

2e exemplaar

waterloopkundig laboratorium
delft hydraulics laboratory

stormvloedkering Oosterschelde

werkgroep 8

vormgeving en konstruktie sluitgaten

WL 8-52

bepaling afvoercoëfficiënten

pijleroplossing

AFGEHANDELD

verslag modelonderzoek

M 1382

M1382-2

maart 1976

02 FEB. 1977

BIBLIOTHEEK
Waterloopkundig Laboratorium
Postbus 177 - DELFT
NEDERLAND

KAT.

stormvloedkering Oosterschelde

werkgroep 8

vormgeving en konstruktie sluitgaten

WL 8-52

bepaling afvoercoëfficiënten

pijleroplossing

verslag modelonderzoek

M 1382

maart 1976

Voorwoord

Voor de uitvoering van de studie naar de realiseerbaarheid, de kosten en de benodigde bouwtijd ten behoeve van een stormvloedkering in de Oosterschelde werd door Rijkswaterstaat een project-organisatie in het leven geroepen met een groot aantal werkgroepen.

Het bijgaande verslag is een onderdeel van een serie verslagen, die tot stand is gekomen in het kader van de werkzaamheden van Werkgroep 8: Vormgeving en constructie sluitgaten. Om snel over verspreidbare informatie te beschikken over de vorderingen van de onderzoeken in het Waterloopkundig Laboratorium werd besloten veelvuldig tussentijds schriftelijk te rapporteren. In verband hiermee is de uitvoering van deze verslagen enigszins afwijkend van de uitvoering onder normale omstandigheden. Na afloop van de studie werd het niet nodig geoordeeld om tot wijzigingen van de opzet over te gaan, mede doordat de resultaten van het waterloopkundig onderzoek zijn samengevat in het door Rijkswaterstaat uitgebrachte verslag: Onderzoek naar de mogelijkheid van de afsluiting van de Oosterschelde met een gedeeltelijk geprefabriceerde stormvloedkering, Deelverslag no. 2: Hydraulische aspecten.

Lijst van in het kader van Werkgroep 8 uitgebrachte verslagen

<u>CODE</u>	<u>MODEL</u>	<u>TITEL</u>
WL8-1	M1001	Lengteprofiel caissondrempels.
WL8-2	M1000	Damaanzet Schouwen.
WL8-3	M1001	Ontgrondingen Roompot situatie III-c.
WL8-4	M863 ^B	Aanzethellingen.
WL8-5	M1000	Plaatsen van de caissons.
WL8-6	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel.
WL8-7	M1000	Randvoorwaarden bij een aantal varianten van de stormvloedkerende caissondam waarvan de roosters nog niet zijn geplaatst.
WL8-8	M1000	Randvoorwaarden wintersluitgatsituatie met beperkte horizontale vernauwing.
WL8-9	M1000	Onderzoek invloed doorbaggeren Hompels op stroombeeld langs de oever van damaanzet Noord-Beveland.
WL8-10	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel.
WL8-11	M1244	Opbouw wintersluitgatdrempel.
WL8-12	M1000	Randvoorwaarden bij een aantal varianten van de stormvloedkerende caissondam met roosters.
WL8-13	M1001	Ontgrondingsonderzoek in de Roompot, invloed horizontale en verticale vernauwingen.
WL8-14	M1001	Ontgrondingsonderzoek in de Schaar, invloed horizontale en verticale vernauwingen.
WL8-15	M1001	Ontgrondingsonderzoek wintersluitgatfase Roompot, situaties 1-a en 2 ^A -a met verlaagde drempel.
WL8-16	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel.
WL8-17	M1001	Verlenging bodembescherming.
WL8-18	M1000	Randvoorwaarden wintersluitgatsituatie waarbij het doorstroomprofiel is aangepast aan de huidige bodemconfiguratie.
WL8-19	M1000	Stroomsnelheid ter plaatse van de laatst te plaatsen caisson bij caissons met bovenbak.
WL8-20	M1001	Ontgrondingen tijdens caissonplaatsingen in de Schaar en de Hammen.
WL8-21	M1000	Randvoorwaarden bij een aantal fasen van de caissonplaatsing.
WL8-22	M1001	Ontwerp maximale horizontale vernauwingen, ontgrondingen eindfase in de Roompot.
WL8-23	M1001	Toetsing berekeningsmethode verlenging bodembescherming.
WL8-24	M1000	Randvoorwaarden bij een aantal fasen van de roosterplaatsing.
WL8-25	M1001	Ontgrondingen tijdens roosterplaatsingen in de Schaar en de Hammen.

