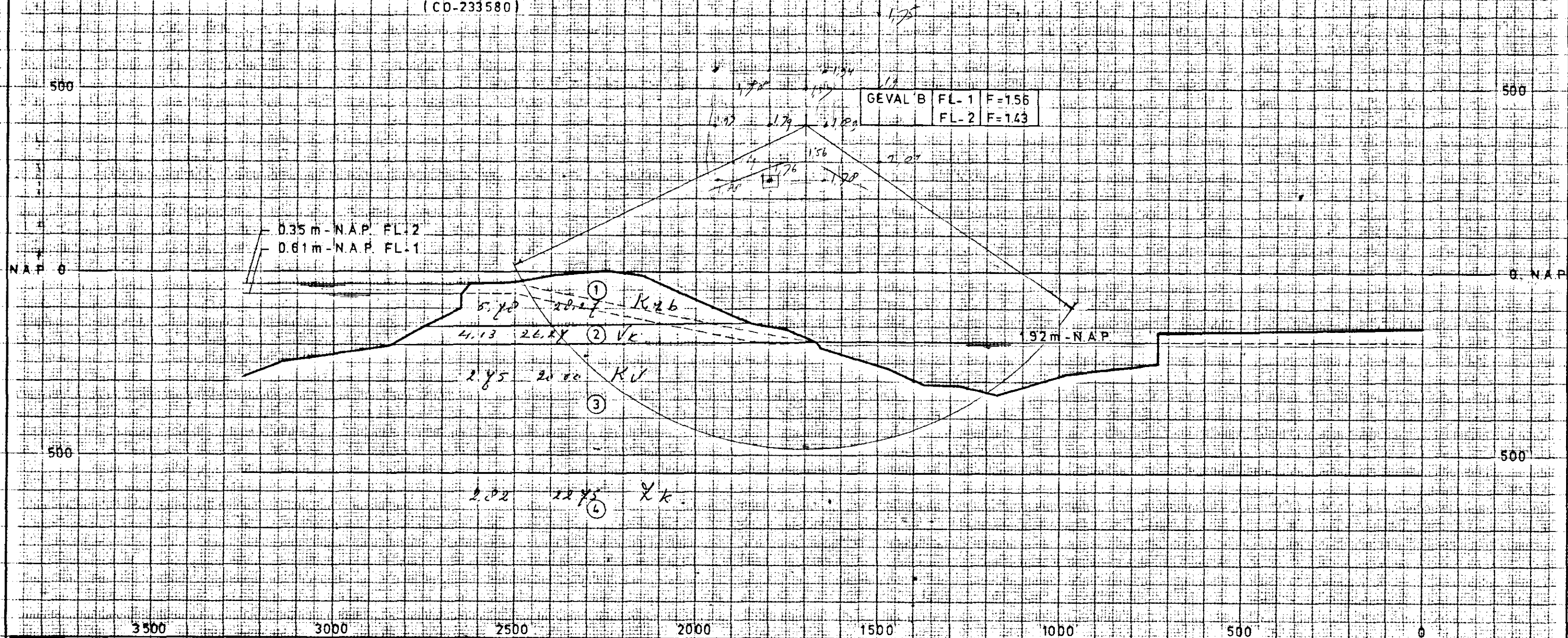

laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 55 92 23 telefax 33328 5045 nl
 KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER
 SCHAAL 1:100
 GLIJVLAKKEN PROFIEL 1 GEVAL A

CO-233620
 BIJL. G-1
 30/50

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-9A 27A-27B-28A-28B-29	1.06	4.13	26.27	V (k)
3	AANGENOMEN ¹⁾	1.45	2.75	20.00	K (v)
4	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

GEVAL B LAAGINDELING VOLGENS BORING 1-4

¹⁾ VOOR LAAG 3 IS VOOR DE c' EN ϕ' WAARDEN
UITGEGAAN VAN MONSTERS KLEI MET VEEL
PLANTENRESTEN UIT DE WASSENAARSCHE POLDER
(CO-233580)



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon: (015) 48 9223
 telefax: 33326 wotd b 1

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER
 SCHAALE 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 1 GEVAL B

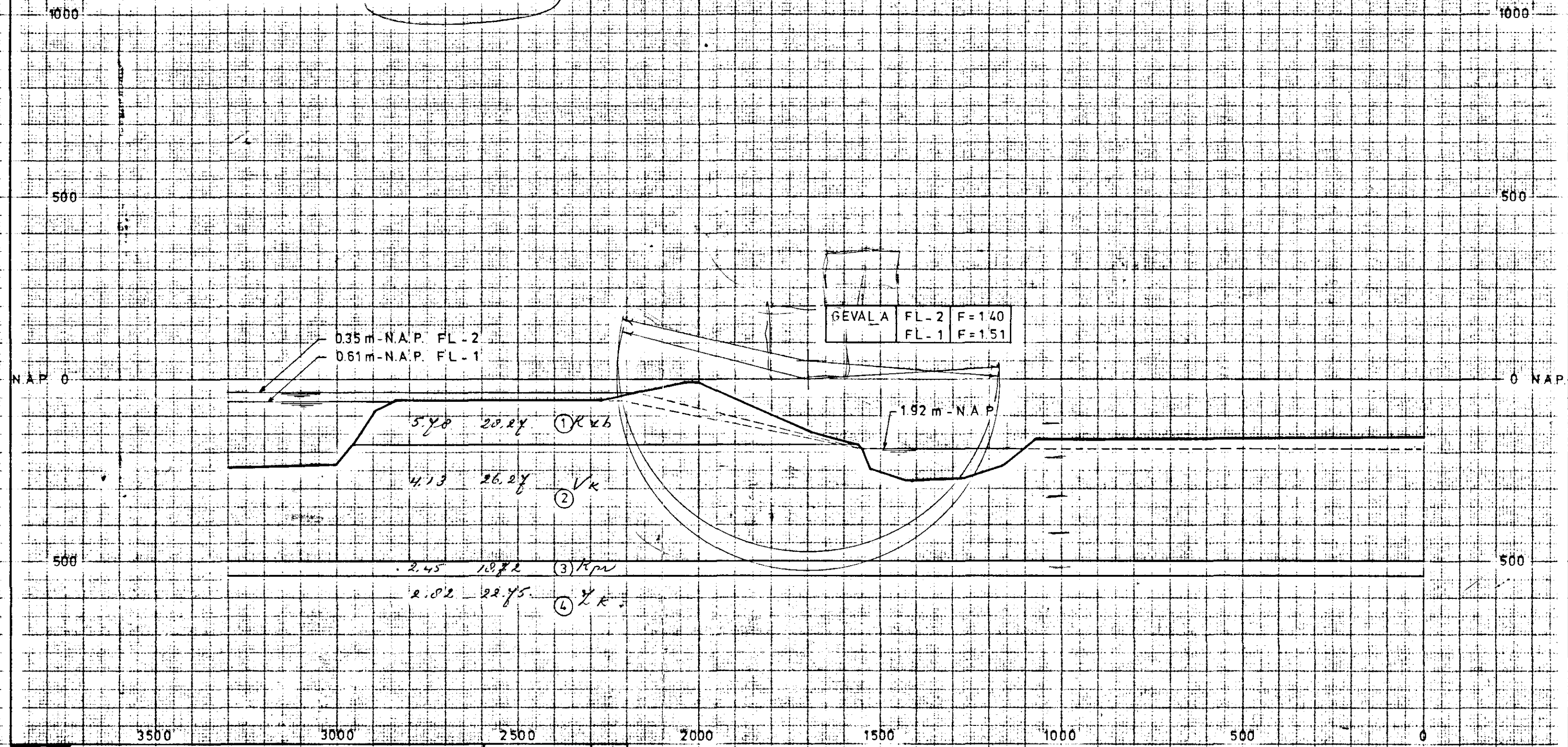
CO-233620	get
BIJL. G-2	gec
	form
	30
	50


LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-9A	1.06	4.13	26.27	V (k)
3	27A-27B-28A-28B-29 5B-17-23B	1.53	2.45	18.72	K pr
4	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

→ waarde gebaseerd op 2 monsters:
 2 waarde aan de hoge kant
 bij antropogene gronden $c' = 2 \text{ à } 3 \text{ kN/m}^2$

(geldt voor alle berekeningen)

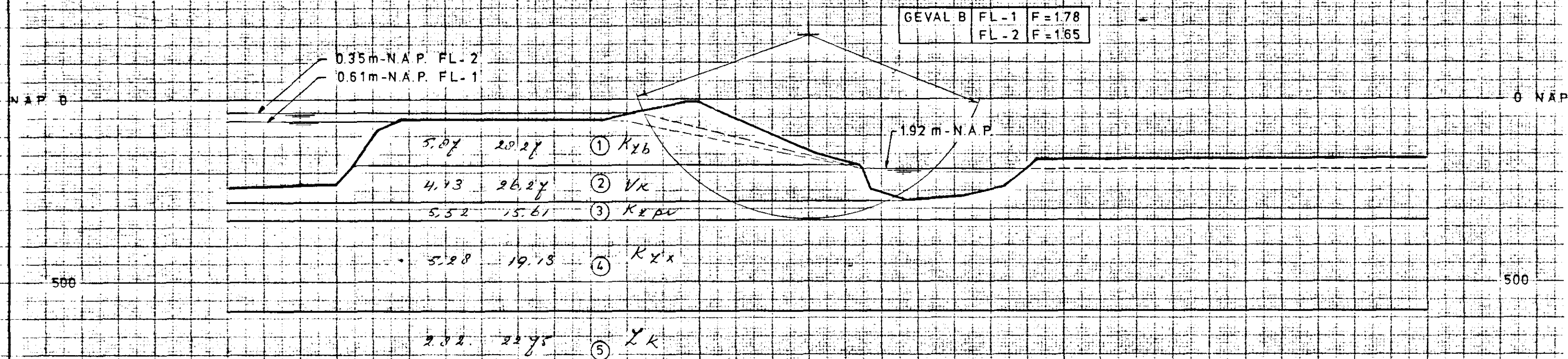
GEVAL A LAAGINDELING VOLGENS BORINGEN 2-6 EN 2-7



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) 56 92 23 telefax 33326 solab nl	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER	CO-233620	get
	SCHAAAL 1:100	BIJL G-3	ger
	GLIJVLAKKEN PROFIEL 2 GEVAL A	30 50	form

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	13-14	1.46	5.78	28.27	K z b
2	2A-2B-3-4A-4B-5A-8-9A 27A-27B-28A-28B-29	1.06	4.13	26.27	V (k)
3	9B	1.64	5.52	15.61	K z pr
4	10A-10B-11	1.68	5.28	19.13	K z x
5	6-12-18-24-30	1.82	2.82	22.75	Z k

1000 GEVAL B LAAGINDELING VOLGENS BORING 2-8 1000



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 86 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER

SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 2 GEVAL B

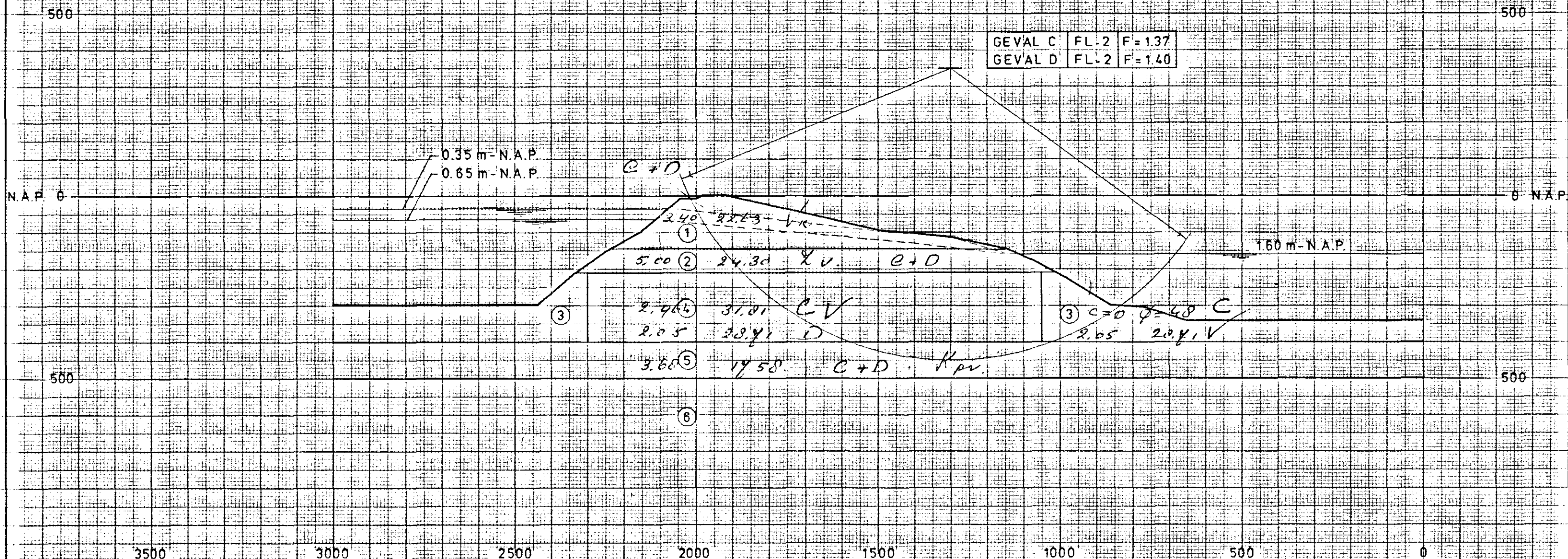
CO-233620

BIJL G-4

30
50

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT	GEVAL
1	11 (CO-222460)	1.47	3.40	22.63	V k	C D
2	5-6 ()	1.81	5.00	24.30	Z v vx	C D
3	33B-35A-35B-40A-40B-	1.00	0.00	48.84	V	C
4	46-47A	1.00	2.96	31.81	V	C
3	"	1.00	2.05	28.71	V	D
4	"	1.00	2.05	28.71	V	D
5	36-41B-42A-47B-48A	1.53	3.68	17.58	K pr	C D
6	37-42-48B-49	1.88	3.18	25.93	Z kx	C D

LAAGVERDELING VOLGENS BORINGEN 9-6, 9-7 en 9-8

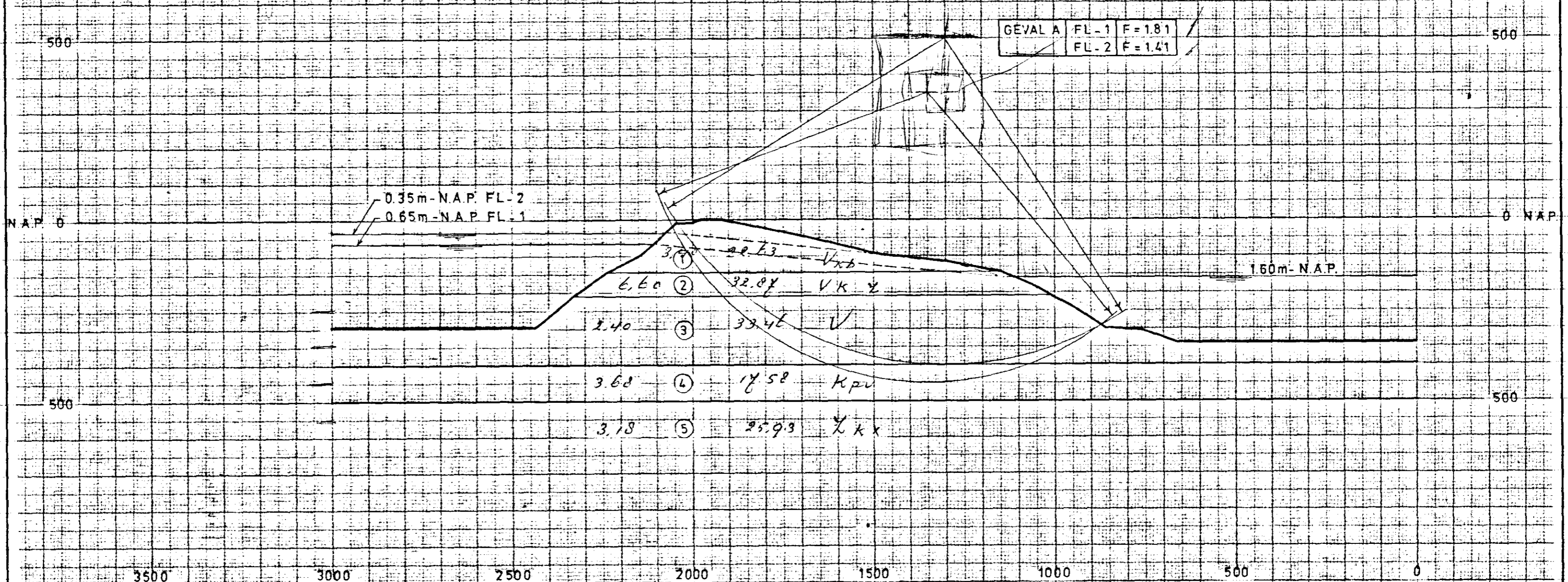


laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon: (015) 56 92 23 telefax: 33326 solab nl
 KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER
 SCHAALE 1:100
 GLEIVLAKKEN PROFIEL 9 GEVAL C + D

CO-233620
 BIJL. G-10
 30
 50

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT
1	11 (CO-222460)	1.26	3.40	22.63	V k b
2	33A-45	1.07	6.60	32.87	V k (z)
3	33B-34-35A-35B-40A-40B 41A-46-47A	1.00	2.40	33.46	V
4	36-41B-42A-47B-48A	1.53	3.68	17.58	K pr
5	37-42B-48B-49	1.88	3.18	25.93	Z kx

1000 - GEVAL A LAAGINDELING VOLGENS BORINGEN 9-6, 9-7 EN 9-8



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 54 92 23 telefax 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER
 SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 9 GEVAL A

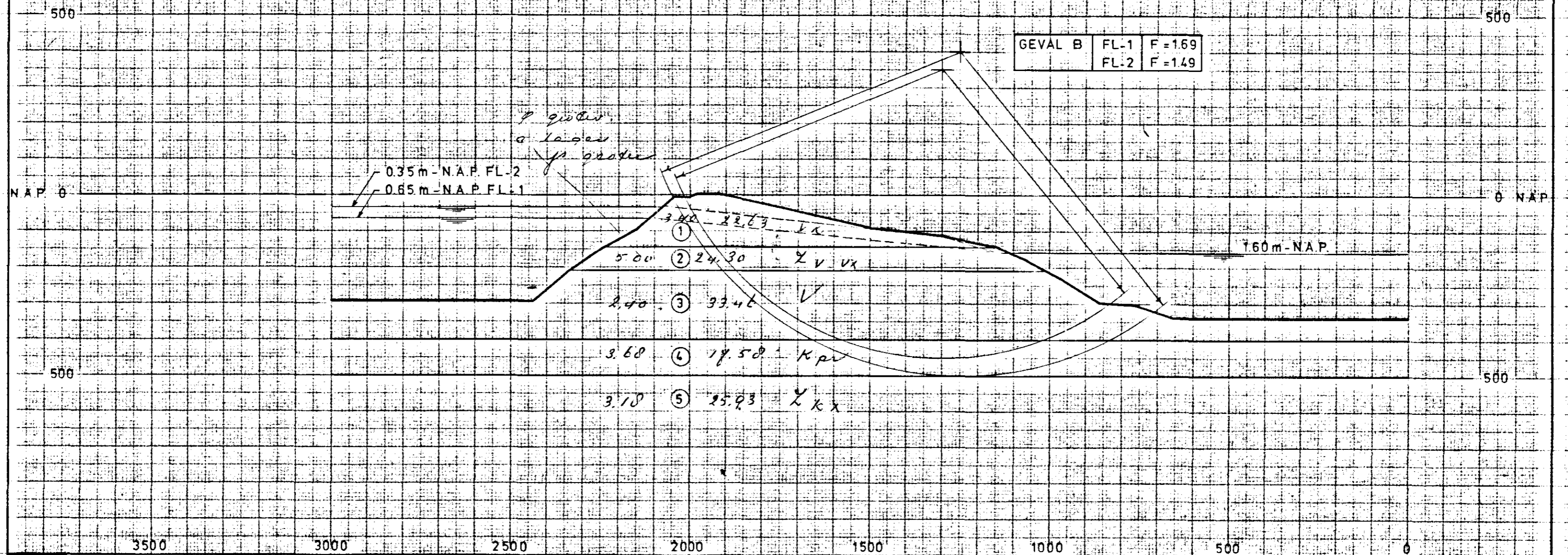
CO-233620

BIJL G-7

30/50

LAAG	MONSTERS	ρ t/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	GRONDSOORT	
1	11 (CO-222460)	1.47	3.40	22.63	V k	✓
2	5-6 ()	1.81	5.00	24.30	Z v vx	✓
3	33B-34-35A-35B-40A-40B 41A-46-47A	1.00	2.40	33.46	V	✓
4	35-41B-42A-47B-48A	1.53	3.68	17.58	K pr	✓
5	37-42-48B-49	1.88	3.18	25.93	Z kx	✓

1000 GEVAL B LAAGVERDELING VOLGENS BORINGEN 9-6, 9-7 EN 9-8



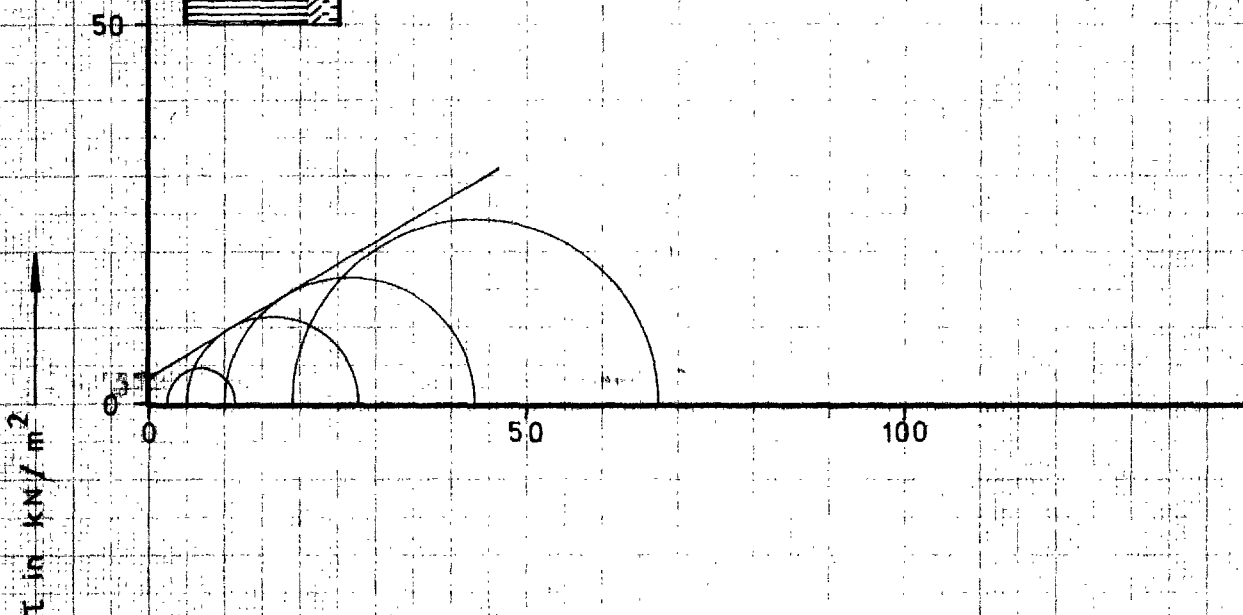
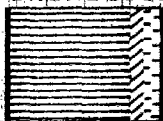
laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 66 92 23
 telex 33328 solab nl
 KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER
 SCHAAL 1:100
 GLIJVLAKKEN PROFIEL 9 GEVAL B

CO-233620
 BIJL. G-8
 30/50

PROFIEL	ρ voor 1.09 t/m ³	$c' = 3.48$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2.6	ρ na 1 1.10 t/m ³	$\phi' = 30.53$ °	voor: 124.50 %
MONSTER : 27A	ρ na 1.11 t/m ³	T.V. = 1.50 kN/m ²	na : 143.33 %

DIEPTE 1.07 - 1.27 m - MV = 1.87 - 2.07 m - N.A.P.

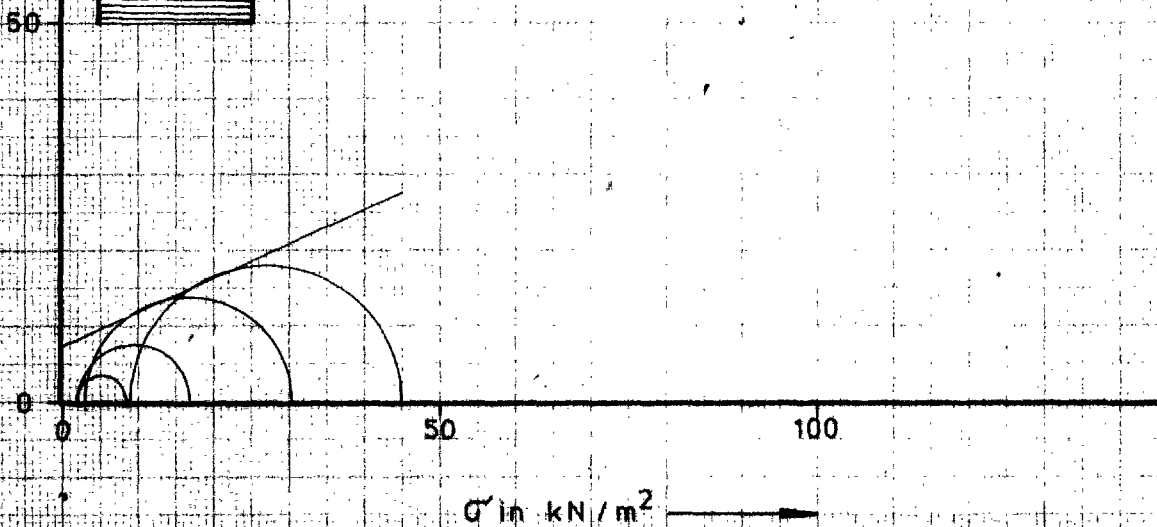
GRONDSOORT: VEEN, IETS KLEIIG (BOSVEEN, VERWEERD) ENKELE WORTELRESTEN



PROFIEL :	ρ voor 1.04 t/m ³	$c' = 7.31$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2.6	ρ na 1 1.04 t/m ³	$\phi' = 25.01$ °	voor: 437.11 %
MONSTER : 27B	ρ na 0.99 t/m ³	T.V. = 1.40 kN/m ²	na : 443.01 %

DIEPTE 1.72 - 1.92 m - MV = 2.52 - 2.72 m - N.A.P.

