

Onderzoek naar de veiligheid van  
de boezemkade van de Oude Camps-  
polder  
A-77.026

Centrum voor Onderzoek Waterkeringen

| <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                                          | 2           |
| 2.1.4. Gevolgen van een doorbraak                                                | 3           |
| 2.2. De boezem                                                                   | 3           |
| 2.2.1. Oppervlakte, peilen en maatgevende boezemstand                            | 3           |
| 2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering                                       | 4           |
| 2.2.3. Daling van de boezem na een doorbraak                                     | 4           |
| 2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en de waterhuishouding<br>bij een doorbraak  | 5           |
| 2.3. De kade                                                                     | 5           |
| 2.3.1. De lengte van de kade                                                     | 5           |
| 2.3.2. Beschrijving van het profiel aan de hand van de<br>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. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade                              | 12          |
| 5. Samenvatting                                                                  | 14          |

## Bijlagenlijst Oude Campspolder

| <u>Bijlage nr.</u> | <u>Omschrijving</u>                            | <u>Tek.nr.</u> |
|--------------------|------------------------------------------------|----------------|
| 1                  | Situatie, dwarsprofielen en representativiteit | A4/77.413      |
| 2                  | Dwarsprofiel 1 en 2                            | 2Z/77.475      |
| 3                  | Dwarsprofiel 3 en 4                            | 2Z/77.476      |
| 4                  | Dwarsprofiel 5 en 6                            | 3Z/77.477      |
| 5                  | Foto 1 en 2                                    | A4/77.177      |
| 6                  | Foto 3 en 4                                    | A4/77.178      |
| 7                  | Foto 5 en 6                                    | A4/77.179      |
| 8                  | Foto 7 en 8                                    | A4/77.180      |
| 9                  | Rapport LGM CO-240161/14                       |                |

## 1. Inleiding

In het kader van het systematisch kadeonderzoek is een onderzoek ingesteld naar de veiligheid van de boezemkaden van de Oude Campspolder.

Deze polder behoort tot het Hoogheemraadschap van Delfland en ligt in de provincie Zuid-Holland.

De kade beschermt een niet diepliggend voornamelijk agrarisch gebied met langs de Spartelvaart en de Oude Campsweg nog enige bebouwing en tuinbouw onder glas.

Het onderzoek is uitgevoerd in de kade langs de Westgaag of Spartelvaart, het Nieuwe Water en in de kade langs de waterloop waarmee het poldergemaal met de Westgaag in verbinding staat.

Er is in maart 1977 een verkenning uitgevoerd, waarbij onder meer dwarsprofielen zijn gemeten, de bestaande geotechnische gegevens zijn geanalyseerd en gegevens omtrent onderhoud en gedrag van de kade werden verzameld.

Het grondmechanisch onderzoek en de rapportering hierover is verricht door het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM).

Tevens is gebruik gemaakt van gegevens, die het Hoogheemraadschap van Delfland beschikbaar heeft gesteld.

Dit betreft voornamelijk gegevens over de ligging van leidingen in de betreffende kaden.



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

### 2.1. De polder.

#### 2.1.1. Ligging.

De Oude Campspolder ligt ten zuidoosten van Maasland en grenst in het zuiden aan de Westgaag of Spartelvaart en in het westen aan het Nieuwe Water.

Deze wateren behoren tot het boezemgebied van Delfland.

In het noordwesten, noorden en het noordoosten grenst de polder rechtstreeks aan de Hoefpolder en de Kralingerpolder. De grens wordt hier gevormd door respectievelijk de Nolweg, Oude Campsweg en de Burgerweg.

#### 2.1.2. Oppervlakte en peilen.

De Oude Campspolder heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 390 ha, waaronder enkele gebieden met een afzonderlijk peil, welke samen 80 ha beslaan.

Het zomerpeil wordt zoveel mogelijk gehouden op NAP - 1,62 m en het winterpeil op NAP - 1,77 m.

De smalle strook buitendijks gelegen land langs het Nieuwe Water, "Vlaakland" genaamd, loost het overtollige water middels een duiker in de kade op de polder.

Het maaiveld in de polder ligt gemiddeld tussen NAP - 1 m en - 0,8 m, met uitzondering het westelijk deel waar het maaiveld gemiddeld op NAP - 0,5 m ligt.

#### 2.1.3. Inwoners en economische belangen.

De in de polder gelegen bebouwing, wordt voornamelijk aange- troffen langs de Westgaag tussen de Burgerweg en de Herenlaan. Het aantal inwoners in de polder zal naar ruwe schatting in de buurt van de 1000 liggen.

In het westen van de polder ligt in noordzuid-richting Rijksweg 20. Het over grote deel van de Oude Campspolder is agrarisch gebied met langs de Westgaag, de Oude Campsweg en de Burgerweg enkele tientallen hectaren waarop tuinbouw onder glas wordt bedreven.

#### 2.1.4. Gevolgen van een doorbraak.

Na een eventuele doorbraak van een der boezemkaden, zal de polder tot NAP - 0,6 m inunderen.

Bij de berekening zijn de volgende aannamen gedaan:

- Het polderdeel ten westen van RW 20 ligt minimaal op NAP - 0,6 m en heeft een oppervlakte van ongeveer 80 ha.
- Het overige poldergedeelte heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van (op) NAP - 1 m.
- Dat de Burgerweg tot NAP - 0,6 m als binnenwaterkering dienst doet.
- Geen rekening is gehouden met de slootberging.
- De boezem is niet gecompartmenteerd.
- De boezem heeft een oppervlak van 670 ha bij een stand van NAP - 0,4 m.

In de Burgerweg, die als binnenwaterkering kan dienen, bevindt zich ter hoogte van de Schiewetering in de Kralingerpolder een stuw welke bij veel waterbezwaar dienst doet.

Door deze stuw of indien de kerende hoogte van de Burgerweg minder is dan NAP - 0,6 m bestaat het gevaar dat ook het westelijk gedeelte van de Kralingerpolder zal inunderen.

Het maaiveld ligt hier namelijk op ongeveer NAP - 1,9 m.

Na een eventuele doorbraak van de kade zal, rekening houdend met de optredende inundatie, grote schade ontstaan aan de tuinbouw onder glas, veeteelt, eventueel de bebouwing en een mogelijk gevaar ontstaan voor de bevolking.

#### 2.2. De boezem.

##### 2.2.1. Oppervlakte, peilen en maatgevende boezemstand.

De Westgaag of Spartelvaart en het Nieuwe Water behoren tot het boezemgebied van Delfland en staan hiermee onder normale omstandigheden in open verbinding.

De totale oppervlakte van Delflands boezem bedraagt bij een boezemstand van NAP - 0,4 m ongeveer 670 ha.

Meteorologische omstandigheden kunnen het peil doen oplopen.

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

Hiervoor wordt een stand van NAP - 0,15 m aangehouden.

#### 2.2.2. Mogelijkheden tot compartimentering.

Na een eventuele doorbraak van de kade langs de Westgaag of Spartelvaart is het mogelijk door het sluiten van een tweetal boezemscheidingen dit deel van de boezem te compartimenteren. Deze twee keringen zijn:

- de schotbalkkering in de Westgaag of Spartelvaart nabij het Nieuwe Water.
- de schotbalkkering in de Westgaag of Spartelvaart even ten oosten van de Burgerweg.

Na een eventuele doorbraak van de kade langs het Nieuwe Water is het noodzakelijk, indien tot compartimentering wordt overgegaan, een negental boezemscheidingen te sluiten.

Deze zijn:

- de boezemscheiding in het Nieuwe Water aan de Spartelheul.
- de boezemscheiding in het Nieuwe Water bij de Oranjesluis.
- de boezemscheiding in de Zweth bij de Oranjesluis.
- de boezemscheiding in de Strijp aan de Zwaansheul.
- de boezemscheiding in de Holle Watering te Kwintsheul.
- de boezemscheiding in de Rijnerwatering.
- de boezemscheiding in de Kerstanjewatering bij 't Haantje.
- de boezemscheiding aan de Knuitsbrug.
- de boezemscheiding aan de Korpershoekbrug.

#### 2.2.3. Daling van de boezem na een doorbraak.

Na een doorbraak van de kade langs de "Westgaag of Spartelvaart of langs het Nieuwe Water, zal indien niet tot compartimentering is overgegaan de boezem ongeveer 0,2 m dalen.

Indien wel tot compartimentering van de Westgaag of Spartelvaart is overgegaan, zal het afgescheiden boezemgedeelte voor zover mogelijk geheel in de polder leeglopen.

Na compartimentering van het boezemgedeelte, waarin het Nieuwe Water ligt, zal deze na een kadedoorbraak indien mogelijk, tot NAP - 0,9 m dalen.

#### 2.2.4. Gevolgen voor de scheepvaart en de waterhuishouding bij een doorbraak.

Na een eventuele doorbraak van een der boezemkaden zal, indien niet tot compartimentering is overgegaan de scheepvaart weinig hinder ondervinden.

Indien na een doorbraak wel de nodige boezemscheidingen zijn aangebracht c.q. gesloten, zal de scheepvaart in de gecompartmenteerde boezemgedeelten geheel stil liggen en zal de waterhuishouding ernstig worden verstoord.

### 2.3. De kade.

#### 2.3.1. De lengte van de kade.

De totale lengte van de boezemwaterkering welke tot de Oude Campspolder behoort, bedraagt ongeveer 4,3 km.

Hiervan ligt ongeveer 2 km langs de Westgaag of Spartelvaart en ongeveer 1,3 km langs het Nieuwe Water. De lengte van de boezemkade langs de watergang waarmee het poldergemaal met de Westgaag in verbinding staat, bedraagt ongeveer 1 km.

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

De dwarsprofielen 1 en 2 zijn gemeten in elkaars verlengde over de kaden van de watergang naar het gemaal.

Dwarsprofiel 1 heeft een ongeveer 0,5 m brede kruin met hierop een tegelpad.

Het buitentalud heeft tot aan het boezemwater een helling van 1:2 en het onderwaterbeloop heeft hier een helling van 1:1<sup>5</sup>.

De helling van het binnentalud bedraagt 1:2<sup>5</sup> à 3, en het achterland dat direct hierop aansluit ligt op NAP - 0,8 m.

Hoog in het binnentalud staat in lengterichting van de kade

een 0,6 m hoog hek.

Ter hoogte van de oever, welke overigens onverdedigd is groeit wat riet.

Dwarsprofiel 2 heeft een iets bredere kruin, namelijk 0,8 m en een hol binnentalud met een helling van  $1:2^5$  à 3.

Het buitentalud heeft tot aan het boezemwater een helling van 1:4.

Ook hier is de oever onverdedigd. Voor de oever wordt enige rietvorming aangetroffen.

Het achterland, eveneens direct aansluitend op de kade, ligt op NAP - 0,8 m.

De kruinhoogte van de dwarsprofielen 1 en 2 liggen op ongeveer NAP + 0,1 m.

De watergang waarmee het poldergemaal met de Westgaag in verbinding staat, heeft ter plaatse van de gemeten dwarsprofielen een breedte van ongeveer 6 m.

De dwarsprofielen 3 en 4, gemeten over de kade langs de Westgaag of Spartelvaart zijn qua vorm nagenoeg gelijk.

Op de ongeveer 4 m brede kruin ligt in beide profielen een 3,5 à 4 m brede asfaltweg.

De hoogte van de kruin ligt in dwarsprofiel 3 op NAP + 0,25 m en in dwarsprofiel 4 op NAP + 0,35 m.

Het buitentalud heeft in dwarsprofiel 3 een helling van  $1:1^5$  en in dwarsprofiel 4, 1:1.

De oever is in beide dwarsprofielen onverdedigd.

Het binnentalud in de dwarsprofielen 3 en 4 heeft respectievelijk een helling van 1:1 en  $1:1^5$  en direct aan de teen bevindt zich in beide profielen een iets meer dan 1,5 m brede teensloot.

In dwarsprofiel 3 ligt het achterland op NAP - 0,6 m en in dwarsprofiel 4 op NAP - 0,5 m.

De dwarsprofielen 5 en 6 zijn gemeten over de kade langs het Nieuwe Water.

De kruin van de kade in dwarsprofiel 5 ligt op NAP en is ongeveer 1 m breed.

Het binnentalud heeft een helling welke ligt tussen  $1:1^5$  en 1:2, met min of meer direct hierlangs een ongeveer 1 m brede teensloot.

Het achterland ligt hier op NAP - 1 m.

De helling van het buitentalud is  $1:2$  à  $2^5$ , direct hierop aan-

sluitend ligt een smalle strook land welke eveneens omkaad is. Dit land, genaamd "Vlaakland" heeft een maaiveldhoogte tussen NAP - 1 m en NAP - 1,2 m.

De kruin van de kade welke dit land tegen het boezemwater beschermt is ongeveer 0,5 m breed en heeft een hoogte van NAP - 0,1 m.

Het binnentalud heeft een helling van 1:3 en het buitentalud met hierin een puinbestorting, heeft een gemiddelde helling van 1:2<sup>5</sup>.

De kruin in dwarsprofiel 6 ligt op NAP + 0,25 m en is ongeveer 1 m breed.

Het binnentalud heeft een helling van 1:2 met direct hierlangs een 1,5 m brede teensloot.

De helling van het buitentalud bedraagt boven de waterlijn 1:2 en hieronder tot NAP - 0,9 m is de helling nagenoeg verticaal.

Het achterland ter plaatse van dwarsprofiel 6 ligt op NAP - 0,55 m.

Voor de vorm en de afmetingen van dwarsprofielen wordt verwezen naar de bijlagen 2 t/m 4.

### 2.3.3. Beschrijving van de kade.

De kade langs de Westgaag of Spartelvaart vanaf de Burgerweg tot aan RW 20 kan in grote lijnen representatief gesteld worden aan de dwarsprofielen 3 en 4. Dit kadegedeelte heeft een lengte van bijna 1,5 km.

Vooraf in het begin komt langs de teen van de kade vrij veel bebouwing voor, waarbij de teensloot vaak ontbreekt en het binnentalud veelvuldig deel uitmaakt van tuinen en parkeerstroken.

Ook komen hier in het binnentalud vrij veel op/afritten en diverse soorten begroeiingen voor.

Het achterland ligt over de eerste 200 m kade op ongeveer NAP - 0,5 m (foto 1 en 2).

Op ongeveer 200 m ten westen van de Burgerweg ligt over de waterloop van het poldergemaal een vaste brug.

De beide kaden langs de waterloop, waarover de dwarsprofielen 1 en 2 zijn gemeten hebben ieder een lengte van 500 m.

Voor de oostelijke kade kan dwarsprofiel 1 representatief gesteld worden en voor de westelijke kade dwarsprofiel 2 (foto 3 en 4).

De weg op de kruin van de kade langs de Westgaag buigt vlak voor RW 20 van de kade af om RW20 door middel van een viaduct te kruisen (foto 5).

De kade langs de Westgaag of Spartelvaart tussen RW 20 en het Nieuwe Water heeft een lengte van ongeveer 450 m en een 7 à 8 m brede kruin.

Een kleine 100 m na het viaduct komt de al eerder genoemde weg, nu ongeveer 6 m breed, weer op de kruin te liggen.

Het buitentalud is in dit kadegedeelte onverdedigd en heeft een helling van ongeveer 1:2.

Langs de binnenkruinlijn zijn over de gehele lengte jonge bomen geplant.

Het achterland ligt hier min of meer op boezemhoogte en wordt door een teensloot van de kade gescheiden.

Over dit kadegedeelte zijn geen dwarsprofielen gemeten.

In de brug die nabij Spartelheul het Nieuwe Water kruist, is aan de noordzijde een schotbalkkering aangebracht (foto 6).

In de zuidwestelijke hoek van de polder, waar de Westgaag en het Nieuwe Water samen komen, ligt min of meer op kadehoogte een boerderijcomplex.

De kade die hierop aansluit en waarvoor dwarsprofiel 5 representatief gesteld kan worden heeft een lengte van ongeveer 350 m.

Het buiten de polderkade gelegen land, genaamd Vlaakland, is over de gehele lengte aanwezig (foto 7).

Ongeveer 70 m voor de brug waarover de provinciale weg de boezem kruist eindigt het buiten de kade gelegen land.

Voor dit kadegedeelte kan dwarsprofiel 6 representatief gesteld worden.

Nabij de provinciale weg buigt de teensloot van de kade af en in het gedeelte tussen de kade en de teensloot staan enkele bomen.

Het kadegedeelte ten noorden van de plaats waar de provinciale weg de kade kruist tot aan het eerste boerderijcomplex, komt grotendeels overeen met het kadegedeelte waarvoor dwarsprofiel 5 representatief gesteld is.

De lengte van dit gedeelte bedraagt ongeveer 300 m.

De greppel langs de buitenteen ontbreekt hier echter, terwijl ook het achterland hier iets hoger ligt.

De boezemkade gelegen tussen het hierboven genoemde boerderij-complex en de Nolweg maakt deel uit van hooggelegen land.

De grasmat verkeert in een goede staat en is vrij van bomen en struiken.

Dit kadegedeelte wordt gekruist door de E36.

#### 2.3.4. Vreemde objecten.

Aan de hand van de door het Hoogheemraadschap van Delfland beschikbaar gestelde gegevens, met betrekking tot de ligging en de aard van de in de boezemkaden aanwezige leidingen en/of kabels kan vermeld worden dat de kade langs het Nieuwe Water vrij is van in lengterichting gelegen kabels en leidingen.

In het kadelichaam langs de Westgaag of Spartelvaart tussen de Burgerweg en RW 20, ligt over bijna de gehele lengte een electriciteitskabel, een PTT-kabel en een waterleiding.

De waterleiding heeft een diameter van 100 mm en is vervaardigd van asbestcement.

Ook in het kadegedeelte langs de Westgaag of Spartelvaart tussen RW 20 en het Nieuwe Water ligt in het kadelichaam in lengterichting een electriciteitskabel.

De volgende leidingen en/of kabels kruisen de kade langs de Westgaag of Spartelvaart.

Eén electriciteitskabel (laag spanning), drie telefoonkabels, drie drinkwatertransportleidingen en een aardgastransportleiding welke een diameter heeft van 150 mm en een druk van 8 bar.

Beide kaden langs de watergang van het poldergemaal worden gekruist door een aardgasleiding welke eveneens een diameter heeft van 150 mm en een druk van 8 bar.

Ter hoogte van de plaats waar RW 20 de Westgaag kruist, liggen diverse kruisende kabels en leidingen.

Hieronder zijn diverse electriciteitskabels, gasleidingen, een PTT kabel en een aardolie transportleiding.

De kade langs het Nieuwe Water wordt gekruist door een drinkwaterleiding, een PTT kabel en een electriciteitskabel.

In de kade langs de Westgaag bevinden zich nog een twintigtal boezemwaterinlaten en boezemwateraanzuigleidingen.

Van deze waterinlaten en aanzuigleidingen zijn er tien afsluit-



baar en wel vijf door middel van een houten prop en vijf zijn al dan niet aan beide zijden van de kade van een mechanische afsluiter voorzien.

Bomen en struiken in de kade komen voornamelijk voor in het binnentalud van het kadegedeelte langs de Westgaag, ter plaatse van de bebouwing.

In het kadegedeelte tussen RW 20 en het Nieuwe Water staan in het binnentalud jonge bomen.

#### 2.3.5. Onderhoud van de kade.

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

### 3. Geschiedenis

De Oude Campspolder is al heel vroeg ontstaan en is sinds 1611, volgens de kaart van Floris Balthasars, weinig verandert.

Ook toen al werd de polder door de Burgerweg, de Westgaag, het Nieuwe Water en de Oude Campsweg begrenst.

De bemaling van de polder geschiedde vroeger door een wind-schepradmolen, welke op dezelfde plaats heeft gestaan als het huidige gemaal.

Deze molen brandde op 23 februari 1906 geheel af en werd toen vervangen door een stoomgemaal.

Thans vind de bemaling plaats door een dieselmemaal met een capaciteit van 35 m<sup>3</sup>/min.

De buiten de kade gelegen smalle strookland langs het Nieuwe Water wordt volgens Teixeira de Mattos "Vlaakland" genoemd.

Op 1 januari 1977 is het besluit van de Provinciale Staten van Zuid-Holland, d.d. 17 mei 1974 tot reorganisatie van het waterschapsbestel binnen Delfland in werking getreden.

Dit besluit voorziet in de opheffing van alle binnen Delfland gelegen polders en in het onderbrengen ervan bij het Hoogheemraadschap van Delfland.

Het Hoogheemraadschap is thans verdeeld in zeven districten en het peilgebied de Oude Campspolder ligt in het III<sup>e</sup> district genaamd "Westland-oost".

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

De Burgerweg en de Oude Campsweg, welke de scheiding vormen tussen de Kralingerpolder en de Hoefpolder keren geen boezemwater en zijn derhalve niet onderzocht.

Het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM) heeft voor het betrokken gebied een geotechnisch lengteprofiel opgesteld.

Bij de keuze van de representatieve profielen is uitgegaan van dit geotechnisch lengteprofiel en de door het COW uitgevoerde visuele verkenning.

De geschiedenis van de kade bood weinig informatie en is niet op de profielkeuze van invloed geweest.

Voor wat betreft het geotechnisch lengteprofiel, de keuze van de representatieve profielen, het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek en de uiteindelijke beoordeling van de gehele kade, wordt verwezen naar het door het COW en LGM opgestelde stabiliteitsrapport.

Dit rapport is als bijlage 9 bijgevoegd.

Op grond van dit onderzoek kan het volgende worden opgemerkt:

- De kadegedeelten, gelegen langs de watergang van het poldergemaal welke gerepresenteerd worden door de dwarsprofielen 1 en 2 kunnen op grond van het in de Dijkpolder verrichte stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt.
- Het kadegedeelte langs de Westgaag gerepresenteerd door de dwarsprofielen 3 en 4 kan op grond van het in dwarsprofiel 4 uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,31). Wel is het aan te bevelen de nodige aandacht aan deze kadegedeelten te schenken, daar de binnentaluds van de profielen 3 en 4 vrij steil (ca 1:1) zijn. Een binnentaludafschuiving zal echter door het brede kadeprofiel niet direct aanleiding geven tot een doorbraak.
- Het kadegedeelte langs de Westgaag, tussen RW 20 en het Nieuwe Water, kan op grond van het kadeprofiel en het hooggelegen achterland zonder nader onderzoek als veilig worden aangemerkt.
- Het kadegedeelte langs het Nieuwe Water, dat gerepresenteerd wordt door dwarsprofiel 5 moet, indien deze kade boezemwater moet keren, op grond van het in dwarsprofiel 6 uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor circa 1,2).

- Het kadegedeelte eveneens langs het Nieuwe Water waarvoor dwars-profiel 6 representatief is gesteld, moet op grond van het in dit profiel uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor circa 1,2).
- Het kadegedeelte langs het Nieuwe Water, deel uitmakend van hooggelegen land en enkele boerderijcomplexen op kadehoogte kan zonder nader onderzoek als veilig worden aangemerkt.

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.