<u>CODE</u>	<u>MODEL</u>	<u>TITEL</u>
WL8-44	M1385	Ontgrondingen bij de putten van de pijleroplossing.
WL8-45	R 460	Invloed van een geleidelijk in hoeveelheid afnemende bestorting benedenstrooms van een bodemverdediging op de vorming van de ontgrondingskuil.
WL8-46	M1001	Invloed geleidedam Noord-Beveland en landhoofdcaissons op de ontgrondingen in de Roompot.
WL8-47	M1000	Randvoorwaarden bij de wintersluitgatsituatie van de vernauwde brievenbusoplossing.
WL8-48	M1000	Randvoorwaarden bij een plaatsingsfase van de vernauwde brievenbusoplossing.
WL8-49	M1000	Plaatsingstijd caissons.
WL8-50	M1001	Ontgrondingsonderzoek pijlerplaatsingen in de Schaar en de Hammen.
WL8-51	M1382	Bepaling afvoercoëfficiënten samengetrokken en niet-samengetrokken caissons voor de brievenbusoplossing.
WL8-52	M1382	Bepaling afvoercoëfficiënten pijleroplossing.
WL8-53	M1000	Voorspelling verandering in bodemligging ten gevolge van aanpassing damkoppen.
WL8-54	M1000	Randvoorwaarden bij een tweetal eindfasen van de vernauwde brievenbusoplossing.
WL8-55	M1001	Stroomverdeling en ontgrondingsonderzoek vernauwde brievenbusoplossing.
WL8-56	M1324	Stabiliteit zij-aanstortingen caissons tijdens superstorm-omstandigheden.
WL8-57	M1324/ M1329	Stabiliteit stortebed en drempel bij het sluiten van hefschuiven in caissons (oriënterend onderzoek).
WL8-58	M1000	Randvoorwaarden bij een bouwfase van de pijlers op putten.
WL8-59	M1402	Ontgrondingen rond putten bij gedeeltelijk verdedigde bodem.
WL8-60	M1324	Stroombeelden bij enige dorpelvormen voor de toestand van weigerende schuif bij de oplossing pijlers op putten.
WL8-61	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek bij een weigerende schuif in de Roompot
WL8-62	M1329	Geconstateerde dwarsslingering bij onderzoek naar de bouwfase van pijlers op putten.
WL8-63	M1329	Stabiliteit drempelmateriaal tijdens bouwfase van pijlers op putten.
WL8-64	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel van de pijleroplossing bij een weigerende schuif.

INHOUD

	blz.
<u>1. Inleiding</u>	1
1.1 Opdracht en doel van het onderzoek	1
1.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek	2
<u>2. Model</u>	5
2.1 Modelschaal en randvoorwaarden	5
2.2 Meetopstelling	5
2.3 Meetinstrumenten	6
<u>3. Onderzoek</u>	7
3.1 Bepaling afvoercoëfficiënten	7
3.2 Verloop van het onderzoek	8
<u>4. Meetresultaten</u>	9

TABELLEN

- I Overzicht meetresultaten
- II Systematisch overzicht proeven
- III Systematisch overzicht μ -waarden
- IV Systematisch overzicht gemiddelde μ -waarden

FIGUREN

1. Ontwerp pijleroplossing
2. Ontwerp dorpelconstructie
3. Overzicht van te onderzoeken situaties, plaatsingsfase
4. Overzicht van te onderzoeken situaties, eindfase
5. Meetopstelling in goot 4
6. Waterstanden nabij pijler
7. Afvoercoëfficiënten als functie van benedenwaterstand en verval, a-C
8. Gemiddelde afvoercoëfficiënten als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, a-C
9. Afvoercoëfficiënten als functie van benedenwaterstand en verval, b-C
10. Gemiddelde afvoercoëfficiënten als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, b-C
11. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, c-C
12. Gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, c-C
13. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, a-A
14. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, a-B
15. Gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, a-A/B
16. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, b-A
17. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, b-B
18. Gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, b-A/B
19. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, c-A
20. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, c-B
21. Gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, c-A/B
22. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, c-A met smalle bovenbalk.
23. Afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en verval, c-B met smalle bovenbalk

24. Gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van benedenwaterstand en als functie van verval, $c-A/B$ met smalle bovenbalk.

Bepaling afvoercoëfficiënten pijleroplossing

1. Inleiding

1.1 Opdracht en doel van het onderzoek

In het kader van het onderzoekprogramma ten behoeve van een stormvloedkerende pijler-dam in de Oosterschelde werd door de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst van de Rijkswaterstaat aan het Waterloopkundig Laboratorium te Delft mondeling opdracht gegeven een onderzoek in te stellen naar de afvoercoëfficiënten van de pijleroplossing op puttenfundatie (modelonderzoek M 1382-2). Dit modelonderzoek is een vervolg van het onderzoek ter bepaling van de afvoercoëfficiënten van samengetrokken en niet-samengetrokken caissons voor de brievenbusoplossing, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in de nota W8-N-76.013-WL. (M 1382-1).

Het doel van het onderhavige onderzoek was het bepalen van de afvoercoëfficiënten van de pijleroplossing voor verschillende situaties en fasen, als functie van het verval en de benedenwaterstand.

Het onderzoek naar de afvoercoëfficiënten werd uitgevoerd gedurende maart 1976 onder leiding van ir. H. Depeweg, die ook dit rapport samenstelde.

1.2 Opzet en uitvoering van het onderzoek

De vormgeving en de afmetingen van de pijlers zijn gebaseerd op een ontwerp van STUCOS voor een pijleroplossing op puttenfundatie met dubbele hefschuiven, tekening P403-27, d.d. 26 november 1975.