GRONDSOORT: VEEN (BOS, IETS RIET)



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

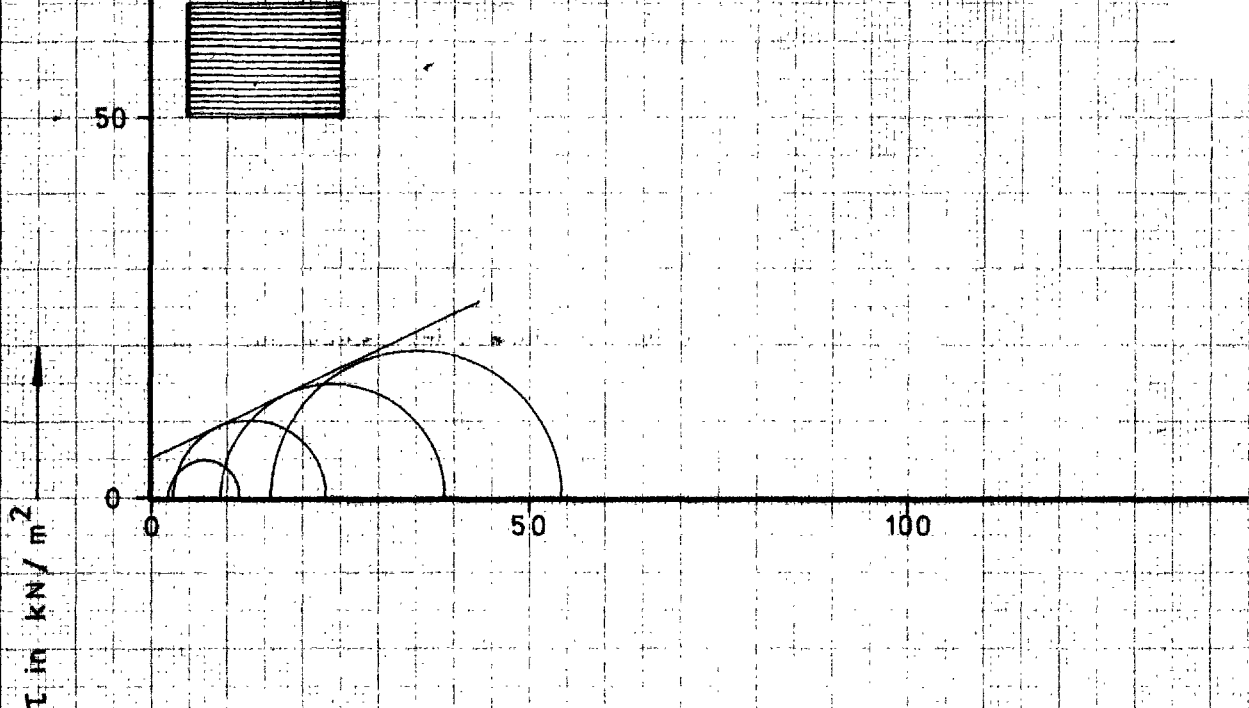
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

CO - 233620

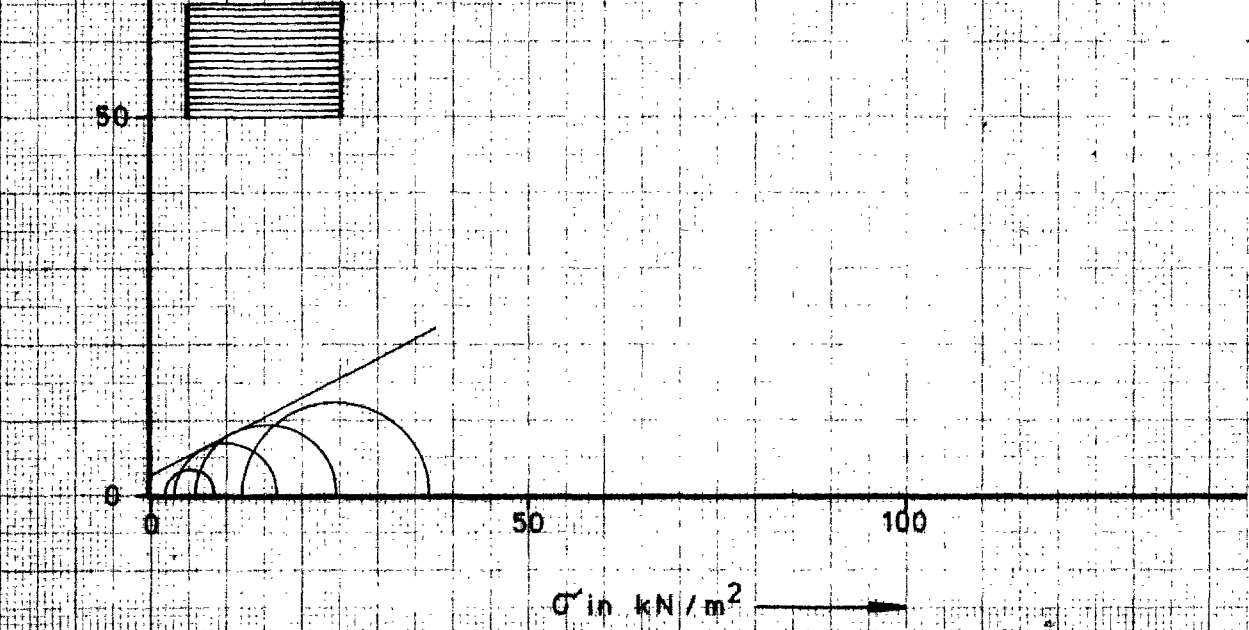
CELPROEVEN

BIJL. C - 1 A 4

PROFIEL || ρ voor 1.03 t/m^3 || $c' = 4.52 \text{ kN/m}^2$ || WATERGEHALTE
 BORING 2-6 || ρ na 1.03 t/m^3 || $\phi' = 26.76^\circ$ || voor 516.28%
 MONSTER 28A || ρ na 1.02 t/m^3 || $T.V. = 16.5 \text{ kN/m}^2$ || na 374.82%
 DIEPTE 2.16 - 2.36 m - MV = 2.96 - 3.16 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (BOS)



PROFIEL || ρ voor 1.05 t/m^3 || $c' = 2.56 \text{ kN/m}^2$ || WATERGEHALTE
 BORING 2-6 || ρ na 1.06 t/m^3 || $\phi' = 27.26^\circ$ || voor 407.22%
 MONSTER 28B || ρ na 1.06 t/m^3 || $T.V. = 1.40 \text{ kN/m}^2$ || na 371.50%
 DIEPTE 2.91 - 3.11 m - MV = 3.71 - 3.91 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (BOS)



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

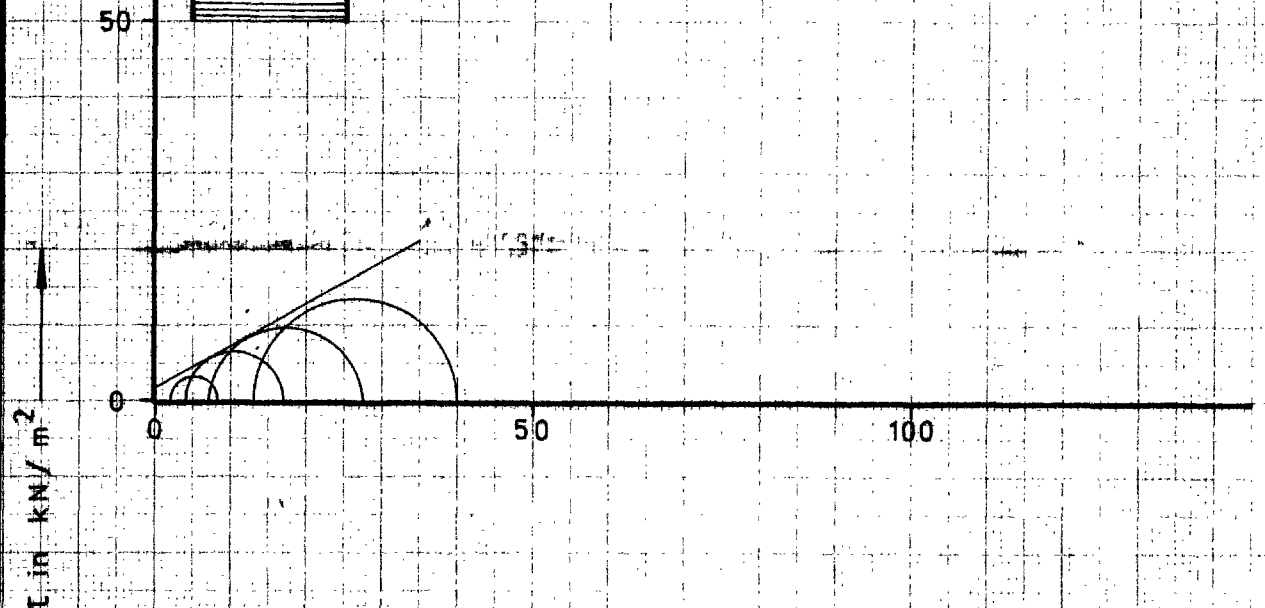
telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

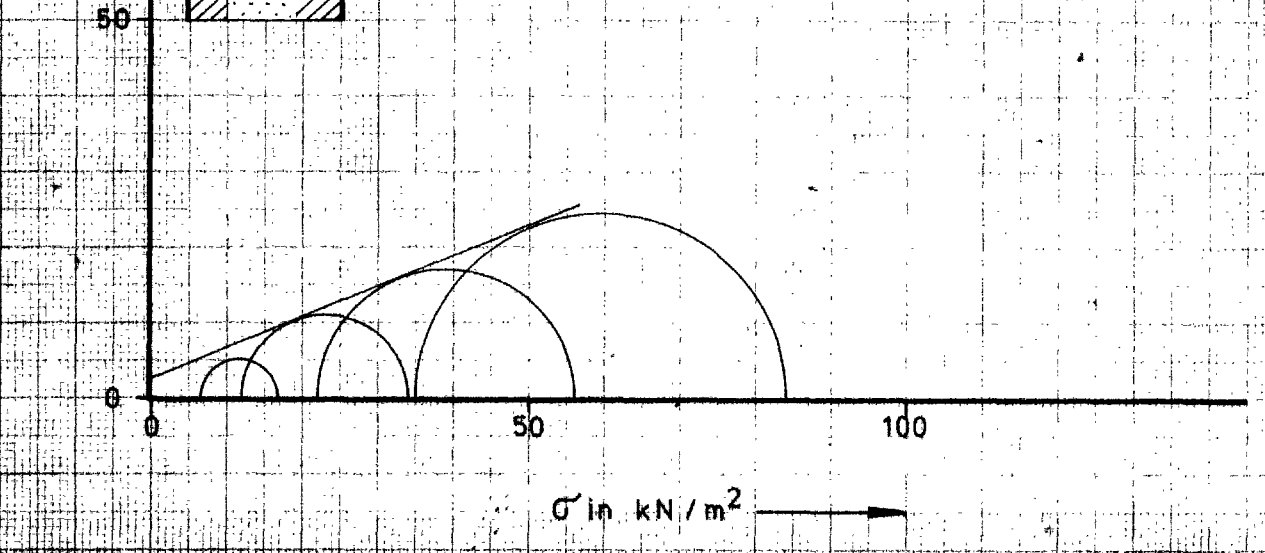
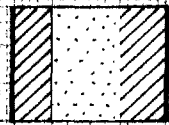
d d	get
CO-233620	walther gec
BIJL. C - 2	form A 4

CELPROEVEN

PROFIEL	p voor 1.04 t/m ³	c' = 0.54 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-6	p na 1 1.04 t/m ³	φ' = 34.28 °	voor: 57.76 %
MONSTER 29	p na 0.99 t/m ³	T.V = 11.5 kN/m ²	na: 44.34 %
DIEPTE 3.85 - 4.05 m - MV = 5.65 - 5.85 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			

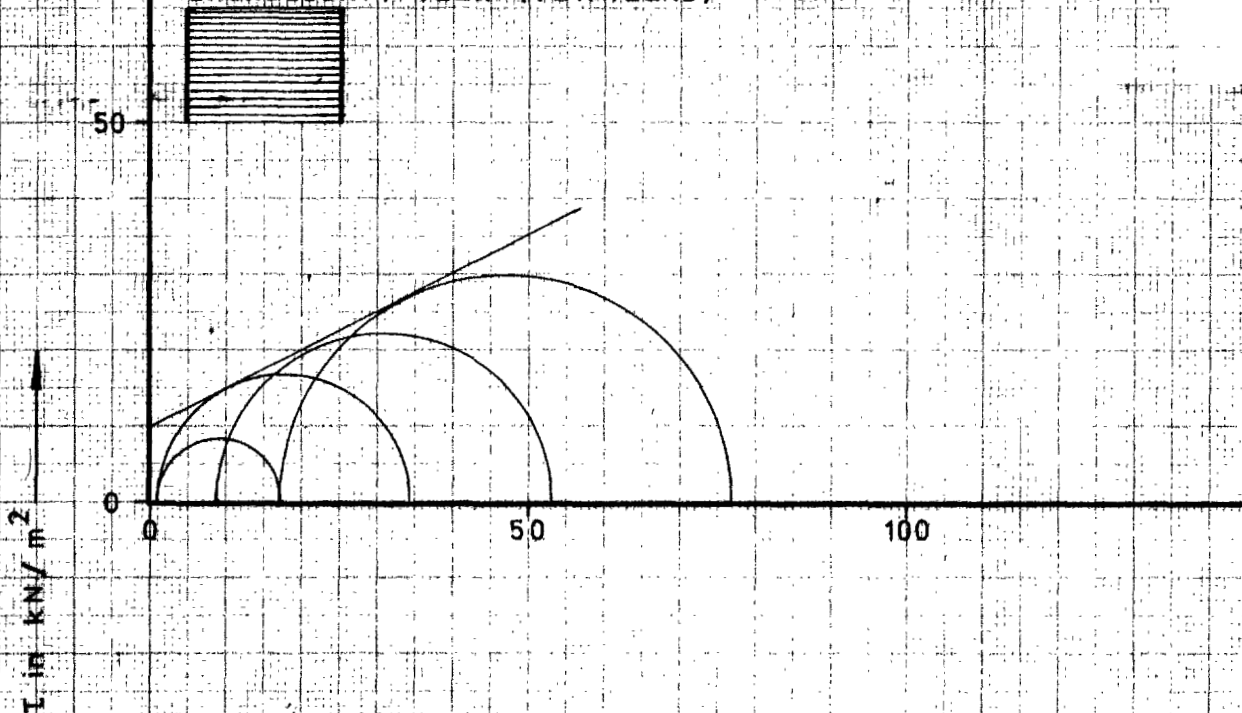


PROFIEL	p voor 1.72 t/m ³	c' = 2.31 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-6	p na 1 1.75 t/m ³	φ' = 22.52 °	voor: 54.67 %
MONSTER 30	p na 1.72 t/m ³	T.V = 16.0 kN/m ²	na: 37.55 %
DIEPTE 4.90 - 5.10 m - MV = 5.70 - 5.90 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND, STERK KLEIIG MET KLEILAAGJES			

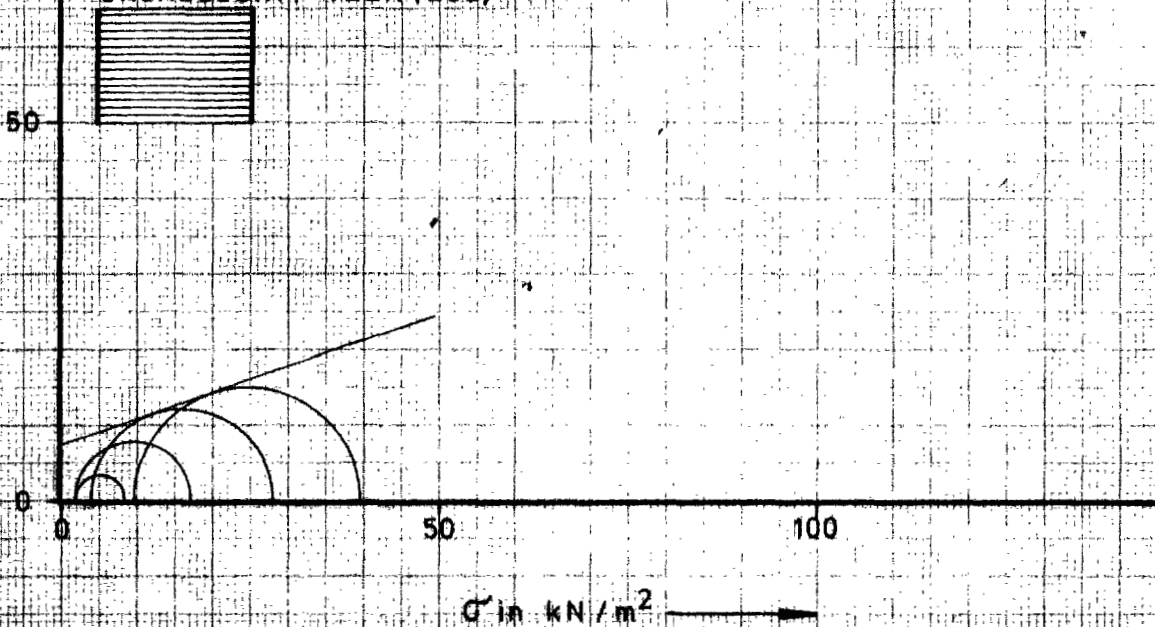


	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
		walter gec	CO-233620
KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	CELPROEVEN	BIJL. C - 3	form A 4

PROFIEL	p voor 1.03 t/m ³	c' = 9.46 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na 1 1.04 t/m ³	φ' = 26.95 °	voor: 158.77 %
MONSTER : 2A	p na 1.07 t/m ³	T.V. = 19.0 kN/m ²	na : 180.32 %
DIEPTE 0.90 - 1.10 m - MV = 1.80 - 2.00 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (VERWEERD)			



PROFIEL	p voor 1.05 t/m ³	c' = 6.73 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na 1 1.05 t/m ³	φ' = 20.71 °	voor: 565.23 %
MONSTER : 2B	p na 1.00 t/m ³	T.V. = 17.5 kN/m ²	na : 438.55 %
DIEPTE 1.40 - 1.60 m - MV = 2.30 - 2.50 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

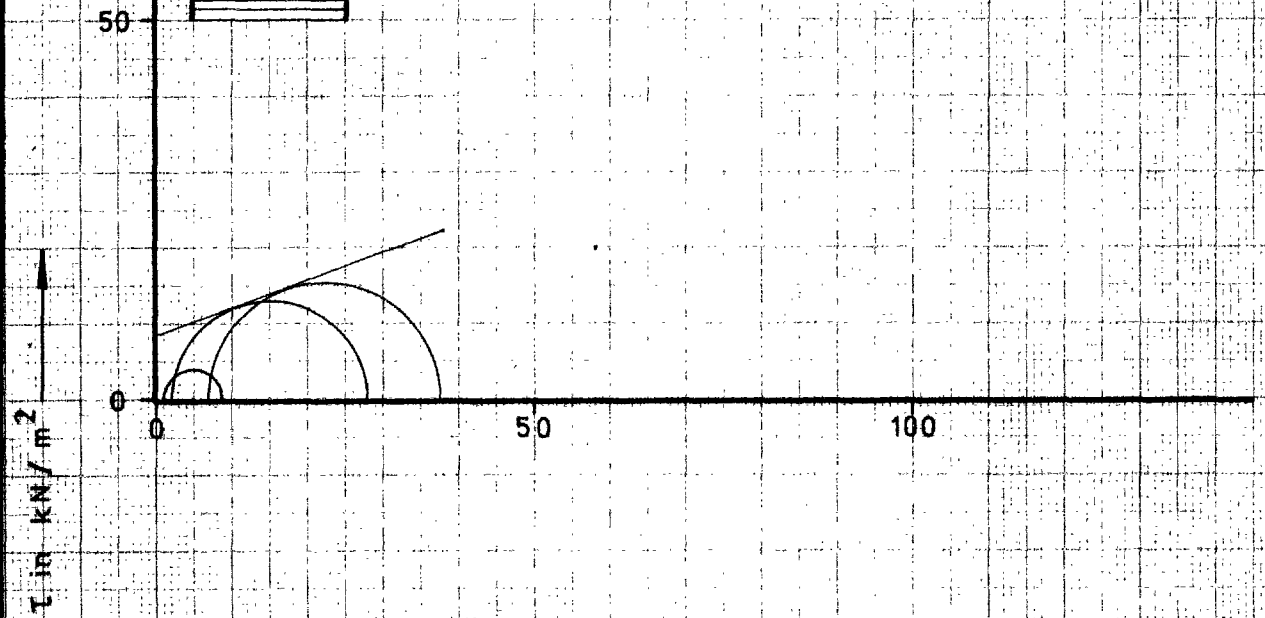
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

CO-233620

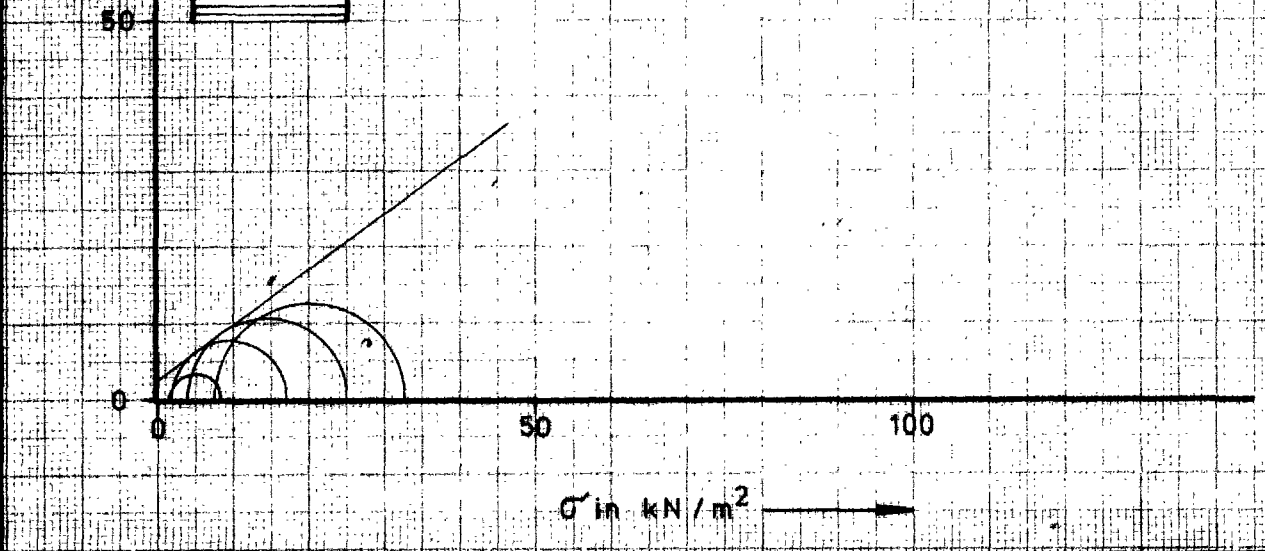
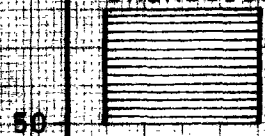
CELPROEVEN

BIJL. C - 4 A 4

PROFIEL	p voor 1.04 t/m ³	c' = 7.79 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na1 1.04 t/m ³	φ' = 21.48 °	voor: 578.70 %
MONSTER : 3	p na 1.01 t/m ³	T.V. = 17.0 kN/m ²	na: 424.76 %
DIEPTE 1.80 - 2.00 m - MV = 2.70 - 2.90 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			

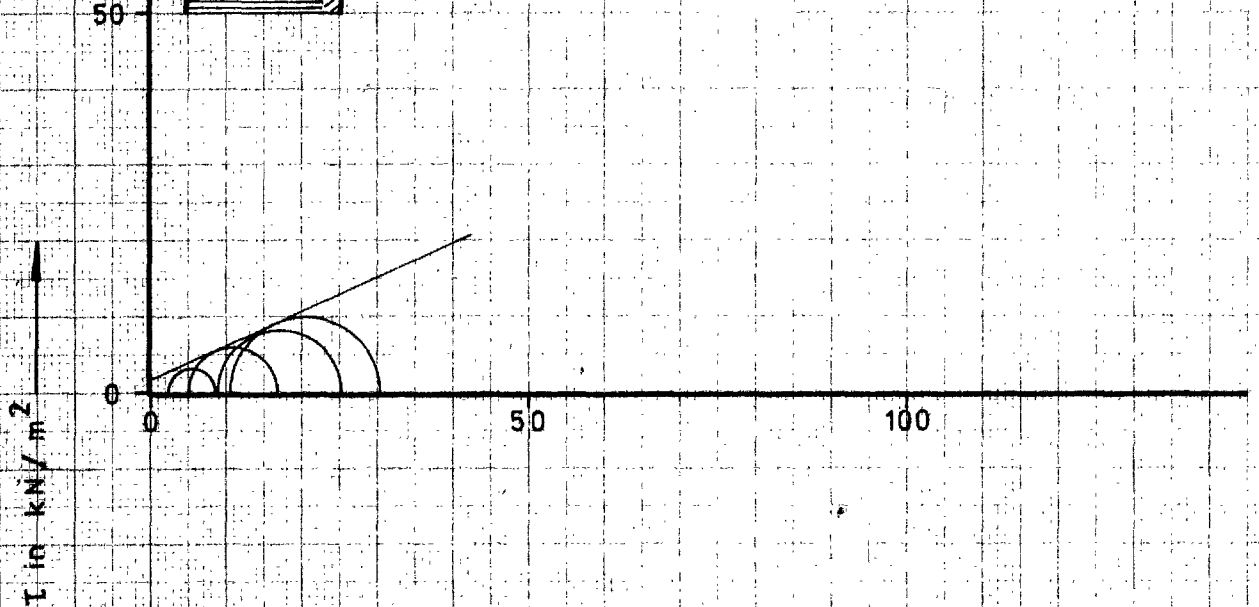


PROFIEL	p voor 1.12 t/m ³	c' = 2.92 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na1 1.12 t/m ³	φ' = 33.30 °	voor: 355.16 %
MONSTER : 4A	p na 1.07 t/m ³	T.V. = 13.5 kN/m ²	na: 282.57 %
DIEPTE 3.05 - 3.25 m - MV = 3.95 - 4.15 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			

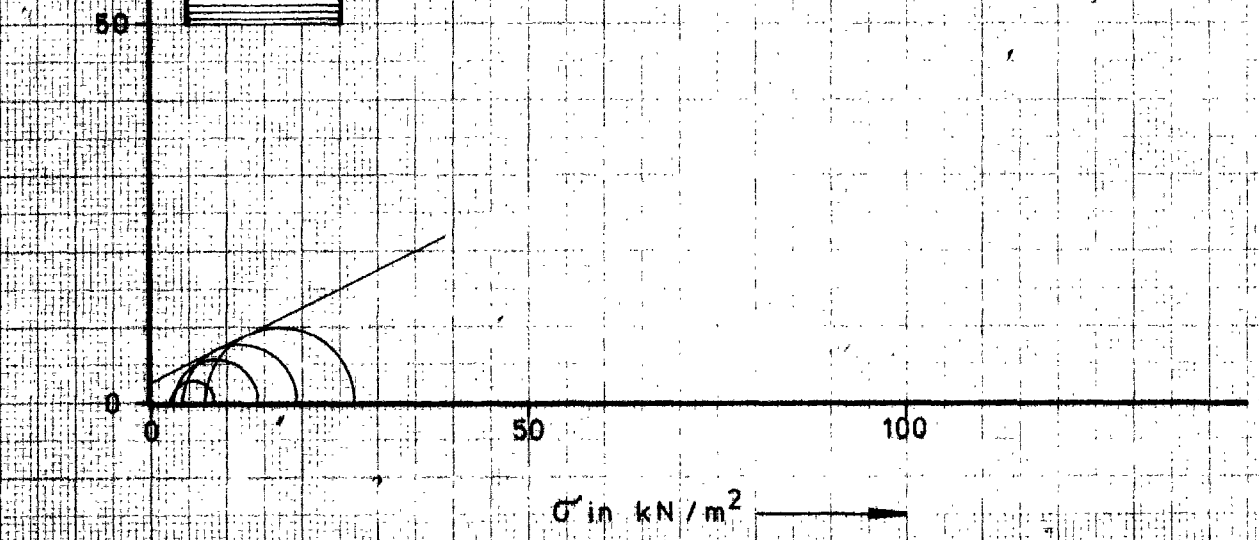


 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	CO-233620
CELPROEVEN	BIJL. C - 5	form A 4

PROFIEL	p voor 1.05 t/m ³	c' = 1.50 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-7	p na 1.05 t/m ³	φ' = 24.67 °	voor: 466.67 %
MONSTER 4B	p na 1.02 t/m ³	T.V. = 25.0 kN/m ²	na: 391.80 %
DIEPTE 3.40 - 3.60 m - MV = 4.30 - 4.50 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS) IETS KLEIIG			



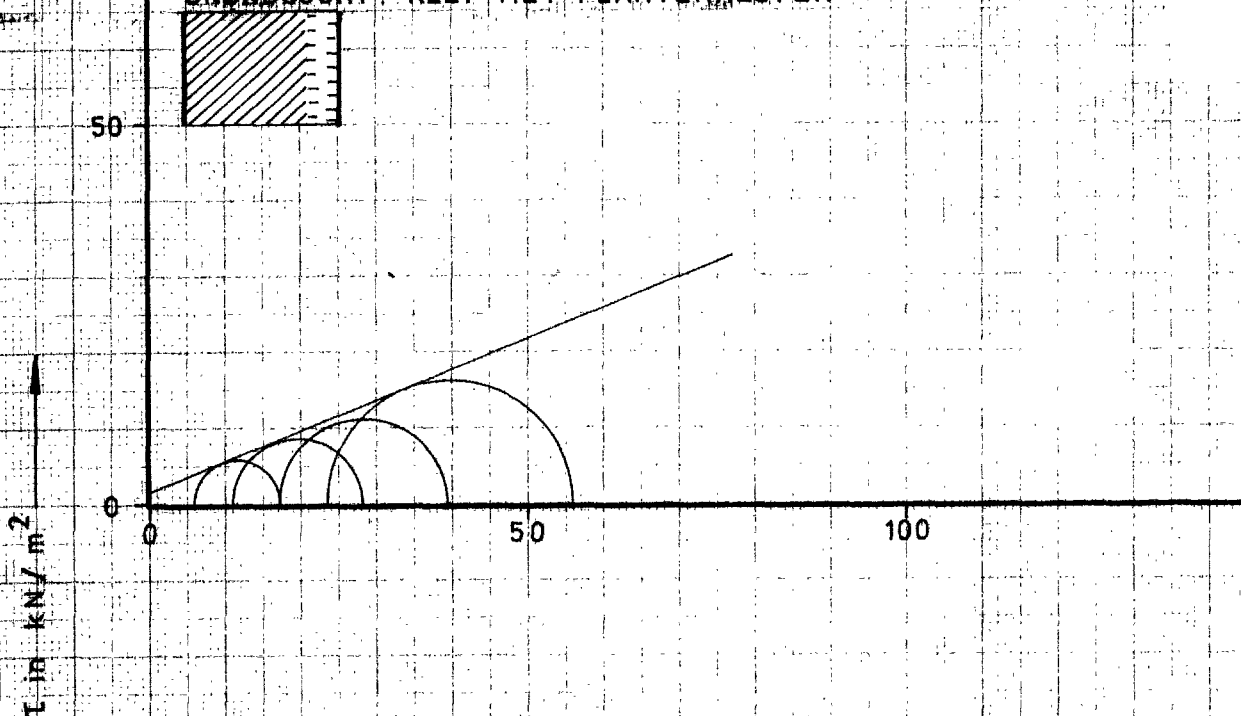
PROFIEL	p voor 1.04 t/m ³	c' = 2.41 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-7	p na 1.04 t/m ³	φ' = 26.76 °	voor: 212.40 %
MONSTER 5A	p na 1.02 t/m ³	T.V. = 14.5 kN/m ²	na: 452.15 %
DIEPTE 3.80 - 4.00 m - MV = 4.70 - 4.90 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (1/2 BOS - ZEGGE; 1/2 BOS)			