## 5. Samenvatting Oude Campspolder

De Oude Campspolder gelegen ten zuidoosten van Maasland in de provincie Zuid-Holland, behoort tot het Hoogheemraadschap van Delfland en heeft een waterstaatkundige oppervlakte van 390 ha. De Westgaag of Spartelvaart en het Nieuwe Water, waaraan de polder in het zuiden en het westen grenst behoren tot Delflands boezem.

Delflands boezem heeft bij een stand van NAP - 0,4 m een oppervlakte van ongeveer 670 ha.

In het noordwesten, noorden en het noordoosten grenst de polder rechtstreeks aan de Hoefpolder en de Kralingerpolder.

De grens wordt hier gevormd door respectievelijk de Nolweg, Oude Campsweg en de Burgerweg.

Het maaiveld in de polder ligt tussen NAP - 1 m en NAP - 0,8 m, met uitzondering van het westelijke deel, waar het maaiveld gemiddeld op NAP - 0,5 m ligt.

Het overgrote deel van de Oude Campspolder is agrarisch gebied met langs de Westgaag, de Oude Campsweg en de Burgerweg enkele tientallen hectaren waarop tuinbouw onder glas wordt bedreven. De totale lengte van de boezemwaterkering behorende tot de Oude Campspolder bedraagt ongeveer 4,3 km.

Hiervan ligt ongeveer 2 km langs de Westgaag of Spartelvaart en ongeveer 1,3 km langs het Nieuwe Water.

De lengte van de boezemkade langs de waterloop van het poldergemaal is ongeveer 1 km. Deze kade heeft een 0,5 m à 0,8 m brede kruin op ongeveer NAP + 0,1 m, een binnentalud met een helling van 1:2<sup>5</sup> en direct aansluitend aan de teen ligt op NAP - 0,8 m het achterland.

Het buitentalud is over de gehele lengte onverdedigd.

De kade langs de Westgaag of Spartelvaart heeft tussen de Burgerweg en RW 20 een 4 m brede kruin met hierop een 3,5 à 4 m brede asfaltweg.

De hoogte van de kruin ligt tussen NAP + 0,25 m en NAP + 0,35 m. Het binnentalud heeft over het algemeen een helling van 1:1 à 1<sup>5</sup> met direct hierop aansluitend over nagenoeg de gehele lengte een ongeveer 1,5 m brede teensloot.

Het kadegedeelte eveneens langs de Westgaag, tussen RW 20 en het Nieuwe Water, heeft een 7 à 8 m brede kruin waarop een 6 m brede asfaltweg ligt.

Langs de teen van deze kade ligt over de gehele lengte een teensloot en het achterland ligt hier min of meer op NAP - 0,4 m.

De kade langs het Nieuwe Water keert over een lengte van ongeveer 650 m niet direct boezemwater.

Voor de kade ligt namelijk een smalle strookland, genaamd "Vlaakland" dat geheel door een eigen kade is omringd.

De polderkade heeft een ongeveer 1 m brede kruin op NAP, een binnentalud met een helling van  $1:1^5$  à 2 en direct hierop aansluitend een 1 m brede teensloot.

Over een lengte van ongeveer 70 m ontbreekt het voor de kade gelegen land en keert de kade direct het boezemwater. De kruin van deze kade is ongeveer 1 m breed en heeft een hoogte van NAP + 0,25 m. Het binnentalud heeft een helling van 1:2 met direct hierop aansluitend een 1,5 m brede teensloot.

Het kadegedeelte met een lengte van ongeveer 500 m langs het Nieuwe Water tot aan de Nolweg maakt deel uit van hooggelegen land, enkele boerderijcomplexen op kadehoogte en het weglichaam van de E36, welke de kade kruist.

De kade ligt uit geologisch oogpunt gezien in een gebied wat uit twee geologische formaties bestaat, te weten:

de Formatie van Kreftenheye en de Westland-Formatie.

Ter plaatse van de kade komt in principe het volgende profiel voor van diep naar ondiep, in ouderdom afnemend.

| <u>lithologie</u>                                              | <u>lithostratigrafie</u>              | <u>chronologie</u> |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| diverse klei-, zand- en<br>veen-gronden                        | - Anthropogene gronden                | } Holocene         |
| <u>klei</u> , overgaand in <u>zand</u>                         | - Afzettingen van Duinkerke           |                    |
| <u>veen</u>                                                    | - Hollandveen                         |                    |
| <u>klei</u> , <u>zandig</u> tot <u>zand</u> ,<br><u>kleiig</u> | - Afzettingen van Duinkerke           |                    |
| <u>veen</u>                                                    | - Hollandveen                         |                    |
| <u>klei</u> (met plantenresten)                                | - Afzettingen van Calais              |                    |
| <u>veen</u>                                                    | - Hollandveen                         |                    |
| <u>klei</u> (met plantenresten)                                | } - Afzettingen van Calais            |                    |
| <u>klei</u> , <u>zandig</u> tot <u>zand</u> ,<br><u>kleiig</u> |                                       |                    |
| <u>zand</u>                                                    |                                       |                    |
| <u>klei</u> (met veenstukjes)                                  | } Westland-<br>Formatie               |                    |
| <u>veen</u>                                                    |                                       | - Basisveen        |
|                                                                |                                       |                    |
| <hr/>                                                          |                                       |                    |
| <u>klei</u> , siltig en zandig                                 | } Formatie<br>van<br>Kreften-<br>heye | } Pleistoceen      |
| <u>zand</u> (fijn- tot middel-<br>korrelig)                    |                                       |                    |

De Burgerweg en de Oude Campsweg welke de scheiding vormen tussen de Kralingerpolder en de Hoefpolder keren geen boezemwater en zijn derhalve niet onderzocht.

Op grond van het in de Dijkpolder verrichte stabiliteitsonderzoek kunnen de kadegedeelten gelegen langs de watergang van het poldergemaal als veilig worden aangemerkt.

De kade langs de Westgaag of Spartelvaart kan op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als veilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor 1,31). Wel is het aan te bevelen de

nodige aandacht aan deze kade te schenken, daar plaatselijk het binnentalud vrij steil (ca. 1:1) is. Een binnentaludafschuiving zal echter niet direct het waterkerend vermogen van dit brede kadelichaam aantasten.

Het kadegedeelte langs het Nieuwe Water met ervoor een strookland welke eveneens omkaad is, moet indien dit kadegedeelte boezemwater moet keren op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor circa 1,2).

Het kadegedeelte met een lengte van ongeveer 70 m waar het voor de kade gelegen land ontbreekt moet op grond van het uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt (minimum evenwichtsfactor circa 1,2).

Het kadegedeelte langs het Nieuwe Water, dat deel uitmaakt van hooggelegen land en enkele boerderijcomplexen op kadehoogte, kan zonder nader onderzoek als veilig worden aangemerkt.

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

OUDE CAMPSPOLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

gem get gez

80/01/04

BIJLAGE 1

SCHAAL 1 : 25.000

A4

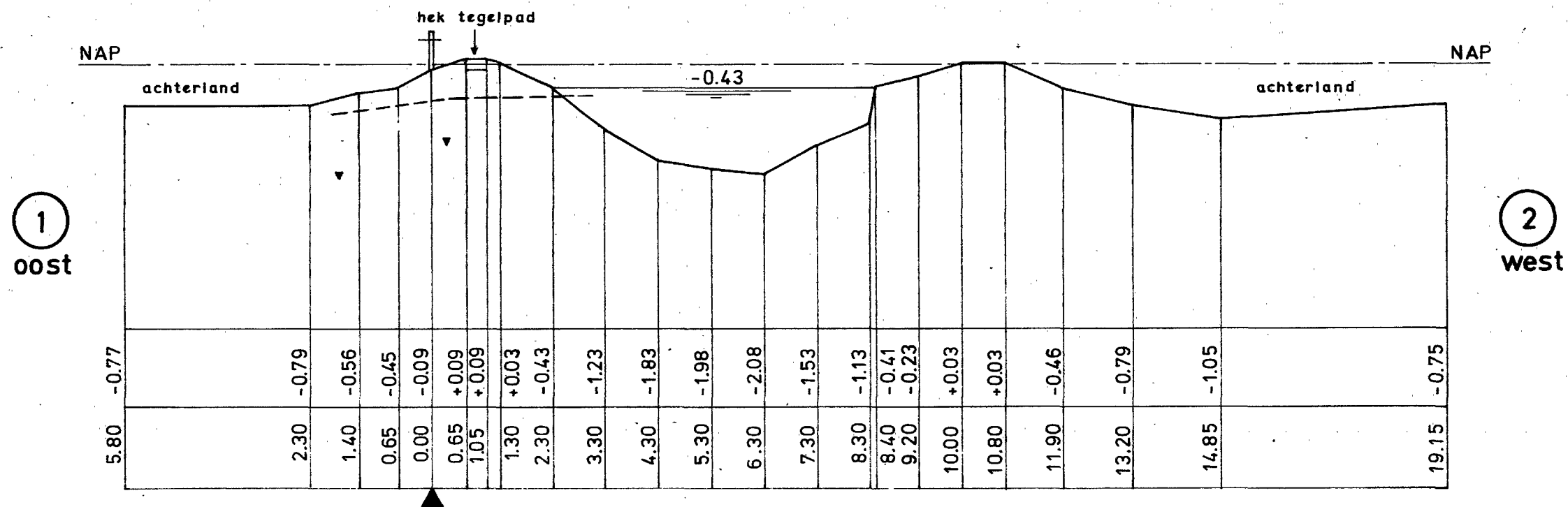
WERKNR.

A-77.026

TEK. NR.

77.413





— FREATISCHE LIJN  
 ▼ ONDERKANT PEILBUIS

▲ NULPUNT  
 MATEN IN METERS T.O.V.  
 NAP EN NULPUNT

## DWARSPROFIELEN 1 + 2

OUDE CAMPSPOLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
 WATERKERINGEN

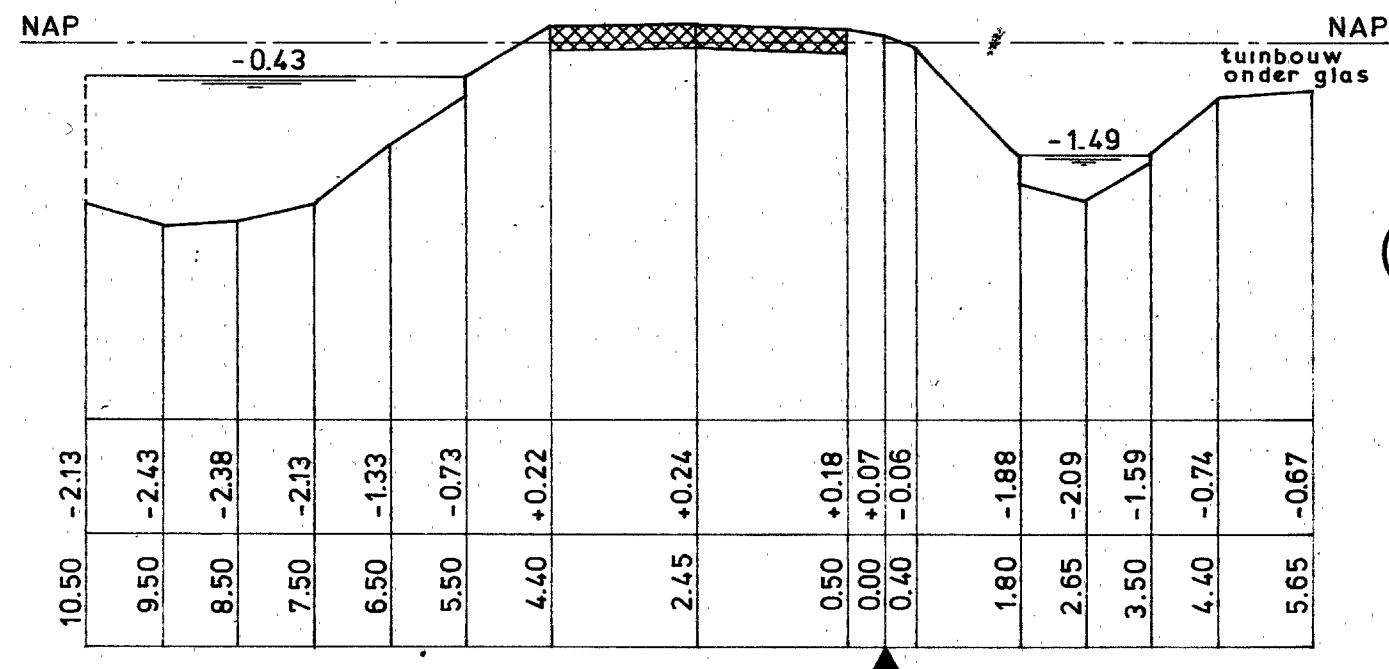
| gem | get   | gez |
|-----|-------|-----|
|     | J.V.  |     |
|     | 11-77 |     |

## BIJLAGE 2

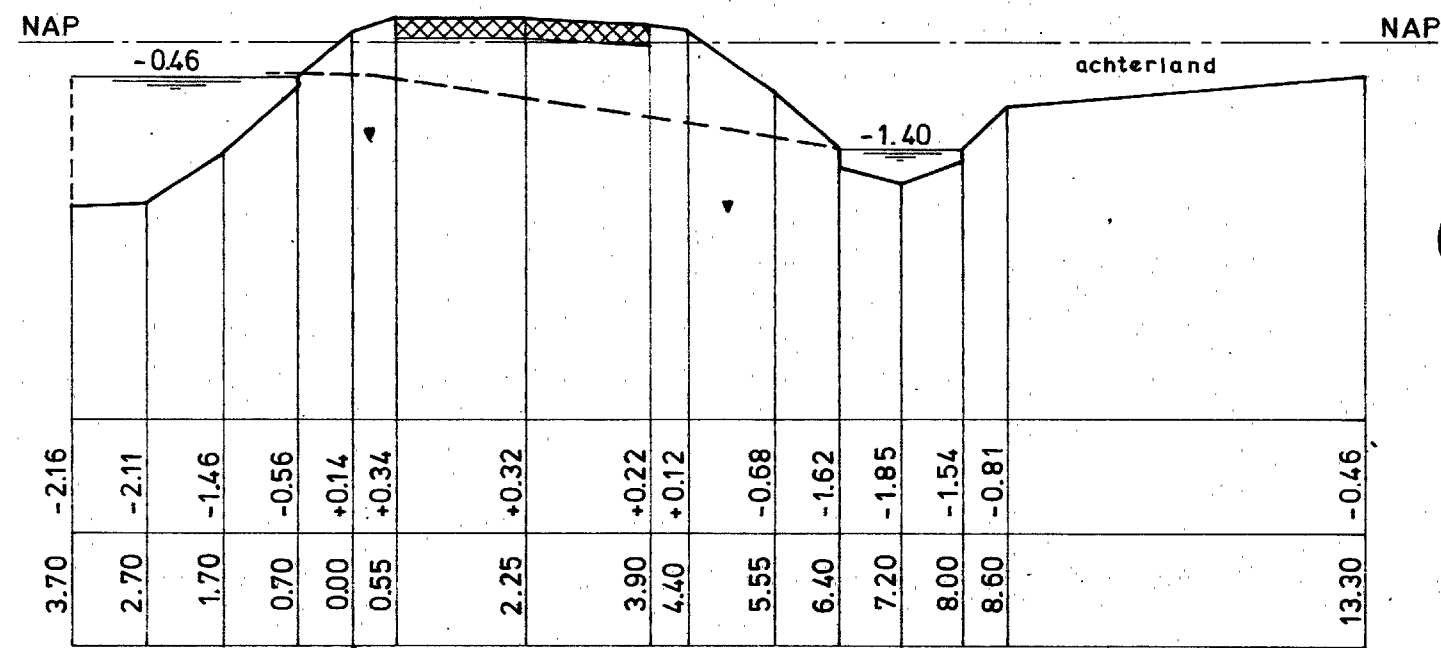
SCHAAL 1:100

2Z

WERKNR. A-77.026  
 TEK. NR. 77.475



3



4

# DWARSPROFIELEN 3 + 4

OUDE CAMPSPOLDER

CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

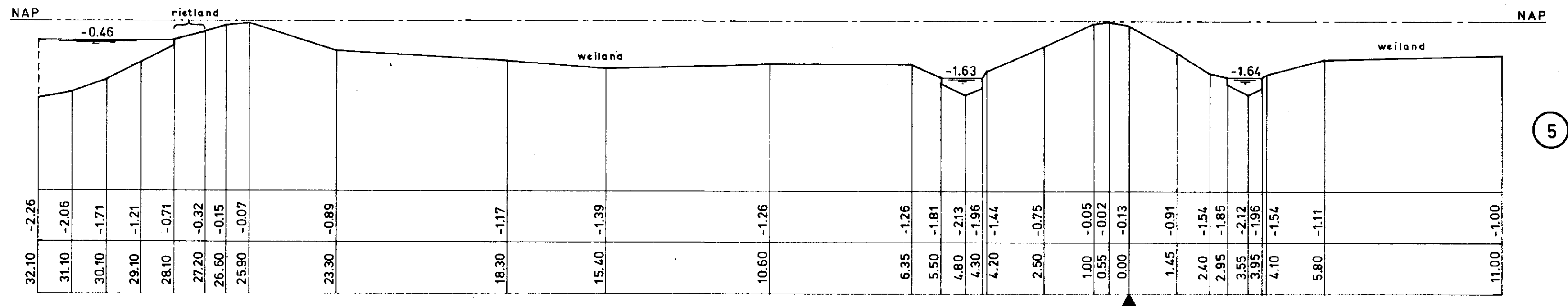
|     |         |     |
|-----|---------|-----|
| gem | get     | gez |
|     | J.V.    |     |
|     | 11 - 77 |     |

## BIJLAGE 3

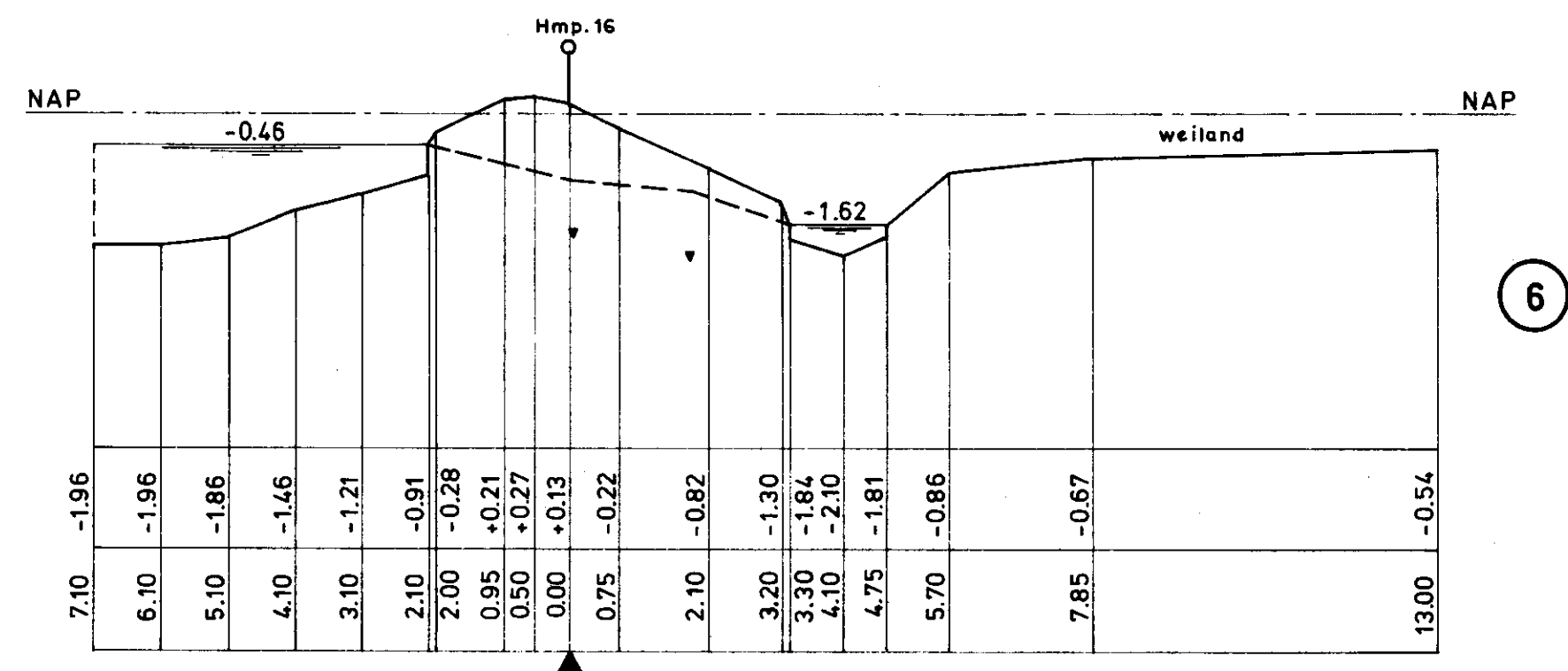
SCHAAL 1 : 100

2Z

|          |          |
|----------|----------|
| WERKNR.  | A-77.026 |
| TEK. NR. | 77.476   |



5



6

| DWARSPROFIELEN 5 + 6   |  |     |               | BIJLAGE 4      |                  |
|------------------------|--|-----|---------------|----------------|------------------|
| OUDE CAMPSOLDER        |  |     |               | SCHAAL 1 : 100 |                  |
| CENTRUM VOOR ONDERZOEK |  | gem | get           | gez            | 3Z               |
| WATERKERINGEN          |  |     | J.V.<br>11-77 |                |                  |
|                        |  |     |               |                | WERKNR. A-77.026 |
|                        |  |     |               |                | TEK. NR. 77.477  |



foto 1



foto 2





foto 3



foto 4





foto 5



foto 6





foto 7



foto 8



laboratorium voor grondmechanica delft

stichting waterbouwkundig laboratorium



postbus 69, 2600 AB delft  
stieltjesweg 2, delft  
telefoon 015-569223  
telex: 33326 solab nl  
postgiro: 234342  
bank: mees en hope nv delft  
rek.nr. 25.92.35.911

Kade-onderzoek

Oude Campspolder

CO-240161/14

november 1979

INHOUD:Blz.:

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Algemeen                                                                    | 1  |
| 2. Geologische beschrijving van het gebied                                     | 2  |
| 2.1. Overzicht van de geologische geschiedenis                                 | 2  |
| 2.2. Samenvatting                                                              | 5  |
| 3. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen                                  | 6  |
| 4. Uitvoering en resultaten van het grondonderzoek                             | 7  |
| 4.1. Uitvoering                                                                | 7  |
| 4.2. Resultaten                                                                | 7  |
| 4.2.1. Boringen                                                                | 7  |
| 4.2.2. Celproeven                                                              | 8  |
| 4.2.3. Vergelijking van de grondmechanische<br>resultaten                      | 8  |
| 5. Keuze van het profiel voor het stabiliteitsonderzoek                        | 9  |
| 6. Stabiliteitsonderzoek                                                       | 10 |
| 6.1. Rekenmodel                                                                | 10 |
| 6.2. Metingen van het freatische vlak en het water-<br>spanningsverloop        | 13 |
| 6.3. Uitkomsten van het stabiliteitsonderzoek                                  | 13 |
| 7. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade<br>van de Oude Campspolder | 15 |



## 1. Algemeen

In het kader van het systematisch kade-onderzoek is in opdracht van het Centrum voor Onderzoek Waterkeringen (C.O.W.) door het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM) een onderzoek ingesteld naar de standzekerheid van de kade van de Oude Campspolder.