De lengte van de pijlers in de stroomrichting is 35 m en de dikte 4,50 m. De pijlers staan 40 m h.o.h. De drempels waarin de putten worden opgenomen, hebben een kruinbreedte van 60 m. De aansluitende taluds krijgen een helling van 1:4. De bovenkant van de drempel wordt beschermd met steenasfalt. De lengte van de bodembescherming boven- en benedenstrooms van de drempel bedraagt 200 m, gemeten uit het hart van de drempel. De bodembescherming en de taluds van de drempel zijn opgebouwd uit stortsteen 300/1000 kg met een dichtheid van 2600 kg/m^3 .

Bij de bepaling van de afvoercoëfficiënten van de pijleroplossing zijn de volgende variabelen in het modelonderzoek betrokken:

1. de drempelhoogte in de verschillende sluitgaten
2. de verticale vernauwing van het doorstroomprofiel
3. de benedenwaterstand en het verval
4. ruwheid van de drempelkruin

ad 1 Drempelhoogte

De drempelhoogte is afhankelijk van het sluitgat en van de plaats in het sluitgat. De volgende situaties zijn tijdens het modelonderzoek beschouwd:

- a. de diepe gedeelten in de Roompot met een gemiddelde bodemligging op NAP -30 m,
- b. de diepe gedeelten in de Hammen en in de Schaar van Roggenplaat met een gemiddelde bodemligging op NAP -23 m,
- c. de ondiepe gedeelten in de sluitgaten met een gemiddelde bodemligging op NAP -16 m.

De bovenkant van de drempel ligt voor de verschillende situaties als volgt:

Situatie	bovenkant drempel	bovenkant stortebed	drempel hoogte
a	NAP -21.5 m	NAP -30 m	8,5 m
b	NAP -18 m	NAP -23 m	5 m
c	NAP -11 m	NAP -16 m	5 m

ad 2 Verticale vernauwing van het doorstroomprofiel

De afvoercoëfficiënten van de pijleroplossing zijn bepaald zowel voor de plaatsingsfase als voor de eindfase.

Bij de plaatsingsfase (fase C) is ervan uitgegaan dat de kespen en de dorpels nog niet tussen de pijlers aangebracht zijn.

Tijdens de eindfase zijn de kespen en de dorpels echter wel tussen de pijlers aangebracht. Voor de eindfase zijn twee verschillende doorstroomprofielen onderzocht. Het kleinste doorstroomprofiel (fase A) is te vergelijken met het effectieve doorstroomprofiel van 11.500 m^2 voor de brievenbuscaissons, het andere doorstroomprofiel (fase B) is te vergelijken met een effectief doorstroomprofiel van 20.000 m^2 voor de caissons. De doorstroomprofielen worden verkregen door de hoogteligging van de bovenkant van de dorpels te wijzigen.

Alle 3 situaties zijn steeds voor deze 2 eindfasen onderzocht. De bovenkant van de dorpels lag voor de verschillende situaties als volgt:

Situatie	Bovenkant dorpel voor	
	fase A	fase B
a	NAP -8 m	NAP -10 m
b	NAP -5 m	NAP - 6 m
c	NAP -3 m	NAP - 4 m

Voor situatie c ligt het ontwerp van de dorpels nog niet vast, daarom zijn voor fase A en B 2 dorpelsvormen onderzocht. Zie figuur 2.

De vormgeving en de afmetingen van de dorpels zijn gebaseerd op de nota W2-NB-76019 van februari 1976.

De onderkant van de sponningen voor de 2 hefschuiven is voor de 3 situaties als volgt aangehouden:

Situatie	Onderkant schuifspinning op
a	NAP -15 m
b	NAP - 9 m
c	NAP - 6 m

ad 3 Benedenwaterstand en verval

De afvoereigenschappen van de pijleroplossing zijn bepaald voor een aantal combinaties van verval en benedenwaterstand. De onderzochte benedenwaterstanden zijn: NAP +1 m, NAP en NAP -1 m.

De in te stellen vervallen zijn voor de plaatsings- en voor de eindfase verschillend. De volgende vervallen zijn toegepast:

Fase	Verval in m				
Eindfase A+B	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
Plaatsingsfase C	0,25	0,50	0,75		

De voor een bepaalde fase te onderzoeken vervallen zijn voor de 3 hier bovengenoemde benedenwaterstanden niet gewijzigd.

ad 4 Ruwheid van de drempelkruin

De bovenkant van de drempel tussen de pijlers zal worden beschermd met steen-asfalt. Om de invloed van de ruwheid van de kruin op de afvoereigenschappen tijdens de plaatsingsfase te bepalen, zijn voor de diepe gedeelten van de Roompot (situatie a) de afvoercoëfficiënten voor de plaatsingsfase voor zowel een gladde als voor een ruwe drempelkruin bepaald.