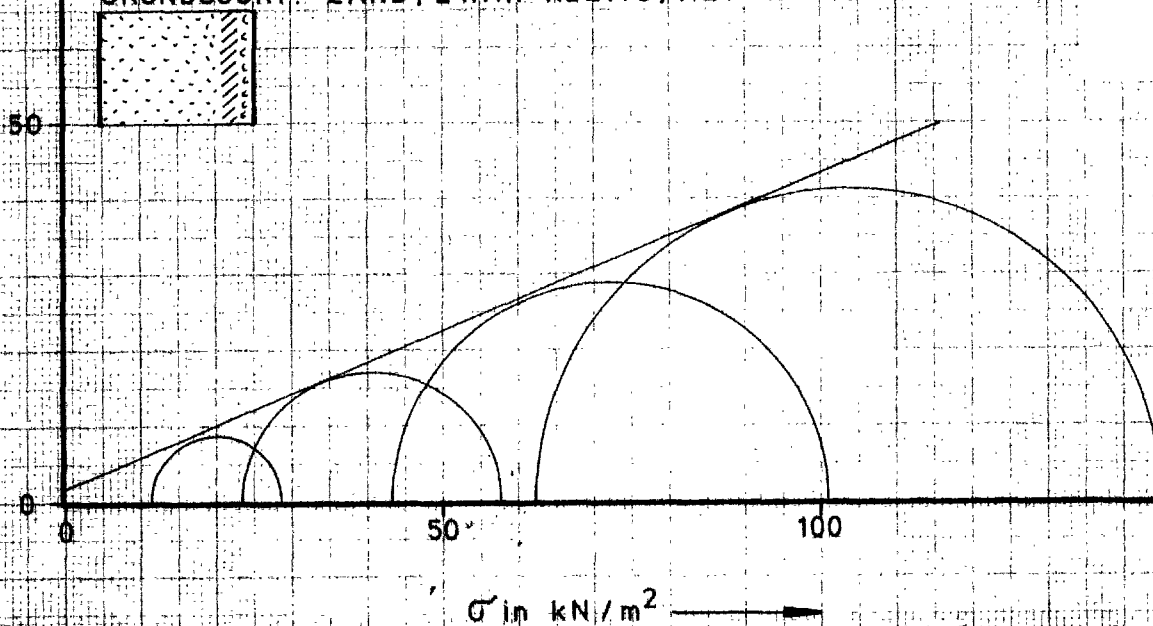
σ in kN/m² →

 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	CO-233620	walther gec
KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	BIJL. C - 6	form A 4
CELPROEVEN		

PROFIEL	p voor 1.45 t/m ³	c' = 1.20 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na 1.48 t/m ³	φ' = 22.35 °	voor: 49.78 %
MONSTER 5B	p na 1.45 t/m ³	T.V. = 20.5 kN/m ²	na : 74.30 %
DIEPTE 4.40 - 4.60 m - MV = 5.30 - 5.50 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI MET PLANTENRESTEN			



PROFIEL	p voor 1.87 t/m ³	c' = 1.37 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING : 2-7	p na 1.90 t/m ³	φ' = 22.91 °	voor: 11.44 %
MONSTER : 6	p na 1.84 t/m ³	T.V. = 21.0 kN/m ²	na : 33.18 %
DIEPTE 5.10 - 5.30 m - MV = 6.00 - 6.20 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND, ZWAK KLEIIG, MET WEINIG SCHELPRESTEN			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

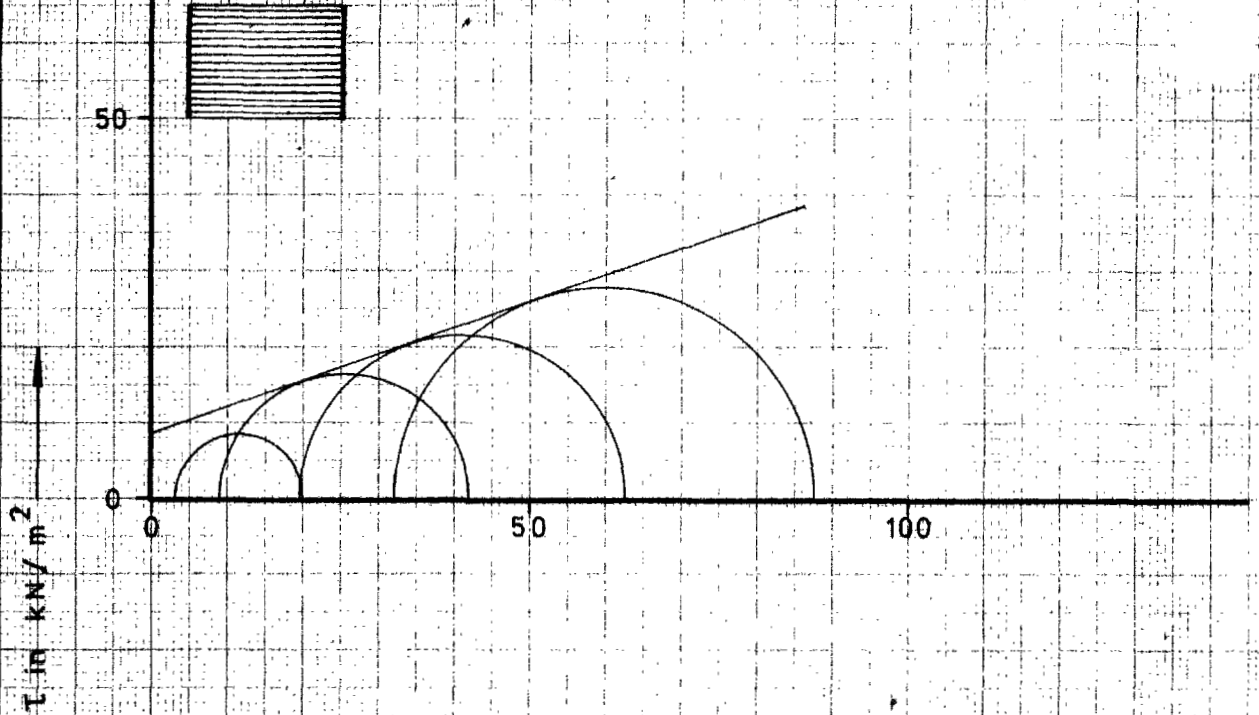
CELPROEVEN

BIJL. C - 7

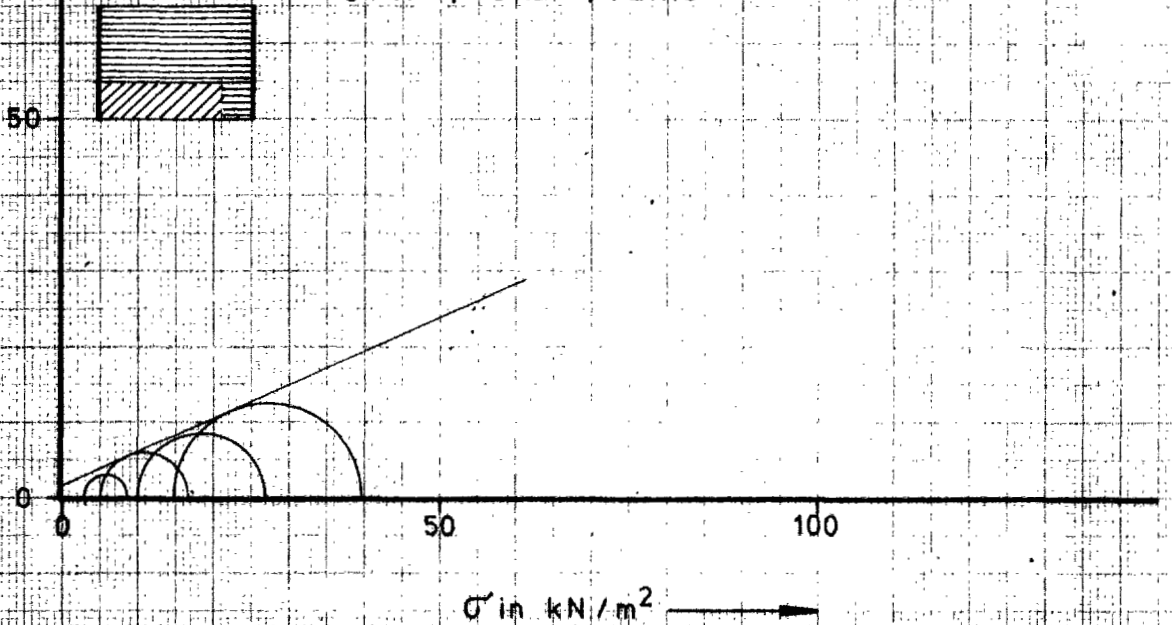
form
A 4

get
walther
gec

PROFIEL	ρ_{voor} 1.16 t/m ³	$c' = 8.39$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-8	ρ_{na1} 1.16 t/m ³	$\phi' = 19.40$ °	voor: 262.81 %
MONSTER 8	ρ_{na} 1.12 t/m ³	T.V. = 2.90 kN/m ²	na: 144.07 %
DIEPTE 1.10 - 1.30 m - MV = 1.90 - 2.10 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS-VERWEERD)			



PROFIEL	ρ_{voor} 1.15 t/m ³	$c' = 1.46$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-8	ρ_{na1} 1.16 t/m ³	$\phi' = 24.35$ °	voor: 208.12 %
MONSTER 9A	ρ_{na} 1.13 t/m ³	T.V. = 2.00 kN/m ²	na: 218.42 %
DIEPTE 1.65 - 1.85 m - MV = 2.45 - 2.65 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: 2/3 VEEN, 1/3 KLEI, VENIG			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

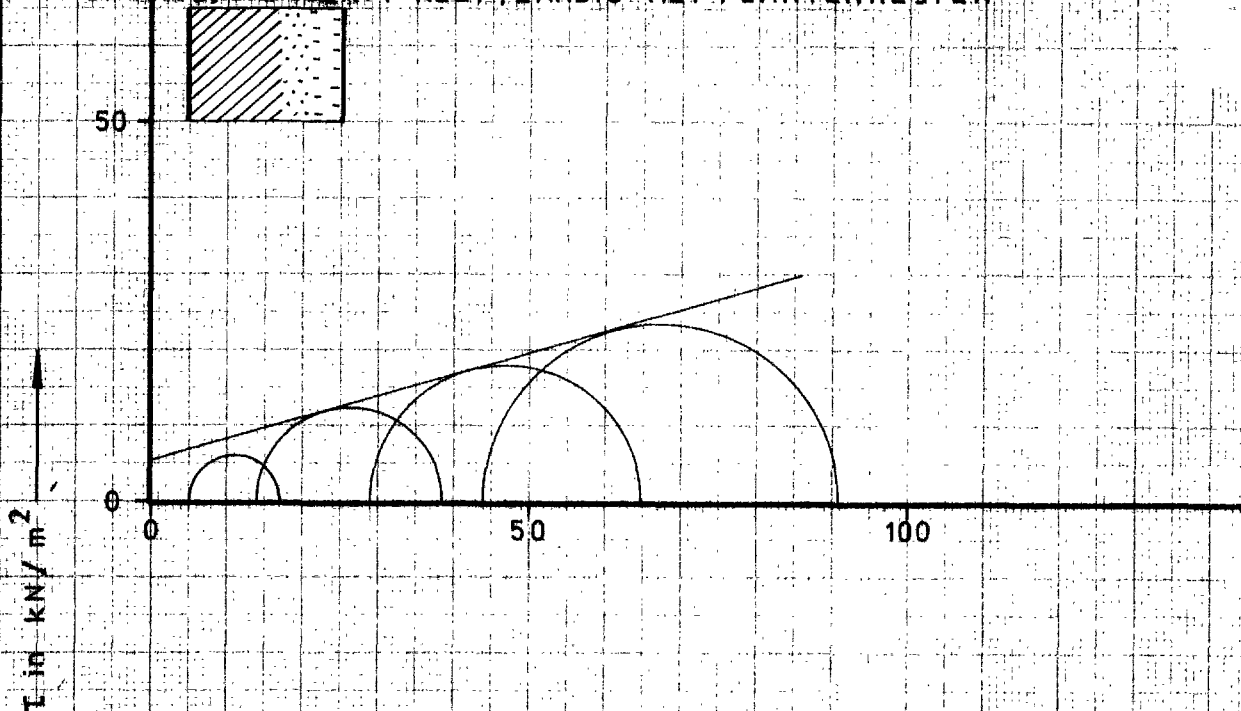
CO-233620

CELPROEVEN

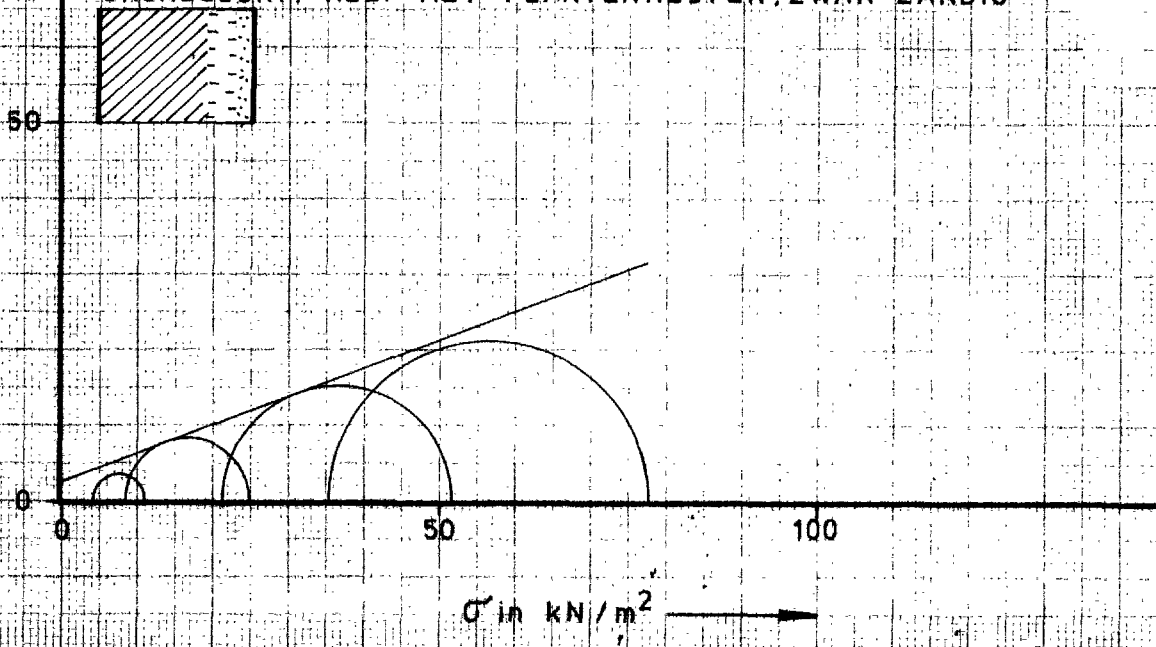
BIJL. C - 8

form
A 4

PROFIEL	$p_{\text{voor}} = 1.63 \text{ t/m}^3$	$c' = 5.52 \text{ kN/m}^2$	WATERGEHALTE
BORING 2-8	$p_{\text{na1}} = 1.64 \text{ t/m}^3$	$\phi' = 15.61^\circ$	voor: 65.55 %
MONSTER 9B	$p_{\text{na}} = 1.64 \text{ t/m}^3$	$T.V. = 2.75 \text{ kN/m}^2$	na: 51.52 %
DIEPTE 2.05 - 2.25 m - MV = 2.85 - 3.05 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI, ZANDIG MET PLANTENRESTEN			



PROFIEL	$p_{\text{voor}} = 1.63 \text{ t/m}^3$	$c' = 2.64 \text{ kN/m}^2$	WATERGEHALTE
BORING 2-8	$p_{\text{na1}} = 1.65 \text{ t/m}^3$	$\phi' = 20.39^\circ$	voor: 58.91 %
MONSTER 10A	$p_{\text{na}} = 1.66 \text{ t/m}^3$	$T.V. = 2.15 \text{ kN/m}^2$	na: 47.38 %
DIEPTE 2.85 - 3.05 m - MV* - m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI MET PLANTENRESTEN, ZWAK ZANDIG			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

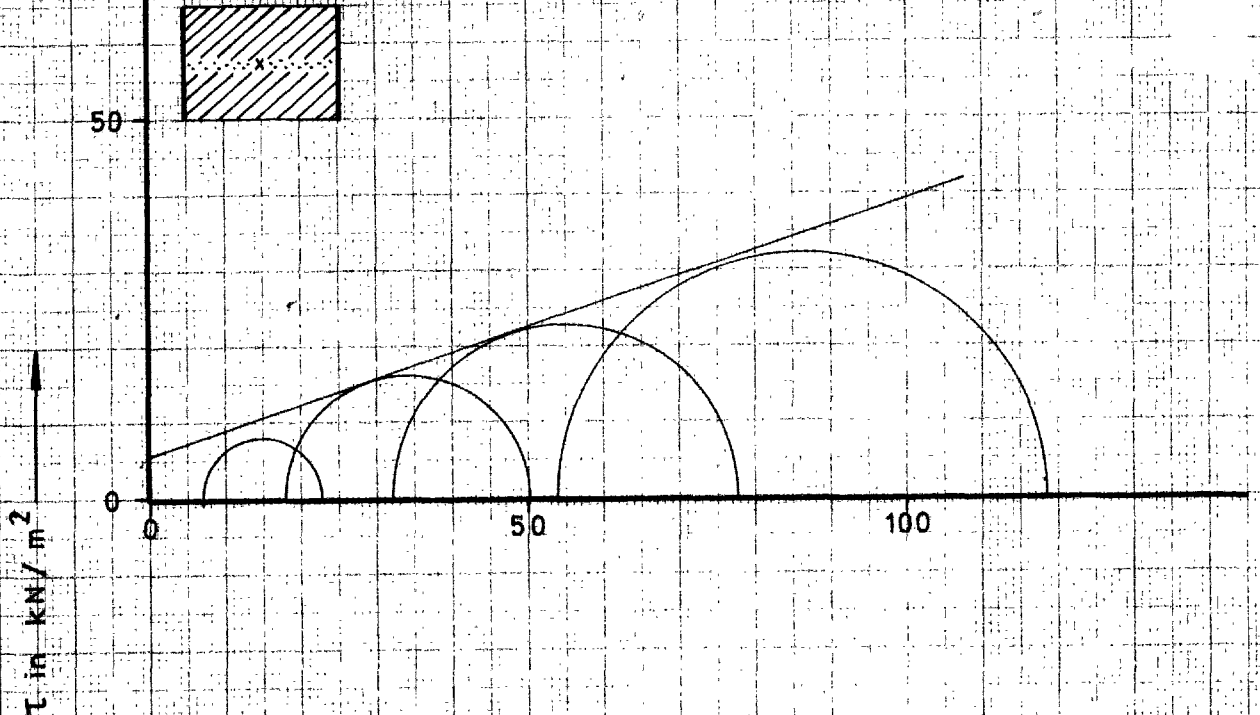
CO-233620

CELPROEVEN

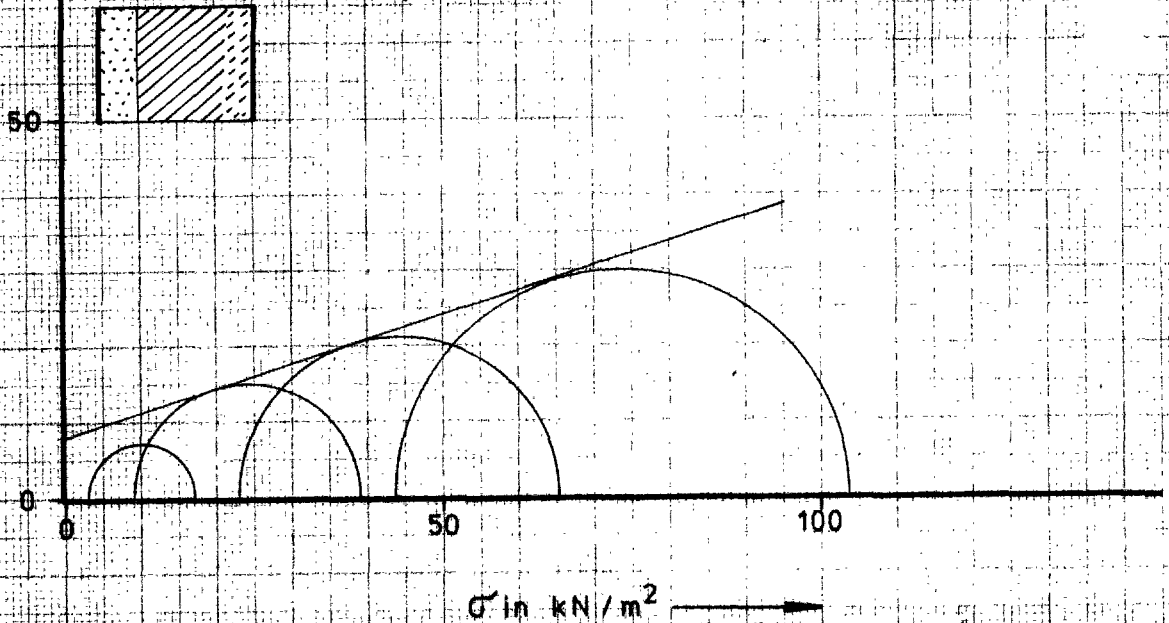
BIJL. C - 9 A 4

get
walther
gec
form

PROFIEL : p voor 1.67 t/m³ || c' = 5.60 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 2-8 p nat 1.69 t/m³ || φ' = 18.67 ° || voor: 52.68 %
 MONSTER : 10B p na 1.67 t/m³ || T.V. = 25.5 kN/m² || na: 46.26 %
 DIEPTE : 3.45 - 3.65 m - MV = 4.25 - 4.45 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: KLEI MET EEN ZANDLAAGJE



PROFIEL : p voor 1.70 t/m³ || c' = 7.61 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 2-8 p nat 1.70 t/m³ || φ' = 18.34 ° || voor: 54.43 %
 MONSTER : 11 p na 1.69 t/m³ || T.V. = 20.0 kN/m² || na: 44.72 %
 DIEPTE : 4.05 - 4.25 m - MV = 4.85 - 5.05 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: KLEI, SILTIG MET DUNNE ZANDLAAGJES



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

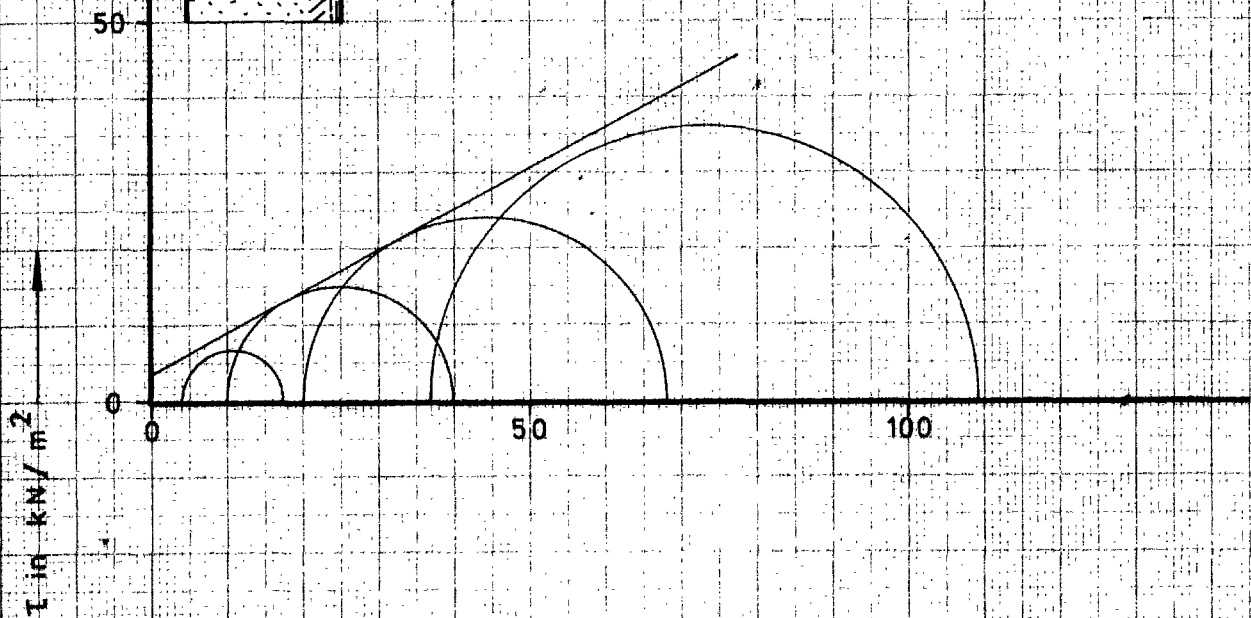
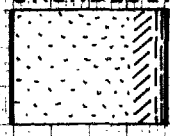
CO-233620

CELPROEVEN

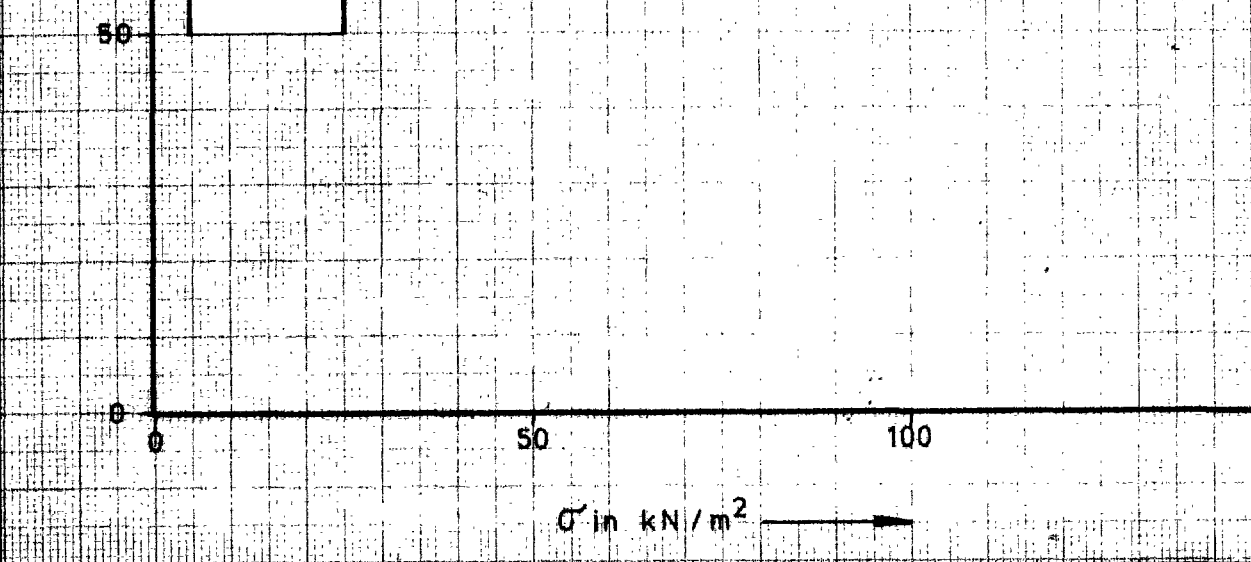
BIJL. C - 10


get
 walther
 gec
 form
 A 4

PROFIEL	p voor 1.79 t/m ³	c' = 3.57 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 2-8	p na 1 1.81 t/m ³	φ' = 28.18 °	voor: 40.16 %
MONSTER 12	p na 1.76 t/m ³	T.V. = 15.0 kN/m ²	na: 68.05 %
DIEPTE 5.35 - 5.55 m - M.V. = 6.15 - 6.35 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND, ZWAK KLEIIG, MET VEIENSPOREN			