In deze polder ligt de boezemkade langs de Westgaag en het Nieuwe Water (bijlage P-1).

Aan de hand van de visuele verkenning door het C.O.W. en het door het LGM opgestelde geotechnische lengteprofiel zijn zes profielen opgemeten en in tekening gebracht, waarna in twee profielen grond-onderzoek is uitgevoerd. Ieder profiel is min of meer representatief voor een bepaald kadegedeelte. Nadat er gegevens bekend waren over de laagopbouw en de grondeigenschappen is een keuze gemaakt omtrent de profielen voor het stabiliteitsonderzoek. Aan de hand van de berekeningsresultaten is een beoordeling van de standzekerheid van de onderzochte kade gegeven.



## 2. Geologische beschrijving van het gebied (bijlage K-1)

### 2.1. Overzicht van de geologische geschiedenis

De geologische opbouw van het onderhavige gebied bestaat in principe uit twee formaties, te weten: de Formatie van Kreftenheye en de Westland-Formatie.

Formatie van Kreftenheye (Laat-Pleistoceen, legenda nummer 31 en 32)

Deze formatie is uit fijne tot middelkorrelige rivierzanden opgebouwd; deze zanden kunnen met toenemende diepte steeds grover worden en met grind vermengd raken. De zanden worden nog door een enkele decimeters tot maximaal één meter dikke sterk siltige en zandige kleilaag afgesloten.

De bovenkant van de formatie ligt op een diepte van circa N.A.P. - 18 m.

Westland-Formatie (Holoceen, legenda nummers 1 t/m 9)

Deze formatie, die ontstaan is tijdens de laatste circa 10.000 jaar, is in dit gebied opgebouwd uit organogene sedimenten van het Basisveen en het Hollandveen en twee mariene laagpakketten van de Afzettingen van Calais, respectievelijk van de Afzettingen van Duinkerke.

Basisveen (legenda nummer 9)

Deze veenlaag, die aan de basis van het holocene pakket voorkomt, is in dit gebied slechts enkele decimeters dik.

Afzettingen van Calais (legenda nummers 6 t/m 8)

Deze oudere, of wel de eerste mariene eenheid van de Westland-Formatie is in deze polder gevormd door een drietal vrij duidelijk te onderscheiden lithologische horizonten. De onderste laag met een dikte van 1 à 3 meter bestaat uit een vaak met veenstukjes vermengde kleilaag en de bovenste laag, ook een circa 3 meter dikke kleilaag, is vaak aan de top doorworteld met veel plantenresten. Beide kleilagen hebben zich onder vrij rustige sedimentologische condities ontwikkeld.



De oudste en onderste kleilaag ontstond tijdens de opkomende zee aan het begin van de holocene tijd; de bovenste kleilaag ontstond tijdens een regressie ofwel een stilstand in de zeerijzing aan het einde van de vorming van de Afzettingen van Calais. Tussen deze twee kleilagen bevinden zich overheersend grovere, over het algemeen zandiger lagen; deze zandlagen kunnen echter plaatselijk verontreinigd zijn met veel klei- en siltfracties.

Het niveau van het oppervlak van de Afzettingen van Calais schommelt tussen N.A.P. - 6,50 m en N.A.P. - 5,50 m.

#### Hollandveen (legenda nummer 4)

Tot het Hollandveen worden alle veenlagen gerekend, die in de Westland Formatie voorkomen, met uitzondering van het reeds genoemde Basisveen.

Al deze veenlagen zijn voor de geologen van bijzonder belang. Zij geven onder andere de periodiciteit in de zeerijzingen aan. Men kan verschillende inundaties door de zee van dit gebied waarnemen gevolgd door jaren van stilstand, waarin de plantengroei zich kon ontwikkelen. Zoals uit het geotechnisch profiel blijkt, was dit gebied onderhevig aan voortdurende transformaties door veel verschillende transgressies en regressies. De dikste veenlaag heeft een dikte van circa 1,50 m. De veendeterminaties geven aan dat alle venen hoofdzakelijk uit riet-, zegge- en bos-soorten bestaan.

#### Afzettingen van Duinkerke (legenda nummers 1 t/m 3)

De tweede serie van de zogenaamde Sub-Atlantische transgressies verliep ook in een aantal fasen, waarin diverse pakketten zijn ontstaan met verschillende granulaire samenstellingen van de sedimenten.

In principe kan worden gesteld dat het onderste deel van deze serie overheersend zandiger lagen bevat en dat er boven deze afzettingen een 1 à 2 m dikke kleilaag rust.

Typische kenmerken van de grovere geul-afzettingen (Duinkerke) zijn, dat hierin vaak dunne (verslagen) veenlaagjes van zogenaamde detritus voorkomen. Deze laagjes zijn afkomstig van de op andere plaatsen aangetaste laag Hollandveen.





Het laatste deel van de geologische geschiedenis is in hoge mate onder invloed van de mens verlopen. Alle gronden die niet door natuurlijke, maar onder menselijke invloeden zijn ontstaan, worden onder de naam van Anthropogene gronden samengevat. Alle klei-, zand- of veenlagen, die onder andere gebruikt zijn om de kaden op waterkerende hoogte te houden, vallen hieronder.



## 2.2. Samenvatting

Van diep naar ondiep, in ouderdom afnemend, wordt het volgende bodem-profiel aangetroffen:

| <u>lithologie</u>                                     | <u>lithostratigrafie</u>    | <u>chronologie</u> |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| diverse klei-, zand- en veen-gronden                  | - Anthropogene gronden      | } Holocéen         |
| <u>klei</u> , overgaand in <u>zand</u>                | - Afzettingen van Duinkerke |                    |
| <u>veen</u>                                           | - Hollandveen               |                    |
| <u>klei</u> , zandig tot <u>zand</u> , <u>kleilig</u> | - Afzettingen van Duinkerke |                    |
| <u>veen</u>                                           | - Hollandveen               |                    |
| <u>klei</u> (met plantenresten)                       | - Afzettingen van Calais    |                    |
| <u>veen</u>                                           | - Hollandveen               |                    |
| <u>klei</u> (met plantenresten)                       | } Afzettingen van Calais    |                    |
| <u>klei</u> , zandig tot <u>zand</u> , <u>kleilig</u> |                             |                    |
| <u>zand</u>                                           |                             |                    |
| <u>klei</u> (met veenstukjes)                         |                             |                    |
| <u>veen</u>                                           | - Basisveen                 |                    |
| <hr/>                                                 |                             |                    |
| <u>klei</u> , siltig en zandig                        | } Formatie van Kreftenheye  | Pleistoceen        |
| <u>zand</u> (fijn- tot middel-korrelig)               |                             |                    |



### 3. Keuze van de te onderzoeken dwarsprofielen (bijlage D-1 t/m D-3)

Tijdens de visuele verkenning zijn, om een indruk van de vorm en afmetingen van de betrokken kadedelen te krijgen, 6 profielen uitgezocht en later opgemeten waarin een nader grondonderzoek zou kunnen plaatsvinden. Naast de visuele verkenning is bij de keuze van deze representatieve dwarsprofielen uitgegaan van de gegevens verkregen uit het geotechnisch lengteprofiel. Ieder gekozen profiel is min of meer representatief gesteld voor een bepaald kadegedeelte (zie C.O.W.-rapport - Beschrijving van de kade -).

- De profielen 1 en 2 representeren het kadegedeelte dat aan weerskanten ligt van een zijarm van de Westgaag.
- De profielen 3 en 4 representeren het kadegedeelte langs de Westgaag. Op deze kade ligt een smalle asfaltweg. Het binnentalud is vrij steil; het talud van profiel 3 is iets steiler (ca. 1 : 1) dan het talud van profiel 4 (ca. 3 : 4).
- Profiel 5 representeert het niet direct langs het Nieuwe Water gelegen kadegedeelte, welk onder normale omstandigheden geen boezemwater keert. Voor deze kade ligt een bekaad stuk boezemland.
- Profiel 6 representeert het kadegedeelte met een smalle kruin en een teensloot.

Om een indruk te krijgen van de grondopbouw heeft in de profielen 4 en 6 een grondonderzoek plaats gevonden.



#### 4. Uitvoering en resultaten van het grondonderzoek

##### 4.1. Uitvoering

Ter verkrijging van ongeroerde monsters en aanvullende gegevens omtrent de grondopbouw is in profiel 4 alleen in het achterland en in profiel 6 zowel in de kruin als bij de teen een Begemann-boring  $\varnothing$  66 mm gestoken.

Het maken van een continuboring in de kruin en het binnentalud van profiel 4 bleek onmogelijk. Er komt veel puin in de kruin van de kade voor en het binnentalud is erg steil; om toch een indruk van de grondopbouw van de toplagen te krijgen heeft het C.O.W. 3 aanvullende handboringen in de kruin van profiel 4 gemaakt. Naast de boring in profiel 4 en de kruinboring in profiel 6 is een middelzware sondering met kleefmeting uitgevoerd.

In het laboratorium zijn uit de 3 continuboringen in totaal 14 celproefmonsters genomen. Op deze monsters zijn langzame celproeven uitgevoerd om de wrijvingseigenschappen ( $c'$ - en  $\phi'$ -waarden) van de diverse grondlagen in geconsolideerde toestand te bepalen. Uit de boringen zijn tevens in totaal 23 monsters genomen, waarvan de volumieke massa's zijn bepaald. De volumieke massa's zijn naast de wrijvingseigenschappen van belang voor de bepaling van de aandrijvende en weerstand biedende krachten bij de stabiliteitsberekeningen. Nadat de monsters ten behoeve van de laboratoriumproeven uit de boringen zijn genomen is het resterende gedeelte van de boringen beschreven en gefotografeerd.

##### 4.2. Resultaten

###### 4.2.1. Boringen (bijlage B-1 en B-2)

De navolgende beschrijving van de grondopbouw in en beneden het kadelichaam is gebaseerd op de 3 Begemannboringen  $\varnothing$  66 mm.



#### 4.2.2. Celproeven (de bijlagen C-1 t/m C-8)

De celproeven hebben een normaal verloop gehad. De omhullende van de spanningscirkels is zo veel mogelijk bepaald in het gebied van de maatgevende korrelspanning, die heerst op de diepte waar het monster genomen is.

#### 4.2.3. Vergelijking van de grondmechanische resultaten

Het gemiddelde van de 2 celproefmonsters (6-1-7 en 6-2-14B) uit de Anthropogene siltige zandlaag van profiel 6 geeft een erg lage cohesie  $c' = 0,46 \text{ kN/m}^2$ .

Het rekenkundig gemiddelde van de 5 celproefmonsters (6-1-8A, 8B, 8C en 6-2-15,16) uit de laag klei met plantenresten en zandlaagjes (afzettingen van Duinkerke) van profiel 6 geeft een hoge cohesie  $c' = 8,24 \text{ kN/m}^2$  en een  $\phi' = 16,13^\circ$ .

De Oude Campspolder grenst aan de zuidkant aan de Dijkpolder; deze polder is reeds in het kader van het systematisch kade-onderzoek onderzocht. De siltige zandlaag wordt niet in de continuboringen van de Dijkpolder gevonden; de laag klei met plantenresten wordt wel in de boringen gevonden, zij het met veel minder zandlaagjes. Het rekenkundig gemiddelde van de 12 monsters uit de laag klei met plantenresten uit de Dijkpolder bedraagt voor de  $c' = 3,34 \text{ kN/m}^2$  en de  $\phi' = 19,40^\circ$ . Wanneer van deze 12 monsters alleen de 3 zandiger monsters worden bekeken dan bedraagt het gemiddelde van deze 3 monsters voor de  $c' = 4,36 \text{ kN/m}^2$  en de  $\phi' = 17,86^\circ$ .

Het lagenpakket van de profielen 4 en 6 van de Oude Campspolder blijkt volgens het geotechnisch profiel en de sonderingen onderling te verschillen. Volgens sondering 6-1 van profiel 6 begint de sondeerweerstand pas bij een diepte van ca. N.A.P. - 19,5 m op te lopen. In sondering 4-1 van profiel 4 worden op een diepte van ca. N.A.P. - 2,5 tot - 5,0 m hogere sondeerweerstand gevonden; de sondeerweerstand begint echt op te lopen op een diepte van ca. N.A.P. - 10,0 m.



##### 5. Keuze van de profielen voor het stabiliteitsonderzoek

De profielen 1 en 2 zijn gemeten over een zijarm van de Westgaag. De Westgaag vormt de grens met de Dijkpolder. De profielen 6 en 7 van de Dijkpolder hebben een ongunstiger profielvorm dan de profielen 1 en 2 van de Oude Campspolder. Op grond van het stabiliteitsonderzoek in de profielen 6 en 7 van de Dijkpolder kan gesteld worden dat de profielen 1 en 2 van de Oude Campspolder een voldoende overmaat aan stabiliteit bezitten.

De profielen 3 en 4 kunnen met elkaar vergeleken worden; ze hebben een brede kruin, een steil binnentalud en een teensloot.

Bij profiel 5 keert de kade niet direct boezemwater (bekaad voorland).

Profiel 6 heeft een smalle kruin, een steil binnentalud en minder goede grondeigenschappen.

Besloten is om voor de profielen 4 en 6 glijvlakberekeningen te maken.





## 6. Stabiliteitsonderzoek

### 6.1. Rekenmodellen

#### - Profiel 4 (bijlage G-1)

De kade van profiel 4 is aan de hand van de in het achterland gemaakte continuboring en de 3 door het C.O.W. in de kruin gemaakte handboringen lithostratografisch in 3 lagen verdeeld.

Om een oordeel te kunnen geven over het betreffende kadegedeelte kan het gewenst zijn om niet uitsluitend grondeigenschappen in te voeren die verkregen zijn van monsters uit het onderhavige profiel maar daarnaast ook grondeigenschappen van monsters uit andere profielen.

Uit boring 4-1 zijn in totaal maar 3 celproefmonsters beschikbaar; daarom is de berekening zekerheidshalve in twee delen gesplitst, namelijk:

Geval 1; een berekening met voor de Anthropogene toplaag en de zwak siltige zandlaag grondeigenschappen, die gevonden zijn uit de celproefmonsters uit boring 4-1.

Geval 2; een berekening met voor de Anthropogene toplaag een aangenomen waarde en voor de zwak siltige zandlaag een waarde die het rekenkundig gemiddelde is van de 3 celproefmonsters van de profielen 4 en 6 uit deze laag.

In de berekening van profiel 4 zijn de volgende grondeigenschappen ingevoerd:

#### Geval 1

laag 1; zand, kleiig/klei, zandig/klei met plantenresten

$$\rho = 1,78 \text{ t/m}^3 \quad c' = 4,47 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 26,56^\circ$$

Deze waarden voor de Anthropogene toplaag zijn het gemiddelde van de celproefmonsters 4-1-1A en 1B uit deze laag.



laag 2; zand, zwak siltig

$$\rho = 1,89 \text{ t/m}^3 \quad c' = 1,64 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 26,58^\circ$$

Deze waarden zijn gevonden uit celproefmonster 4-1-2 uit deze laag.

laag 3; zand met kleilaagjes

$$\rho = 1,77 \text{ t/m}^3 \quad c' = 4,78 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 23,62^\circ$$

Uit deze laag zijn in dit profiel geen celproefmonsters beschikbaar. De ingevoerde waarde is het gemiddelde van de celproefmonsters 6-1-9- en 6-2-17 uit de overeenkomstige laag uit profiel 6.

#### Geval 2

laag 1; zand, kleiig/klei, zandig/klei met plantenresten

$$\rho = 1,77 \text{ t/m}^3 \quad c' = 2,50 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 25,00^\circ$$

Deze waarden zijn aangenomen (veilige) waarden voor Anthropogene gronden.

laag 2; zand, zwak siltig

$$\rho = 1,90 \text{ t/m}^3 \quad c' = 0,86 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 23,62^\circ$$

De ingevoerde waarde is het rekenkundig gemiddelde van de celproefmonsters 4-1-2, 6-1-7 en 6-2-14B uit deze laag.

laag 3; de ingevoerde waarden zijn overeenkomstig laag 3 van geval 1.

#### - Profiel 6 (bijlage G-2)

De kade van profiel 6 is aan de hand van de gegevens uit de boringen lithostratigrafisch in 6 lagen verdeeld. De berekening is uitgevoerd met de grondeigenschappen die het rekenkundig gemiddelde zijn van de celproefresultaten van de monsters uit de boringen 6-1 en 6-2, met uitzondering van de toplaag in de kruin.

In de berekening van profiel 6 zijn de volgende grondeigenschappen ingevoerd:



laag 1; klei, zandig

$$\rho = 1,75 \text{ t/m}^3 \quad c' = 3,31 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 26,18^\circ$$

Deze kruin-toplaag wordt gevonden in boring 6-1; er zijn echter geen celproefmonsters beschikbaar uit deze laag. De ingevoerde waarde is het celproefresultaat van monster 4-1-1A uit de toplaag van de boring in profiel 4.

laag 2; klei met plantenresten

$$\rho = 1,68 \text{ t/m}^3 \quad c' = 2,68 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 25,57^\circ$$

Deze teen-toplaag wordt gevonden in boring 6-2; de ingevoerde waarde is overeenkomstig celproefmonster 6-2-14A uit deze laag.

laag 3; zand, siltig

$$\rho = 1,93 \text{ t/m}^3 \quad c' = 0,46 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 26,84^\circ$$

Deze wrijvingseigenschappen zijn het gemiddelde van de celproefmonsters 6-1-7 en 6-2-14B uit deze laag.

laag 4; zand met kleilaagjes

$$\rho = 1,77 \text{ t/m}^3 \quad c' = 4,78 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 23,62^\circ$$

Deze waarden zijn het gemiddelde van de celproeven 6-1-9 en 6-2-17 uit laag 6.

laag 5; klei met plantenresten en zandlaagjes

$$\rho = 1,58 \text{ t/m}^3 \quad c' = 8,24 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 16,13^\circ$$

Deze wrijvingseigenschappen zijn het rekenkundig gemiddelde van de waarden gevonden uit de celproefmonsters 6-1-8A, 8B, 8C en 6-2-15, 16 uit deze laag.

laag 6; zand met kleilaagjes

$$\rho = 1,77 \text{ t/m}^3 \quad c' = 4,78 \text{ kN/m}^2 \quad \phi' = 23,62^\circ$$

Deze waarden zijn het gemiddelde van de celproeven 6-1-9 en 6-2-17 uit deze laag.



### 6.2. Metingen van het freatische vlak en het waterspanningsverloop

Voor de glijvlakberekeningen is het verloop van de freatische lijn van essentieel belang. De ligging van de freatische lijn is bepaald aan de hand van door het C.O.W. geplaatste en afgelezen peilbuizen. Voor de profielen 4 en 6 is de freatische lijn met de plaats van de peilbuizen op de bijlage G-1 en G-2 getekend.

Uit de waarnemingsreeks blijkt in welke mate het freatische vlak door de neerslag wordt beïnvloed. Aan de hand van deze gegevens is een schatting gemaakt van een maatgevende freatische lijn ten gevolge van langdurige neerslag en een maatgevende boezemwaterstand. De glijvlakberekeningen zijn met twee 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 N.A.P. - 0,15 m. Deze freatische lijn hoeft niet direct het gevolg te zijn van een hogere boezemstand, maar kan ook worden veroorzaakt door hevige regenval, opwaaiing of golfoverslag; de kade raakt dan nagenoeg volledig verzadigd met water. De boezem kan alweer tot het normale peil zijn afgemalen, terwijl de freatische lijn in de kade relatief hoog blijft.

Het waterspanningsverloop met de diepte is op grond van de peilbuiswaarnemingen en de grondgesteldheid in het rekenmodel hydrostatisch aangenomen.

### 6.3. Uitkomsten van het stabiliteitsonderzoek (bijlage G-1 en G-2)

Profiel 4; de volgende minimum evenwichtsfactoren (n) zijn gevonden voor:

|         |      |          |
|---------|------|----------|
| geval 1 | F1-1 | n = 1,71 |
|         | F1-2 | n = 1,67 |

en

|         |      |          |
|---------|------|----------|
| geval 2 | F1-1 | n = 1,36 |
|         | F1-2 | n = 1,33 |



Profiel 6; de hier vermelde evenwichtsfactoren (n) zijn niet de minimum evenwichtsfactoren, maar evenwichtsfactoren van enkele karakteristieke glijcirkels. De minimum glijcirkels hebben de neiging om met hun middelpunt de steile slootkant op te zoeken.

|            |      |          |
|------------|------|----------|
| slootrand: | F1-1 | n = 1,12 |
|            | F1-2 |          |

|        |      |          |
|--------|------|----------|
| talud: | F1-1 | n = 1,27 |
|        | F1-2 | n = 1,21 |

|              |      |          |
|--------------|------|----------|
| kadelichaam: | F1-1 | n = 1,38 |
|              | F1-2 | n = 1,26 |



7. Beoordeling van de veiligheid van de gehele kade van de Oude Campspolder

Het kadegedeelte gelegen langs een zijarm van de Westgaag gerepresenteerd door de profielen 1 en 2 kan op grond van het stabiliteitsonderzoek in de Dijkpolder als veilig worden aangemerkt.

Het kadegedeelte langs de Westgaag gerepresenteerd door de profielen 3 en 4 kan op grond van het stabiliteitsonderzoek in profiel 4 als veilig worden aangemerkt. Het is toch aan te bevelen de nodige aandacht aan deze kadegedeelten te schenken, daar de binnentaluds van de profielen 3 en 4 vrij steil (ca. 1 : 1) zijn. Een binnentaludafschuiving zal echter door het brede kadeprofiel niet direct aanleiding geven tot een doorbraak. Wanneer het kadegedeelte gerepresenteerd door profiel 5 boezemwater moet keren, moet dit kadegedeelte op grond van het in profiel 6 uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt.

Het kadegedeelte langs het Nieuwe Water gerepresenteerd door profiel 6 moet op grond van het in dit profiel uitgevoerde stabiliteitsonderzoek als onveilig worden aangemerkt.

De aanwezigheid van kabels, leidingen en vreemde objecten is niet in de beschouwing over de veiligheid van de kade betrokken. De aanwezige leidingen, kabels en vreemde objecten dienen getoetst te worden aan de volgende leidraden van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen:

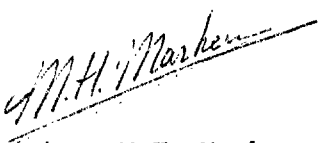
- a. Leidraad voor constructie en beheer van gasleidingen in, op en nabij waterkeringen.
- b. Leidraad voor constructie en beheer van vloeistofleidingen in, op en nabij waterkeringen.



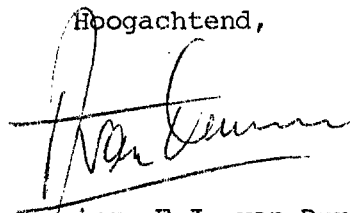


c. Leidraad voor ontwerp, beheer en onderhoud van constructies  
en vreemde objecten in, op en nabij waterkeringen.