2. Model

2.1 Modelschaal en randvoorwaarden

Op grond van meettechnische overwegingen en rekeninghoudend met de afmetingen en mogelijkheden van de beschikbare goot is een modelschaal 1:40 gekozen. Volgens de schaalwet van Froude geldt:

$$n_v = n_1^{\frac{1}{2}} = 6,32$$

$$n_Q = n_1^{5/2} = 10\ 119$$

De randvoorwaarden voor de waterstanden en vervallen volgen uit hoofdstuk 1.2, ad 3.

2.2 Meetopstelling

Het onderzoek is uitgevoerd in goot 4 van het Gotenlaboratorium in het Laboratorium te Delft. De 5 m brede goot is versmald tot 2 m om met het beschikbare debiet van $1\text{ m}^3/\text{s}$ de maximale vervallen bij het netto doorstroomprofiel van 35.000 m^2 (fase C) in te kunnen stellen.

De meetopstelling is weergegeven op figuur 5. De vormgeving van de pijlers en van de dorpels zijn gegeven op de figuren 1 en 2.

De te onderzoeken situaties zijn gegeven op de figuren 3 en 4.

De drempel met de daarop geplaatste caissons wordt oneindig lang in de richting loodrecht op de stroomrichting verondersteld, zodat het modelonderzoek tweedimensionaal kan worden beschouwd.

Tijdens het onderzoek zijn 2 pijlers symmetrisch t.o.v. de as van de goot geplaatst, zodanig dat in de goot één gehele doorstroomopening en aan beide zijden hiervan twee halve doorstroomopeningen ontstaan.

De pijlers zijn geplaatst op een ondoorlatende drempel. Deze drempel is 80 m lang en 60 m breed. De aansluitende taluds hebben een helling van 1:4 en zijn opgebouwd uit porfiersteentjes. Aan weerszijden van de drempel is tot op 5,50 m (model) uit het hart van de drempel een laag porfierstenen ($d_{50} = 0,02\text{ m}$) aangebracht. De diameter van de stenen en de lengte van de bodembescherming zijn voor alle proeven gelijk gehouden.

De drempel heeft voor de verschillende situaties een andere hoogte. In het model is de drempelhoogte gevarieerd door de ligging van de bodembescherming te wijzigen. Onder de bodembescherming kunnen platen worden aangebracht,

die op verschillende hoogten t.o.v. de gootbodem kunnen worden gesteld. De waterstanden in de goot worden geregeld met een overstortschuif aan de benedenstroomse kant van de goot. De debieten kunnen worden gevarieerd tussen 0 en $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

2.3 Meetinstrumenten

Het debiet is gemeten met 2 debietmeters, die een nauwkeurigheid hebben van 1% van de volle schaalwaarde ($Q_{\text{max}} = 500 \text{ l/s}$).

De waterstanden zijn op 4,5 m (model) boven- en benedenstrooms van het hart van de drempel gemeten met behulp van een statische buis en een peilnaald. Benedenstrooms van de drempel is het verloop van de waterspiegel vastgelegd met behulp van 3 statische buizen op resp. 1,5 m, 2,5 m en 3,5 m vanuit het hart van de drempel. De plaatsen van de statische buizen en peilnaalden zijn gedurende het gehele onderzoek niet gewijzigd.

Tussen de 2 pijlers is het verloop van de waterspiegel vastgelegd met behulp van 3 peilnaalden, waarvan 1 peilnaald in het hart van de drempel geplaatst is. De andere 2 peilnaalden staan 20 m (proto) boven- en benedenstrooms van het hart van de drempel.

De statische buizen, die op 4,5 m (model) boven- en benedenstrooms van het hart van de drempel geplaatst zijn, zijn aangesloten op een differentiaal manometer, waarmee het verval over het caisson bepaald is.

3. Onderzoek

3.1 Bepaling afvoercoëfficiënten

Voor een koppeling van de resultaten van dit gootonderzoek (tweedimensionale afvoercoëfficiënt) met die van het onderzoek in het getijmodel M1000 en in het ontgrondingsmodel M1001 (driedimensionale afvoercoëfficiënt) is het verval op dezelfde wijze gedefinieerd als tijdens het eerste gedeelte van het onderzoek M1382 (bepaling afvoercoëfficiënten van samengetrokken en niet-samengetrokken brievenbuscaissons).

Het verval is het verschil tussen de waterstanden boven- en benedenstrooms van het sluitgat. Met behulp van de debieten en de uit de waterstanden bepaalde vervallen zijn de afvoercoëfficiënten (μ - tweedimensionaal) berekend. Hierbij is de afvoercoëfficiënt μ als volgt gedefinieerd:

$$\mu = \frac{Q}{A \sqrt{2 \cdot g \Delta h}}$$

met: Q = debiet in m^3/s

A = netto doorstroomprofiel in m^2

g = versnelling van de zwaartekracht in m/s^2

Δh = verval als verschil tussen boven- en benedenwaterstand in m

Het netto doorstroomprofiel A is bepaald t.o.v. de benedenwaterstand,

$$A = B_{\text{netto}} \times h$$

waarin: B_{netto} = totale netto breedte van het doorstroomprofiel

h = benedenstroomse waterdiepte t.o.v. bovenkant drempel of bovenkant dorpelconstructie

De netto breedte van 1 doorstroomopening is 35,5 m, dus voor de berekening van de afvoercoëfficiënt is $B_{\text{netto}} = 71$ m.