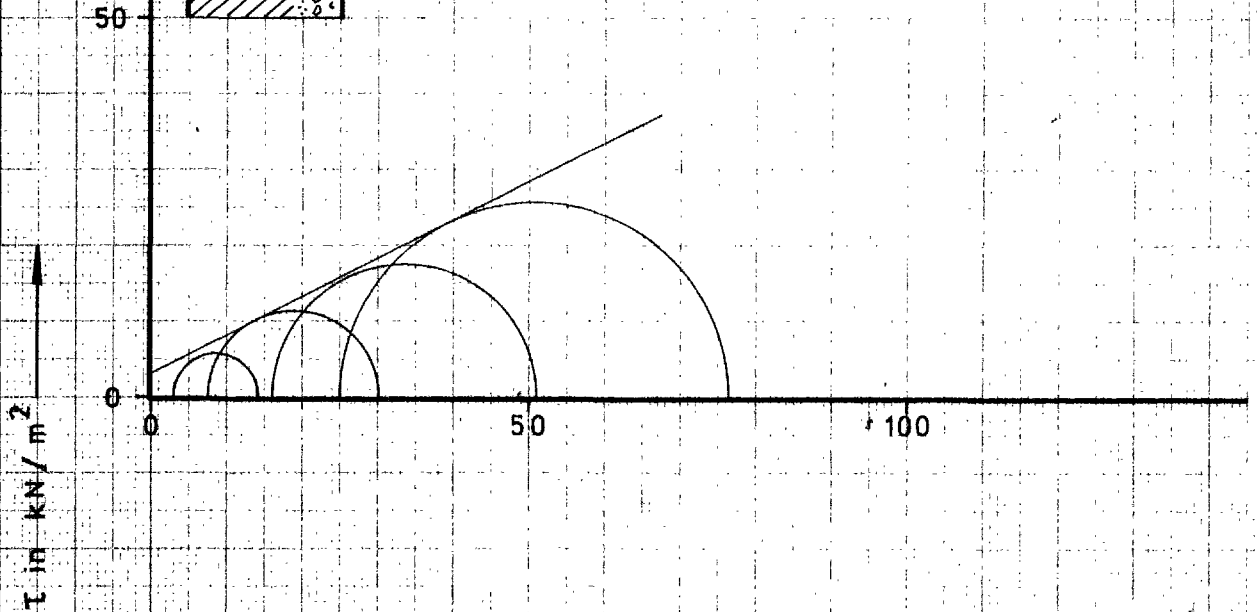
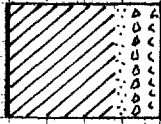
PROFIEL	p voor	t/m ³	c' =	kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING	p na 1	t/m ³	φ' =	'	voor: %
MONSTER	p na	t/m ³	T.V. =	kN/m ²	na: %
DIEPTE - m - M.V. = - m - N.A.P.					
GRONDSOORT:					



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	CO - 233620	walther gec
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.	BIJL. C - 11	form A 4
CELPROEVEN		

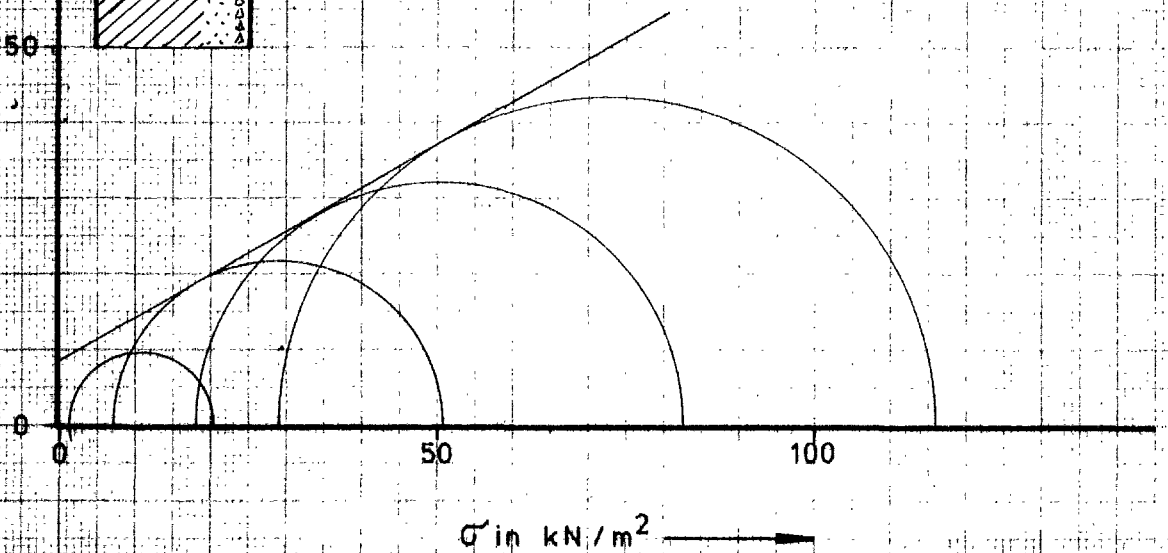
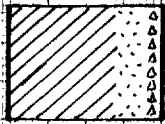
PROFIEL || ρ voor 1.40 t/m³ || $c' = 3.08$ kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 4-6 || ρ na 1.42 t/m³ || $\phi' = 26.92$ ° || voor: 59.09 %
 MONSTER : 13 || ρ na 1.46 t/m³ || T.V. = 15.0 kN/m² || na : 54.86 %
 DIEPTE 0.16 - 0.36 m - MV = 0.61 - 0.81 m - N.A.P.

GRONDSOORT: KLEI, ZWAK ZANDIG, MET WEINIG PUIN, EN SCHELP RESTEN.



PROFIEL || ρ voor 1.47 t/m³ || $c' = 8.47$ kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 4-6 || ρ na 1.50 t/m³ || $\phi' = 29.61$ ° || voor: 114.27 %
 MONSTER : 14 || ρ na t/m³ || T.V. = 24.5 kN/m² || na : 95.63 %
 DIEPTE 0.77 - 0.97 m - MV = 1.22 - 1.42 m - N.A.P.

GRONDSOORT: KLEI, ZANDIG, MET WEINIG PUIN



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

CELPROEVEN

BIJL. C - 12

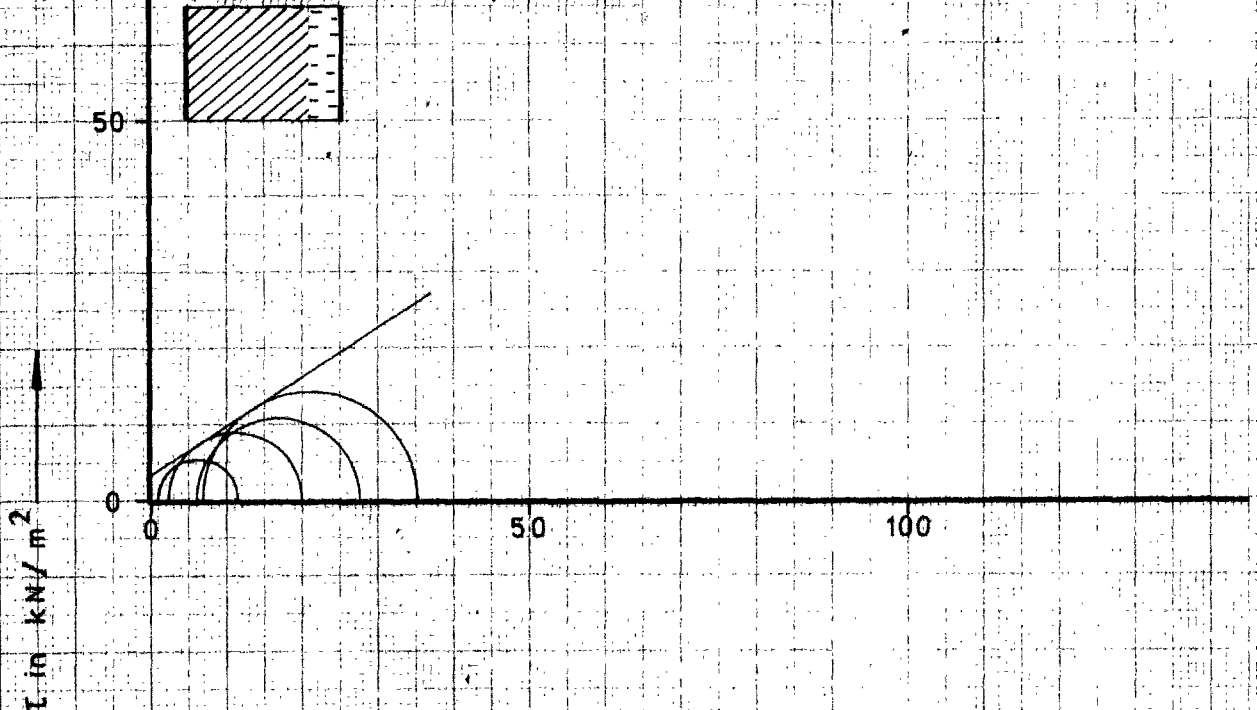
get

walther
gec

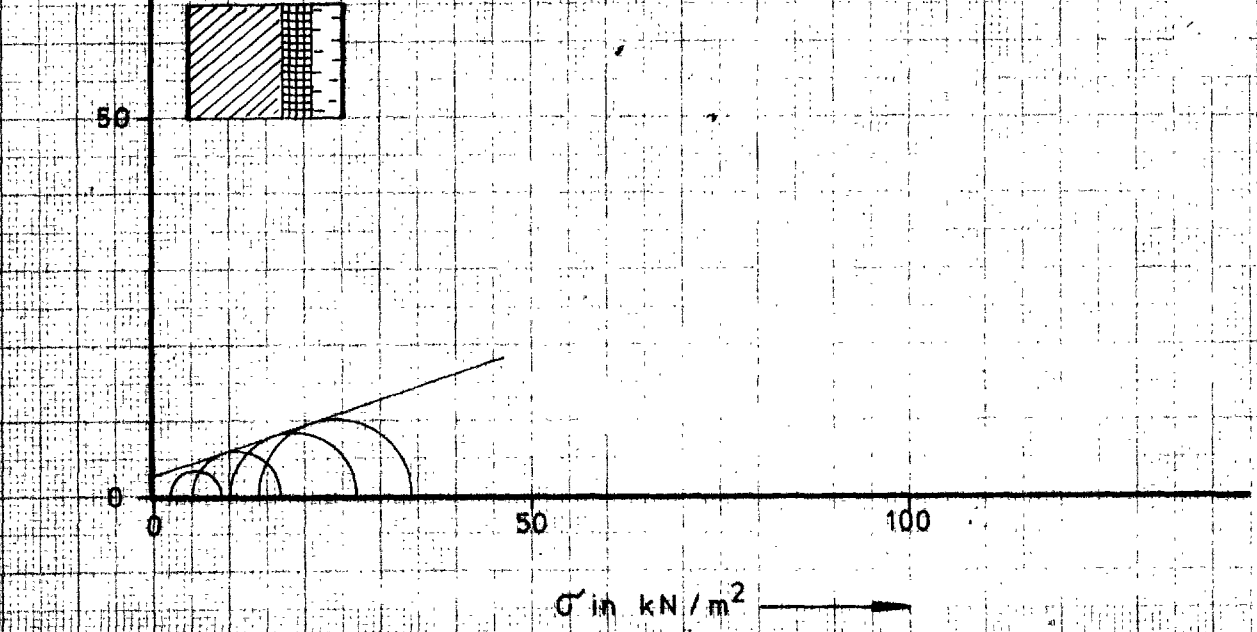
form


A 4

PROFIEL : ρ voor 1.19 t/m^3 $c' = 2.85 \text{ kN/m}^2$ WATERGEHALTE
 BORING 4.6 ρ na 1.20 t/m^3 $\phi' = 34.35$ voor: 192.28%
 MONSTER 15 ρ na 1.26 t/m^3 T.V. = 12.5 kN/m^2 na: 181.36%
 DIEPTE 2.23 - 2.43 m - MV = 2.68 - 2.88 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: KLEI, MET PLANTENRESTEN

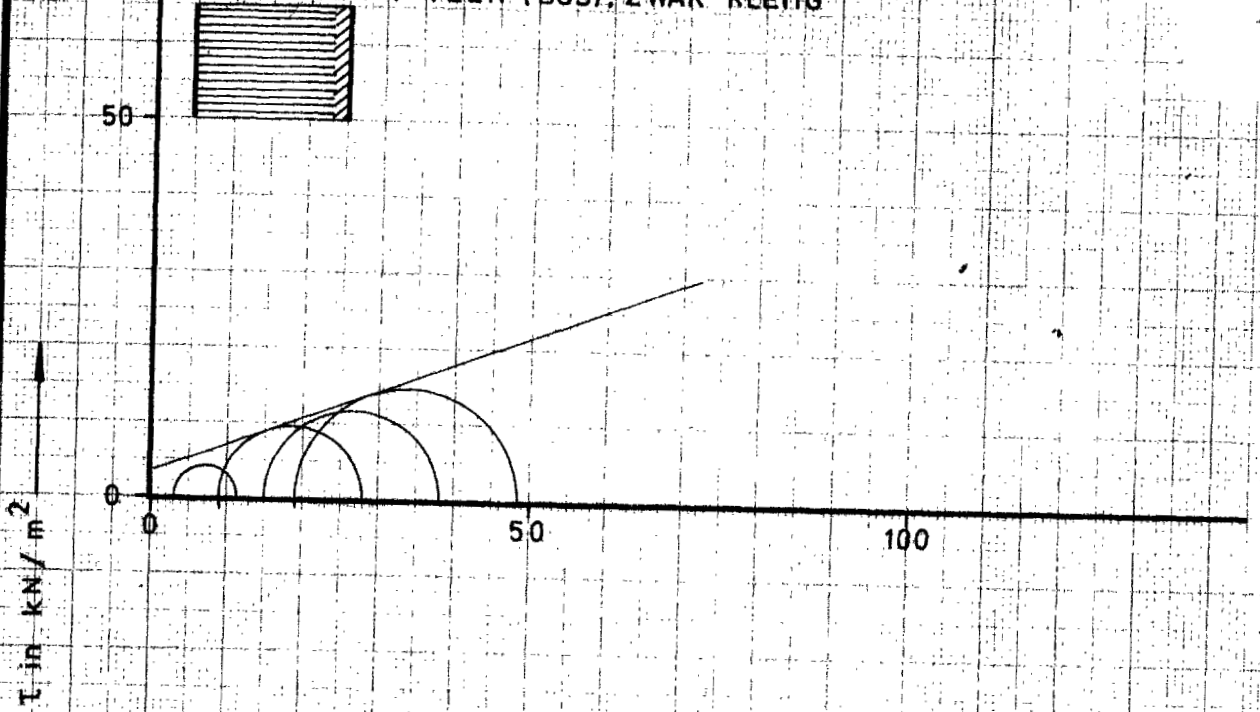


PROFIEL : ρ voor 1.16 t/m^3 $c' = 2.24 \text{ kN/m}^2$ WATERGEHALTE
 BORING 4.6 ρ na 1.17 t/m^3 $\phi' = 19.89$ voor: 137.31%
 MONSTER 16A ρ na 1.16 t/m^3 T.V. = 12.5 kN/m^2 na: 200.93%
 DIEPTE 2.74 - 2.94 m - MV = 3.19 - 3.39 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: KLEI, MET HOUT-EN PLANTENRESTEN

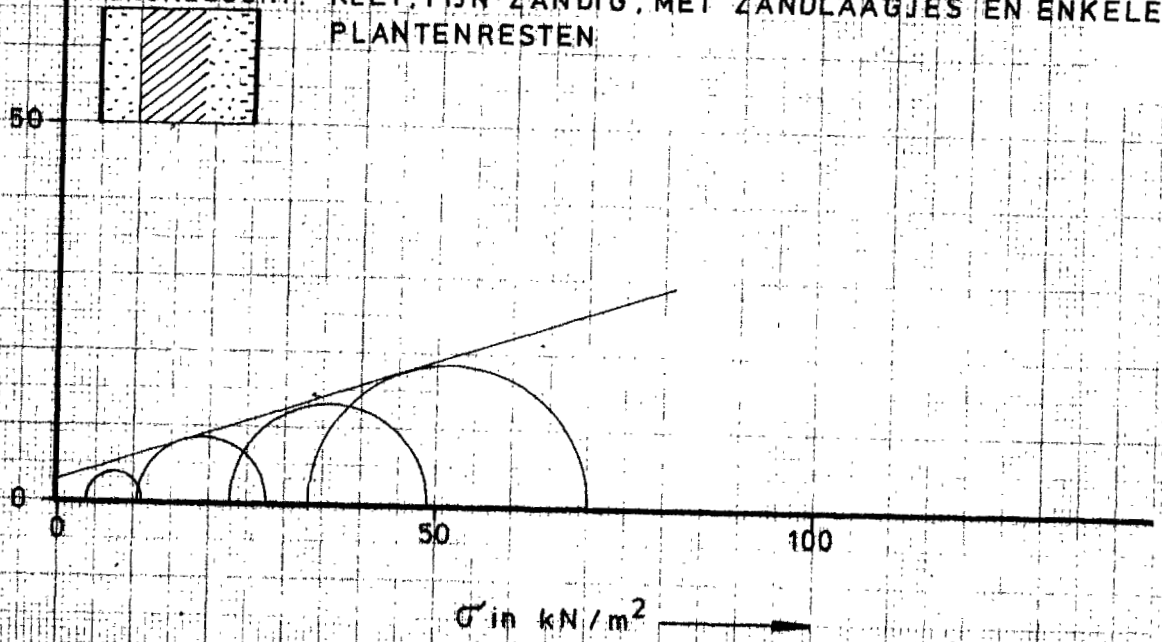


	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl		d d get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.		walt her gec CO - 233620
CELPROEVEN		form. BIJL. C - 13	A 4

PROFIEL	p voor 1.11 t/m ³	c' = 3.28 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-6	p na 1 1.11 t/m ³	φ' = 20.08 °	voor 185.11 %
MONSTER 16B	p na 1.11 t/m ³	T.V. = 1.40 kN/m ²	na 254.26 %
DIEPTE 3.39 - 3.59 m - MV = 3.84 - 4.04 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS), ZWAK KLEIIG			



PROFIEL	p voor 1.53 t/m ³	c' = 2.57 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-6	p na 1 1.54 t/m ³	φ' = 18.03 °	voor 84.03 %
MONSTER 17	p na 1.56 t/m ³	T.V. = 12.5 kN/m ²	na 58.28 %
DIEPTE 4.05 - 4.25 m - MV = 4.50 - 4.70 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI, FIJN ZANDIG, MET ZANDLAAGJES EN ENKELE PLANTENRESTEN			

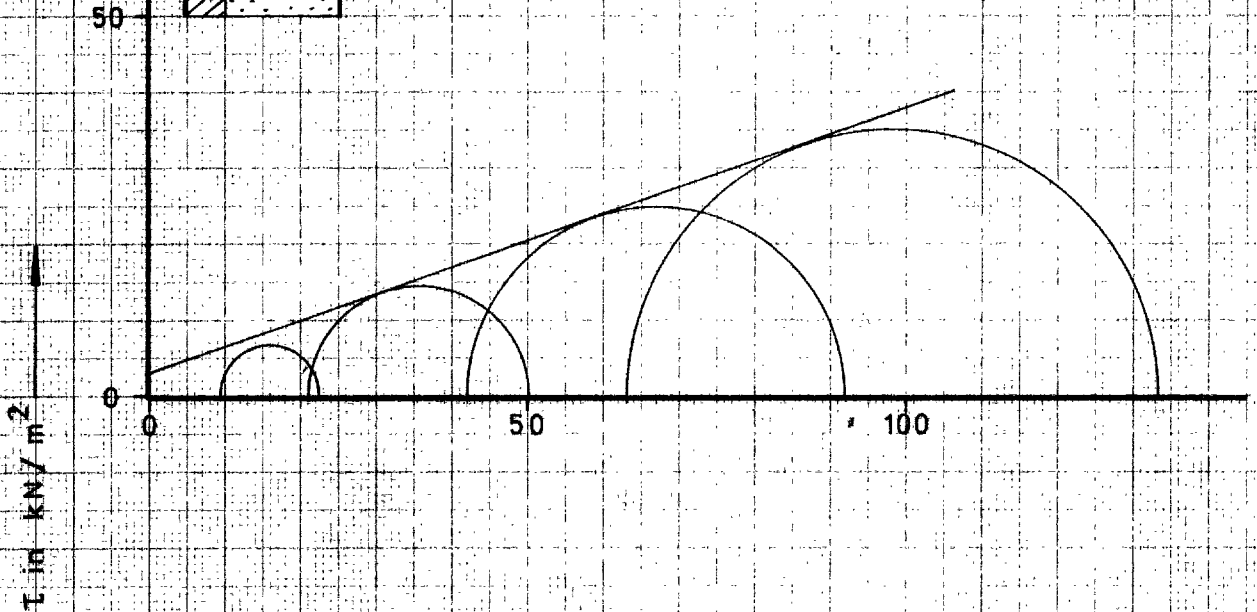
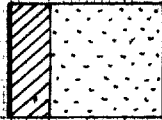


 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d get
	walter gec
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.	CO - 233620
CELPROEVEN	BIJL. C - 1/4 form A 4

PROFIEL	p voor 1.80 t/m ³	c' = 2.60 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-6	p na 1.83 t/m ³	φ' = 19.61 °	voor 49.79 %
MONSTER 18	p na 1.82 t/m ³	T.V. = 8.0 kN/m ²	na 35.40 %

DIEPTE 5.05 - 5.25 m - MV = 5.50 - 5.70 m - N.A.P.

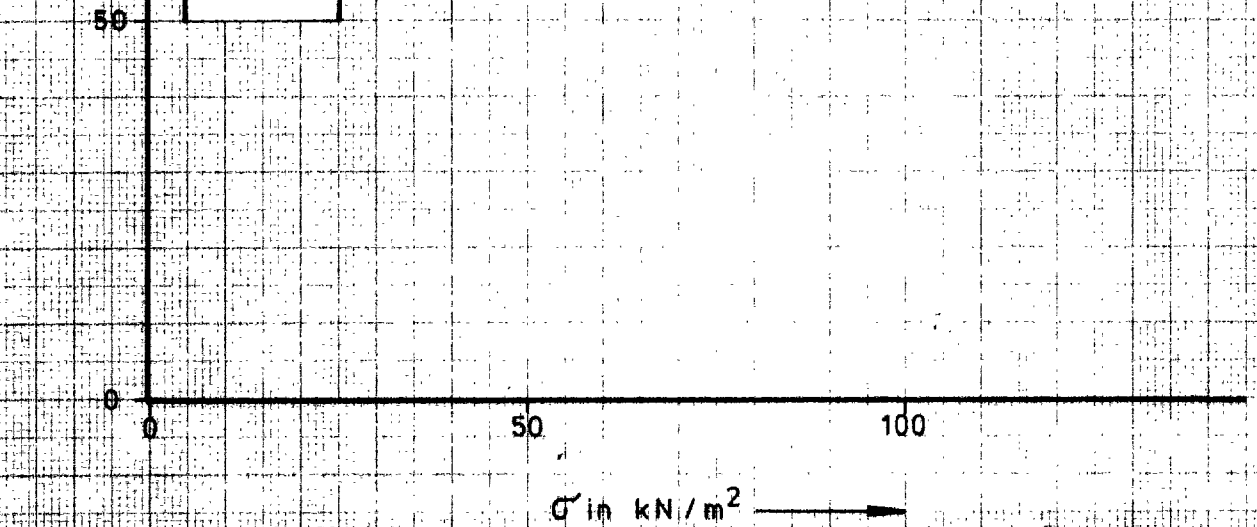
GRONDSOORT: ZAND MET KLEILAGEN



PROFIEL	p voor	t/m ³	c' =	kN/m ²	WATERGEHALTE	
BORING	p na 1	t/m ³	φ' =	°	voor	%
MONSTER	p na	t/m ³	T.V. =	kN/m ²	na	%

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

GRONDSOORT:



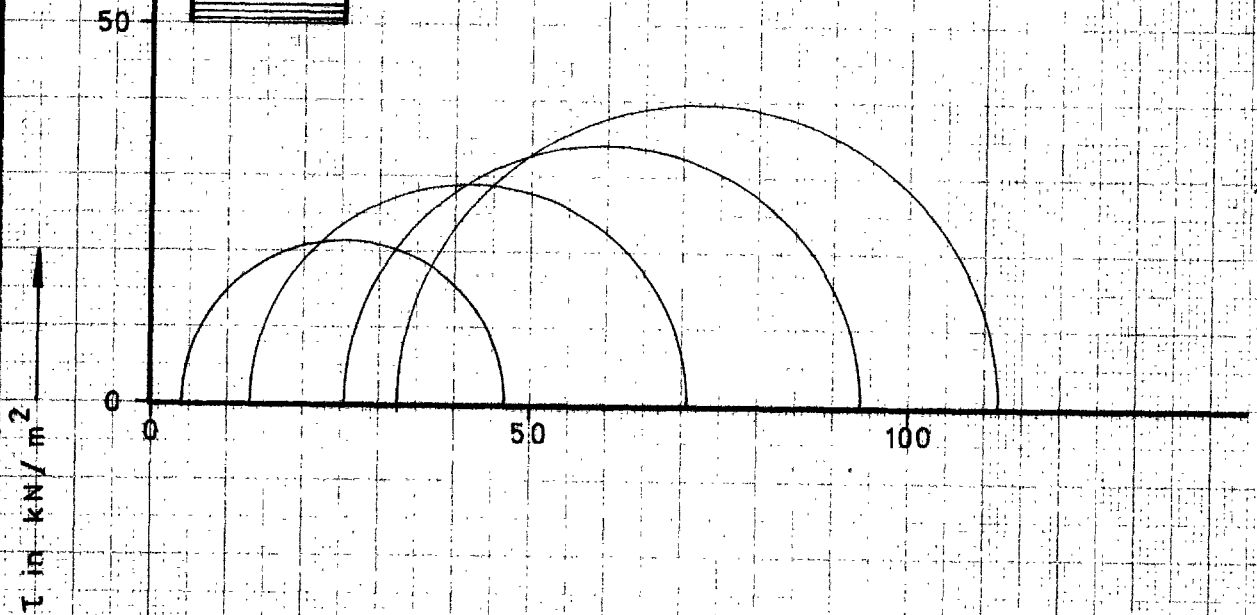
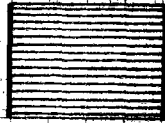
laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

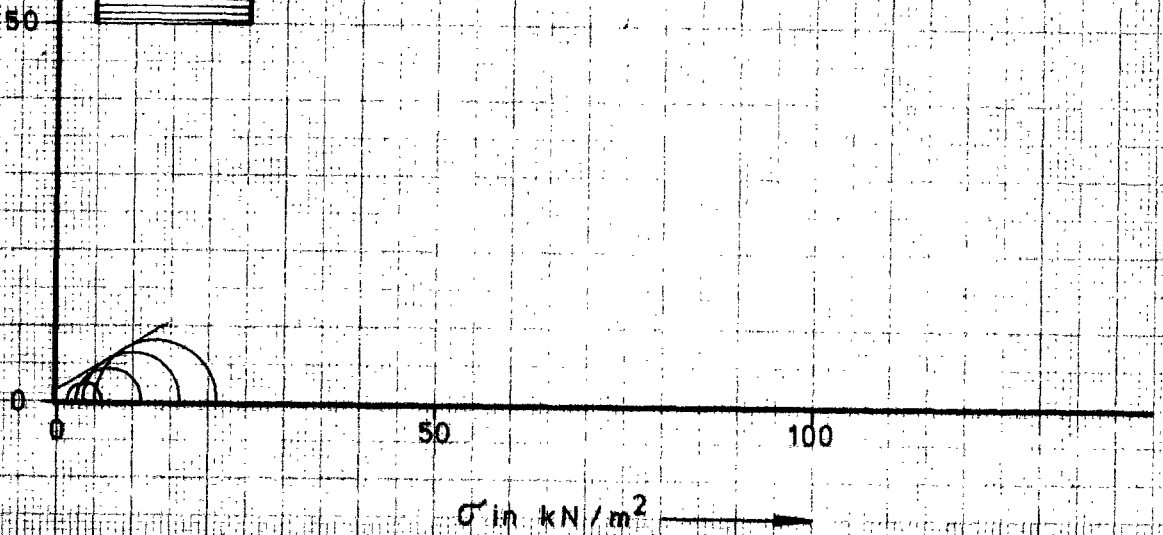
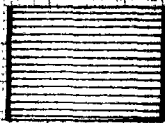
dd	get
CO-233620	walther gec
BIJL. C - 15	form A 4

CELPROEVEN

PROFIEL	ρ voor 1.01 t/m ³	$c' = -$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-7	ρ na 1.01 t/m ³	$\phi' = -$	voor 368.06 %
MONSTER 20A	ρ na 1.00 t/m ³	T.V. = 24.0 kN/m ²	na %
DIEPTE 0.77 - 0.97 m - MV = 1.32 - 1.52 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			



PROFIEL	ρ voor 1.00 t/m ³	$c' = 1.42$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-7	ρ na 1.01 t/m ³	$\phi' = 31.43$ °	voor 533.78 %
MONSTER 20B	ρ na 1.02 t/m ³	T.V. = 13.5 kN/m ²	na 514.68 %
DIEPTE 1.27 - 1.47 m - MV = 1.82 - 2.02 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (BOS)			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