Opgesteld door:

  
ing. M.H. Markens

Hoogachtend,

  
ing. F.J. van Duren

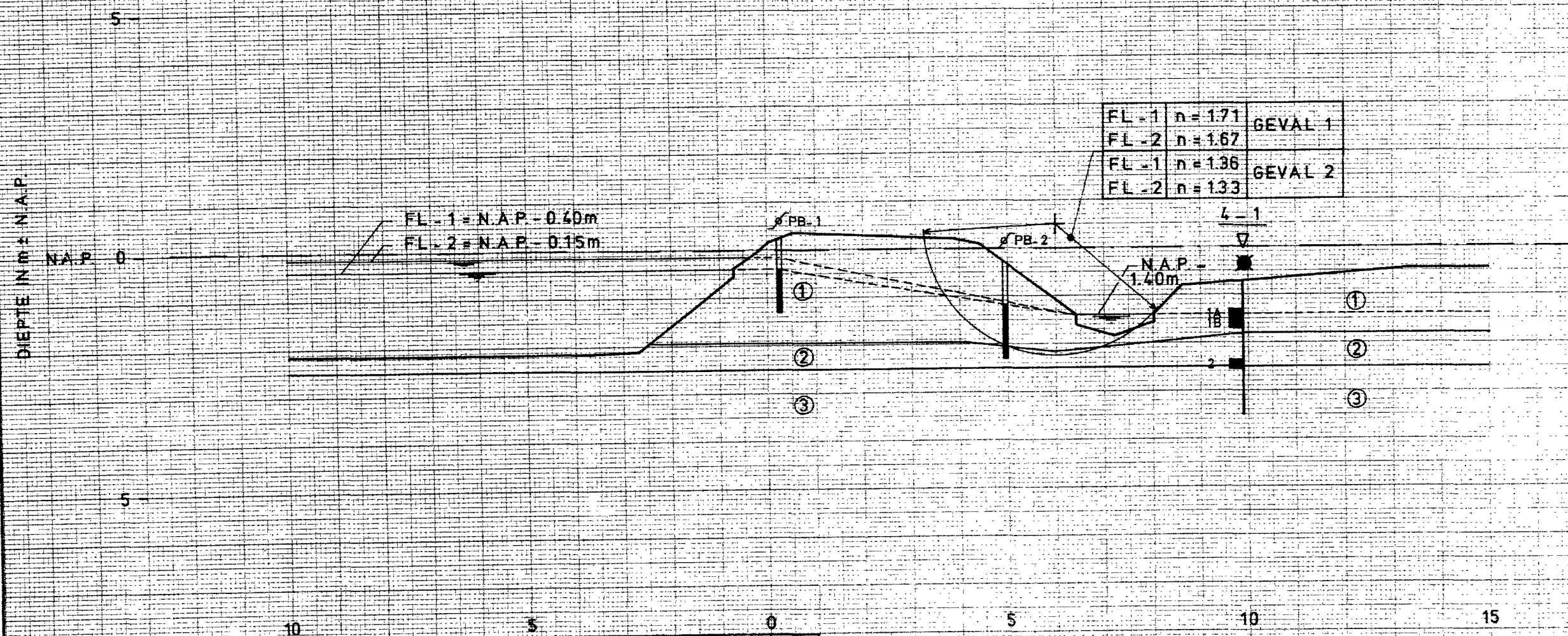


CO-240161/14

BIJLAGEN:

|            |                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------|
| A          | - algemene legenda                                     |
| B          | - algemene legenda grondaanduiding                     |
| P-1        | - situatie                                             |
| D-1 t/m -3 | - dwarsprofielen                                       |
| S-1 en -2  | - sonderingen                                          |
| B-1 en -2  | - boringen                                             |
| C-1 t/m -8 | - celproeven                                           |
| G-1 en -2  | - glijvlakken                                          |
| F-1 t/m 3  | - foto's boringen                                      |
| K-1        | - geotechnisch profiel en lithostratigrafische legenda |

| LAAG | MONSTER           | $\gamma$<br>t/m <sup>3</sup> | $c'$<br>kN/m <sup>2</sup> | $\phi'$<br>in ° | GRONDSOORT   | GEVAL |
|------|-------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|-------|
| 1    | 1A-1B             | 1.78                         | 4.47                      | 26.56           | Kz / K Pr    | 1     |
| 2    | 2                 | 1.89                         | 1.64                      | 26.58           | Z (s)        |       |
| 3    | 9-17              | 1.77                         | 4.78                      | 23.62           | Z KX         |       |
| 1    | aangenomen waarde | 1.78                         | 2.50                      | 25.00           | Anthropogeen | 2     |
| 2    | 2-7-14B           | 1.90                         | 0.86                      | 26.57           | Z (s)        |       |
| 3    | 9-17              | 1.77                         | 4.78                      | 23.62           | Z KX         |       |



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

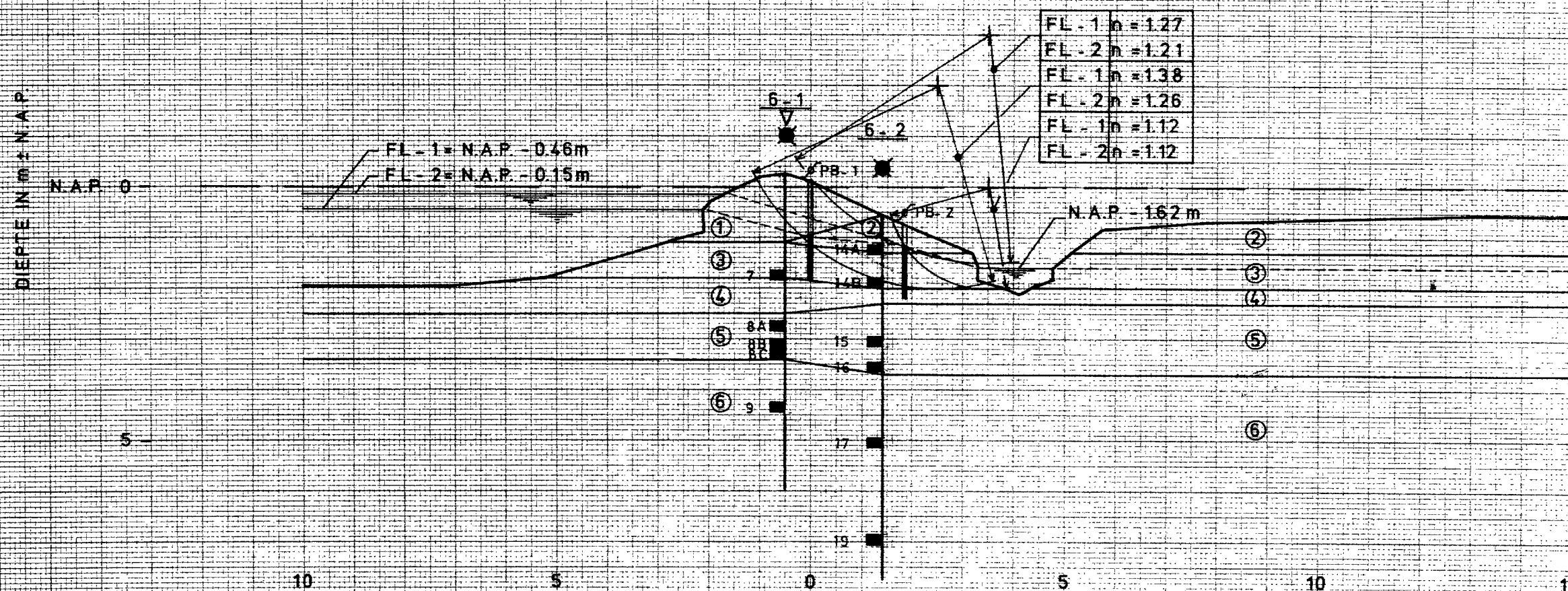
KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 4

|             |               |
|-------------|---------------|
| d.d.        | get.          |
| CO-240161   | gec.          |
| BIJL. G - 1 | form<br>30/40 |

| LAAG | MONSTER        | $\rho$<br>t/m <sup>3</sup> | $e'$<br>kN/m <sup>2</sup> | $\phi'$<br>in ° | GRONDSOORT |
|------|----------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|------------|
| 1    | 4.1-1A         | 1.75                       | 3.31                      | 26.18           | K z        |
| 2    | 14A            | 1.68                       | 2.68                      | 25.57           | K Pr       |
| 3    | 7-14B          | 1.93                       | 0.46                      | 26.84           | Z s        |
| 4    | zie laag 6     | 1.77                       | 4.78                      | 23.62           | Z KX       |
| 5    | 8A-8B-8C-15-16 | 1.58                       | 8.24                      | 16.13           | K Pr ZX    |
| 6    | 9-17           | 1.77                       | 4.78                      | 23.62           | Z KX       |



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

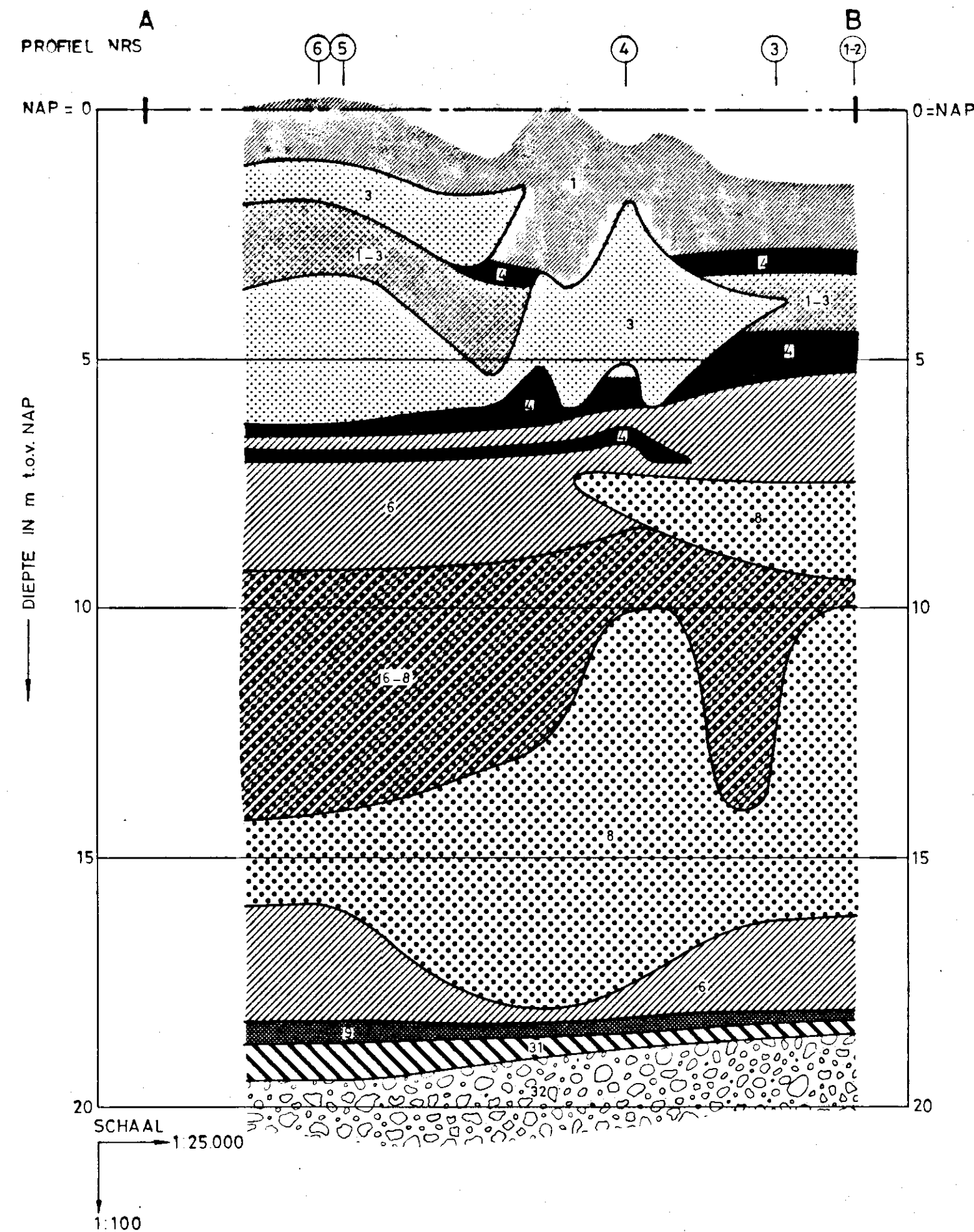
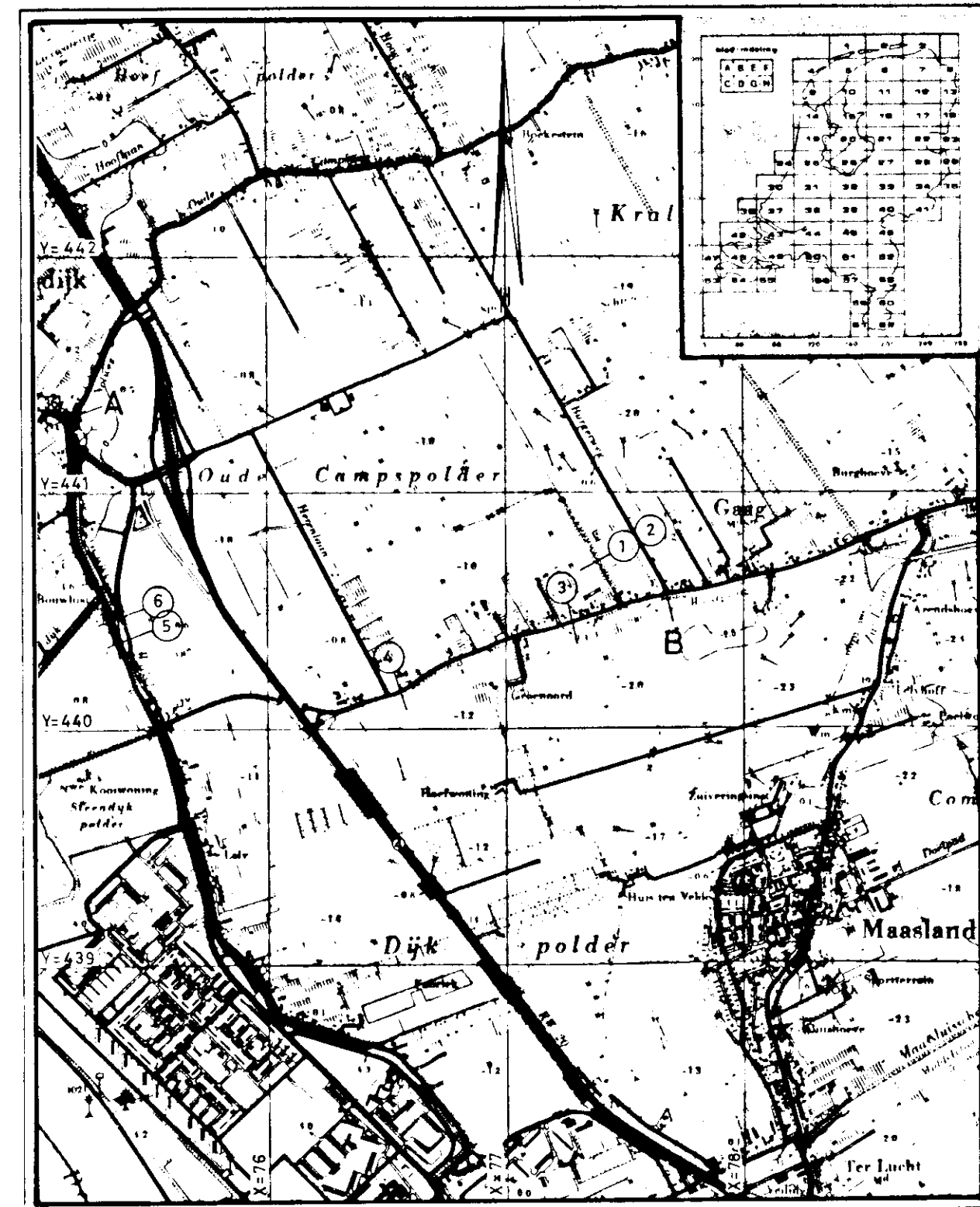
KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

SCHAAL 1:100

GLIJVLAKKEN PROFIEL 6

|           |                |
|-----------|----------------|
| d.d.      | get.           |
| CO-240161 | gec.           |
| BIJL. G-2 | form.<br>30/40 |





|  |                                 |  |                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | hoedanigheid niet nader bepaald |  | Antropogene gronden |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|





**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon: (015) - 56 92 23

telex: 33326 solab nl

**KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.**

**SITUATIE**

**SCHAAL 1:25.000**

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| d.d.      | get.                 |
| CO-240160 | gec.                 |
| BIJL. P-1 | form. A <sub>4</sub> |

INDRINGWEERSTAND  
20 à 30 kN ≈ 2 à 3 tf

▼ ZWARE SONDERING

Δ<sup>k</sup> " " MET KLEEFMETING

△<sup>KD</sup> // // MET KLEEF- EN DICHTHEIDSMETING

INDRING WEERSTAND  
100 kN  $\approx$  10 tf

△<sup>H</sup> " " MET HELLINGMETING

V<sup>KH</sup> " " MET KLEEF-EN HELLINGMETING

▼ EXTRA ZWARE SONDERING

$\nabla^k$  // // // MET KLEEFMETING

INDRINGWEERSTAND  
170 kN  $\approx$  17 tf

$\nabla^H$  " " " MET HELLINGMETING

$\nabla^{KH}$  " " " MET KLEEF-EN HELLINGMETING

△△△ SONDERINGEN VAN DERDEN

● SPITSMUISBORING INDRINGWEERSTAND 20 à 30 kN ≈ 2 à 3 tf (STEEKBORING)

☒ BEGEMANNBORING Ø 29 mm (CONTINU GESTOKEN MONSTER) 20'a 100 kN ≈ 2'a 10 t f  
(CONTINUBORING)

○ BORING MET OF ZONDER GERDERDE MONSTERS

## ⊕ ACKERMANNBORING ZONDER ONGEROERDE MONSTERS

DE 4 BOVENGENOEMDE BORINGEN ZIJN ONDERKENNINGSBORINGEN.

☒ BEGEMANNBORING Ø 66 mm (CONTINU ONGEROERD MONSTER) 20 à 100 kN  $\approx$  2 à 10 tf  
(CONTINUBORING)

## ACKERMANNBORING MET ONGEROERDE MONSTERS

## PULSBORING

DE 3 BOVENGENOEMDE BORINGEN DIENEN TEvens VOOR MONSTERONDERZOEK

Ø OPEN PEILBUIS      Ø WATERSPANNINGSMETER ( DIVERSE TYPEN )

☐ ZAKBAAK

0.25 TE VERWACHTEN ZETTINGEN IN m

**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon: (015) - 56 92 23

telex : 33326 solab nl

INGA ANDE  
1 AUGUSTUS 1978

get.

gpc.

for n

## ALGEMENE LEGENDA.

BIJL. A

A



| Foto's  | Tekeningen | Beschrijving                                             |
|---------|------------|----------------------------------------------------------|
| O       |            | Opgebrachte grond                                        |
| T       |            | Teelaarde, zwarte gr.                                    |
| Lu      |            | Lutum d.i. uitsluitend....                               |
| K 1 2 3 |            | Klei                                                     |
| M 1 2 3 |            | Mergel                                                   |
| L       |            | Leem                                                     |
| Lö      |            | Löss                                                     |
| S       |            | Silt.....                                                |
| Z 1 2 3 |            | Zand.....                                                |
| G 1 2 3 |            | Grind.....                                               |
| R       |            | Stenen, keien, (R)otsblokken                             |
| IJ      |            | (land-)Ijsafzetsel m.n. keileem (keikleij)               |
| 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

Laagjes en/of stukjes

Hoofdbestanddeel

bijbestanddeel

Z1 (k) KX Zand, fijn, zwak kleig 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)

Ongeroerd monster

Geroerd monster

Verloren monster, leeg, enz.

Kalkvrij

Met sporen kalk

Met weinig kalk

Met kalk

Met veel kalk

$\rho$  = Massa per volume in t/m<sup>3</sup>



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon: (015) - 56 92 23

telex: 33326 solab nl

d.d.

1977-01-01

get.

H.Vink

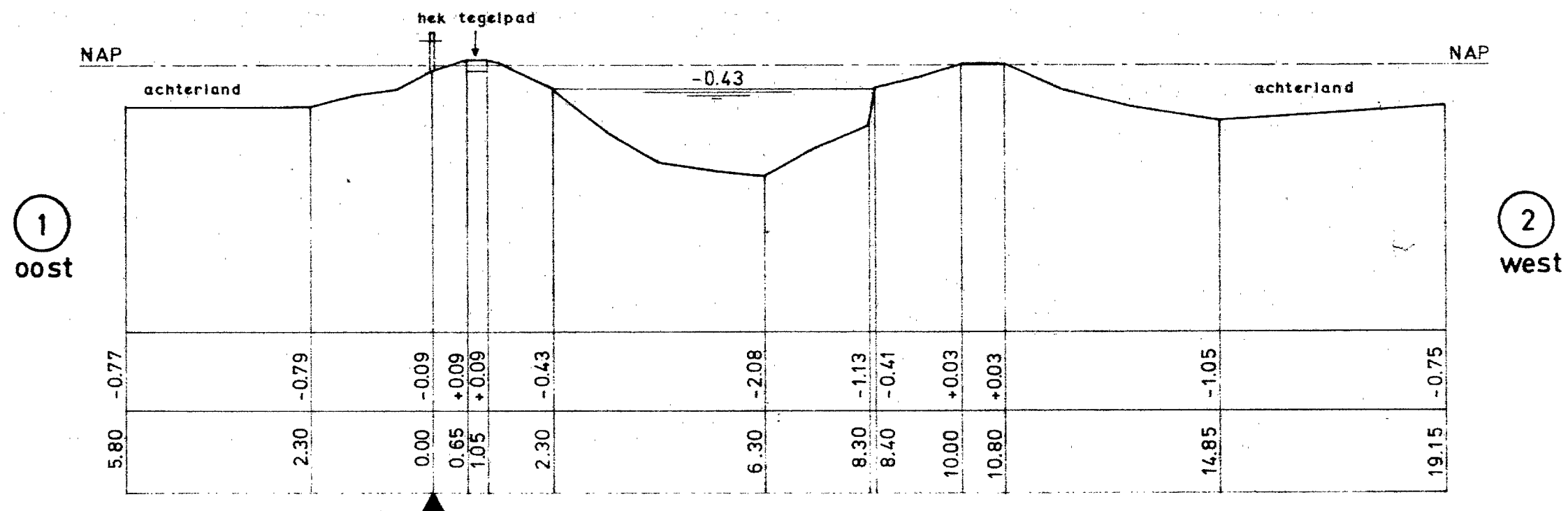
gec.

form.