De boven- en benedenwaterstand zijn op 180 m uit het hart van de drempel gemeten voor de bepaling van het verval. Voor de berekening van de afvoercoëfficiënten voor de plaatsingsfase is het netto doorstroomprofiel verminderd met het profiel van de voet van de pijlers. Het totale oppervlak van de voeten is $4 \times 7 m^2$.

3.2 Verloop van het onderzoek

Een overzicht van de proeven en de meetresultaten is in chronologische volgorde van onderzoek in tabel I gegeven. Deze tabel geeft ondermeer het proefnummer, de situatie en de fase terwijl in de kolom opmerkingen de vorm en de ligging van de bovenkant van de dorpel vermeld zijn.

Tevens zijn in deze tabel de belangrijkste meetresultaten opgenomen, namelijk het ingestelde debiet, de benedenwaterstanden t.o.v. NAP en het verval over het caisson. In de voorlaatste kolom staat de berekende waarde van de afvoercoëfficiënt μ vermeld.

Tabel II geeft een systematisch overzicht van de proeven.

Voor de plaatsingsfase en de situatie a is de invloed van de ruwheid van de drempelkruin op de afvoercoëfficiënt bepaald. Op de bovenkant van de drempel is namelijk een nylondoek met loodveters aangebracht om de wrijving te vergroten. Enkele proeven zijn herhaald zonder dit doek op de gladde bovenkant van de drempel. (T10 t/m 15).

4. Meetresultaten

Een systematisch overzicht van de μ -waarden is gegeven in tabel III. De afvoercoëfficiënten zijn ook gemiddeld als functie van het verval en als functie van de waterstand. Deze gemiddelde μ -waarden en het gemiddelde van de afvoercoëfficiënten voor een bepaalde situatie zijn gegeven in tabel IV. De in de tabellen III en IV genoemde vervallen zijn ten naaste bij de in het model gemeten vervallen. De gemeten vervallen staan in tabel I vermeld. De afvoercoëfficiënten als functie van benedenwaterstand en verval en de gemiddelde afvoercoëfficiënt als functie van het verval resp. van de benedenwaterstand zijn gegeven in de figuren 7 t/m 24.

Plaatsingsfase

Bij de plaatsingsfase nemen voor alle situaties de waarden van de afvoercoëfficiënten af bij afname van de benedenstroomse waterdiepte. De waarden van de afvoercoëfficiënten nemen echter toe bij afname van de relatieve drempelhoogte (drempelhoogte/waterdiepte). Zie figuren 8, 10 en 12.

Voor situatie c en een bepaalde waterstand nemen de μ -waarden af bij toename van het verval. Figuren 11 en 12.

Voor de situatie a en b nemen de μ -waarden toe indien bij een bepaalde waterstand het verval van 0,25 m vergroot wordt tot 0,50 m; voor een verval van 0,75 worden de μ -waarden weer kleiner. Zie figuren 7 t/m 10.

Een gladde drempelkruin geeft μ -waarden, die ongeveer 5% groter zijn dan de μ -waarden voor overeenkomstige situaties met een ruwe kruin. Zie figuren 7 en 8.

Eindfase

De waarden van de afvoercoëfficiënten nemen in de eindfase toe met de relatieve drempelhoogte.


Indien voor situatie a tussen de pijlers dorpels worden aangebracht dan geven de hogere dorpels (fase A) lagere afvoercoëfficiënten dan de lagere dorpels (fase B) voor overeenkomstige combinaties van verval en waterstand (figuur 15). Voor beide fasen heeft de benedenwaterstand echter weinig invloed op de μ -waarden. Wat betreft de vervallen valt op te merken dat zowel voor fase A als B de kleinste μ -waarden voorkomen bij een verval van 1 m.

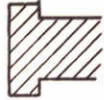
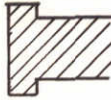
Voor situatie b zijn de verschillen in μ -waarden voor fase A en voor fase B zeer klein voor overeenkomstige combinaties van verval en benedenwaterstand (figuren 16 en 17). De afvoercoëfficiënten nemen toe voor grotere vervallen.

Lagere waterstanden geven voor vergelijkbare vervallen iets hogere μ -waarden. Opvallend is dat voor situatie b voor zowel de eindfase A als B de kleinste μ -waarden niet altijd bij de laagste waterstand optreden.

De μ -waarden voor situatie c zijn bij vervallen van 1 m tot 1,25 m het kleinst indien de bovenkant van de dorpel 6 m breed is. Dit geldt zowel voor het geval dat de bovenkant op NAP -3 m (fase A) als op NAP -4 m (fase B) ligt. De μ -waarden nemen voor een bepaald verval bij hogere benedenwaterstand toe. De waarden van de afvoercoëfficiënten voor fase B zijn groter dan de waarden voor fase A voor overeenkomstige combinaties van verval en benedenwaterstand. Indien de bovenkant van de dorpel 4 m breed is dan worden de μ -waarden voor de eindfasen A en B groter in vergelijking tot dezelfde situaties bij een dorpel met een breedte van 6 m. Deze verschillen worden groter bij de grotere vervallen.