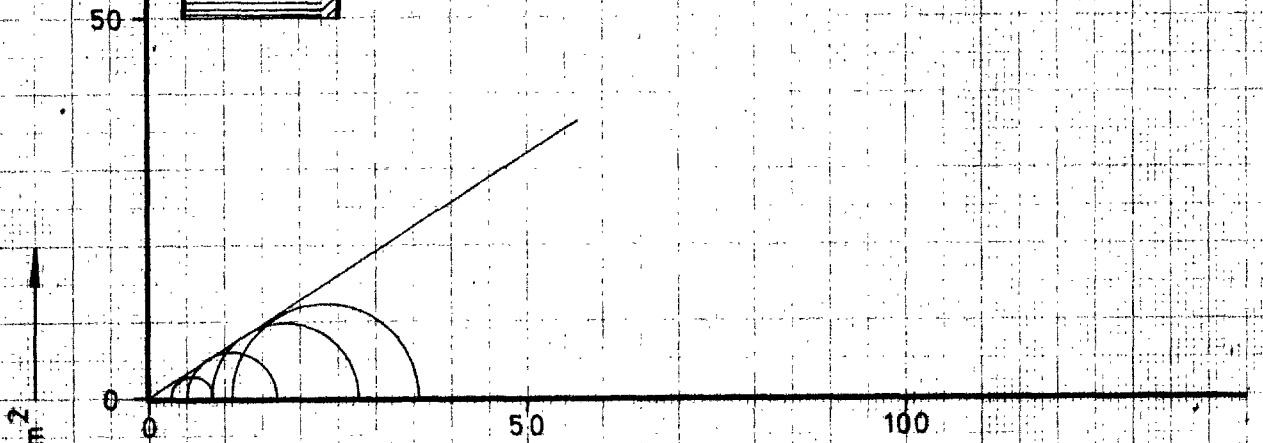
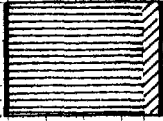
CO - 233620

CELPROEVEN

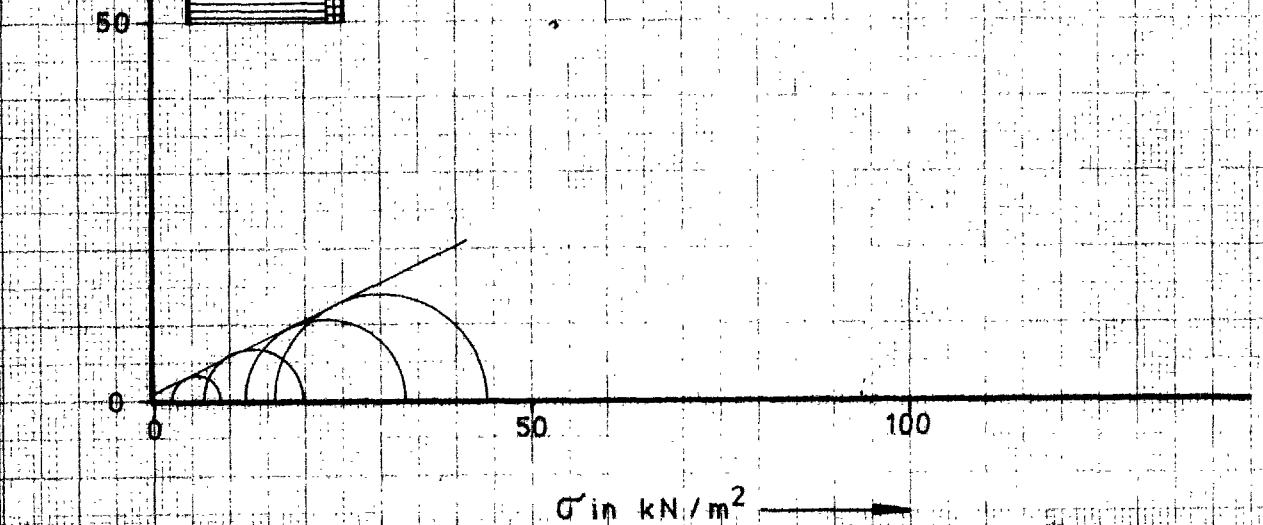
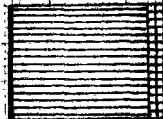
BIJL. C - 16

d.s.
get
walther
g.c.
form
A 4

PROFIEL || p voor 1.10 t/m³ || c' = 0.34 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING 4-7 || p na1 1.10 t/m³ || φ' = 32.13 ° || voor: 334.59 %
 MONSTER 21A || p na 1.09 t/m³ || T.V. = 15.5 kN/m² || na : 272.16 %
 DIEPTE 1.83 - 2.03 m - MV = 2.38 - 2.58 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (BOS) IETS KLEIIG



PROFIEL || p voor 1.10 t/m³ || c' = 0.96 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING 4-7 || p na1 1.10 t/m³ || φ' = 25.71 ° || voor: 305.11 %
 MONSTER 21B || p na 1.07 t/m³ || T.V. = 17.5 kN/m² || na : 288.63 %
 DIEPTE 2.34 - 2.54 m - MV = 2.89 - 3.09 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (GYTTJA-ACHTIG) MET HOUTRESTEN



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 56 92 23 telex 33326 sojab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

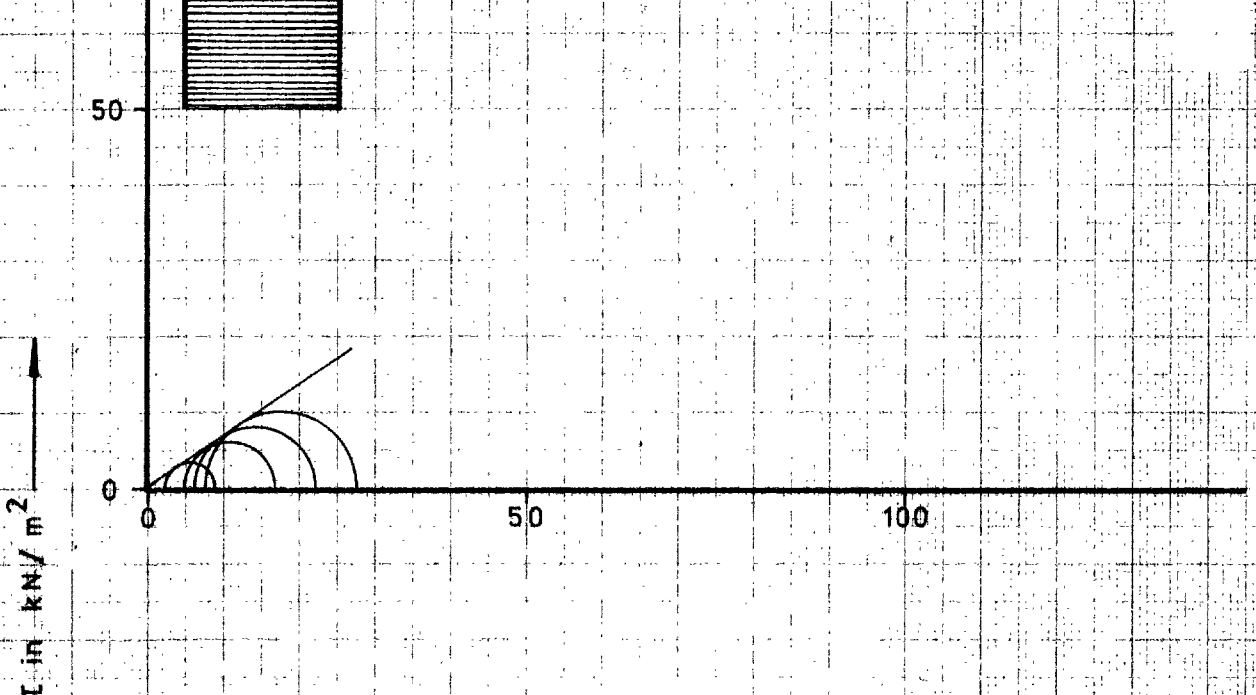
CO-233620

CELPROEVEN

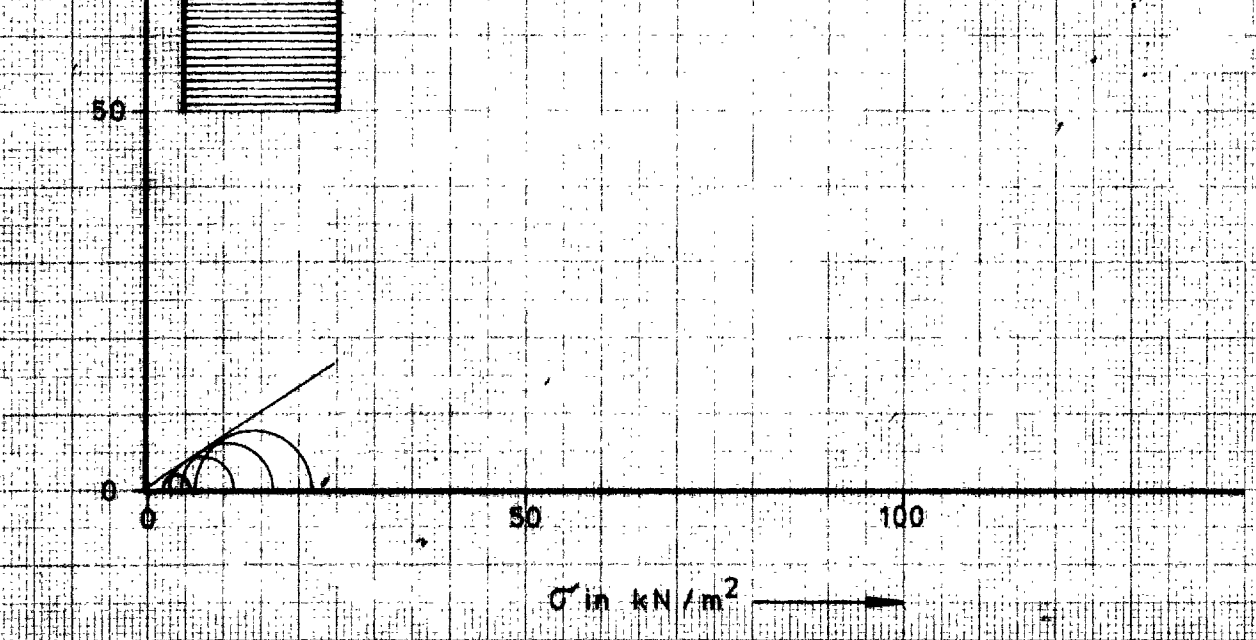
BIJL. C - 17

form
A 4

PROFIEL : p voor 1.04 t/m³ || c' = 0.18 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 4-7 || p nat 1.04 t/m³ || φ' = 34.19 ° || voor 486.97 %
 MONSTER : 22A || p na 1.06 t/m³ || T.V. = 29.0 kN/m² || na 539.82 %
 DIEPTE : 2.84 - 3.04 m - MV = 3.39 - 3.59 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (BOS)



PROFIEL : p voor 0.99 t/m³ || c' = 0.20 kN/m² || WATERGEHALTE
 BORING : 4-7 || p nat 0.99 t/m³ || φ' = 33.88 ° || voor 568.09 %
 MONSTER : 22B || p na 0.95 t/m³ || T.V. = 23.0 kN/m² || na 565.38 %
 DIEPTE : 3.35 - 3.55 m - MV = 3.90 - 4.10 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (BOS - ZEGGE)

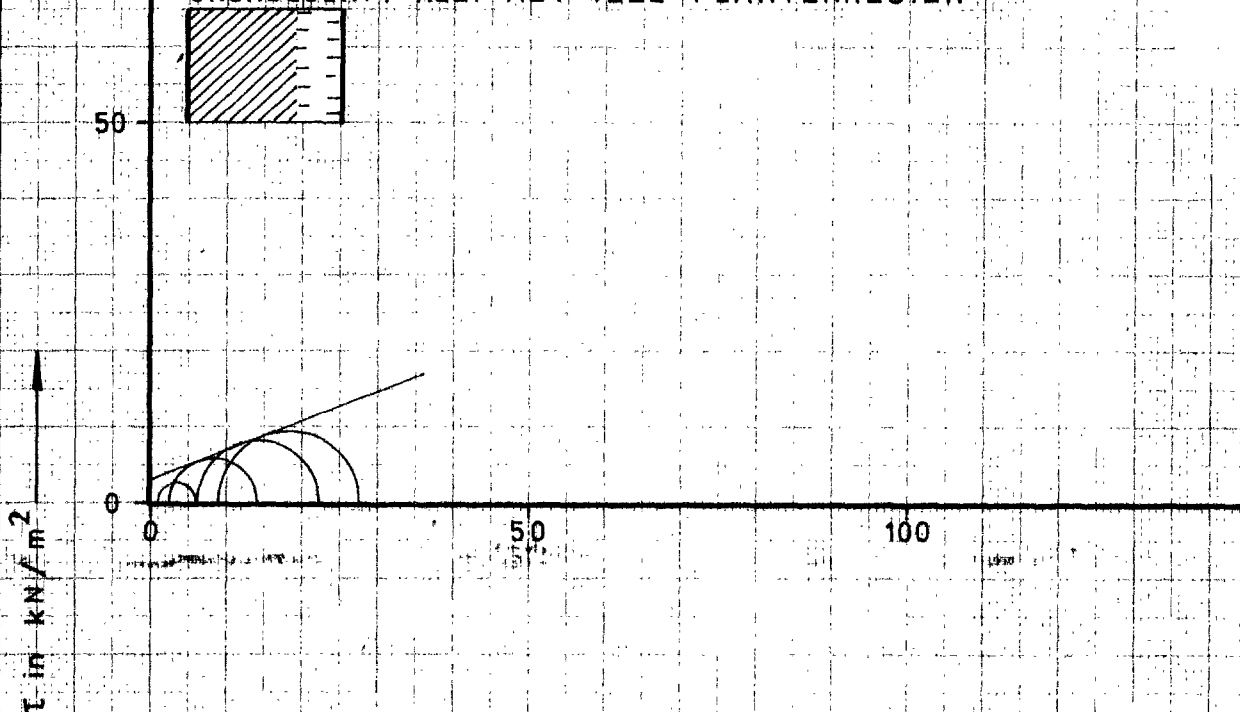


	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23	d d	get
	telex 33326 solab nl	walter gec.	CO-233620
KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.		BIJL. C - 18	form. A 4
CELPROEVEN			

PROFIEL	p voor 1.17 t/m ³	$c' = 3.20$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-7	p na 1.17 t/m ³	$\phi' = 20.66$ °	voor: 207.07 %
MONSTER 23A	p na 1.15 t/m ³	T.V. = 20.0 kN/m ²	na : 175.35 %

DIEPTE 3.65 - 3.85 m - MV = 4.20 - 4.40 m - N.A.P.

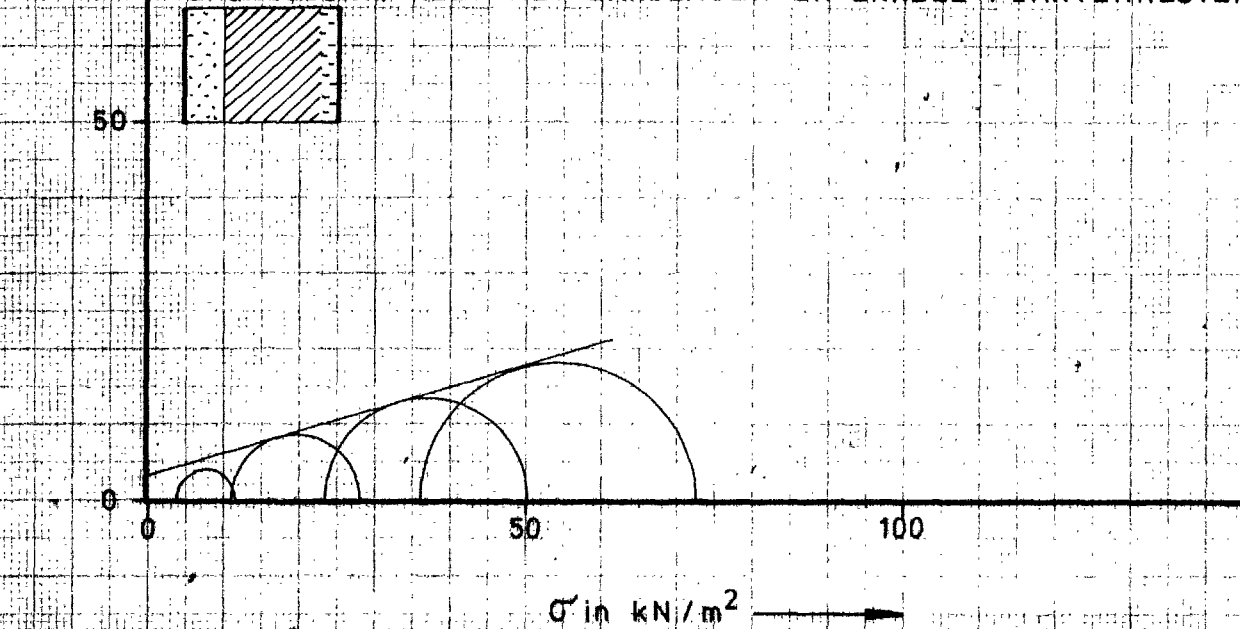
GRONDSOORT: KLEI MET VEEL PLANTENRESTEN



PROFIEL	p voor 1.54 t/m ³	$c' = 3.59$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 4-7	p na 1.56 t/m ³	$\phi' = 15.77$ °	voor: 68.40 %
MONSTER 23B	p na 1.55 t/m ³	T.V. = 12.0 kN/m ²	na : 62.79 %

DIEPTE 4.25 - 4.45 m - MV = 4.80 - 5.00 m - N.A.P.

GRONDSOORT: KLEI MET ZANDLAGEN EN ENKELE PLANTENRESTEN



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 569223

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

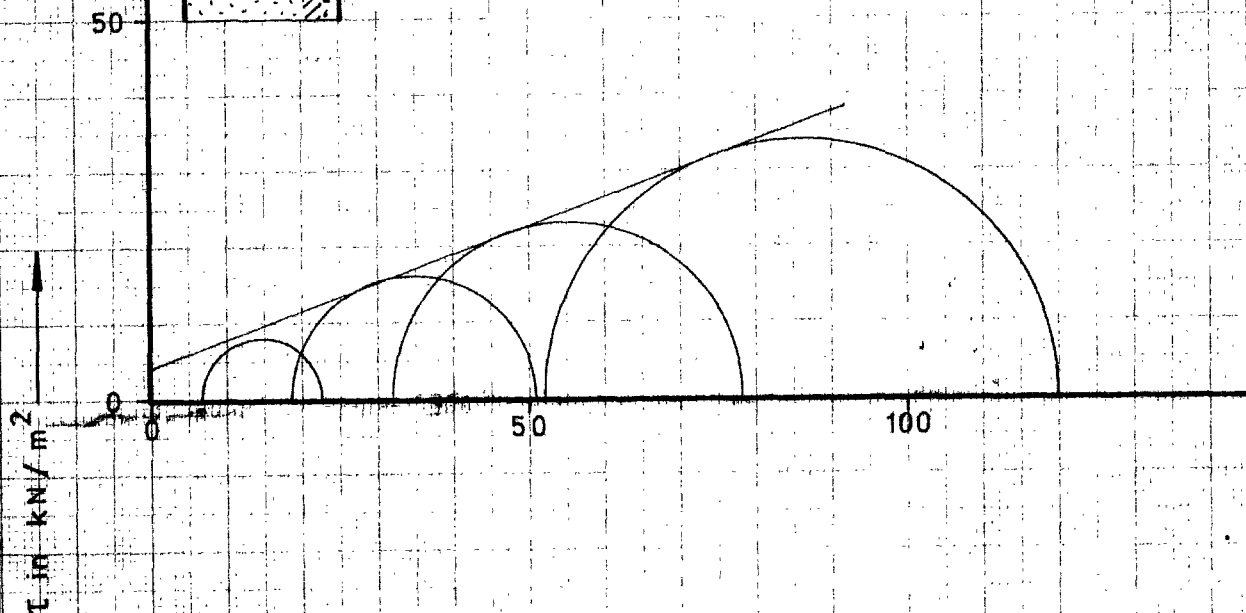
CO-233620

CELPROEVEN

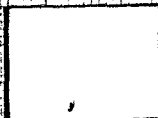
BIJL. C - 19

A 4

PROFIEL : ρ voor 1.85 t/m³ $c' = 4.29$ kN/m² WATERGEHALTE
 BORING : 4.7 ρ na 1 1.86 t/m³ $\phi' = 20.52$ ° voor: 42.70 %
 MONSTER : 24 ρ na 1.85 t/m³ T.V. = 16.0 kN/m² na : 30.19 %
 DIEPTE 5.05 - 5.25 m - M.V. = 5.60 - 5.80 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: ZAND, ZWAK KLEIG MET ENKELE SCHELPRESTEN



PROFIEL : ρ voor t/m³ $c' =$ kN/m² WATERGEHALTE
 BORING : ρ na 1 t/m³ $\phi' =$ ° voor: %
 MONSTER : ρ na t/m³ T.V. = kN/m² na : %
 DIEPTE - m - M.V. = - m - N.A.P.
 GRONDSOORT:



50

50

100

σ in kN/m²



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

CELPROEVEN

BIJL. C - 20

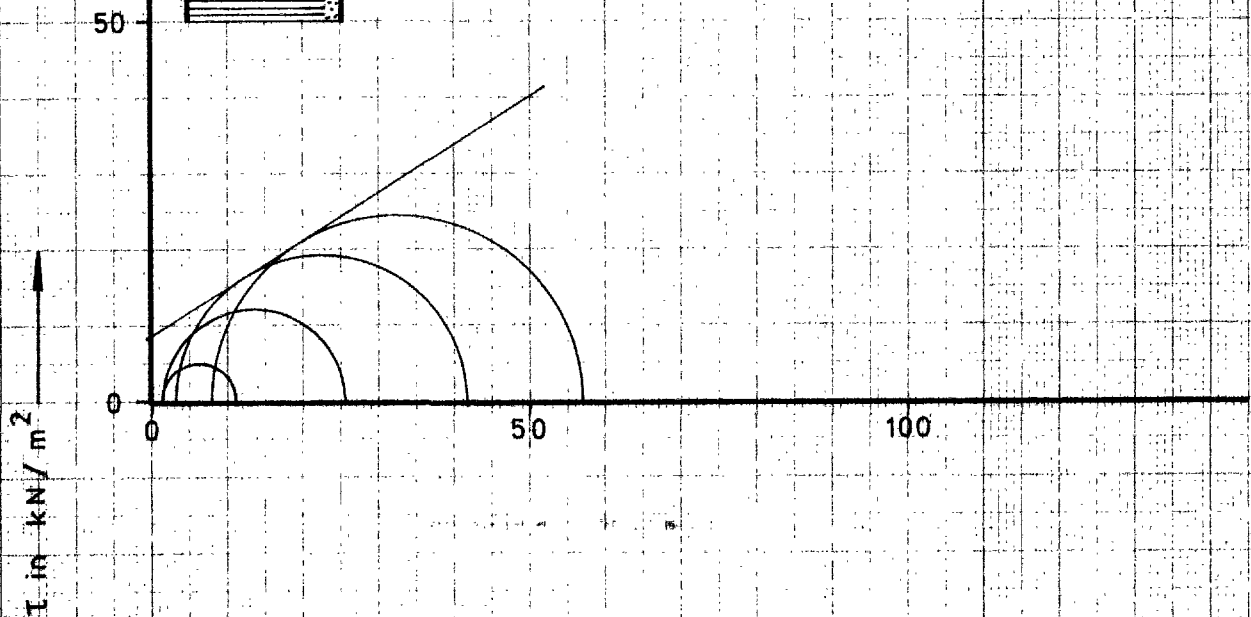
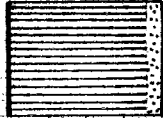
form
A 4

get
walther
gec

PROFIEL	p voor 1.11 t/m ³	c' = 8.84 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	p na 1.11 t/m ³	φ' = 31.90 °	voor: 243.10 %
MONSTER 33A	p na 1.13 t/m ³	T.V. = 15.0 kN/m ²	na: 211.48 %

DIEPTE 0.75 - 0.95 m - MV = 1.48 - 1.68 m - N.A.P.

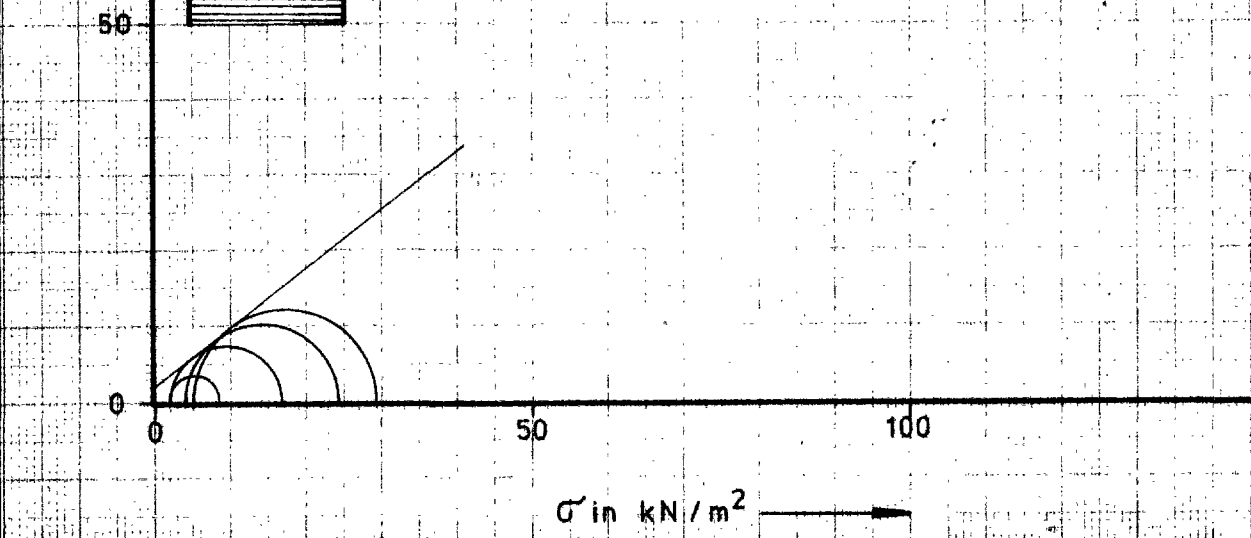
GRONDSOORT: VEEN (ZEGGE), IETS VERMENGD MET STUIFZAND



PROFIEL	p voor 0.99 t/m ³	c' = 1.97 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	p na 0.99 t/m ³	φ' = 37.55 °	voor: 661.21 %
MONSTER 33B	p na 0.97 t/m ³	T.V. = 4.5 kN/m ²	na: 656.10 %

DIEPTE 1.25 - 1.45 m - MV = 1.98 - 2.18 m - N.A.P.

GRONDSOORT: VEEN (IETS BOS-ZEGGE; IETS RIET)



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

CELPROEVEN

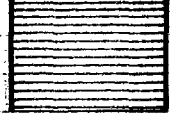
BIJL. C - 21

form
A 4

walther
gec

PROFIEL	p voor 1.01 t/m ³	c = -	kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	p na 1 t/m ³	φ = -	°	voor: %
MONSTER 34	p na t/m ³	T.V. =	kN/m ²	na: %
DIEPTE	- m - MV =	-	m - N.A.P.	

GRONDSOORT: VEEN (ZEGGE-MOS, BOS)



50

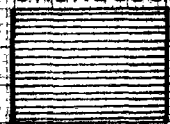
MISLUKT

τ in kN/m²

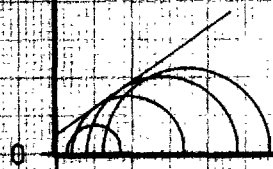
0 50 100

PROFIEL	p voor 1.00 t/m ³	c = 1.63	kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	p na 1 1.00 t/m ³	φ = 38.39	°	voor: 706.16 %
MONSTER 35A	p na 1.01 t/m ³	T.V. = 6.5	kN/m ²	na: 593.60 %
DIEPTE	2.85 - 3.05 m - MV =	3.58 - 3.78 m - N.A.P.		