**ALGEMENE LEGENDA GRONDAANDUIDING**

BIJL. B

A<sub>4</sub>

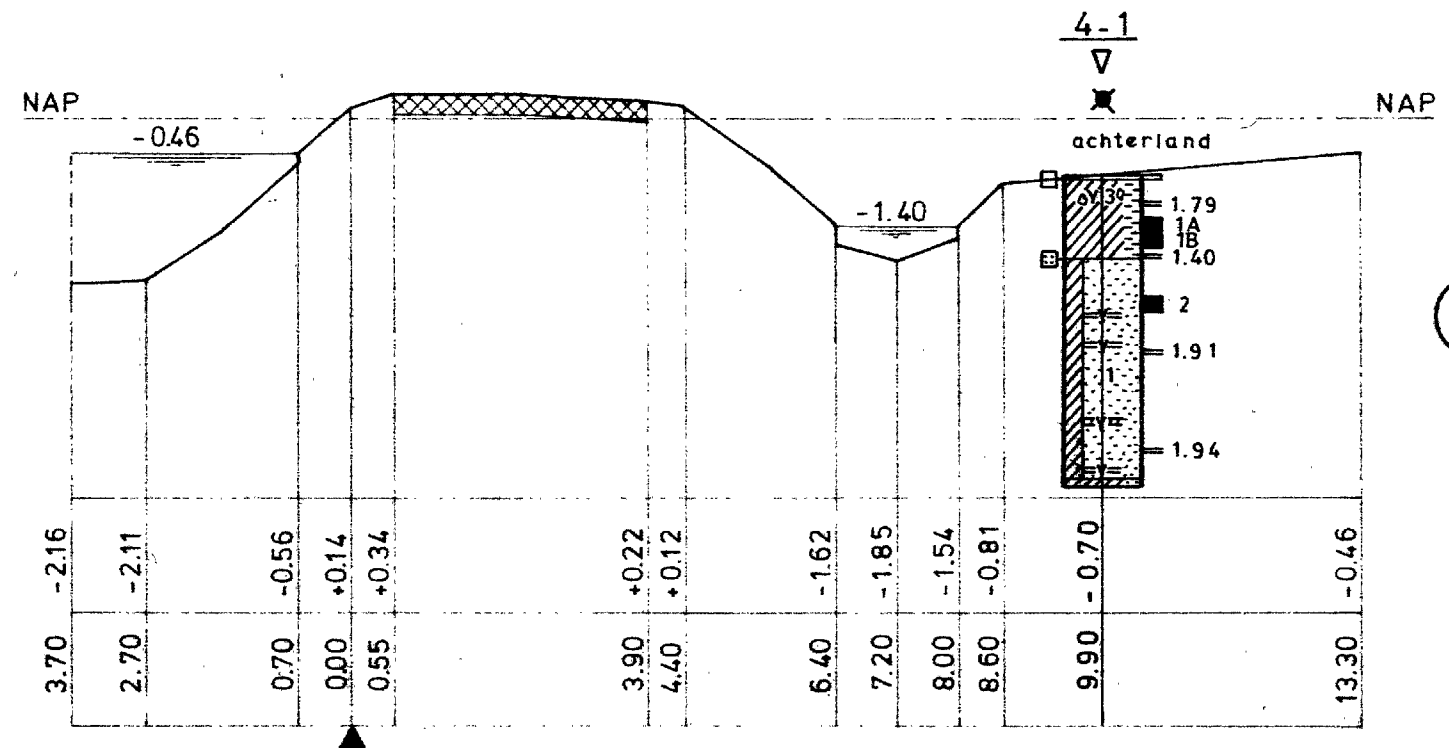
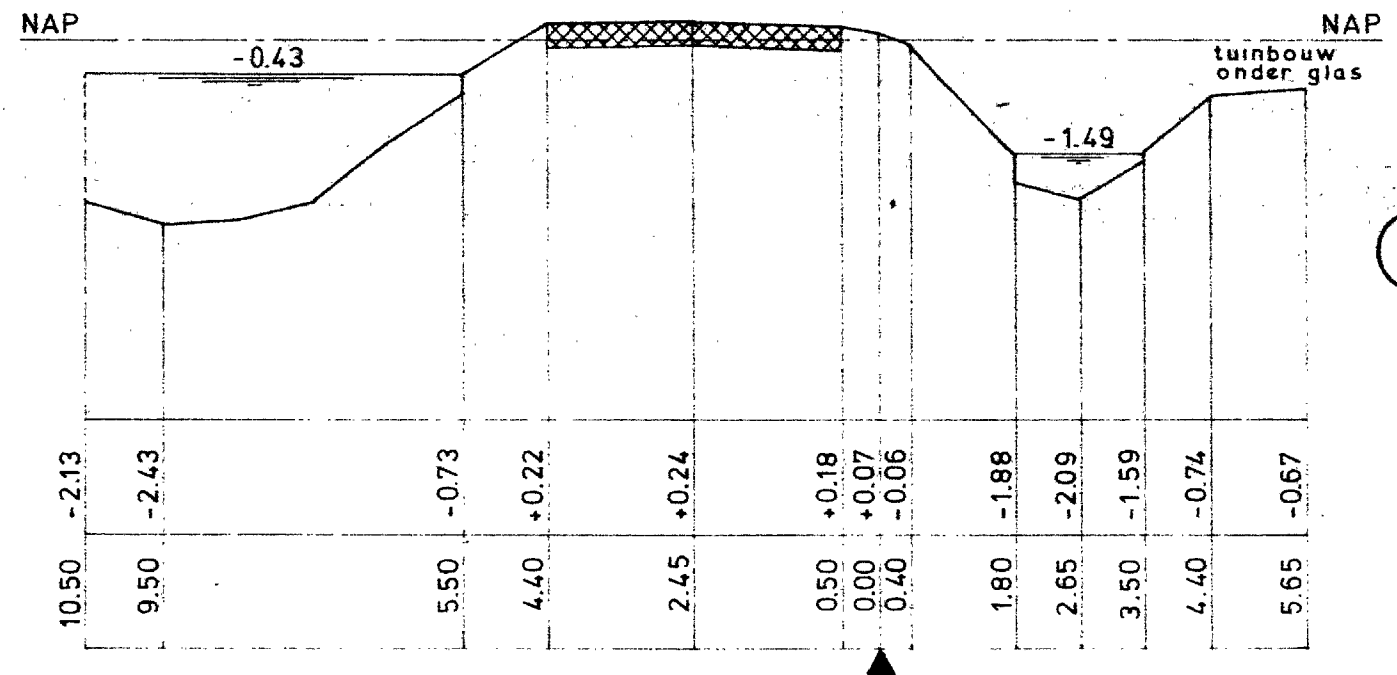


▲ NULPUNT  
MATEN IN METERS  
T.O.V. N.A.P. EN 0-PUNT

LEGENDA: ZIE BIJLAGE B

|                                                                                                                                                                                          |             |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|
|  <b>laboratorium voor grondmechanica delft</b><br>telefoon: (015) - 56 92 23<br>telex: 33326 solab nl | d.d.        | get.              |
|                                                                                                                                                                                          | CO- 240160  | gec.              |
|                                                                                                                                                                                          | BIJL. D - 1 | form.<br>30<br>40 |

|                                         |      |               |                |                 |
|-----------------------------------------|------|---------------|----------------|-----------------|
| DWARSPROFIELEN 1 + 2                    |      |               | BIJLAGE        |                 |
| OUDE CAMPSPOLDER                        |      |               | SCHAAL 1 : 100 |                 |
| CENTRUM VOOR ONDERZOEK<br>WATERKERINGEN | gem. | get.          | 2Z             | WERKNR A-77.026 |
|                                         |      | J.V.<br>11-77 |                | TEK NR 77.478   |



LEGENDA: ZIE BIJLAGE B

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

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER

DWARSPROFIELEN 3 + 4

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| d.d.        | get.              |
| CO-240160   | gec.              |
| BIJL. D - 2 | form.<br>30<br>40 |

DWARSPROFIELEN 3 + 4

OUDE CAMPSPOLDER

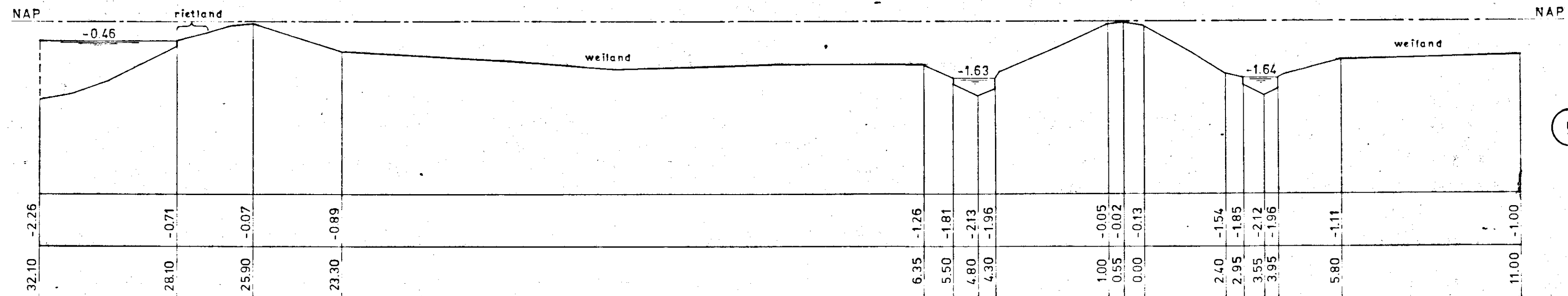
CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

|     |         |     |
|-----|---------|-----|
| gem | get     | gez |
|     | J.V.    |     |
|     | 11 - 77 |     |

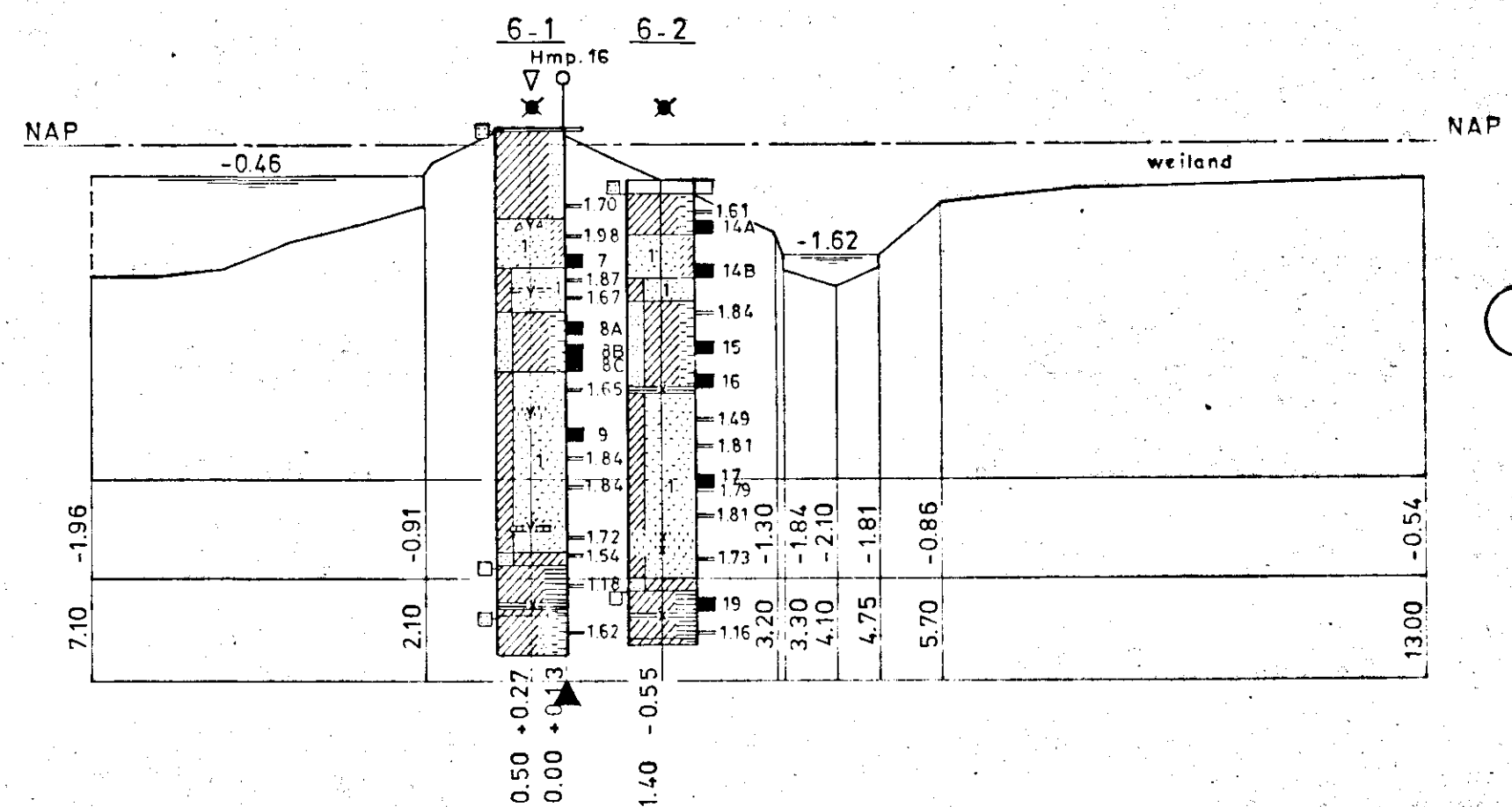
BIJLAGE

SCHAAL 1 : 100

22 WERKNR. A-77.026  
TEK NR 77.479



5



6

LEGENDA ZIE BIJLAGE B

|                                                                                                                                                                                          |             |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
|  <b>laboratorium voor grondmechanica delft</b><br>telefoon: (015) - 56 92 23<br>telex: 33326 solab nl | dd          | get      |
|                                                                                                                                                                                          | CO - 240160 | gec      |
|                                                                                                                                                                                          | BIJL. D - 3 | 30<br>50 |

DWARSPROFIELEN 5+6

DWARSPROFIELEN 5 + 6  
OUDE CAMPSPOLDER

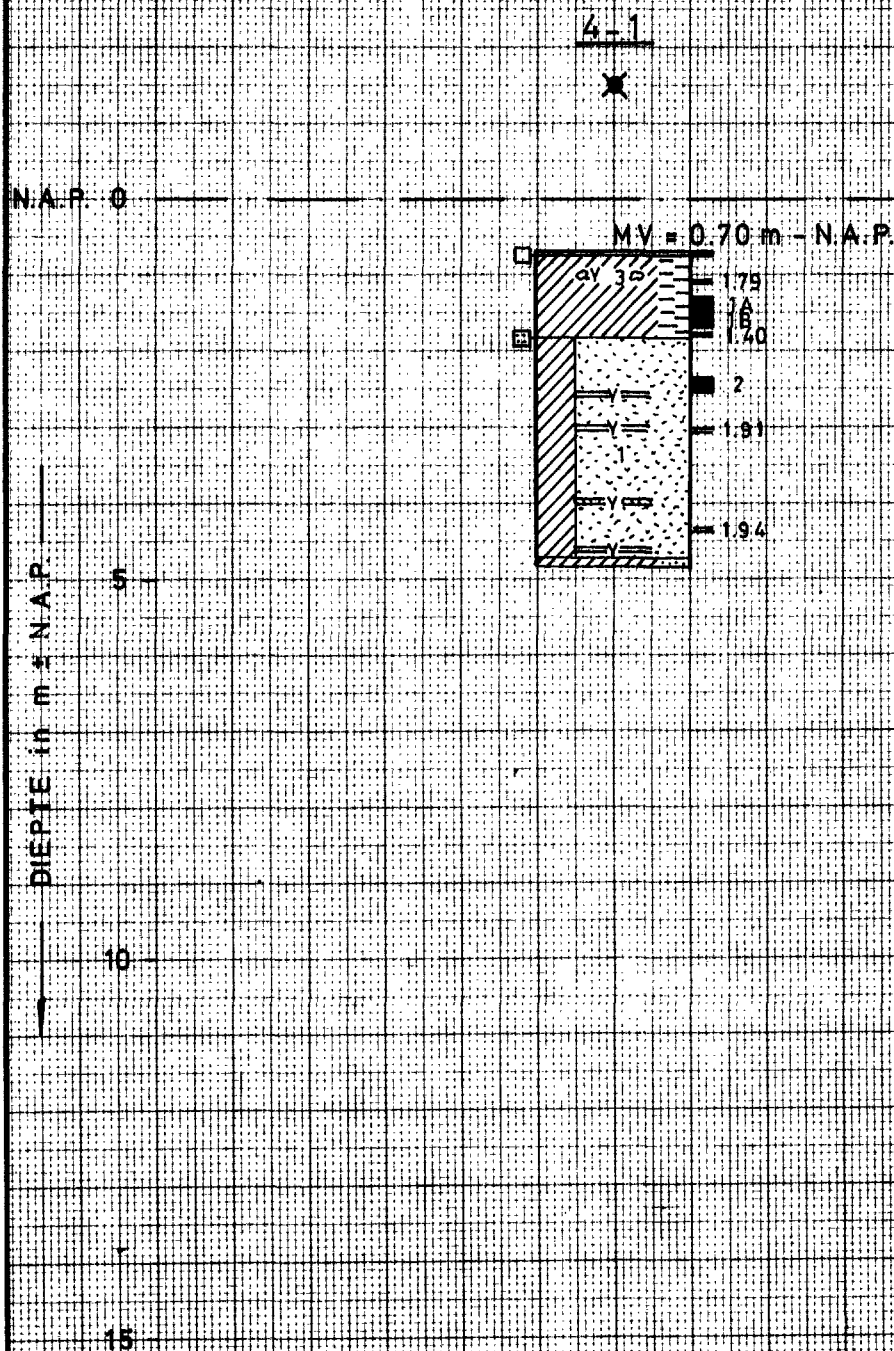
CENTRUM VOOR ONDERZOEK  
WATERKERINGEN

gem get gez  
J.V.  
11-77

BIJLAGE

SCHAAL 1 : 100

3Z WERKNR A-77.026  
TEK NR 77.480



LEGENDA: ZIE BIJLAGE B



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) - 56 92 23

teleex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOEDER.

BORING 4-1

dd  
1977-11-30

get.

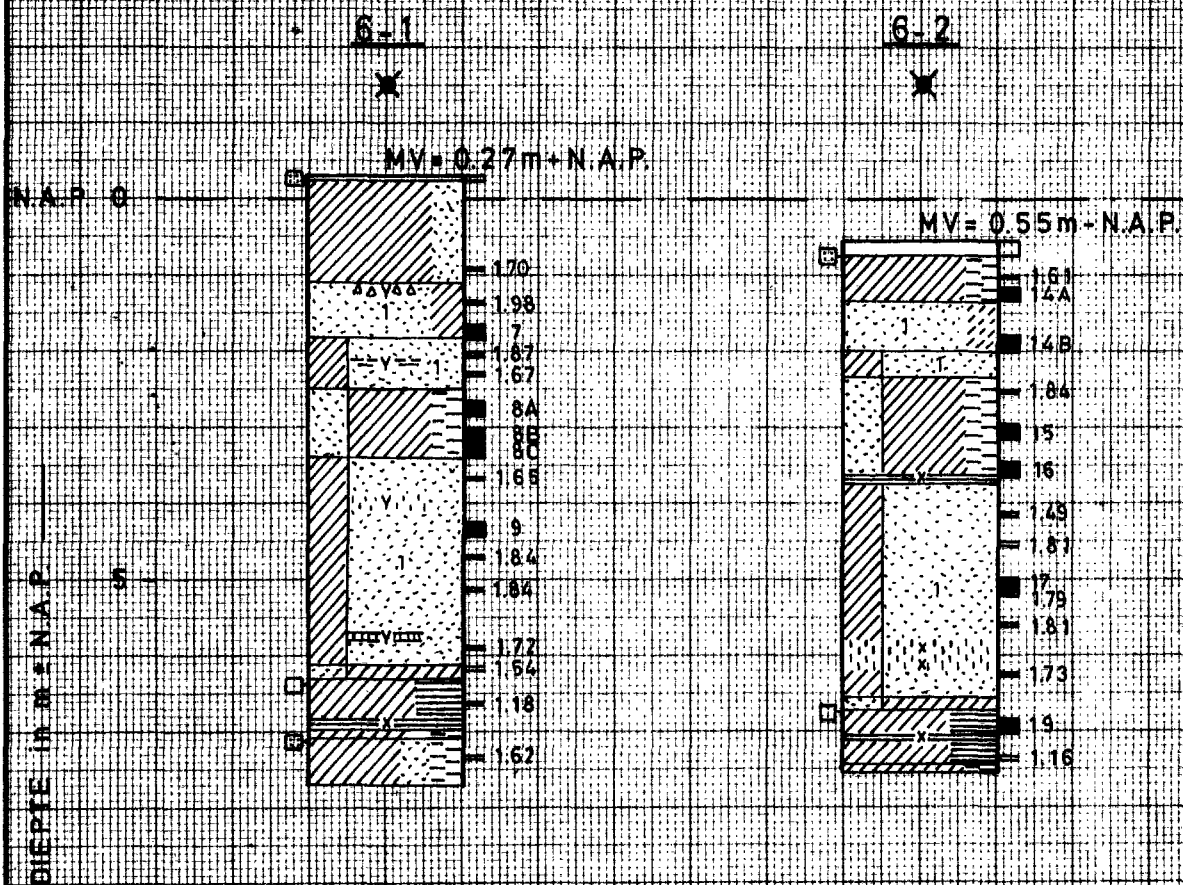
CO-240160

gec.