De proeven met de dorpels met een smallere bovenkant tonen aan dat bij de kleinste vervallen de grootste μ -waarden voorkomen bij de laagste waterstanden, terwijl bij de grotere vervallen de grootste μ -waarden voorkomen bij de hoogste waterstanden. Voor fase A treedt deze verandering op bij een verval van 0,75 m en voor fase B voor vervallen tussen 0,75 en 1 m.


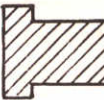
Proef no. T	Situatie	Fase	Q_3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
1	Roompot	Plaatsings-	5882	-1.00	0.25	1.865	Ruwe bodem
2		fase C	8728	-1.00	0.50	1.958	
3			10230	-1.00	0.75	1.873	
4			6451	0	0.25	1.941	
5			9297	0	0.50	1.986	
6			10673	0	0.70	1.933	
7			6957	+1.00	0.25	1.999	
8			9993	+1.00	0.50	2.038	
9			10752	+1.00	0.58	2.043	
10	Roompot	Plaatsings-	5882	-0.99	0.22	1.948	Gladde bodem
11		fase	8728	-0.99	0.43	2.068	
12			10230	-1.01	0.66	1.958	
13			6957	+0.99	0.21	2.170	
14			9993	+0.99	0.43	2.198	
15			10656	+0.99	0.49	2.199	
16	Roompot	Eind-	1657	-1.00	0.50	0.828	dorpel NAP -10 m
17		fase B	2018	-1.00	0.75	0.823	dorpelvorm:
18			2308	-1.00	1.00	0.816	
19			2593	-1.00	1.25	0.819	
20			2846	-1.00	1.50	0.821	
21			1882	0	0.50	0.848	
22			2245	0	0.75	0.824	
23			2561	0	1.00	0.814	

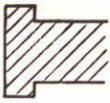
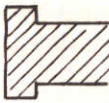
Proef no. T	Situatie	Fase	Q^3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen			
24	Roompot	Eind fase B	2878	-0.02	1.24	0.824	dorpel NAP -10 m dorpelvorm : 			
25			3222	-0.02	1.50	0.839				
26			2084	+1.00	0.50	0.852				
27			2495	+1.00	0.75	0.833				
28			2875	+1.00	1.00	0.831				
29			3222	+1.00	1.25	0.833				
30			3586	+1.00	1.50	0.846				
31			Roompot	Eind- fase A	1217	-1.00		0.50	0.782	dorpel NAP -8 m dorpelvorm : 
32					1514	-1.00		0.75	0.792	
33					1739	-1.00		1.00	0.790	
34	1996	-0.98			1.25	0.808				
35	2204	-0.98			1.50	0.816				
36	1404	+0.02			0.50	0.785				
37	1730	+0.01			0.75	0.794				
38	1983	+0.01			1.00	0.788				
39	2296	+0.01			1.25	0.815				
40	2555	+0.01			1.50	0.828				
41	1610	+1.03			0.50	0.801				
42	1973	+1.01			0.75	0.804				
43	2248	+1.02			1.00	0.794				
44	2533	+1.01			1.25	0.800				
45	2811	+1.01			1.50	0.810				

OV DIVIZIOMI IZ OBLASTI REKONSTRUKCIJE

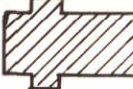
TABELE I

Proef no. T	Situatie	Fase	Q^3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
46	Hammen/ Schaar	Plaatsings- fase C	4617	-1.00	0.25	1.774	Ruwe bodem
47			6546	-1.00	0.50	1.779	
48			7874	-1.00	0.75	1.747	
49			4996	0	0.25	1.811	
50			7194	0	0.50	1.843	
51			8665	0	0.75	1.813	
52			5439	+1.00	0.25	1.872	
53			7922	+1.00	0.50	1.928	
54			9424	+1.00	0.75	1.865	
55			Ondiep	Plaatsings- fase C	2214	-1.00	
56	2925	-1.00			0.50	1.377	
57	3479	-1.00			0.75	1.337	
58	2530	0			0.25	1.525	
59	3431	0			0.50	1.457	
60	4000	0			0.75	1.394	
61	2862	+1.00			0.25	1.570	
62	3842	+1.00			0.50	1.496	
63	4538	+1.00			0.75	1.441	
64	Hammen/ Schaar	Eind- fase B			885	-1.00	0.50
65			1138	-1.00	0.75	0.836	
66			1360	-1.00	1.00	0.865	
67			1550	-1.00	1.25	0.881	