GRONDSOORT: VEEN (IETS RIET-ZEGGE)



50



0 50 100

σ in kN/m²



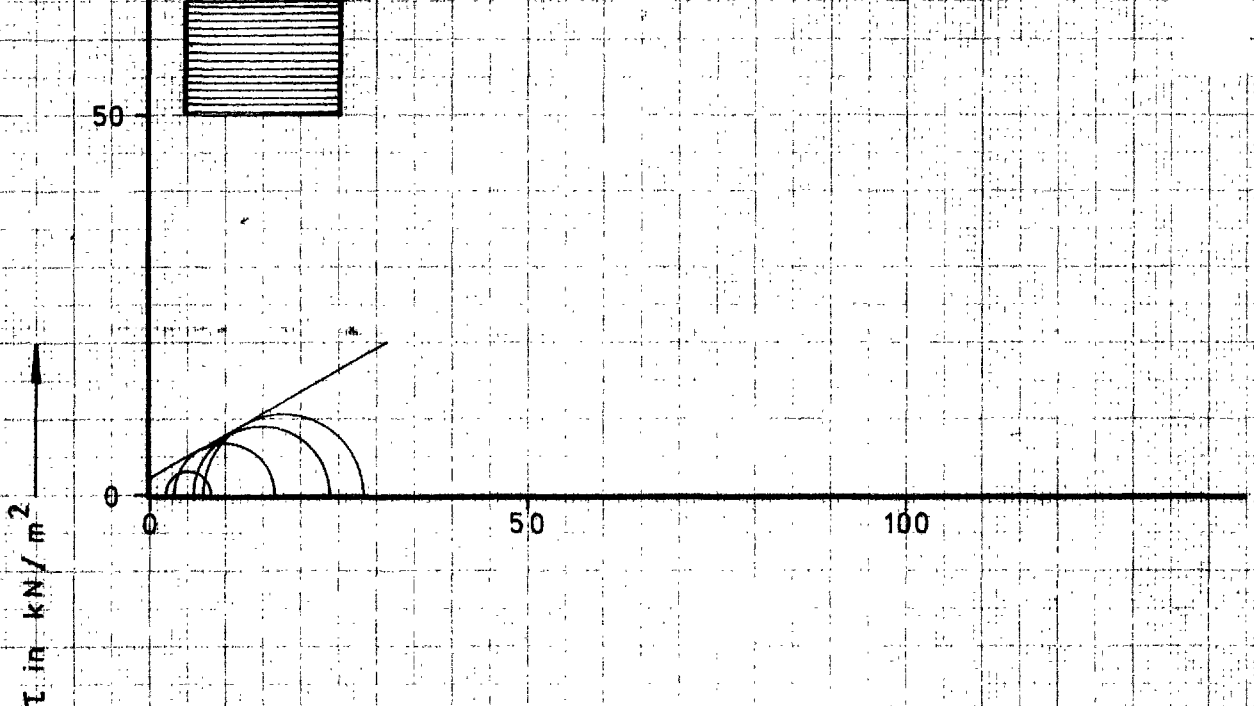
laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) 56.92.23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

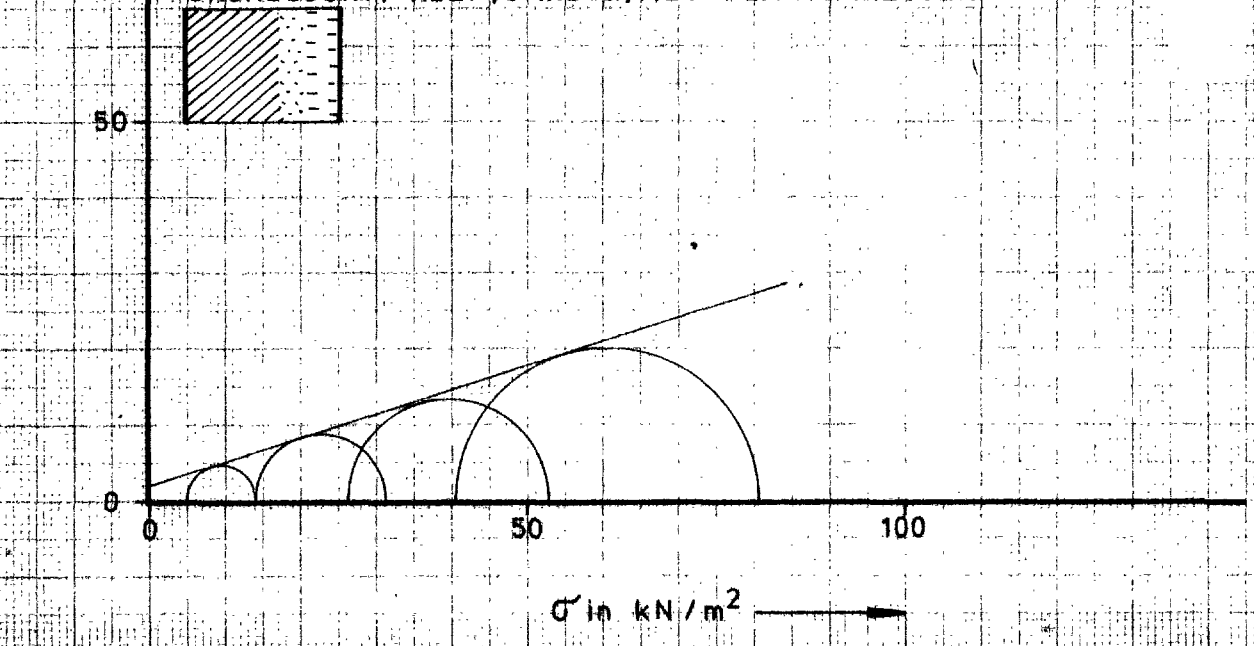
d d	get
CO-233620	walther gec
BIJL. C - 22	form A 4


CELPROEVEN

PROFIEL	ρ voor 0.98 t/m ³	$c' = 2.22$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	ρ na 1 0.98 t/m ³	$\phi' = 29.78$ °	voor: 786.96 %
MONSTER 35B	ρ na 0.95 t/m ³	T.V. = 7.0 kN/m ²	na: 678.57 %
DIEPTE 3.25 - 3.45 m - MV = 3.98 - 4.18 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: VEEN (ZEGGE)			

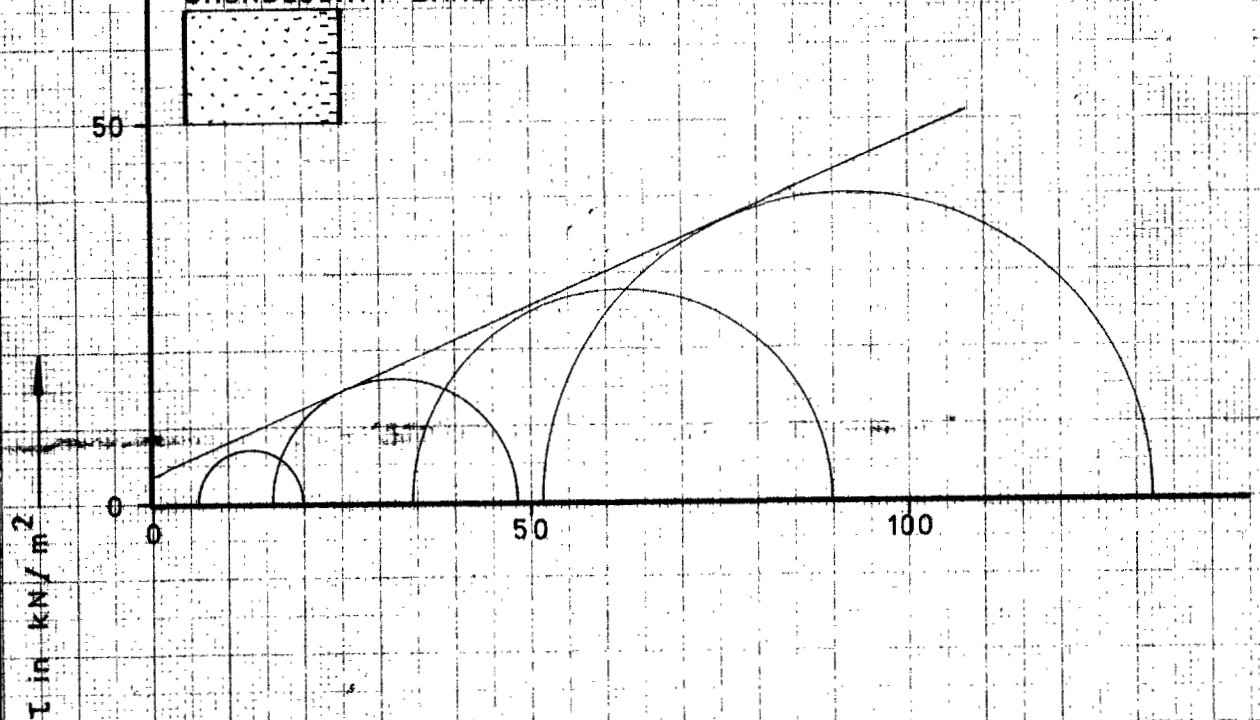


PROFIEL	ρ voor 1.59 t/m ³	$c' = 1.83$ kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-6	ρ na 1 1.61 t/m ³	$\phi' = 17.65$ °	voor: 69.36 %
MONSTER 36	ρ na 1.66 t/m ³	T.V. = 2.0 kN/m ²	na: 48.22 %
DIEPTE 3.80 - 4.00 m - MV = 4.53 - 4.73 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI, ZANDIG, MET PLANTENRESTEN			

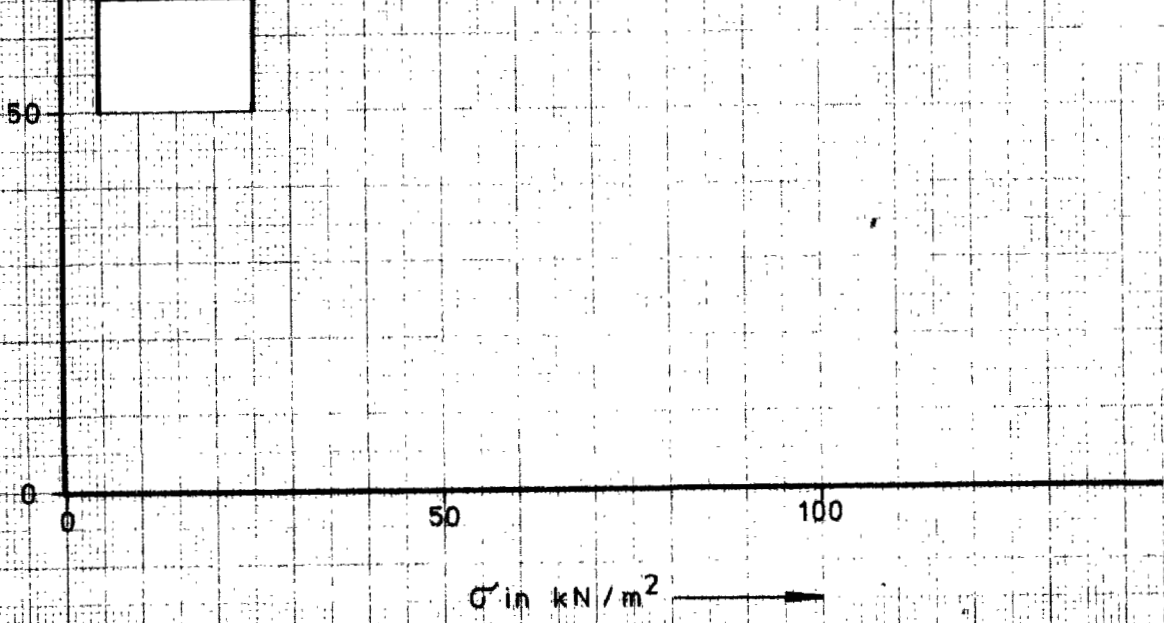


 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) 56 92 23 telex 33326 solab nl	CO-233620	get walther gec
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	BIJL. C - 23
CELPROEVEN		

PROFIEL	p voor 1.78 t/m ³	c' = 3.32 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9.6	p na1 1.80 t/m ³	φ' = 24.05 °	voor: 40.68 %
MONSTER 37	p na 1.78 t/m ³	T.V. = 9.0 kN/m ²	na : 35.39 %
DIEPTE 5.25 - 5.45 m - MV = 5.98 - 6.18 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND MET ENKELE PLANTENRESTEN			



PROFIEL :	p voor	t/m ³	c' =	kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING :	p na1	t/m ³	φ' =	°	voor: %
MONSTER :	p na	t/m ³	T.V. =	kN/m ²	na : %
DIEPTE		-	m - MV =	-	m - N.A.P.
GRONDSOORT:					



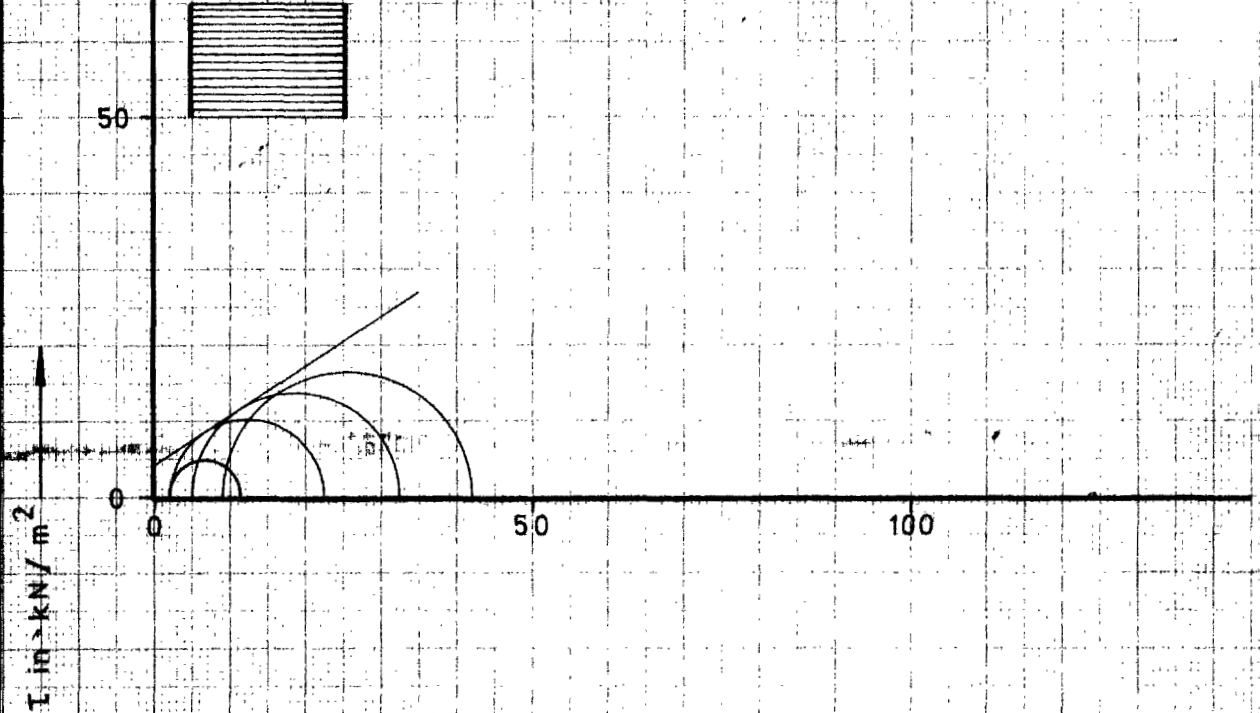
laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

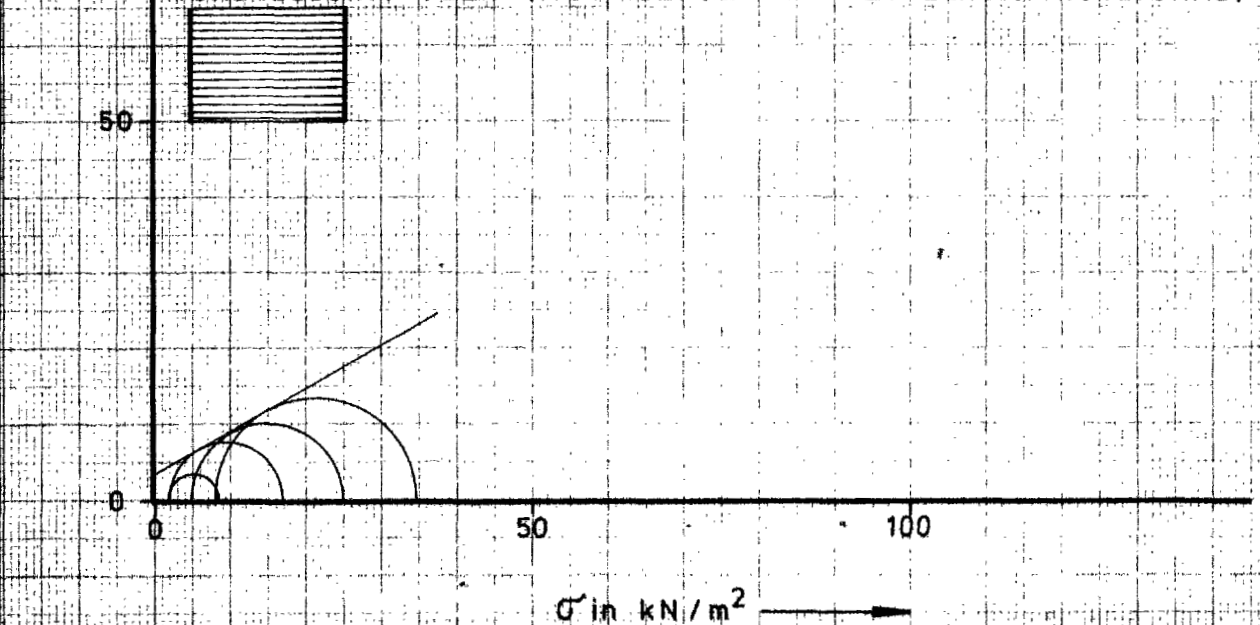
nd	get
CO-233620	walther gec
BIJL. C - 24	form A 4


CELPROEVEN

PROFIEL || ρ voor 0.98 t/m^3 || $c' = 4.29 \text{ kN/m}^2$ || WATERGEHALTE
 BORING 9-7 || ρ na 1.01 t/m^3 || $\phi' = 32.62^\circ$ || voor: 511.98%
 MONSTER 40A || ρ na 1.01 t/m^3 || $T.V. = 25.0 \text{ kN/m}^2$ || na : $\%$
 DIEPTE 1.76 - 1.96 m - MV = 2.46 - 2.66 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (RIET-ZEGGE)

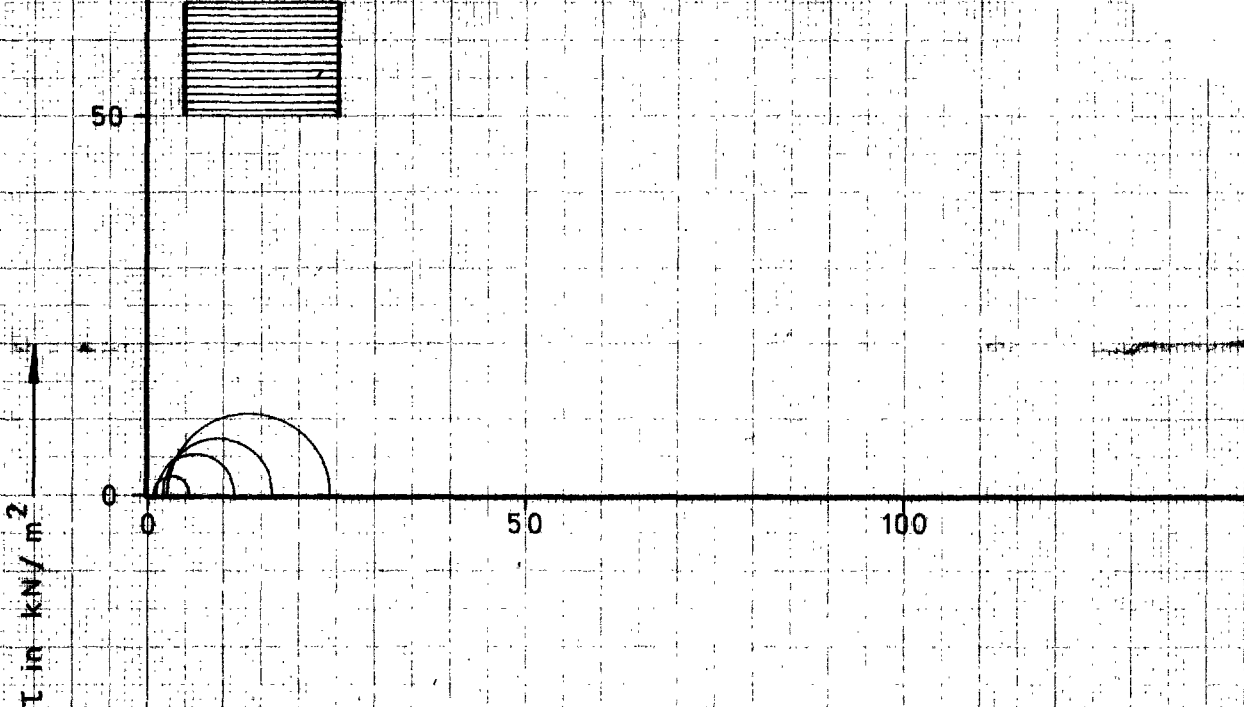


PROFIEL || ρ voor 1.01 t/m^3 || $c' = 3.08 \text{ kN/m}^2$ || WATERGEHALTE
 BORING 9-7 || ρ na 1.01 t/m^3 || $\phi' = 29.94^\circ$ || voor: 648.23%
 MONSTER 40B || ρ na 0.98 t/m^3 || $T.V. = 23.5 \text{ kN/m}^2$ || na: 634.27%
 DIEPTE 2.27 - 2.47 m - MV = 2.97 - 3.17 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (MOS-ZEGGEVEEN MET LENSJE WOLLEGRAS)

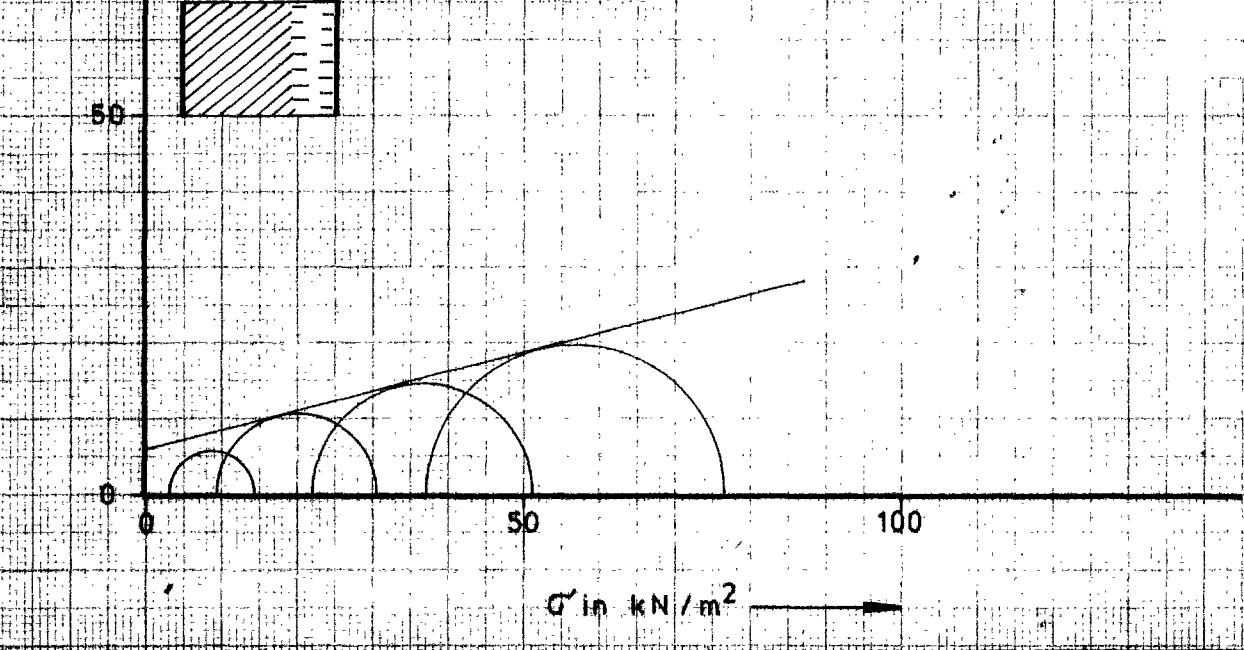



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) 56 92 23 telex 33326 solab nl	dd	get
	CO-233620	walther gec
KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	BIJL. C - 25	form A 4
CELPROEVEN		

PROFIEL : || ρ voor 0.97 t/m^3 || $c' =$ kN/m^2 || WATERGEHALTE
 BORING : 9-7 || ρ na 1 0.97 t/m^3 || $\phi' =$ ° || voor: 639.85%
 MONSTER : 41A || ρ na 0.98 t/m^3 || T.V. = 14.0 kN/m^2 || na: 630.58%
 DIEPTE : $2.92 - 3.12 \text{ m} - \text{MV} = 3.62 - 3.82 \text{ m} - \text{N.A.P.}$
 GRONDSOORT: VEEN (RIET-ZEGGE)

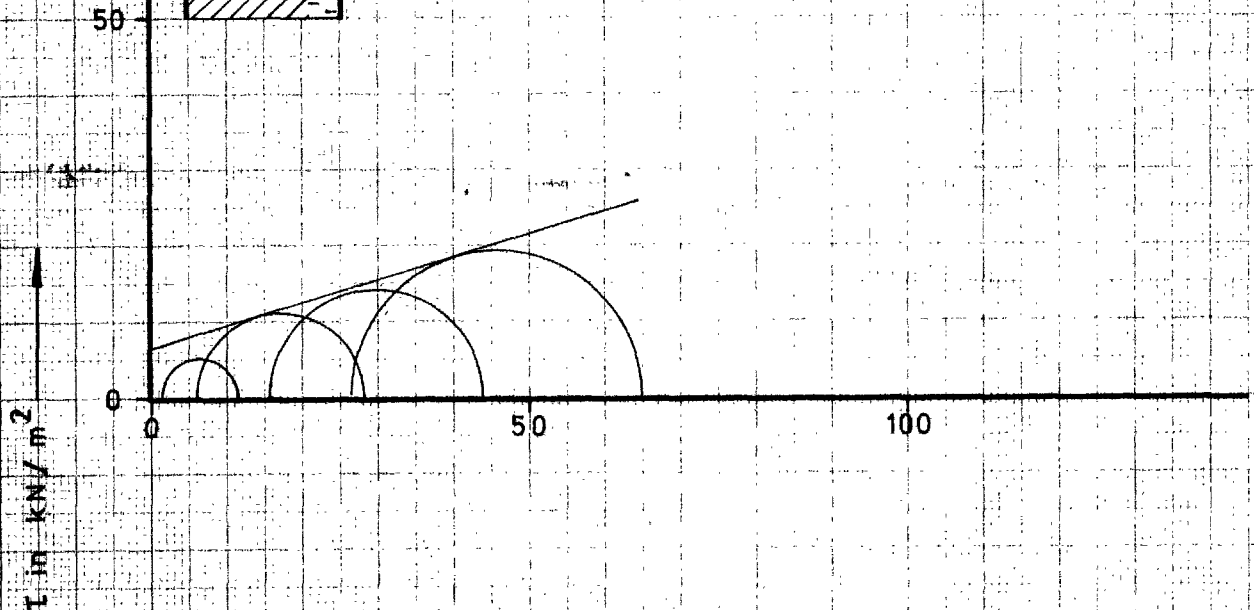
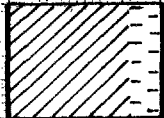


PROFIEL : || ρ voor 1.60 t/m^3 || $c' = 5.63 \text{ kN/m}^2$ || WATERGEHALTE
 BORING : 9-7 || ρ na 1 1.60 t/m^3 || $\phi' = 14.64$ ° || voor: 63.67%
 MONSTER : 41B || ρ na 1.65 t/m^3 || T.V. = 16.0 kN/m^2 || na: 50.75%
 DIEPTE : $3.47 - 3.67 \text{ m} - \text{MV} = 4.17 - 4.37 \text{ m} - \text{N.A.P.}$
 GRONDSOORT: KLEI MET VEEL PLANTENRESTEN

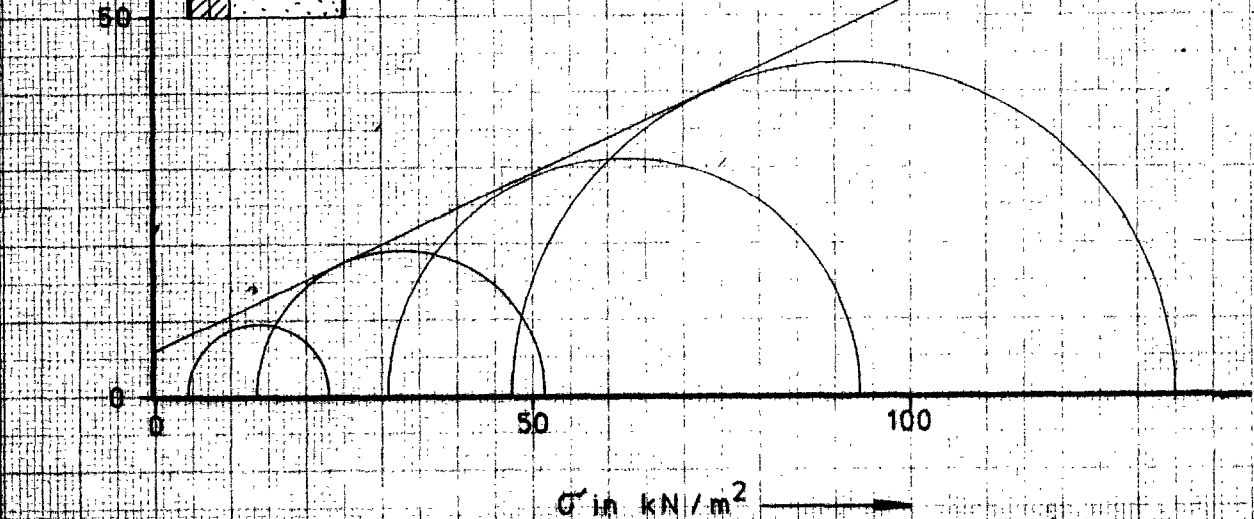
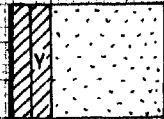