BIJL. B-1

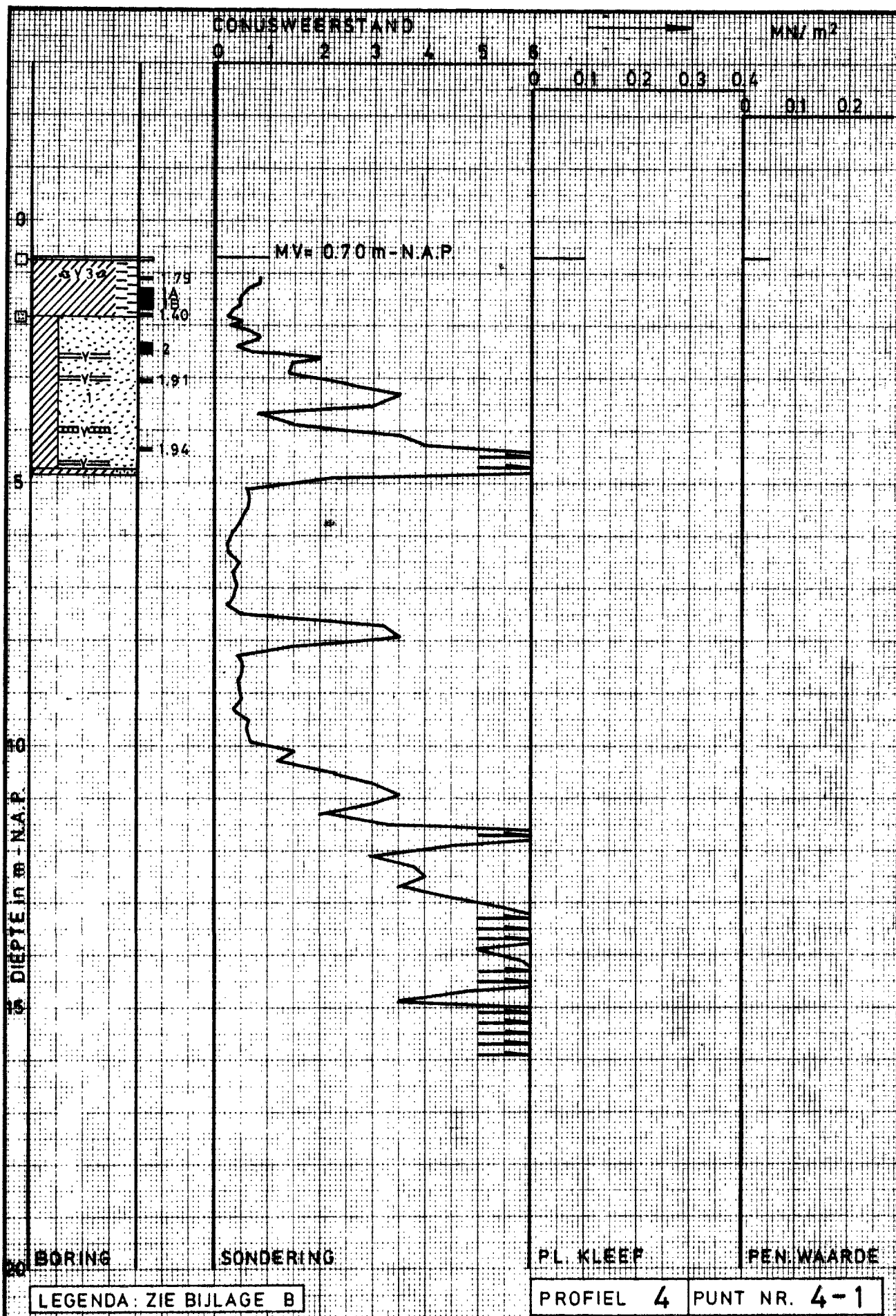
form.

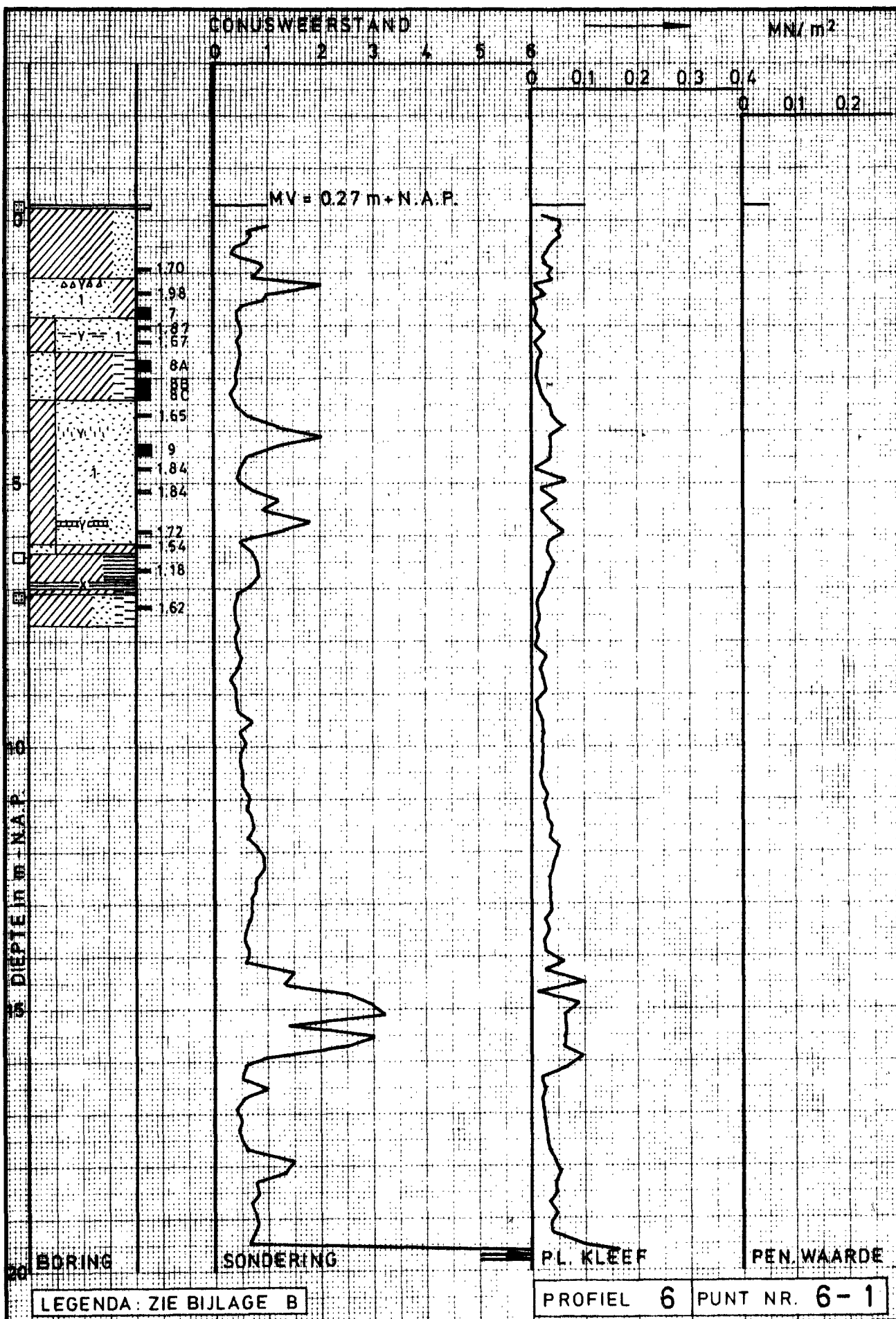
A<sub>4</sub>



|                                                                                                                                                                                                           |                                 |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|  <b>laboratorium voor grondmechanica delft</b><br>telefoon: (015) - 56 92 23                      telex 33326 solab nl | d.d.                            | get.                 |
|                                                                                                                                                                                                           | 1978-02-21                      |                      |
|                                                                                                                                                                                                           | KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER. |                      |
|                                                                                                                                                                                                           | CO-240160                       | gec.                 |
| BORINGEN 6-1 en 6-2                                                                                                                                                                                       | BIJL. B-2                       | form. A <sub>4</sub> |

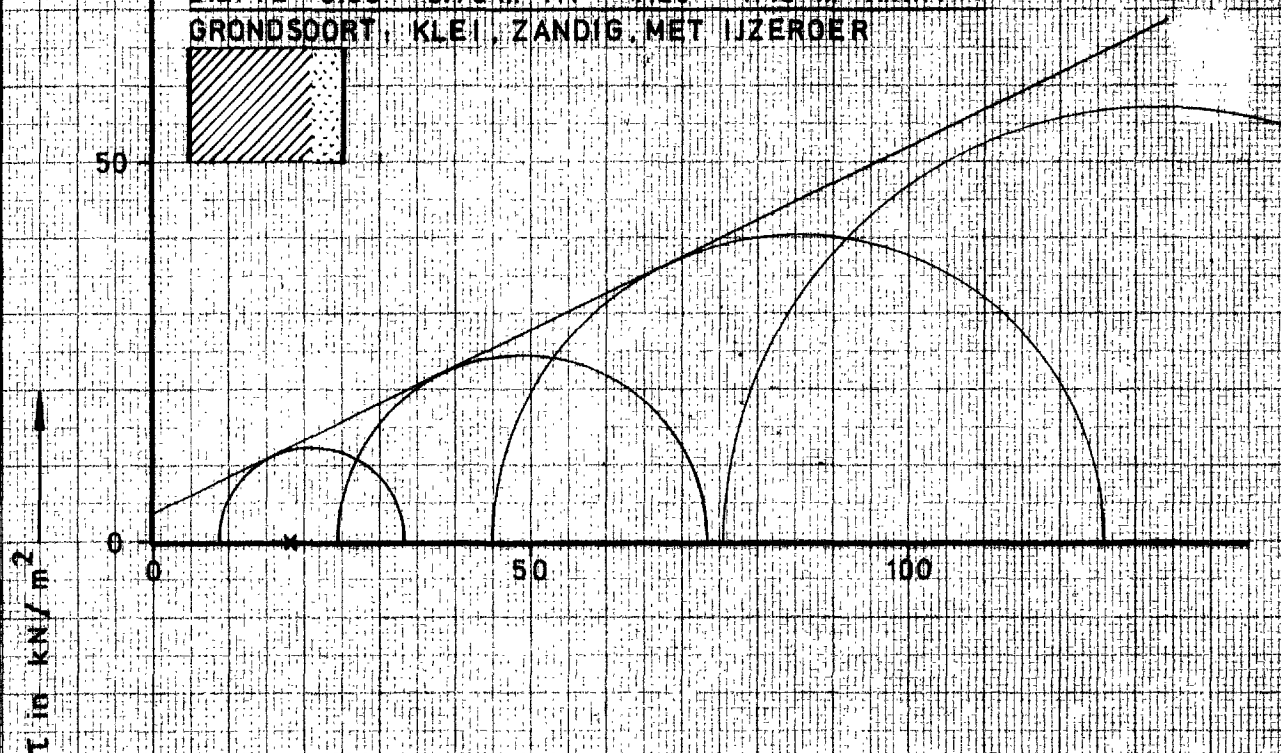




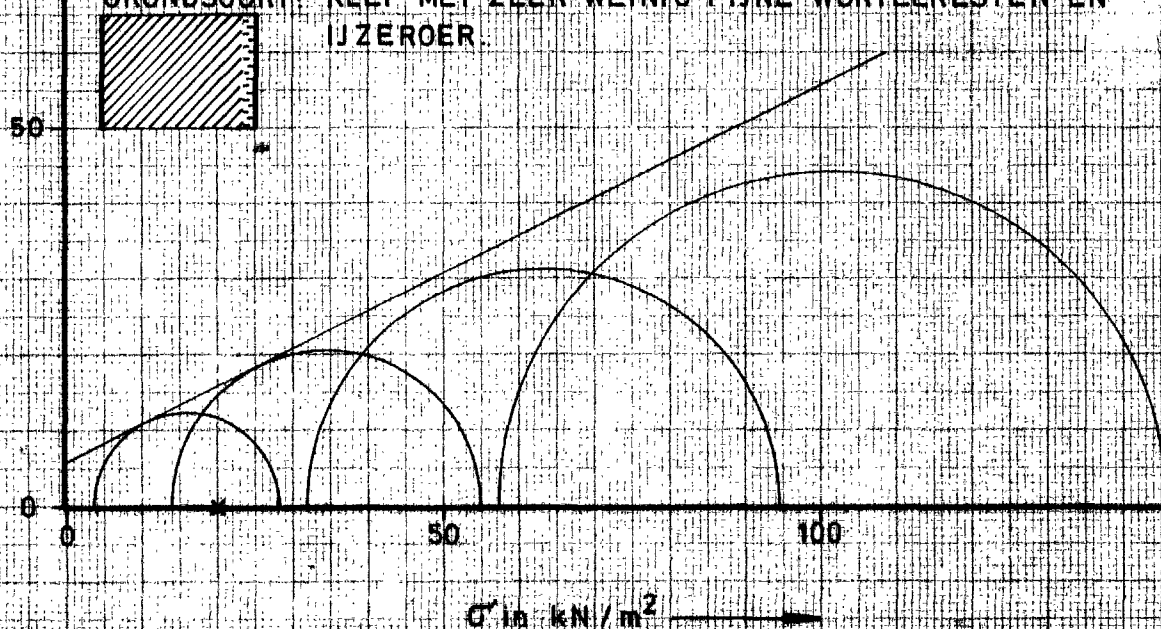


|  |                                               |                                |            |
|--|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------|
|  | <b>laboratorium voor grondmechanica delft</b> | dd                             | get        |
|  | telefoon (015) 56 92 23                       | telex 33326 solab nl           | 1977 11.22 |
|  | KADEONDERZOEK OUDE CAMPSOLDER.                |                                | CO-240160  |
|  | BORING - SONDERING - PL. KLEEF - PEN. WAARDE  |                                | BIJL S-2   |
|  |                                               | ger<br>for m<br>A <sub>4</sub> |            |

PROFIEL 4 ||  $p_{\text{voor}} 1.84 \text{ t/m}^3$  ||  $c' = 331 \text{ kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING 1 ||  $p_{\text{nat}} 1.85 \text{ t/m}^3$  ||  $\phi' = 26.18^\circ$  || voor. 31.09 %  
 MONSTER 1A ||  $p_{\text{na}} 1.89 \text{ t/m}^3$  ||  $T.V. = 37.50 \text{ kN/m}^2$  || na. 25.16 %  
 DIEPTTE 0.55- 0.75 m - MV = 1.25- 1.45 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: KLEI, ZANDIG, MET IJZEROER



PROFIEL 4 ||  $p_{\text{voor}} 1.70 \text{ t/m}^3$  ||  $c' = 563 \text{ kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING 1 ||  $p_{\text{nat}} 1.71 \text{ t/m}^3$  ||  $\phi' = 26.95^\circ$  || voor. 39.77 %  
 MONSTER 1B ||  $p_{\text{na}} 1.74 \text{ t/m}^3$  ||  $T.V. = 37.00 \text{ kN/m}^2$  || na. 40.45 %  
 DIEPTTE 0.75- 0.95 m - MV = 1.45- 1.65 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: KLEI MET ZEER WEINIG FIJNE WORTELRESTEN EN IJZEROER.



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSOLDER.

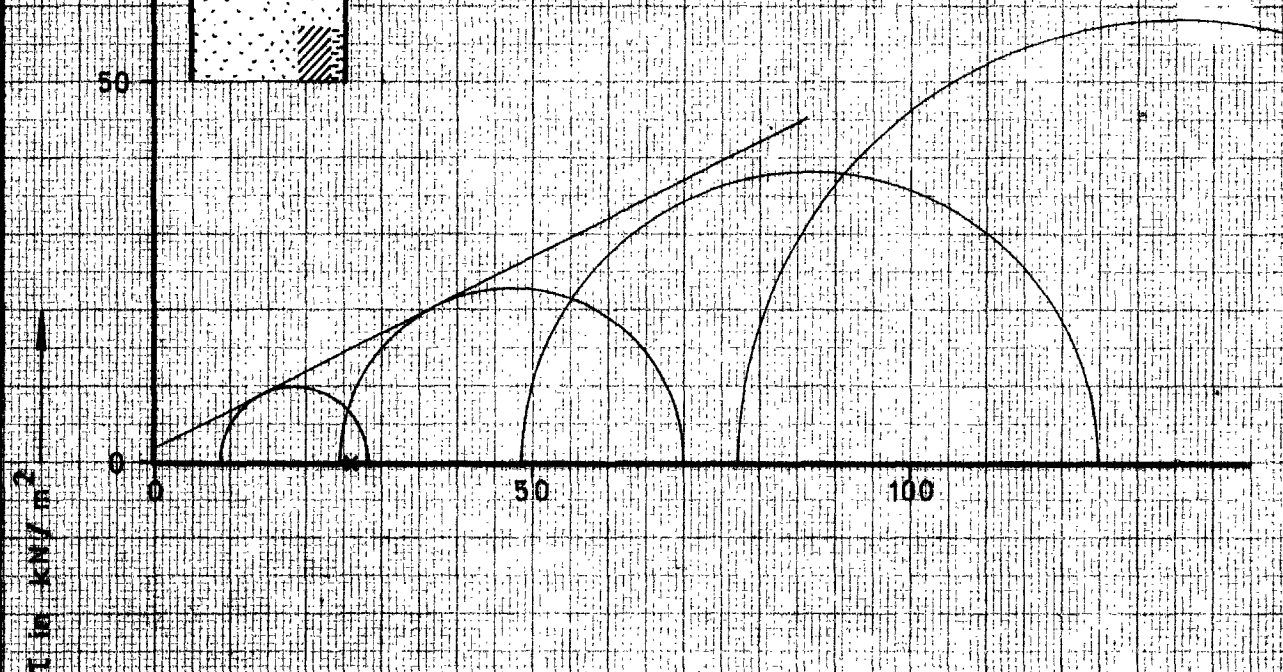
CELPROEVEN

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| d d        | get                     |
| CO-24016 1 | walther<br>gec.         |
| BIJL. C-1  | form.<br>A <sub>4</sub> |

|         |   |                                            |                                |               |
|---------|---|--------------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| PROFIEL | 4 | $\rho_{\text{voor}}$ 1.87 t/m <sup>3</sup> | $c'$ = 1.64 kN/m <sup>2</sup>  | WATERGEHALTE  |
| BORING  | 1 | $\rho_{\text{nat}}$ 1.89 t/m <sup>3</sup>  | $\phi' = 26.58^\circ$          | voor: 25.10 % |
| MONSTER | 2 | $\rho_{\text{na}}$ 1.92 t/m <sup>3</sup>   | T.V. = 14.50 kN/m <sup>2</sup> | na: 28.70 %   |

DIEPTE 1.57 - 1.77 m - MV = 2.27 - 2.47 m - N.A.P.

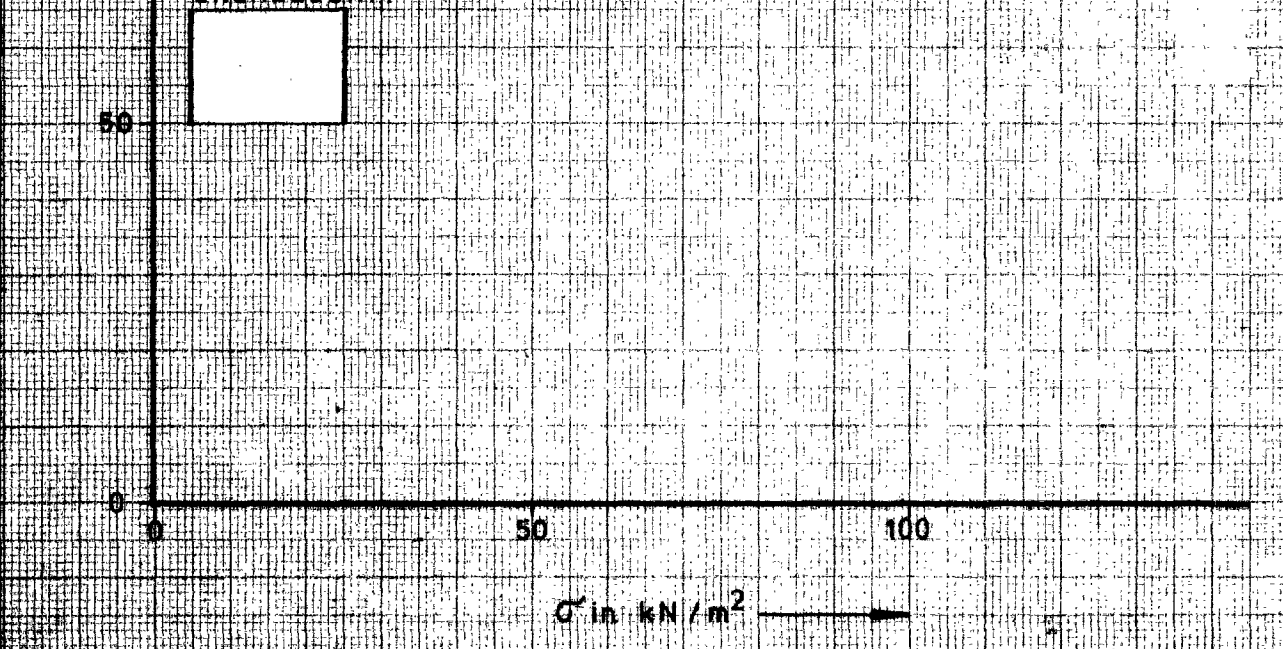
GRONDSOORT: ZAND, OVERGAAND IN ZAND, KLEIIG, MET ENKELE RIETRESTEN



|         |  |                      |                  |           |                   |              |
|---------|--|----------------------|------------------|-----------|-------------------|--------------|
| PROFIEL |  | $\rho_{\text{voor}}$ | t/m <sup>3</sup> | $c'$ =    | kN/m <sup>2</sup> | WATERGEHALTE |
| BORING  |  | $\rho_{\text{nat}}$  | t/m <sup>3</sup> | $\phi' =$ | °                 | voor: %      |
| MONSTER |  | $\rho_{\text{na}}$   | t/m <sup>3</sup> | T.V. =    | kN/m <sup>2</sup> | na: %        |

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

GRONDSOORT:



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CELPROEVEN

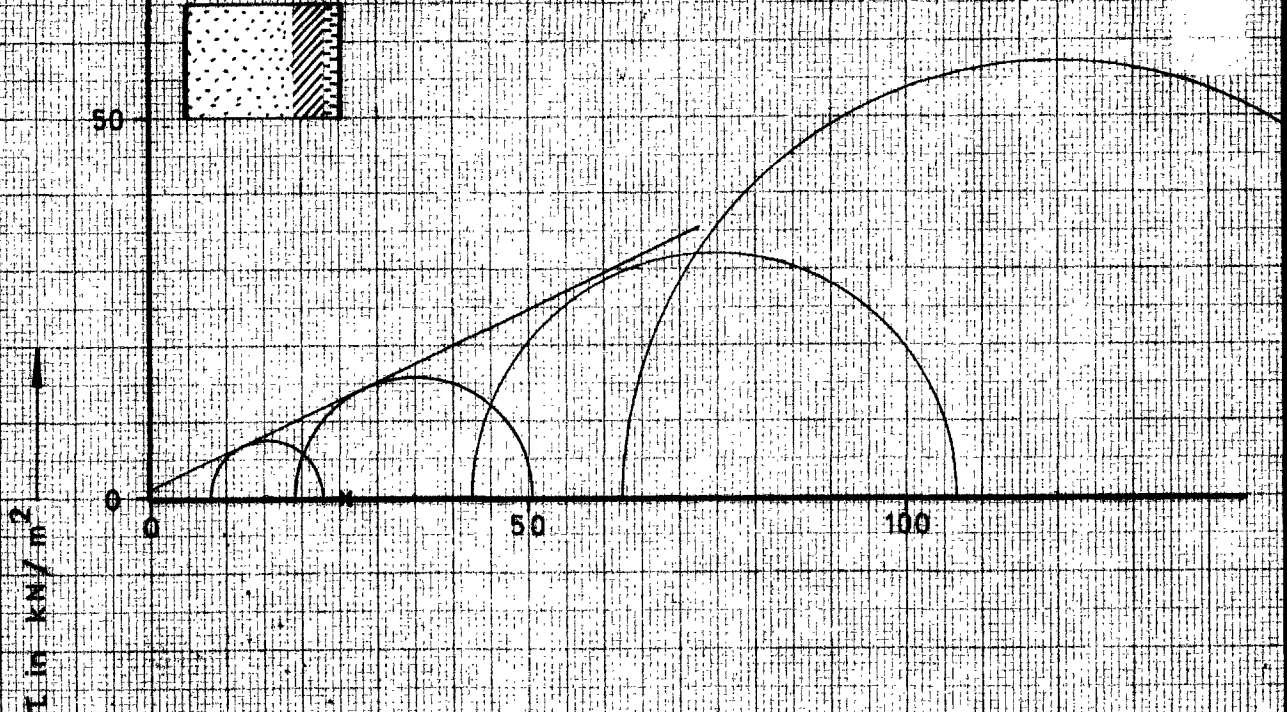
CO-240161

BIJL. C-2

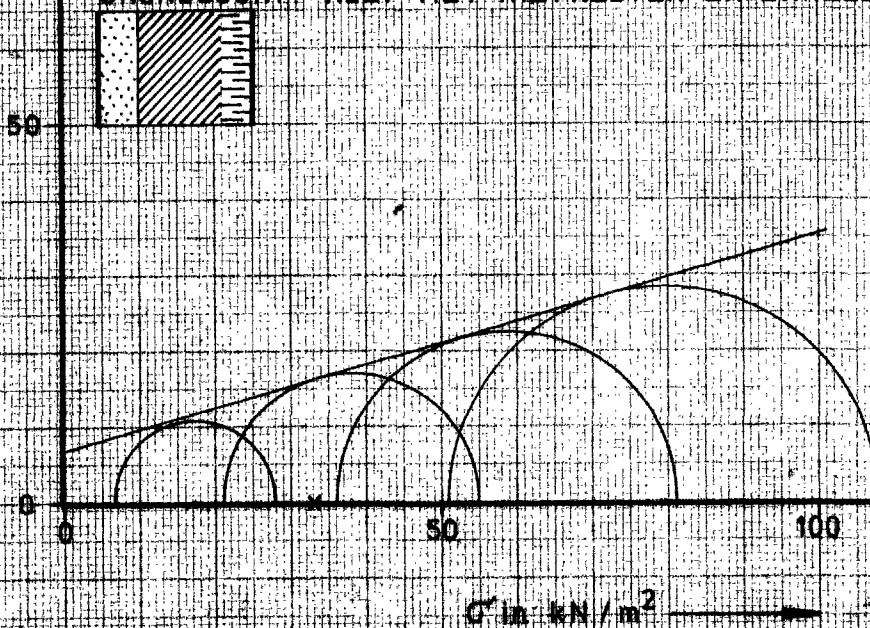
|                |
|----------------|
| get            |
| walther        |
| gec            |
| form           |
| A <sub>4</sub> |