Proef no. T	Situatie	Fase	Q^3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
68	Hammen/ Schaar	Eind- fase B	1708	-1.00	1.50	0.887	Dorpel NAP -6 m dorpelvorm : 
69							
70	1328	0	0.75	0.813			
71	1581	0	1.00	0.837			
72	1818	0	1.25	0.861			
73	2055	0	1.50	0.889			
74	1265	+1.00	0.50	0.813			
75	1565	+1.00	0.75	0.820			
76	1818	+1.00	1.00	0.826			
77	2055	+1.00	1.25	0.834			
78	2324	+1.00	1.50	0.862			
79	Hammen/ Schaar	Eind- Fase A	727	-1.00	0.50	0.818	Dorpel op NAP -5 m dorpelvorm : 
80							
81	1066	-1.00	1.00	0.847			
82	1211	-1.00	1.25	0.861			
83	1338	-1.00	1.50	0.868			
84	895	0	0.50	0.805			
85	1116	0	0.75	0.819			
86	1360	0	1.00	0.865			
87	1550	0	1.25	0.881			
88	1723	0	1.50	0.895			
89	1075	+1.00	0.50	0.804			









Proef no. T	Situatie	Fase	Q^3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
90	Hammen/ Schaar	Eind-	1328	+1.00	0.75	0.813	dorpel op NAP -5 m
91		Fase A	1550	+1.00	1.00	0.821	
92			1802	+1.00	1.25	0.854	
93			2055	+1.00	1.50	0.889	
94	Ondiep	Eind-	585	-1.00	0.50	0.877	dorpel op NAP -4 m dorpelvorm: 
95		fase B	712	-1.00	0.75	0.870	
96			806	-1.00	1.00	0.854	
97			911	-1.00	1.25	0.863	
98			987	-1.00	1.50	0.855	
99			822	0	0.50	0.924	
100			980	0	0.75	0.900	
101			1107	0	1.00	0.881	
102			1233	0	1.25	0.877	
103			1376	0	1.50	0.892	
104			1028	+1.00	0.50	0.924	
105			1265	+1.00	0.75	0.928	
106			1470	+1.00	1.00	0.933	
107			1613	+1.00	1.25	0.918	
108			1802	+1.00	1.50	0.937	
109	Ondiep	Eind-	379	-1.00	0.50	0.852	dorpel op NAP -3 m dorpelvorm: 
110		fase A	474	-1.00	0.75	0.871	
111			531	-1.00	1.00	0.845	

Proef no. T	Situatie	Fase	Q_3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
112	Ondiep	Eind- fase A	601	-1.00	1.25	0.854	dorpel op NAP -3 m
113			680	-1.00	1.50	0.881	
114			579	0	0.50	0.867	
115			712	0	0.75	0.871	
116			800	0	1.00	0.848	
117			885	0	1.25	0.839	
118			1012	0	1.50	0.876	
119			806	+1.00	0.50	0.907	
120			980	+1.00	0.75	0.900	
121			1107	+1.00	1.00	0.881	
122			1217	+1.00	1.25	0.866	
123			1344	+1.00	1.50	0.872	
124			Ondiep	Eind- fase B	610	-1.00	
125	753	-1.00			0.75	0.921	
126	854	-1.00			1.00	0.905	
127	949	-1.00			1.25	0.899	
128	1075	-1.00			1.50	0.931	
129	791	0			0.50	0.889	
130	1018	+0.01			0.75	0.932	
131	1186	0			1.00	0.943	
132	1312	0			1.25	0.932	
133	1486	0			1.50	0.965	
134	964	+1.00			0.51	0.862	
135	1202	+1.00			0.75	0.882	

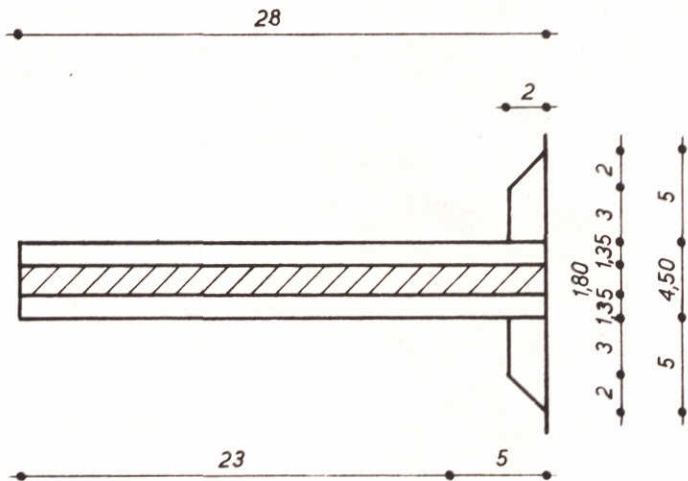
Proef no. T	Situatie	Fase	Q^3 (m ³ /s)	Benedenwaterstand t.o.v. NAP (m)	Δh (m)	μ	Opmerkingen
136	Ondiep	Eind- fase B	1470	+1.00	1.00	0.935	dorpel op NAP -4 m
137			1708	+1.00	1.25	0.971	
138			1866	+1.00	1.50	0.969	
139	Ondiep	Eind- fase A	398	-1.00	0.50	0.896	dorpel op NAP -3 m dorpelvorm 
140			474	-1.00	0.75	0.871	
141			538	-1.00	1.00	0.855	
142			632	-1.00	1.25	0.899	
143			702	-1.00	1.50	0.911	
144			585	0	0.50	0.877	
145			734	0	0.75	0.898	
146			813	0	1.00	0.861	
147			961	0	1.25	0.911	
148			1063	0	1.50	0.921	
149			756	+1.00	0.50	0.846	
150	977	+1.00	0.75	0.896			
151	1138	+1.00	1.00	0.905			
152	1328	+1.00	1.25	0.944			
153	1423	+1.00	1.50	0.924			