 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	walter gec	CO-233620
KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	BIJL. C - 26	form A 4
CELPROEVEN		

PROFIEL	$p_{\text{voor}} 1.52 \text{ t/m}^3$	$c' = 6.35 \text{ kN/m}^2$	WATERGEHALTE
BORING 9-7	$p_{\text{na1}} 1.53 \text{ t/m}^3$	$\phi' = 16.77^\circ$	voor: 91.38 %
MONSTER 42A	$p_{\text{na}} 1.56 \text{ t/m}^3$	$T.V. = 11.0 \text{ kN/m}^2$	na: 67.59 %
DIEPTE 3.67 - 3.87 m - MV = 4.37 - 4.57 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: KLEI MET PLANTENRESTEN			



PROFIEL	$p_{\text{voor}} 2.02 \text{ t/m}^3$	$c' = 5.59 \text{ kN/m}^2$	WATERGEHALTE
BORING 9-7	$p_{\text{na1}} 2.04 \text{ t/m}^3$	$\phi' = 25.34^\circ$	voor: 46.23 %
MONSTER 42B	$p_{\text{na}} 1.88 \text{ t/m}^3$	$T.V. = 15.0 \text{ kN/m}^2$	na: 29.38 %
DIEPTE 4.47 - 4.67 m - MV = 5.17 - 5.37 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND MET KLEILAAGJES EN KLEISTUKJES			

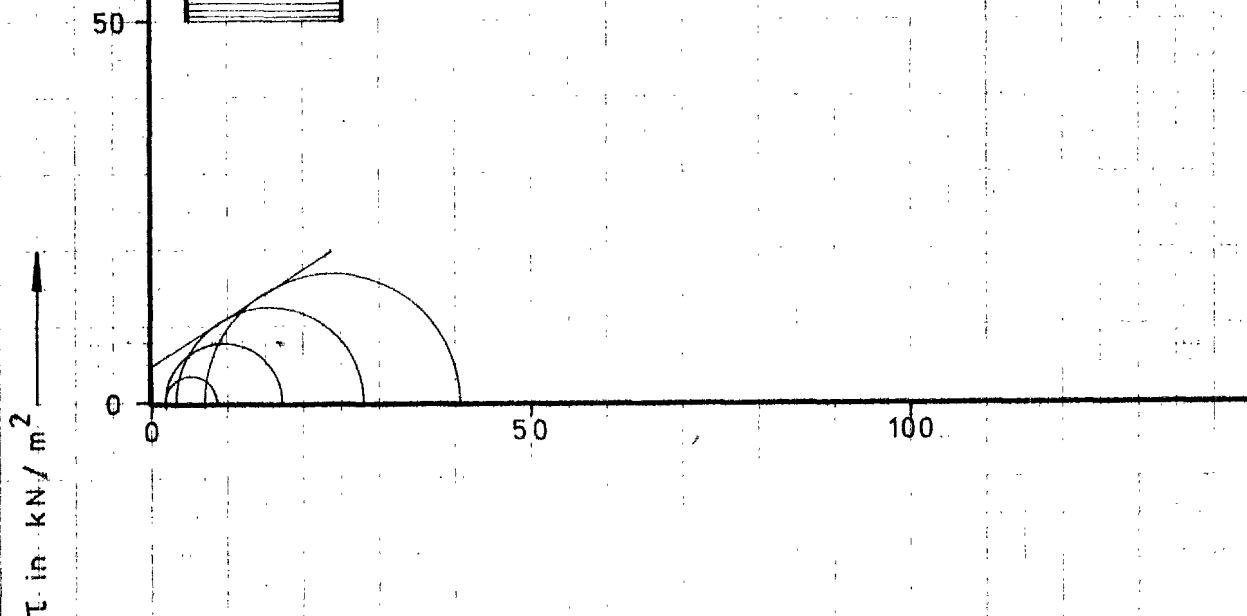


 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d get
	walter gec
KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.	CO-233620
CELPROEVEN	BIJL. C - 27 form. A 4

PROFIEL : $\rho_{\text{voor}} = 1.03 \text{ t/m}^3$ $c' = 4.35 \text{ kN/m}^2$ WATERGEHALTE
 BORING : 9-8 $\rho_{\text{na1}} = 1.03 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 33.84^\circ$ voor: 611.84 %
 MONSTER : 45 $\rho_{\text{na}} = 0.95 \text{ t/m}^3$ T.V. = 23.0 kN/m² na : %

DIEPTE 0.88 - 1.08 m - MV = 1.73 - 1.93 m - N.A.P.

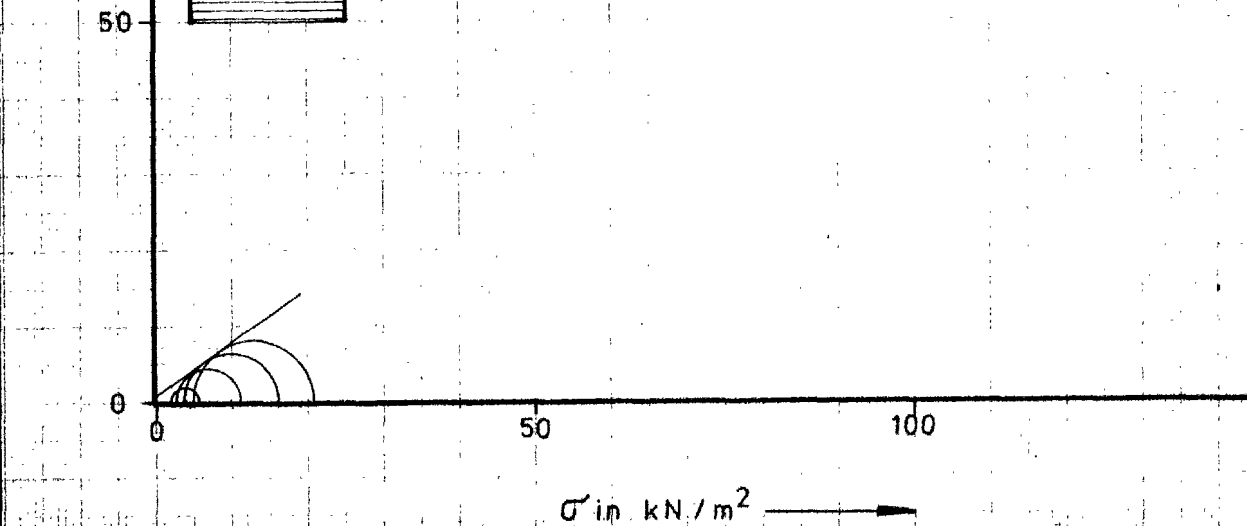
GRONDSOORT: VEEN (ZEGGE; WOLLEGRASLENSJE)



PROFIEL : $\rho_{\text{voor}} = 1.01 \text{ t/m}^3$ $c' = 1.22 \text{ kN/m}^2$ WATERGEHALTE
 BORING : 9-8 $\rho_{\text{na1}} = 1.01 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 32.50^\circ$ voor: 843.88 %
 MONSTER : 46 $\rho_{\text{na}} = 0.97 \text{ t/m}^3$ T.V. = 13.0 kN/m² na : %

DIEPTE 2.29 - 2.49 m - MV = 3.14 - 3.34 m - N.A.P.

GRONDSOORT: VEEN (IETS BOS-ZEGGE)



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

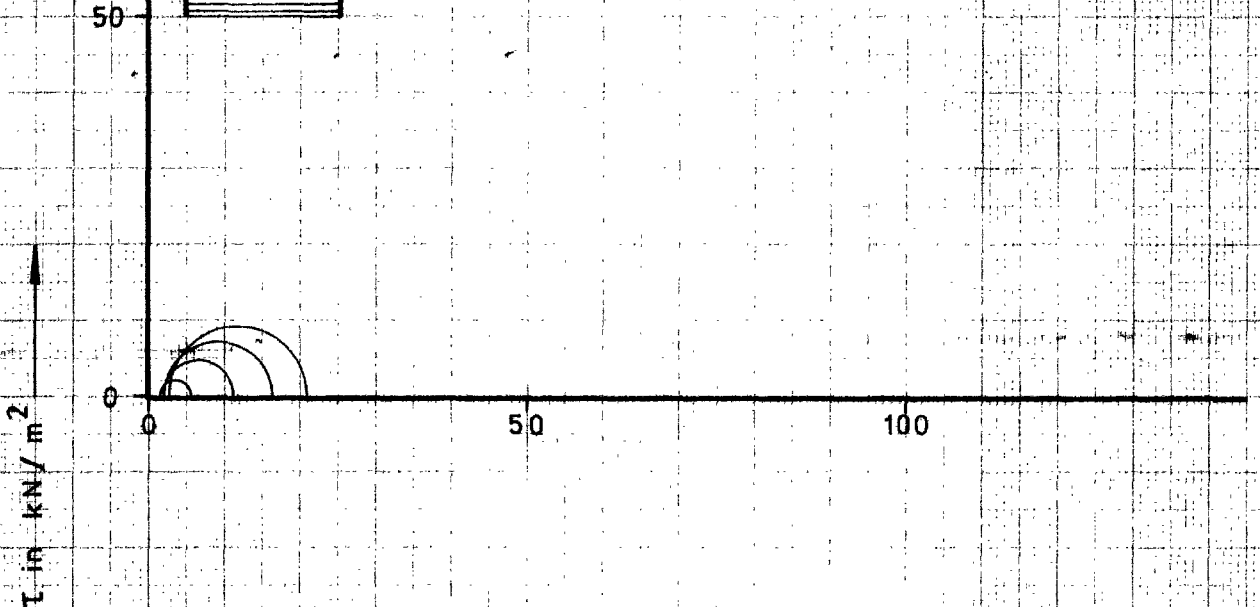
telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

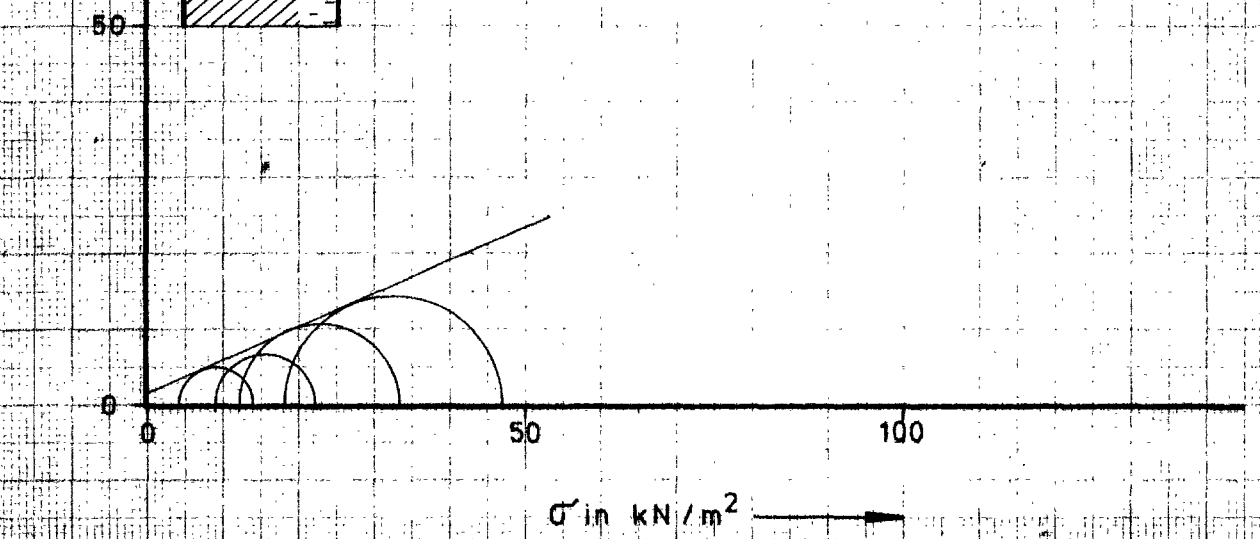
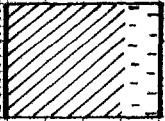
CELPROEVEN

	da	get
		walther gec
	CO-233620	
	BIJL. C - 28	form A 4

PROFIEL : $p_{\text{voor}} 1.01 \text{ t/m}^3$ $c' =$ kN/m^2 WATERGEHALTE
 BORING : 9-8 $p_{\text{na1}} 1.01 \text{ t/m}^3$ $\phi' =$ voor: 819.19 %
 MONSTER : 47A $p_{\text{na}} 0.99 \text{ t/m}^3$ T.V. = 16.0 kN/m^2 na : %
 DIEPTE 2.80 - 3.00 m - MV = 3.65 - 3.85 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: VEEN (IETS RIET - ZEGGE)



PROFIEL : $p_{\text{voor}} 1.42 \text{ t/m}^3$ $c' = 1.72 \text{ kN/m}^2$ WATERGEHALTE
 BORING : 9-8 $p_{\text{na1}} 1.44 \text{ t/m}^3$ $\phi' = 22.91$ voor: 100.21 %
 MONSTER : 47B $p_{\text{na}} 1.43 \text{ t/m}^3$ T.V. = 11.0 kN/m^2 na : %
 DIEPTE 3.20 - 3.40 m - MV = 4.05 - 4.25 m - N.A.P.
 GRONDSOORT: KLEI MET PLANTENRESTEN



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

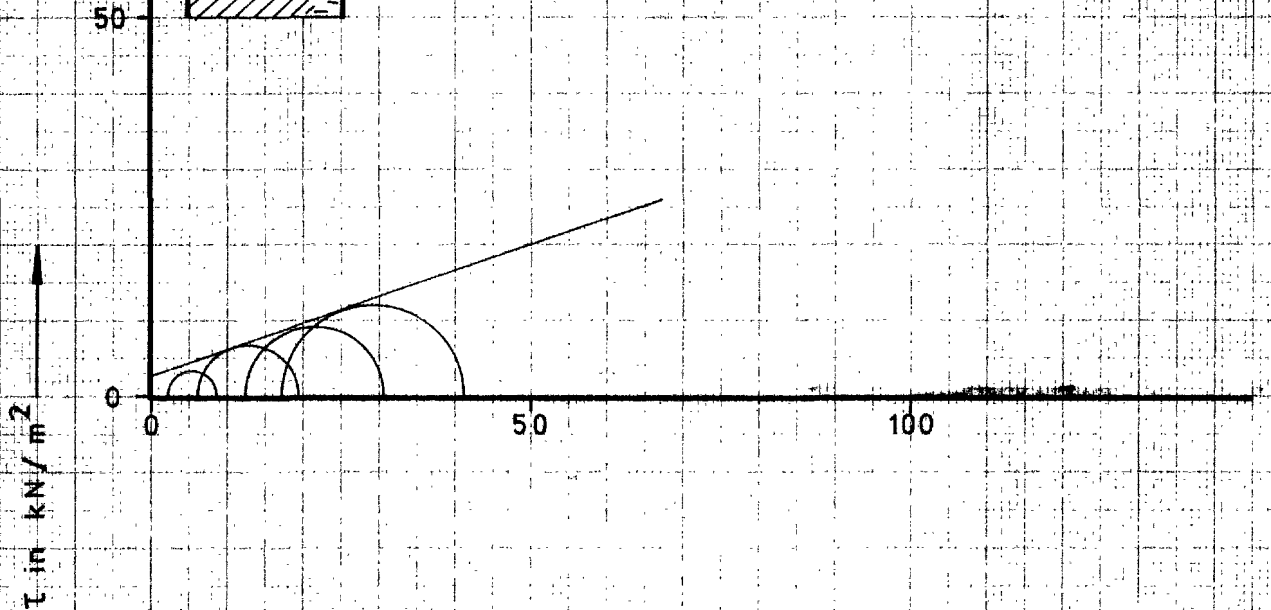
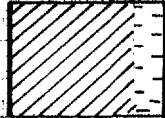
d d	get
CO-233620	walther gec
BIJL. C - 29	form A 4

CELPROEVEN

PROFIEL	p voor 1.43 t/m ³	c' = 2.86 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-8	p na 1.44 t/m ³	φ' = 18.28 °	voor: 77.58 %
MONSTER 48A	p na 1.40 t/m ³	T.V. = 16.0 kN/m ²	na: . . . %

Diepte 3.71 - 3.91 m - MV = 4.56 - 4.76 m - N.A.P.

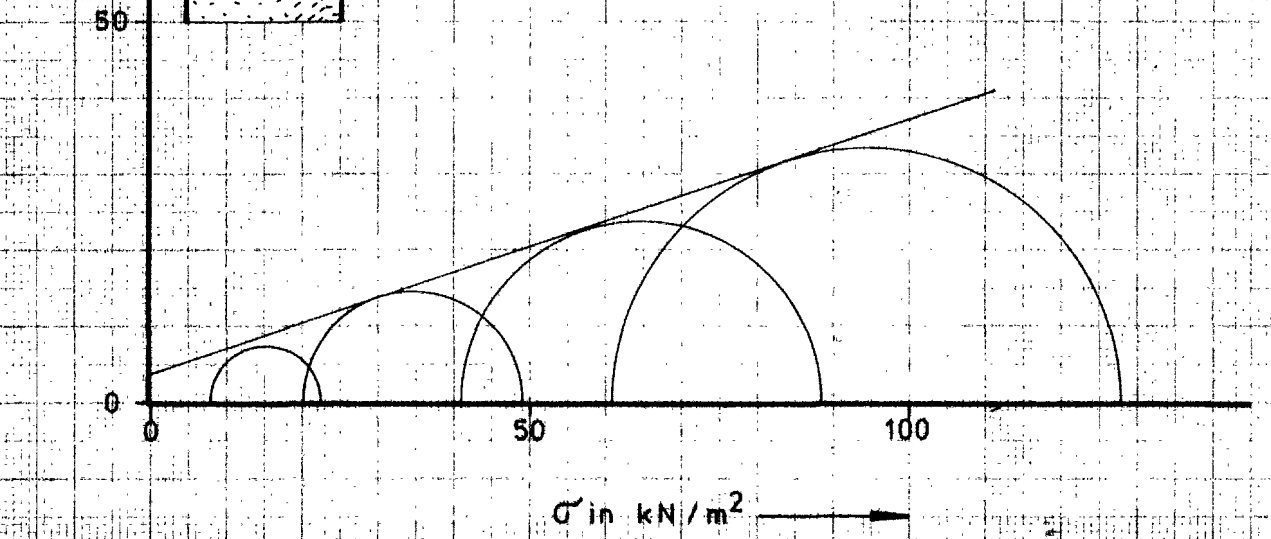
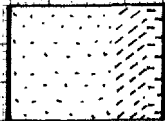
GRONDSOORT: KLEI MET PLANTENRESTEN



PROFIEL	p voor 1.81 t/m ³	c' = 3.78 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-8	p na 1.82 t/m ³	φ' = 18.39 °	voor: 39.70 %
MONSTER 48B	p na 1.81 t/m ³	T.V. = 14.5 kN/m ²	na: . . . %

Diepte 4.31 - 4.51 m - MV = 5.16 - 5.36 m - N.A.P.

GRONDSOORT: ZAND, SILTIG, MET ENKELE ORGANISCHE RESTEN



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

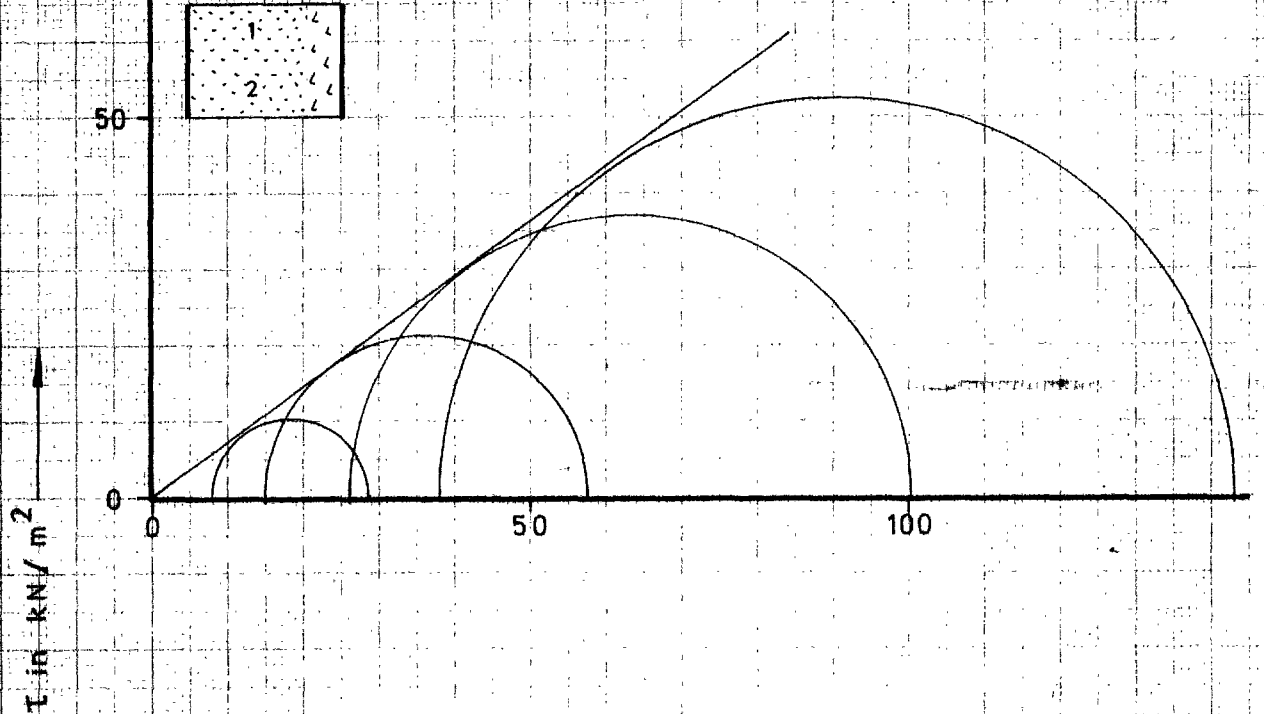
CO-233620

CELPROEVEN

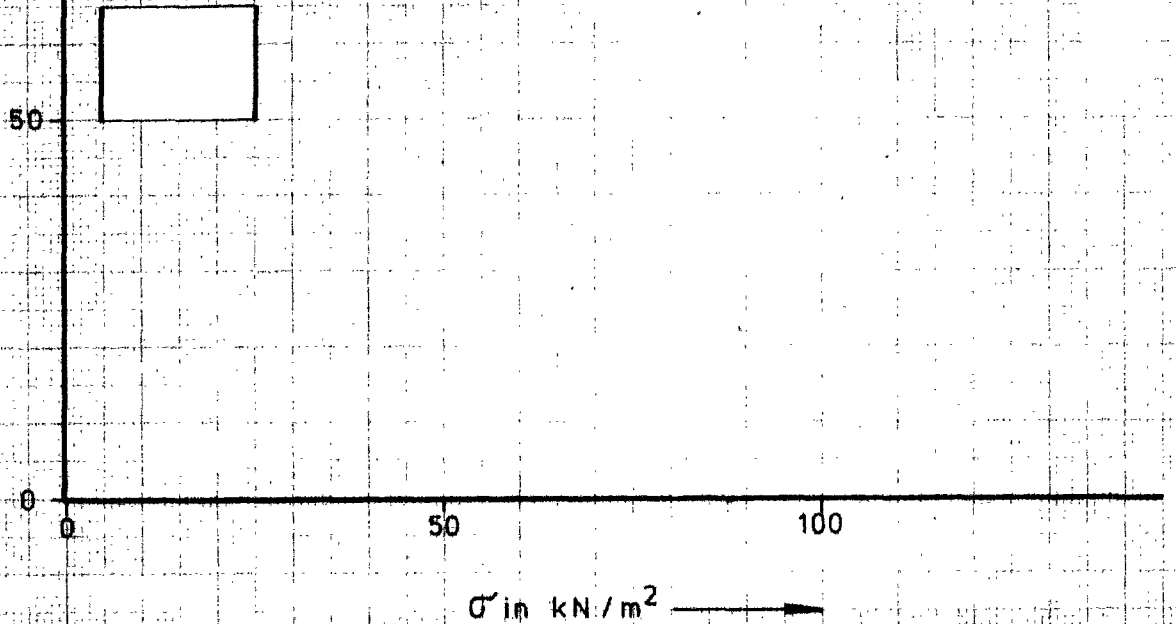
BIJL. C - 30

get
walther
gec
form
A 4

PROFIEL	p voor 1.98 t/m ³	c' = 0.02 kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING 9-8	p na1 2.01 t/m ³	φ' = 35.92 °	voor: 32.70 %
MONSTER 49	p na 1.91 t/m ³	T.V. = 10.0 kN/m ²	na : %
DIEPTE 5.51 - 5.71 m - MV = 6.36 - 6.56 m - N.A.P.			
GRONDSOORT: ZAND, FIJN TOT MIDDELKORRELLIG EN SCHELPRESTEN			



PROFIEL	p voor . t/m ³	c' = kN/m ²	WATERGEHALTE
BORING	p na1 . t/m ³	φ' = °	voor: %
MONSTER	p na . t/m ³	T.V. = kN/m ²	na : %
DIEPTE - m - MV = - m - N.A.P.			
GRONDSOORT:			



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN-GEERPOLDER.