PROFIEL 6  $\rho_{\text{voor}} 1.88 \text{ t/m}^3$   $c' = 0.74 \text{ kN/m}^2$  WATERGEHALTE  
 BORING 1  $\rho_{\text{nat}} 1.90 \text{ t/m}^3$   $\phi' = 25.94^\circ$  voor: 28.94 %  
 MONSTER 7  $\rho_{\text{nat}} 1.87 \text{ t/m}^3$   $T.V. = 15.00 \text{ kN/m}^2$  na: 29.19 %  
 DIEPTE 1.87 - 2.07 m - MV = 1.60 - 1.80 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: ZAND, KLEIIG, MET ENKELE RIETRESTEN



PROFIEL 6  $\rho_{\text{voor}} 1.57 \text{ t/m}^3$   $c' = 6.61 \text{ kN/m}^2$  WATERGEHALTE  
 BORING 1  $\rho_{\text{nat}} 1.58 \text{ t/m}^3$   $\phi' = 16.08^\circ$  voor: 75.87 %  
 MONSTER 8A  $\rho_{\text{nat}} 1.58 \text{ t/m}^3$   $T.V. = 22.50 \text{ kN/m}^2$  na: 54.09 %  
 DIEPTE 2.88 - 3.08 m - MV = 2.61 - 2.81 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: KLEI MET RIETRESTEN EN ENKELE ZANDLAAGJES



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CELPROEVEN

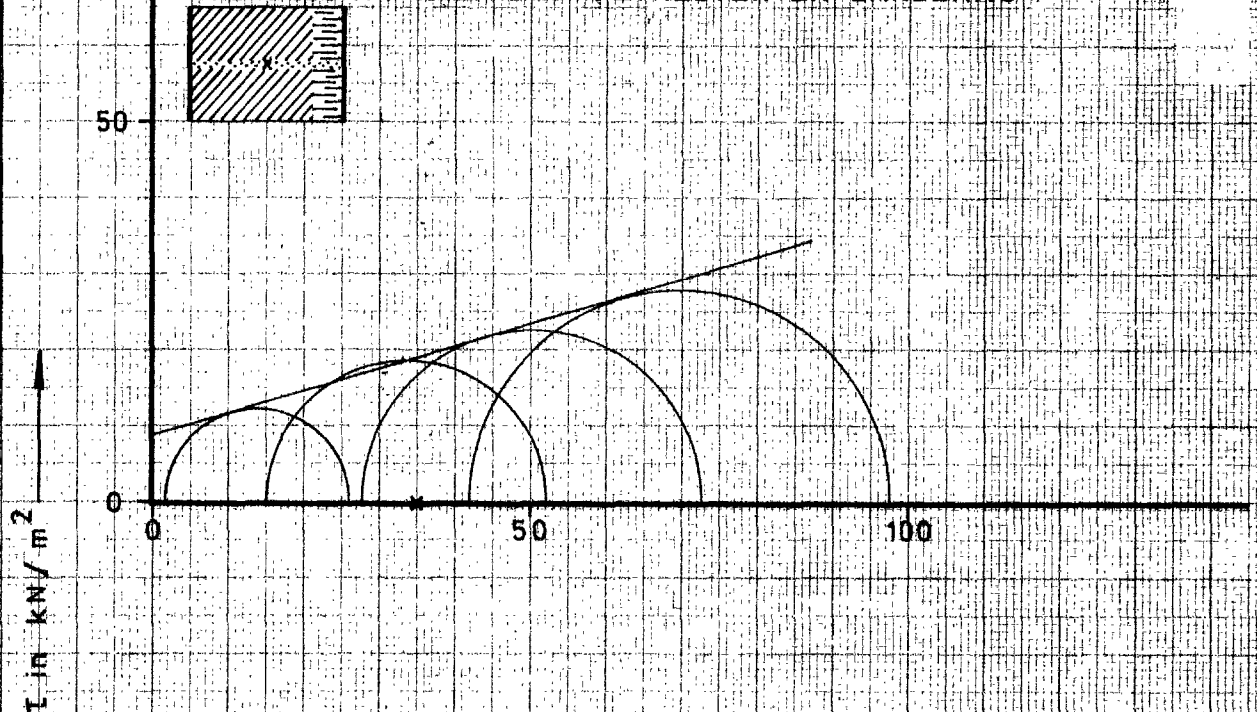
CO-240161

BIJL. C-3

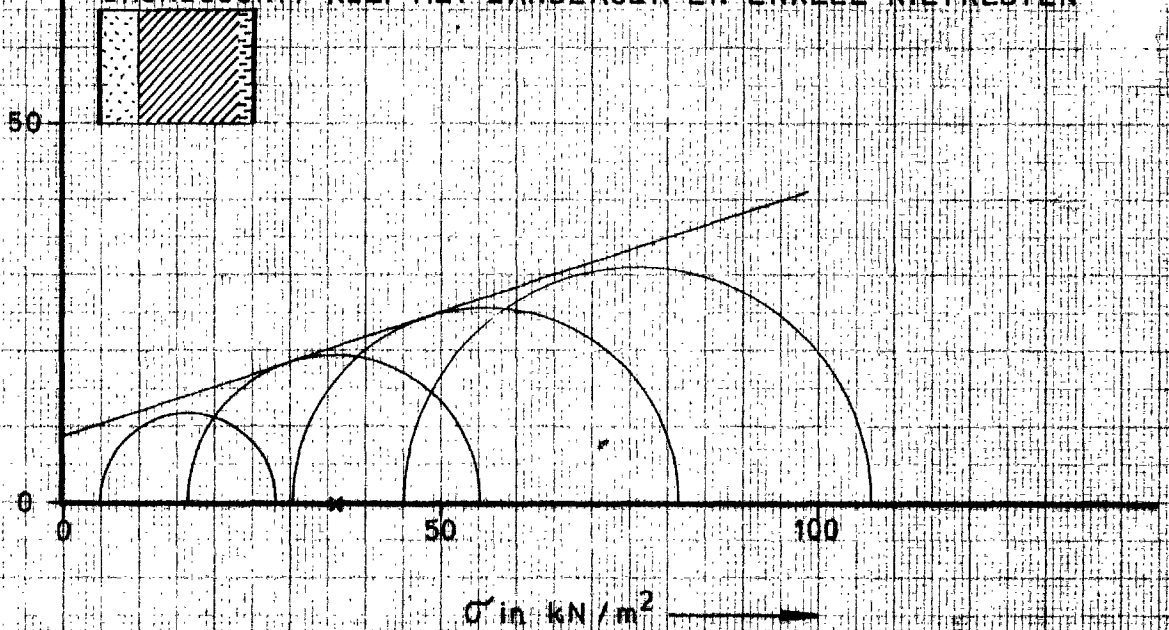
get  
wallther  
gec

form.  
A<sub>4</sub>

|                                                    |    |                                         |                               |               |
|----------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| PROFIEL                                            | 6  | $\rho_{\text{voor}} 1.50 \text{ t/m}^3$ | $c' = 8.62 \text{ kN/m}^2$    | WATERGEHALTE  |
| BORING                                             | 1  | $\rho_{\text{nat}} 1.51 \text{ t/m}^3$  | $\phi' = 16.39^\circ$         | voor: 74.03 % |
| MONSTER                                            | 8B | $\rho_{\text{na}} 1.49 \text{ t/m}^3$   | $T.V. = 24.50 \text{ kN/m}^2$ | na: 68.02 %   |
| DIEPTE 3.23 - 3.43 m - MV = 2.96 - 3.16 m - N.A.P. |    |                                         |                               |               |
| GRONDSOORT: KLEI MET RIETRESTEN EN ZANDLAAG        |    |                                         |                               |               |



|                                                     |    |                                         |                               |               |
|-----------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| PROFIEL                                             | 6  | $\rho_{\text{voor}} 1.47 \text{ t/m}^3$ | $c' = 9.41 \text{ kN/m}^2$    | WATERGEHALTE  |
| BORING                                              | 1  | $\rho_{\text{nat}} 1.48 \text{ t/m}^3$  | $\phi' = 17.07^\circ$         | voor: 59.34 % |
| MONSTER                                             | 8C | $\rho_{\text{na}} 1.51 \text{ t/m}^3$   | $T.V. = 18.50 \text{ kN/m}^2$ | na: 67.81 %   |
| DIEPTE 3.43 - 3.63 m - MV = 3.16 - 3.36 m - N.A.P.  |    |                                         |                               |               |
| GRONDSOORT: KLEI MET ZANDLAGEN EN ENKELE RIETRESTEN |    |                                         |                               |               |



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) 56 92 23

teleex 33326 solab nl

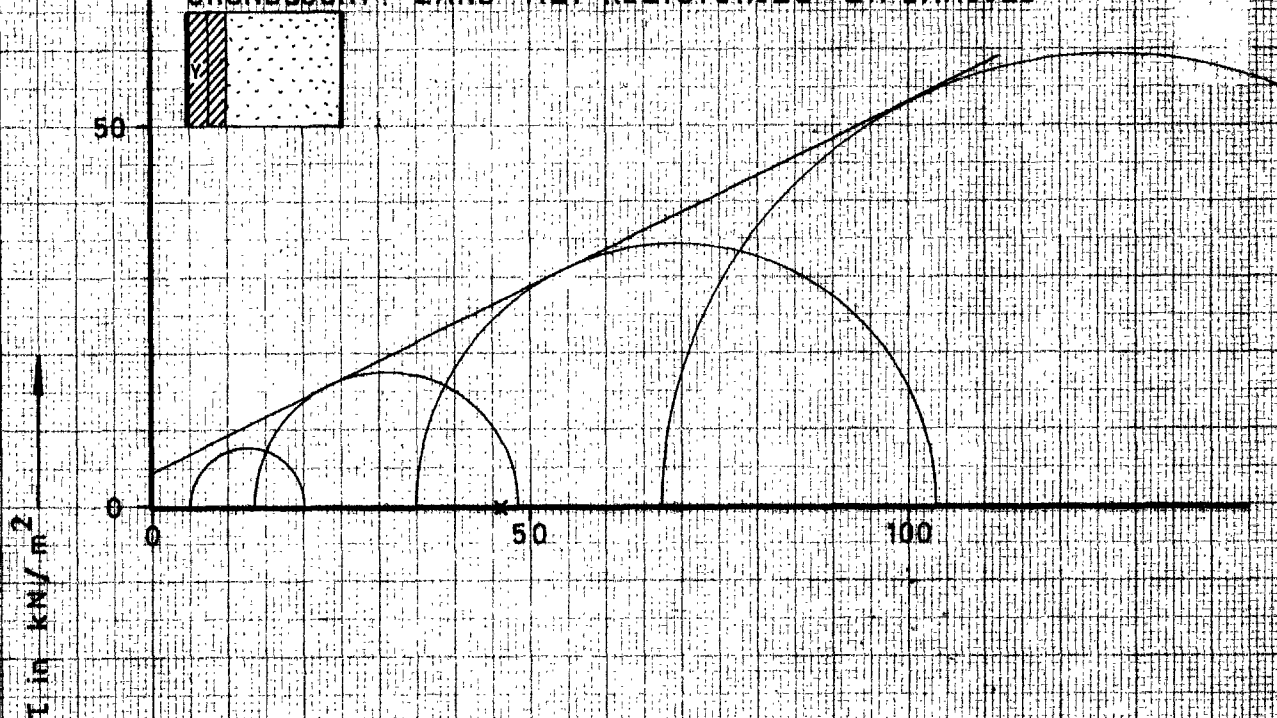
KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CELPROEVEN

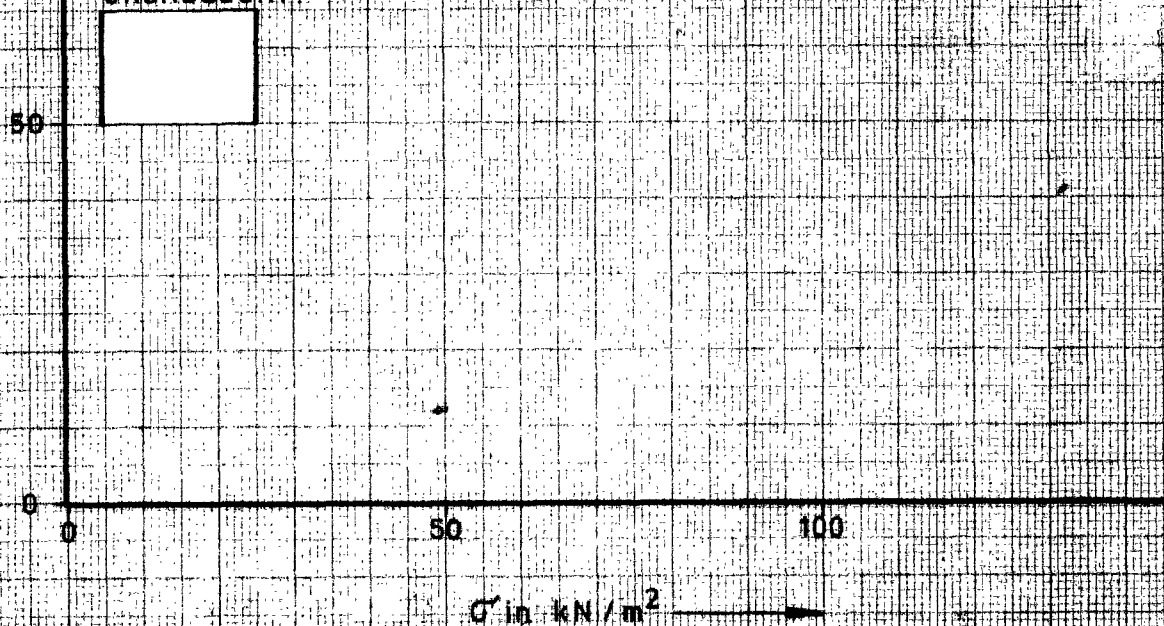
|           |                |
|-----------|----------------|
| ad        | get            |
| CO-240161 | walther<br>gec |
| BIJL. C-4 | form.<br>A4    |



PROFIEL 6 ||  $p_{\text{voor}} 1.87 \text{ t/m}^3$  ||  $c' = 3.96 \text{ kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING 1 ||  $p_{\text{nat}} 1.88 \text{ t/m}^3$  ||  $\phi' = 26.54^\circ$  || voor: 30.59 %  
 MONSTER 9 ||  $p_{\text{na}} 1.90 \text{ t/m}^3$  ||  $T.V. = 9.00 \text{ kN/m}^2$  || na: 28.32 %  
 DIEPTE 4.51 - 4.71 m - MV = 4.24 - 4.44 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: ZAND MET KLEISTUKJES - EN LAAGJES



PROFIEL : ||  $p_{\text{voor}} \quad \text{t/m}^3$  ||  $c' = \quad \text{kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING : ||  $p_{\text{nat}} \quad \text{t/m}^3$  ||  $\phi' = \quad$  || voor: %  
 MONSTER ||  $p_{\text{na}} \quad \text{t/m}^3$  ||  $T.V. = \quad \text{kN/m}^2$  || na: %  
 DIEPTE - m - MV = - m - N.A.P.  
 GRONDSOORT:



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

dd

get.

walther  
gec.

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CO-240161

CELPROEVEN

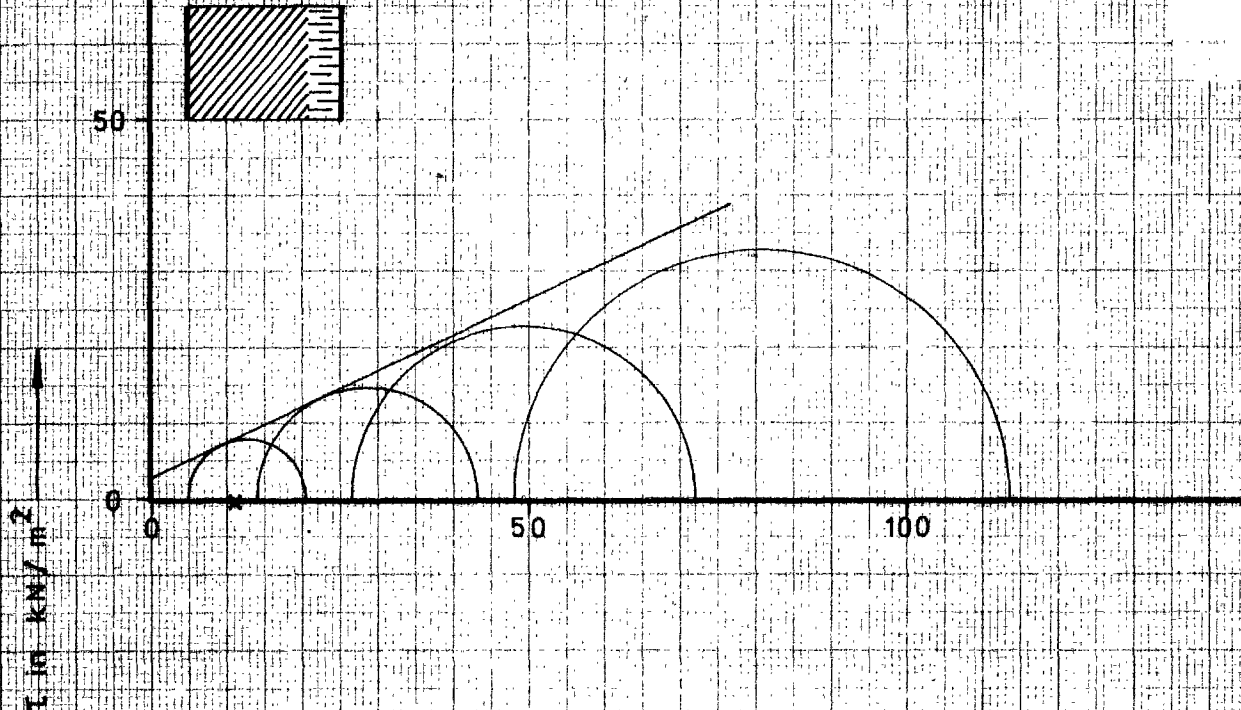
BIJL. C-5

form.  
A<sub>4</sub>

|             |                                         |                               |                                              |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| PROFIEL 6   | $\rho_{\text{voor}} 1.74 \text{ t/m}^3$ | $c' = 2.68 \text{ kN/m}^2$    | WATERGEHALTE<br>voor: 47.97 %<br>na: 39.64 % |
| BORING 2    | $\rho_{\text{nat}} 1.76 \text{ t/m}^3$  | $\phi' = 25.57^\circ$         |                                              |
| MONSTER 14A | $\rho_{\text{na}} 1.76 \text{ t/m}^3$   | $T.V. = 15.50 \text{ kN/m}^2$ |                                              |

DIEPTTE 0.60 - 0.80 m - MV = 1.15 - 1.35 m - N.A.P.

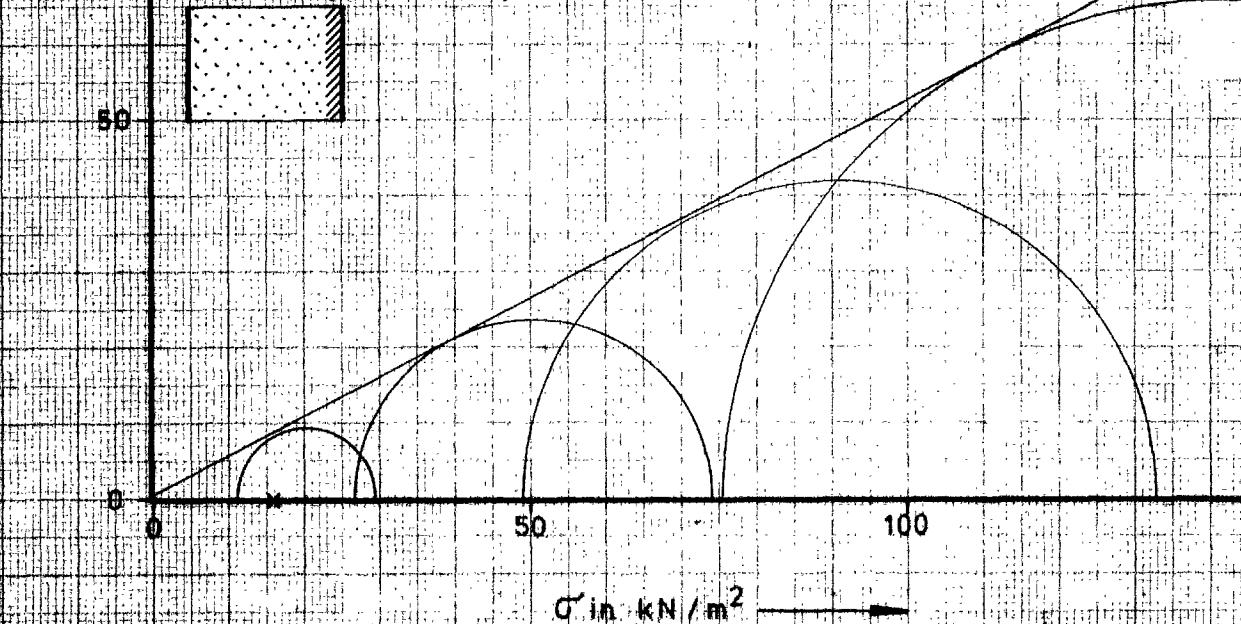
GRONDSOORT: KLEI MET FIJNE WORTELRESTEN



|             |                                         |                               |                                              |
|-------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| PROFIEL 6   | $\rho_{\text{voor}} 1.89 \text{ t/m}^3$ | $c' = 0.19 \text{ kN/m}^2$    | WATERGEHALTE<br>voor: 31.47 %<br>na: 25.90 % |
| BORING 2    | $\rho_{\text{nat}} 1.92 \text{ t/m}^3$  | $\phi' = 27.74^\circ$         |                                              |
| MONSTER 14B | $\rho_{\text{na}} 1.95 \text{ t/m}^3$   | $T.V. = 14.00 \text{ kN/m}^2$ |                                              |

DIEPTTE 1.20 - 1.40 m - MV = 1.75 - 1.95 m - N.A.P.

GRONDSOORT: ZAND, ZWAK KLEIIG



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) - 56 92 23

telex 33126 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CELPROEVEN

CO-240161

BIJL. C-6

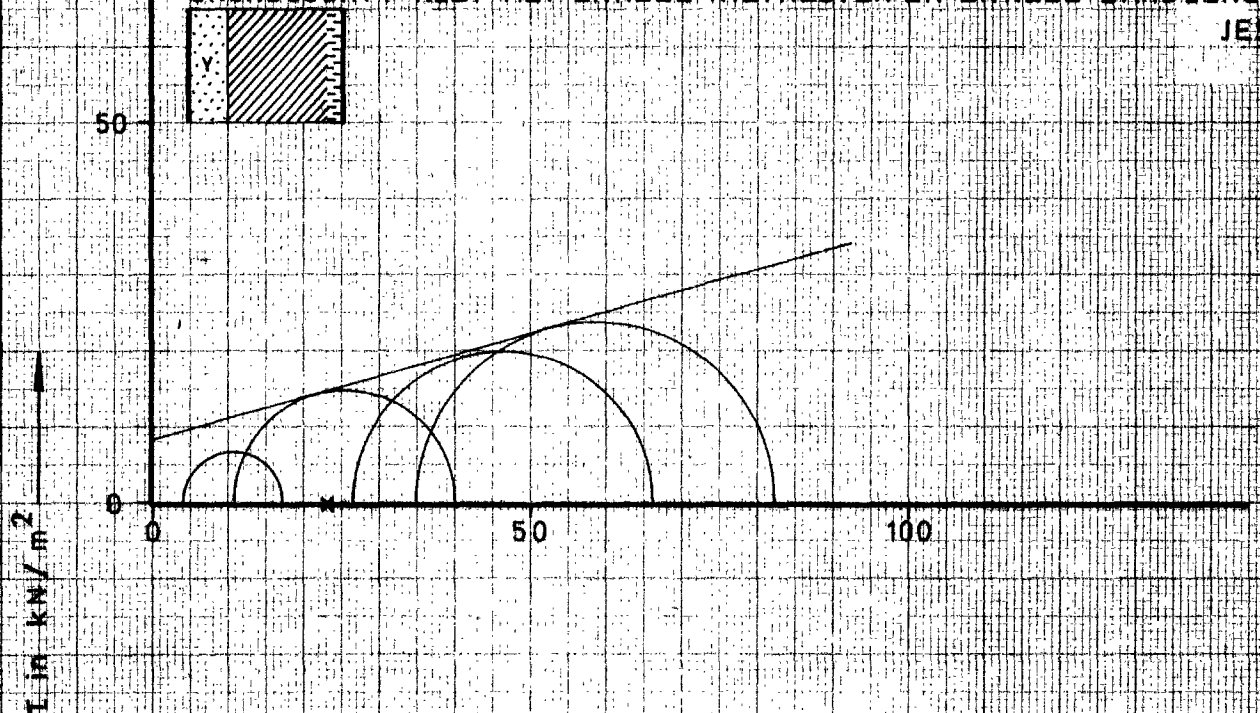
get  
walther  
gec

form  
A4

|         |    |                              |                                |               |
|---------|----|------------------------------|--------------------------------|---------------|
| PROFIEL | 6  | p voor 1.54 t/m <sup>3</sup> | c' = 7.50 kN/m <sup>2</sup>    | WATERGEHALTE  |
| BORING  | 2  | p na 1.55 t/m <sup>3</sup>   | φ' = 16.33 °                   | voor: 71.76 % |
| MONSTER | 15 | p na 1.53 t/m <sup>3</sup>   | T.V. = 18.00 kN/m <sup>2</sup> | na: 64.43 %   |

DIEPTE 2.40 - 2.60 m - MV = 2.95 - 3.15 m - N.A.P.

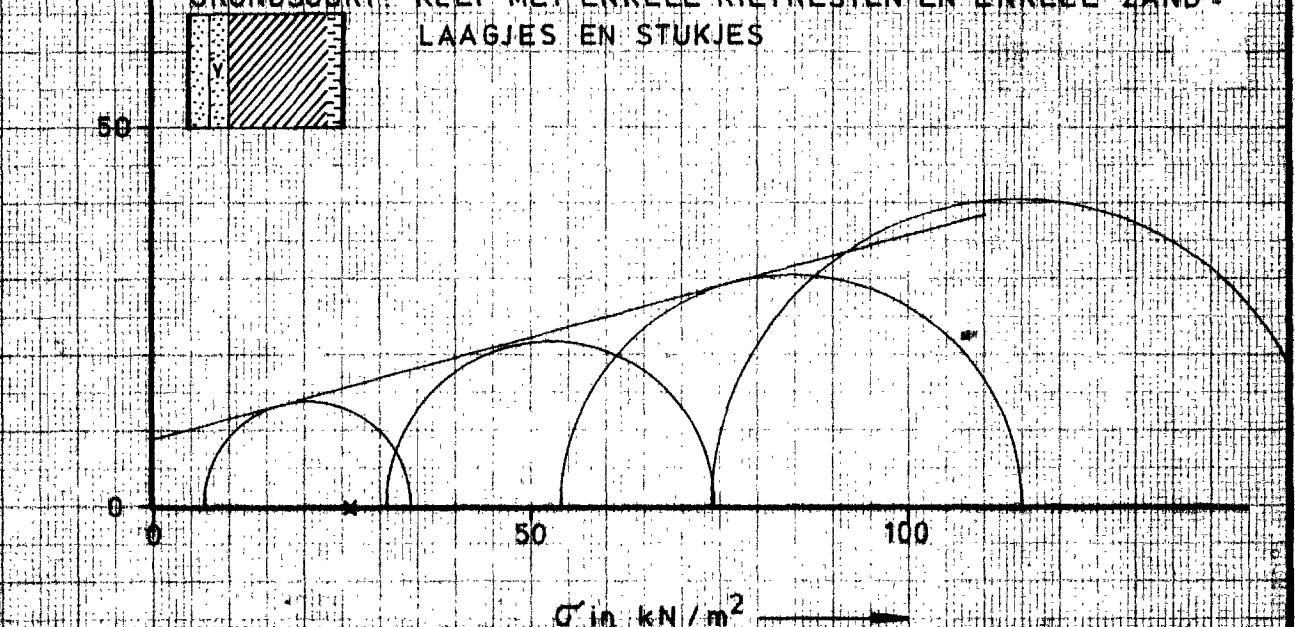
GRONDSOORT: KLEI MET ENKELE RIETRESTEN EN ENKELE ZANDLENS.  
JES



|         |    |                              |                                |               |
|---------|----|------------------------------|--------------------------------|---------------|
| PROFIEL | 6  | p voor 1.52 t/m <sup>3</sup> | c' = 9.05 kN/m <sup>2</sup>    | WATERGEHALTE  |
| BORING  | 2  | p na 1.53 t/m <sup>3</sup>   | φ' = 14.79 °                   | voor: 78.72 % |
| MONSTER | 16 | p na 1.57 t/m <sup>3</sup>   | T.V. = 19.00 kN/m <sup>2</sup> | na: 62.09 %   |

DIEPTE 2.90 - 3.10 m - MV = 3.45 - 3.65 m - N.A.P.

GRONDSOORT: KLEI MET ENKELE RIETRESTEN EN ENKELE ZAND-  
LAAGJES EN STUKJES



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

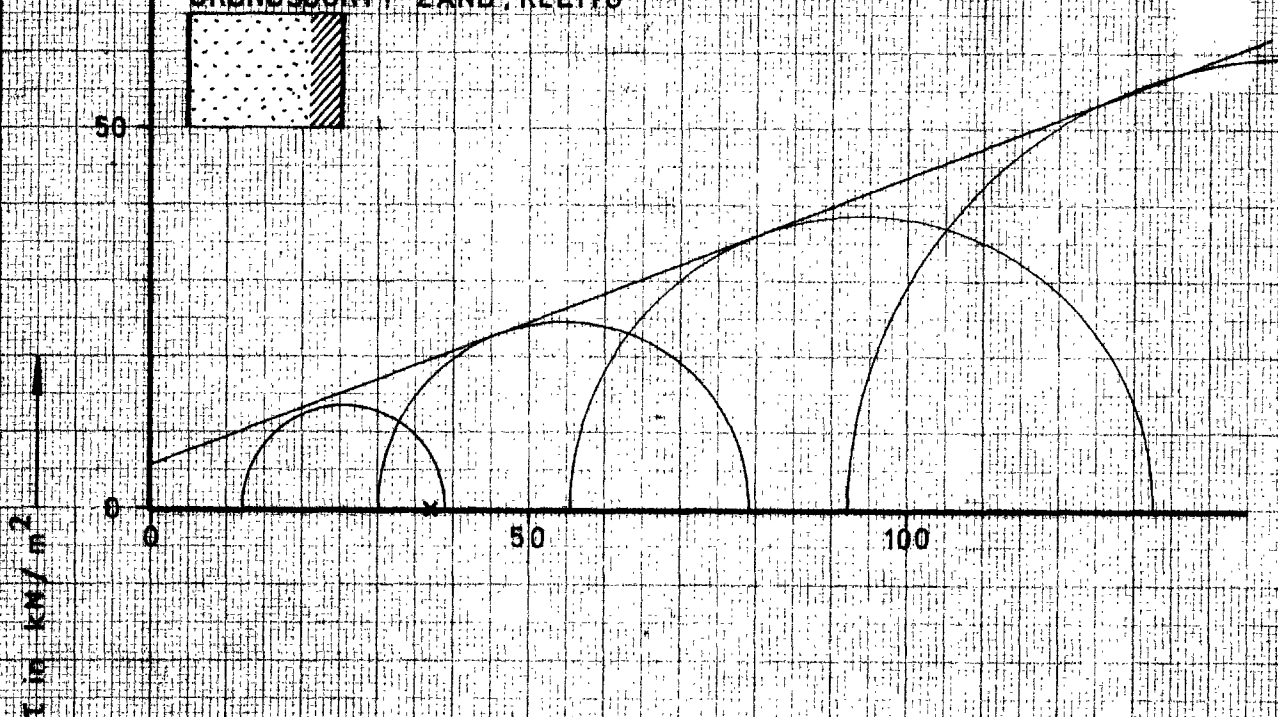
CELPROEVEN

CO-240161

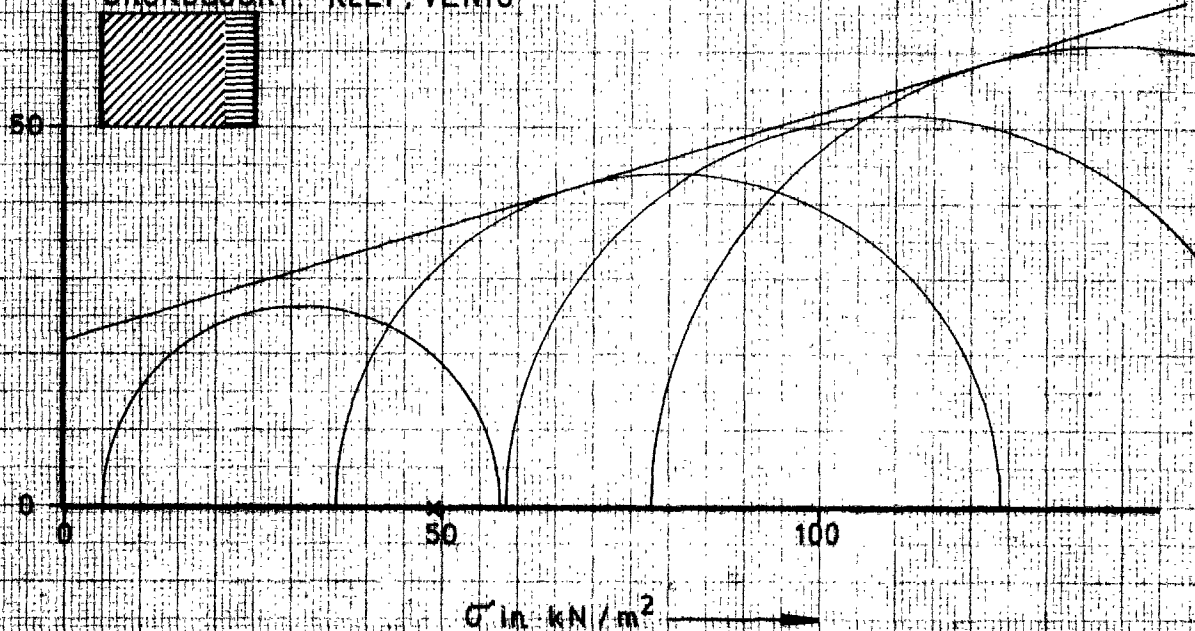
BIJL. C-7

|                |
|----------------|
| get            |
| walther        |
| gec.           |
| form           |
| A <sub>4</sub> |

PROFIEL 6 ||  $p_{\text{voor}} 1.81 \text{ t/m}^3$  ||  $c' = 561 \text{ kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING 2 ||  $p_{\text{na1}} 1.83 \text{ t/m}^3$  ||  $\phi' = 20.70^\circ$  || voor. 35.48 %  
 MONSTER 17 ||  $p_{\text{na}} 1.86 \text{ t/m}^3$  ||  $T.V. = 18.00 \text{ kN/m}^2$  || na. 31.25 %  
 DIEPTE 4.35 - 4.55 m - MV = 4.90 - 5.10 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: ZAND, KLEIIG



PROFIEL 6 ||  $p_{\text{voor}} 1.24 \text{ t/m}^3$  ||  $c' = 22.31 \text{ kN/m}^2$  || WATERGEHALTE  
 BORING 2 ||  $p_{\text{na1}} 1.24 \text{ t/m}^3$  ||  $\phi' = 16.56^\circ$  || voor. 22.23 %  
 MONSTER 19 ||  $p_{\text{na}} 1.26 \text{ t/m}^3$  ||  $T.V. = 54.00 \text{ kN/m}^2$  || na. 135.48 %  
 DIEPTE 6.25 - 6.45 m - MV = 6.80 - 7.00 m - N.A.P.  
 GRONDSOORT: KLEI, VENIG



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) - 56 92 23

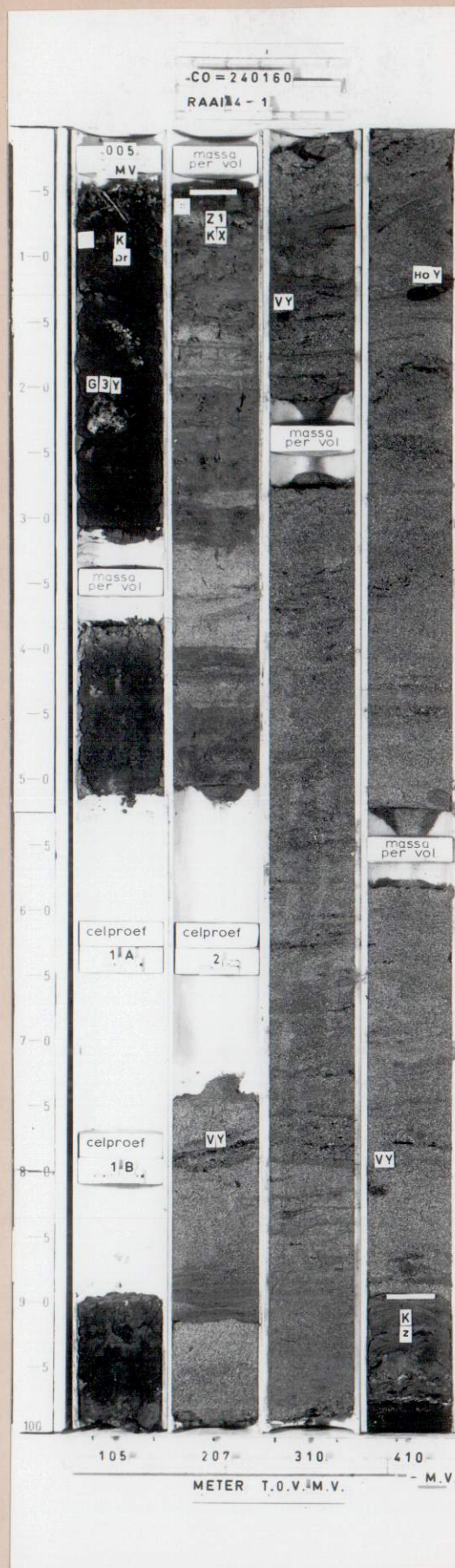
telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

CELPROEVEN

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| d d       | get                    |
| CO-240161 | walther<br>gec         |
| BIJL C-8  | form<br>A <sub>4</sub> |





LEGENDA: ZIE BIJLAGE B



**laboratorium voor grondmechanica delft**

telefoon (015) 56 92 23

telex 33326 solab nl

KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER.

FOTO BORING 4 - 1

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| d d         | get                    |
| CO - 240160 | gec                    |
| BIJL F - 1  | form<br>A <sub>4</sub> |









LEGENDA: ZIE BIJLAGE B



**laboratorium voor grondmechanica delft**

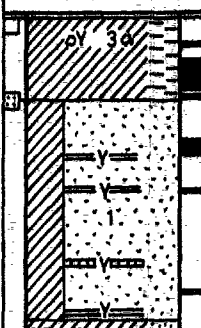
telefoon (015) 56 92 23

teleex 13326 solab nl

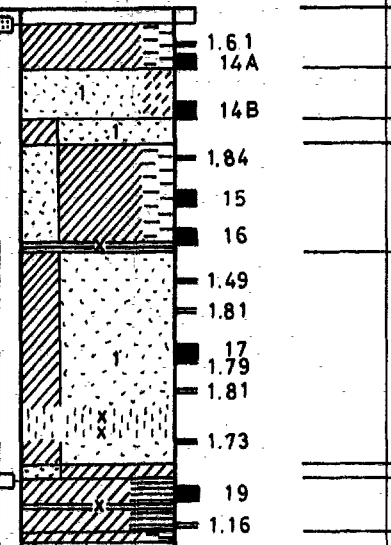
KADEONDERZOEK OUDE CAMPSPOLDER

FOTO BORING 6-2

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| d d       | get                    |
| CO-240160 | gec                    |
| BIJL F-3  | form<br>A <sub>4</sub> |

| PROFIEL : 4<br>BORING : 4-1                                                                                                                                                                                                            | DIKTE<br>in m           | OMSCHRIJVING                                                                                                                | LITHOSTRATIGRAFIE                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <p>MV = 0.70 m - N.A.P.</p>  <p>             1.79<br/>             1.40<br/>             2<br/>             1.91<br/>             1.94           </p> | <p>1,10</p> <p>2,90</p> | <p>klei met plantenresten en puinstukjes</p> <p>zand, fijn met klei-laagjes en veen- en houtstukjes</p> <p>klei, zandig</p> | <p>Anthropogene gronden</p> <p>Afzettingen van Duinkerke</p> |

| PROFIEL :<br>BORING : 6<br>6-1                                                    | DIKTE<br>in m | OMSCHRIJVING                                           | LITHOSTRATIGRAFIE              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
| MV = 0.27 m - N.A.P.                                                              |               |                                                        |                                |  |
|  | 1,40          | klei, zandig                                           | } Anthropogene gronden         |  |
| 1.70                                                                              | 0,70          | zand, siltig met puin-<br>stukjes                      |                                |  |
| 1.98                                                                              |               |                                                        |                                |  |
| 7                                                                                 | 0,70          | zand met kleilaagjes en<br>stukjes plantenresten       |                                |  |
| 1.87                                                                              | 0,90          | klei met plantenresten<br>en zandlaagjes               | } Afzettingen van<br>Duinkerke |  |
| 1.67                                                                              |               |                                                        |                                |  |
| 8A                                                                                |               |                                                        |                                |  |
| 8B                                                                                | 2,70          | zand, fijn met kleilaagjes<br>en humus- en houtstukjes |                                |  |
| 8C                                                                                |               |                                                        |                                |  |
| 1.65                                                                              |               |                                                        |                                |  |
| 9                                                                                 |               |                                                        |                                |  |
| 1.84                                                                              | 0,20          | klei met zandlaagjes                                   | } Hollandveen                  |  |
| 1.84                                                                              |               |                                                        |                                |  |
| 1.72                                                                              | 0,70          | klei, weinig met veenlaagje                            |                                |  |
| 1.54                                                                              |               |                                                        |                                |  |
| 1.18                                                                              | 0,10          | klei met plantenresten                                 | } Afzettingen van<br>Calais    |  |
| 1.62                                                                              |               | klei, zandig met planten-<br>resten                    |                                |  |

| PROFIEL : 6<br>BORING : 6-2                                                       |             | DIKTE<br>in m | OMSCHRIJVING                                                  | LITHOSTRATIGRAFIE              |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| MV = 0.55 m - N.A.P.                                                              |             |               |                                                               |                                |                             |
|  | 1.61<br>14A | 0,80          | klei met plantenresten                                        | } Anthropogene<br>gronden      |                             |
|                                                                                   | 1.49<br>14B | 0,70          | zand, siltig                                                  |                                |                             |
|                                                                                   | 1.84<br>15  | 0,30          | zand met kleilaagjes                                          |                                |                             |
|                                                                                   | 1.49<br>16  | 1,40          | klei met plantenresten,<br>zandlaagjes en een veen-<br>laagje | } Afzettingen van<br>Duinkerke |                             |
|                                                                                   | 1.81<br>17  | 2,70          | zand met kleilaagjes en<br>twee humuslaagjes                  |                                |                             |
|                                                                                   | 1.79<br>18  |               |                                                               |                                |                             |
|                                                                                   | 1.81<br>19  |               |                                                               |                                |                             |
|                                                                                   | 1.73<br>20  | 0,20          | klei met zandlaagjes                                          | } Hollandveen                  |                             |
|                                                                                   | 1.16        | 0,70          | klei, weinig en een veen-<br>laagje                           |                                |                             |
|                                                                                   |             |               |                                                               | klei met plantenresten         | } Afzettingen van<br>Calais |