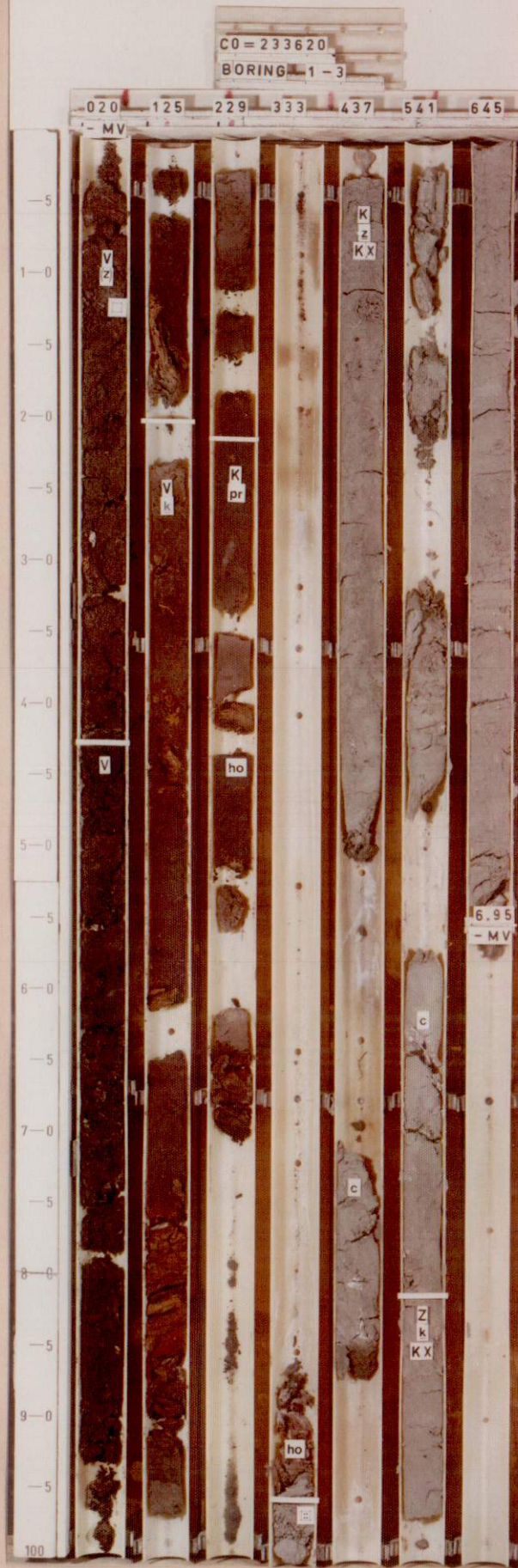
CO-233620

CELPROEVEN

BIJL. C - 31

form
A 4

walther
gec



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 1-3

dd	get
CO - 233620	gec
BIJL F 12	form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

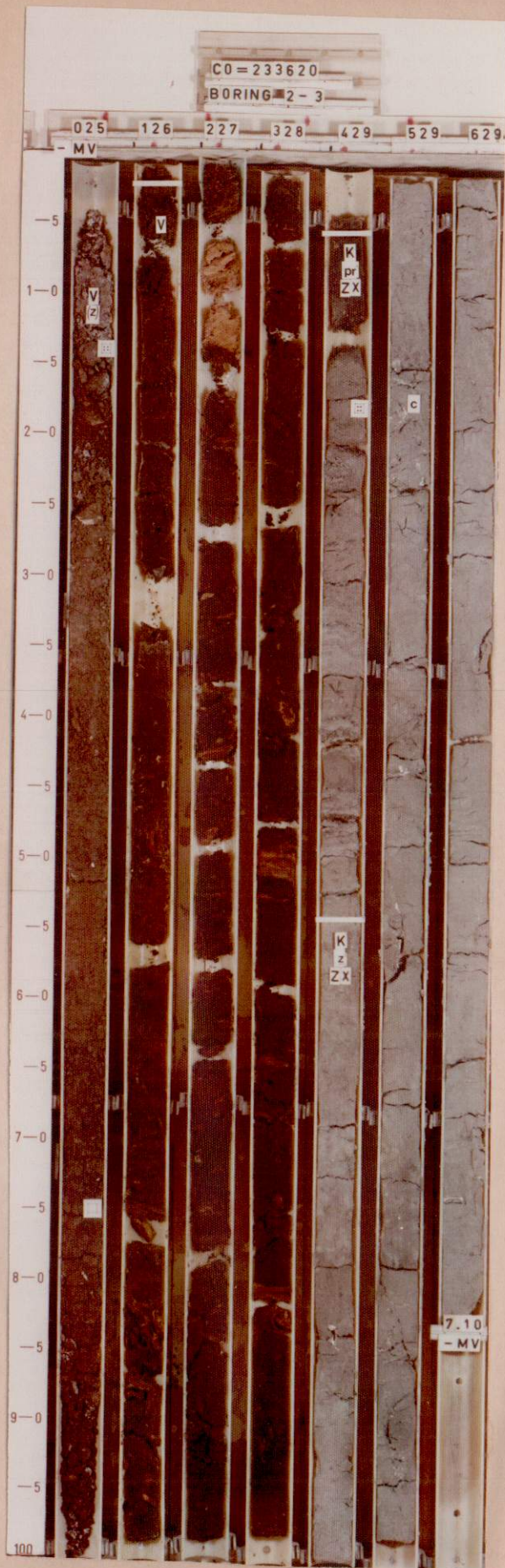
telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

CO - 233620

FOTOBORING 1-4

BIJL. F 13



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 2-3

dd

get

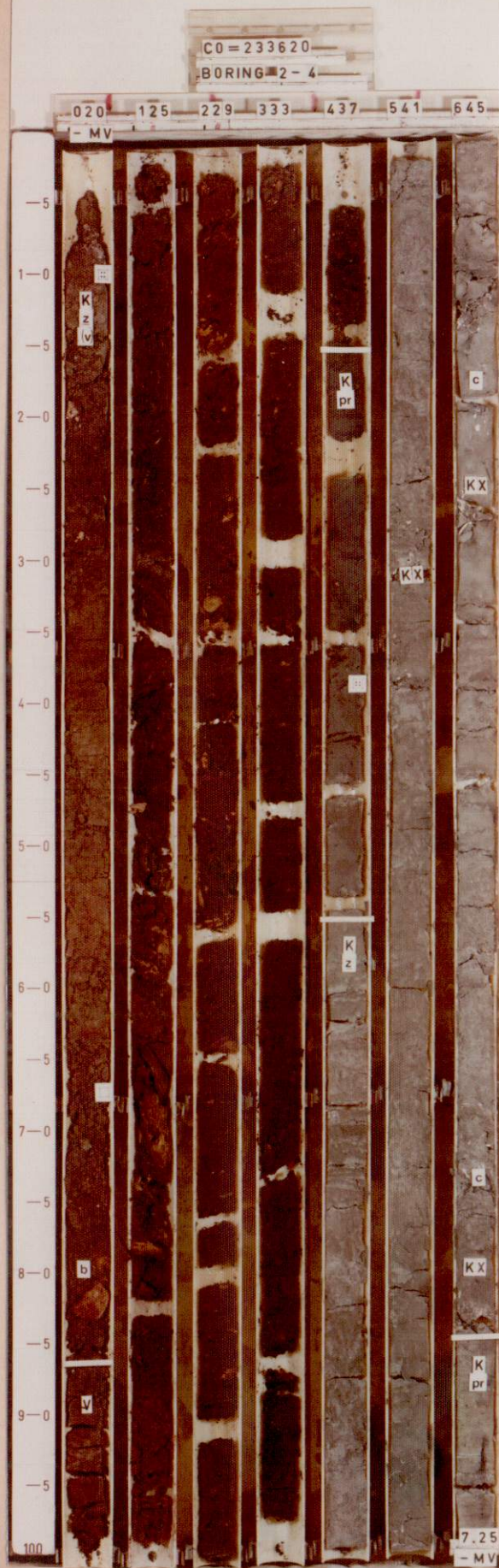
CO- 233620

gec

BIJL. F 14

form

A₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 2-4

dd

get

CO- 233620

gec

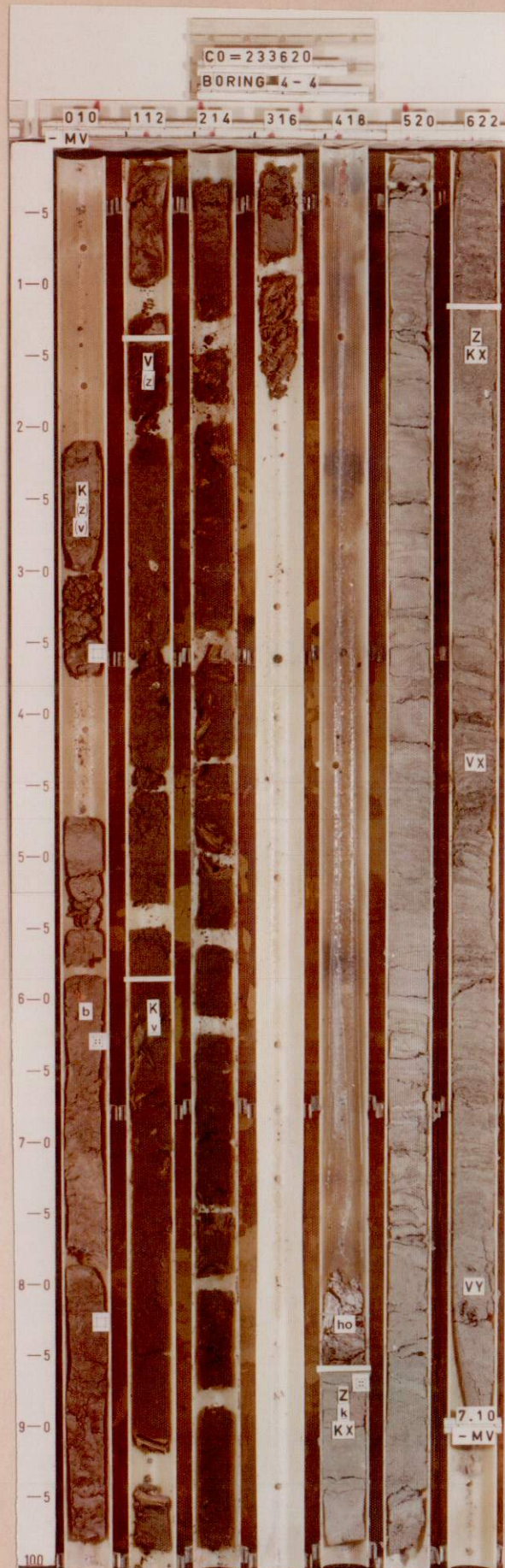
BIJL. F 15

form

A₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.	
	CO - 233620	gec
FOTOBORING 2-5	BIJL F 16	form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get

KADEONDERZOEK NOORDEIND - EN GEERPOLDER.

CO - 233620

gec

FOTOBORING 4 - 4

BIJL. F 17

form

A₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

CO - 233620

gec

FOTOBORING 4-5

BIJL F 18

form

A₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

CO - 233620

gec.

FOTOBORING 9-3

BIJL. F 19

form
A₄



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.

FOTOBORING 9-4

dd

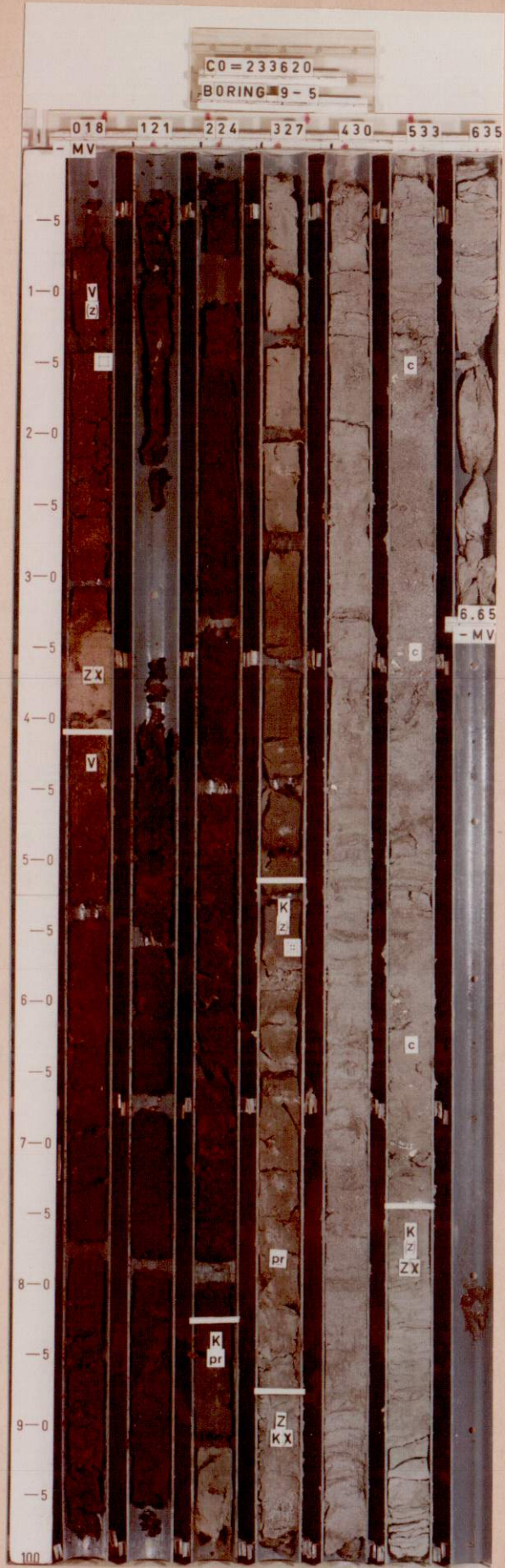
get


CO-233620

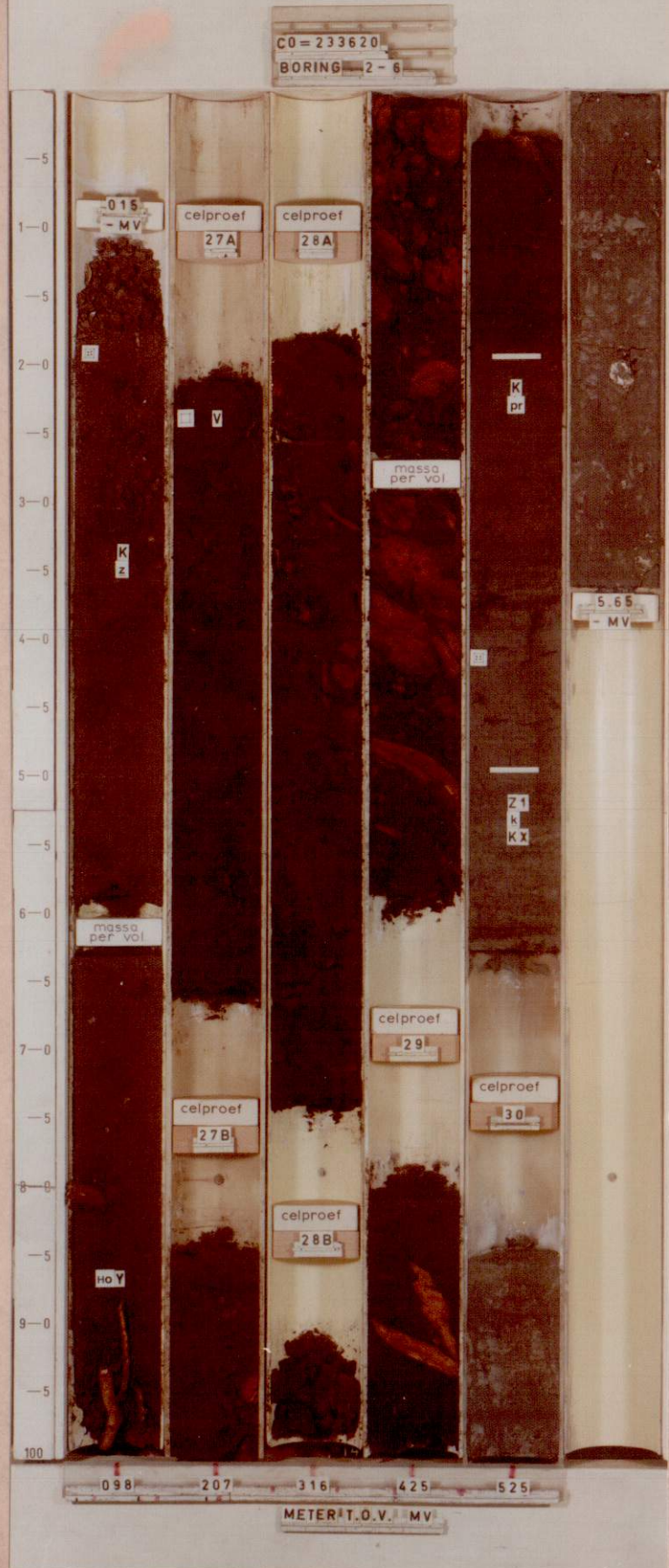
gec

BIJL. F 20

form
A₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d d	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND- EN GEERPOLDER.	
FOTOBORING 9-5	CO- 233620	gec.
	BIJL F 21	form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

FOTO BORING 2-6

d.d.

get.

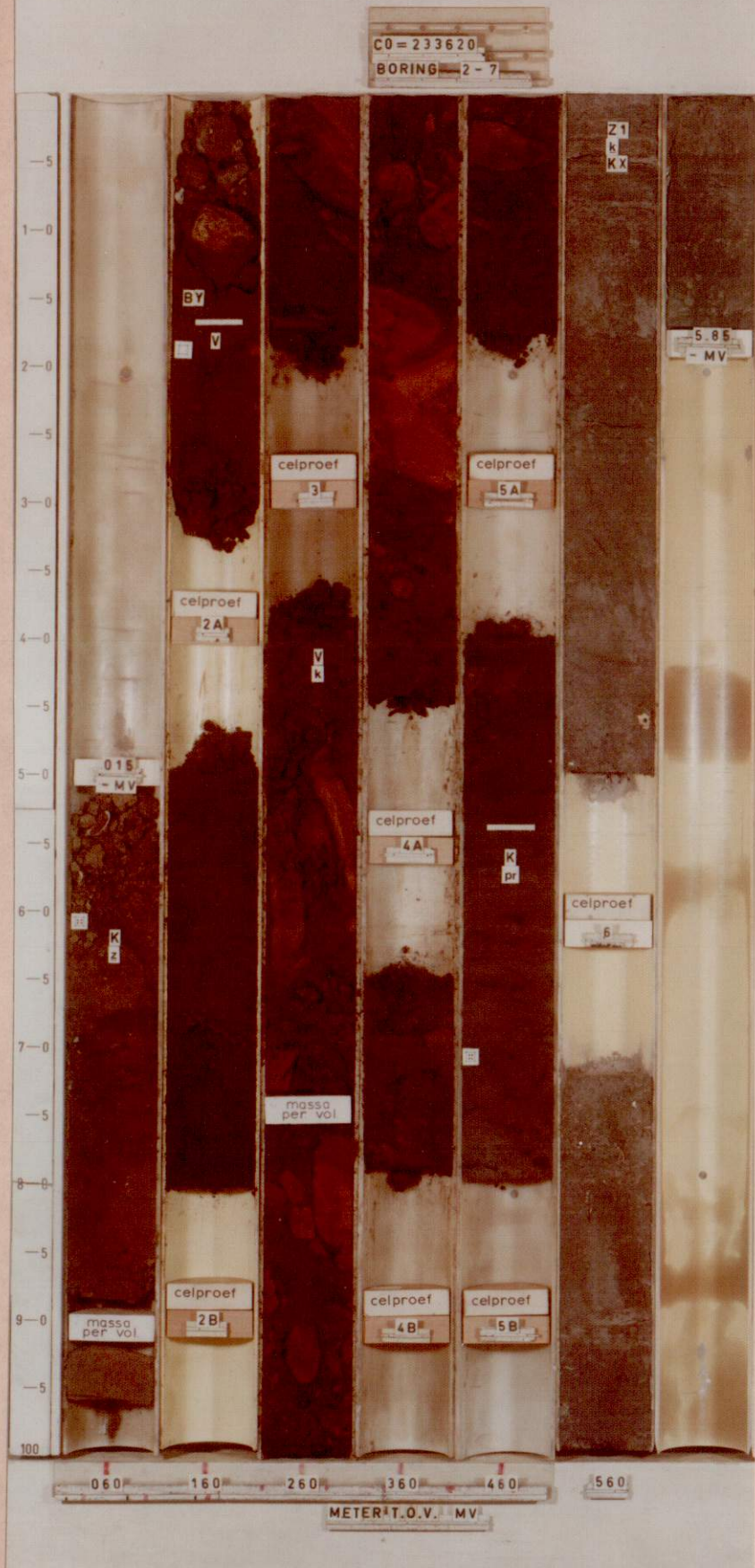
CO-233620

gec.

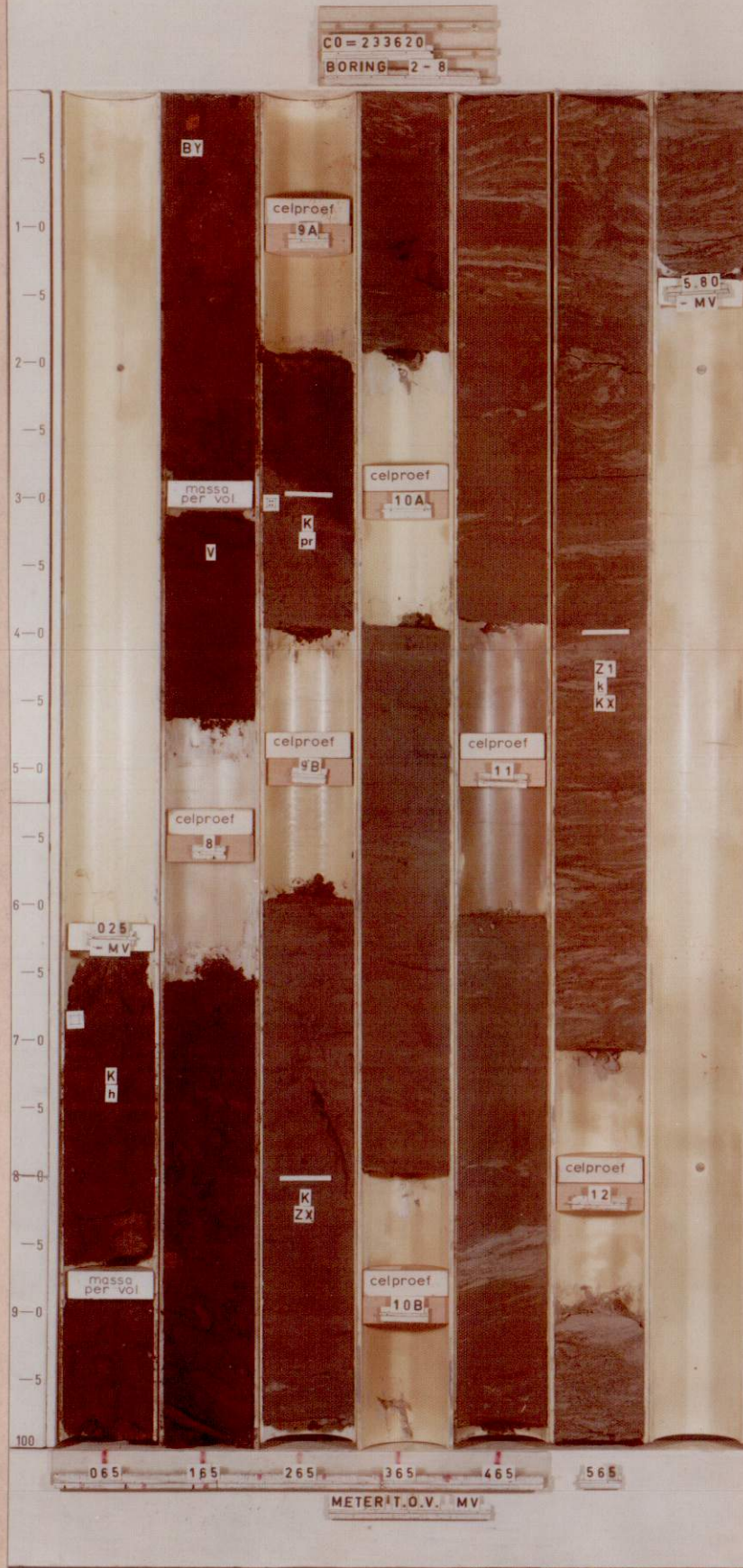
BIJL. F - 22

form.

A₄



 laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d.d.	get
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	
FOTO BORING 2-7	CO-233620	gec.
	BIJL. F - 23	form A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon: (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

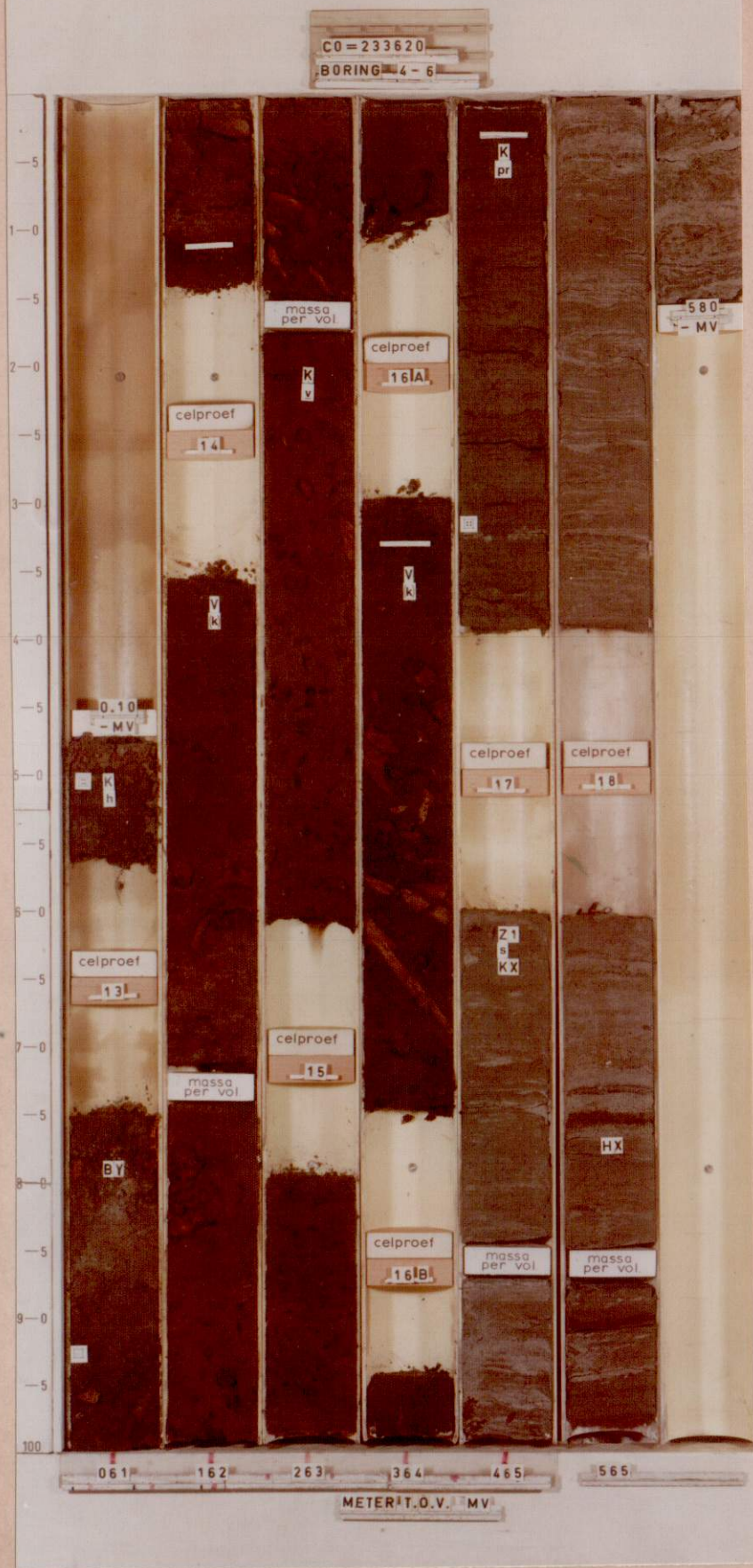
gec

FOTO BORING 2-8

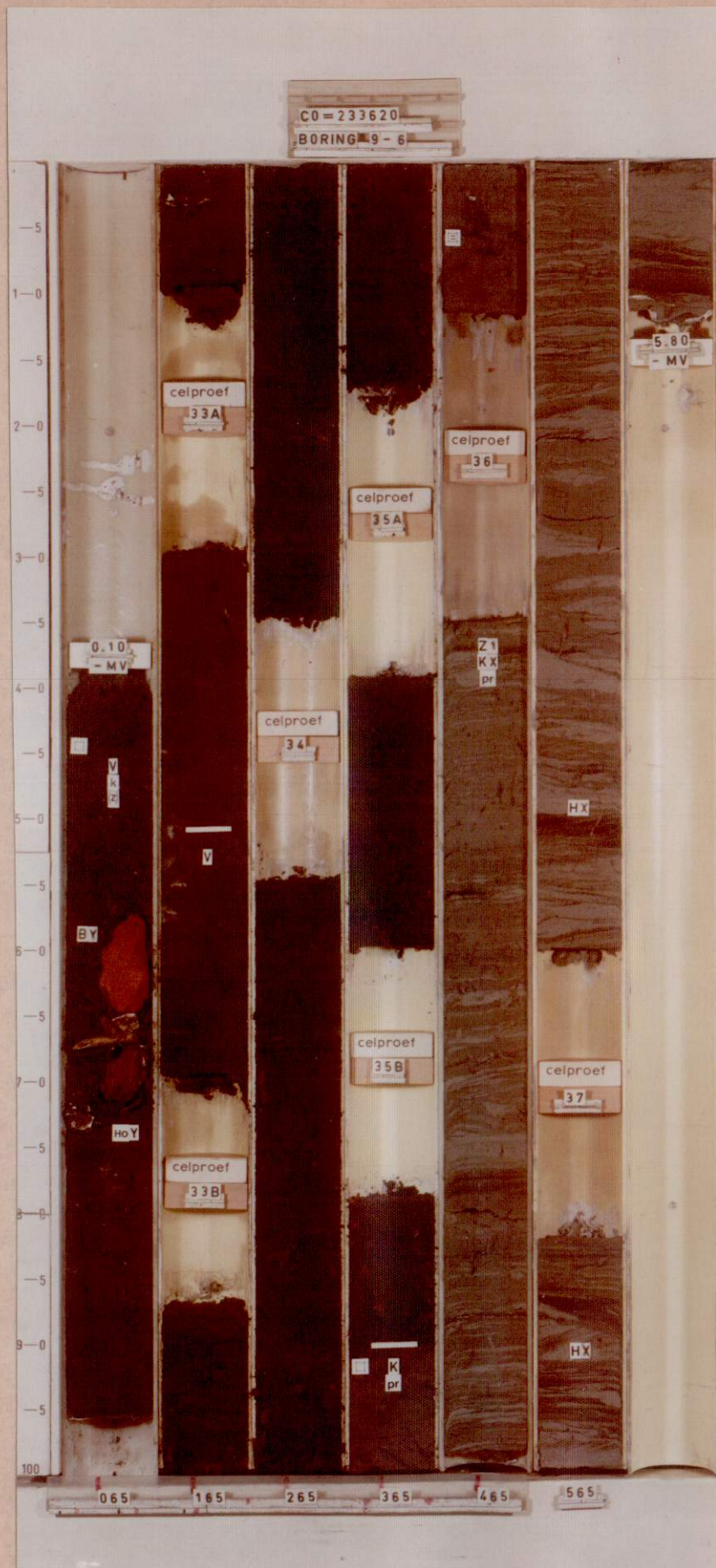
BIJL. F - 24

form

A₄



	laboratorium voor grondmechanica delft telefoon (015) - 56 92 23 telex 33326 solab nl	d.d.	get.
	KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.	CO-233620	gec.
FOTO BORING 4-6	BIJL. F - 25	form.	A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get.

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

CO-233620

gec.

FOTO BORING 9 - 6

BIJL. F - 27

form.
A₄



laboratorium voor grondmechanica delft
 telefoon: (015) - 56 92 23 telex: 33326 solab nl

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER.

FOTO BORING 9-7

dd	get.
CO-233620	gec.
BIJL. F - 28	form. A ₄



laboratorium voor grondmechanica delft

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get

KADEONDERZOEK NOORDEIND-EN GEERPOLDER

CO-233620

gec

FOTO BORING 9-8

BIJL F - 29

form
A₄