TABEL : IV

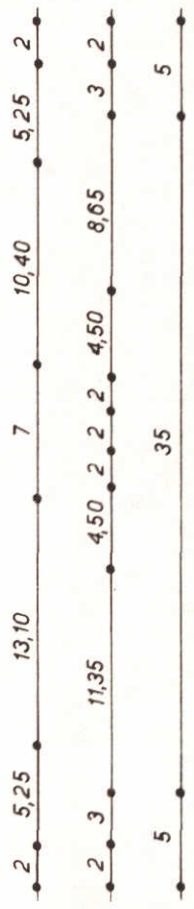
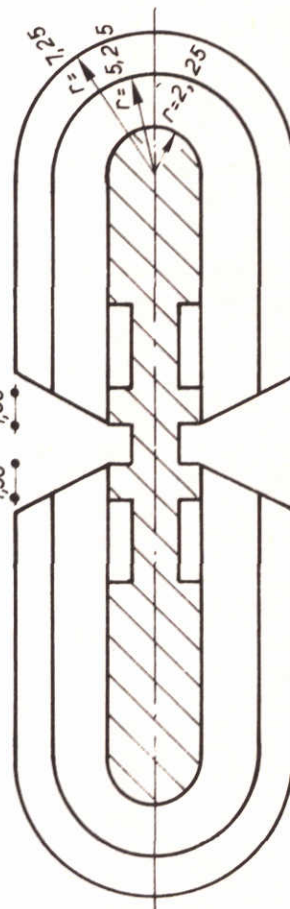
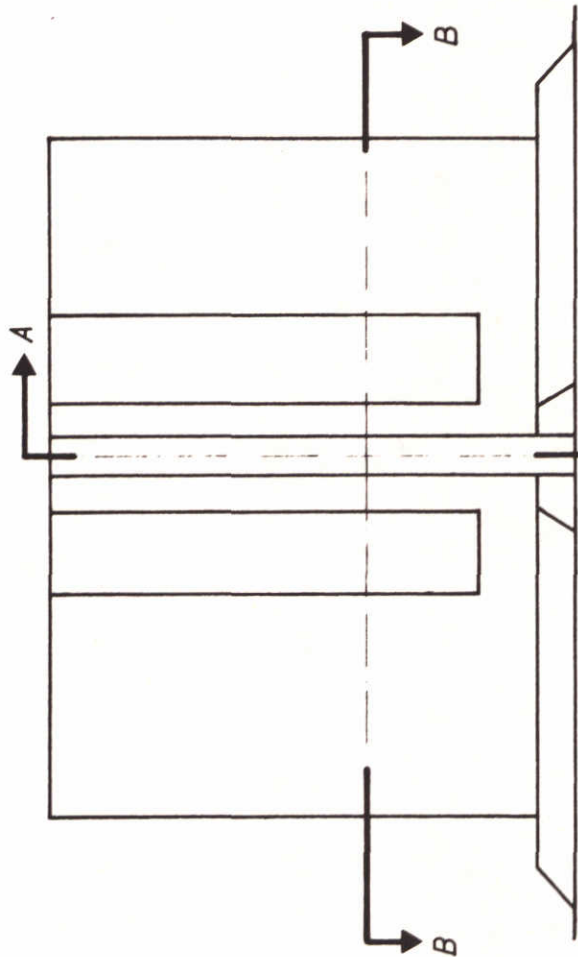
SYSTEMATISCH OVERZICHT GEMIDDELDE μ -WAARDEN

PULEROPLOSSING		BENEDEN WATERSTAND		VERVAL IN meters						$\bar{\mu}$	
		N.A.P. - 1m	N.A.P. NAP + 1m	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50		
Roompot	DOORSTROOMPROFIEEL OPM.										
	PLAATSINGSFASE	RUWE BODEM	2,027	1,953	1,994	1,950					1,960
	PLAATSINGSFASE	GLADDE BODEM	2,189	1,991	2,133	2,079					2,090
	EINDFASE A	DORPELVORM 	0,802	0,800	0,789	0,801	0,791	0,808	0,818		0,801
EINDFASE B		0,839	0,821	0,843	0,827	0,820	0,825	0,835		0,830	
Hammen Schaar	PLAATSINGSFASE	RUWE BODEM	1,888	1,822	1,850	1,808					1,826
	EINDFASE A	DORPELVORM 	0,836	0,853	0,809	0,831	0,844	0,865	0,890		0,847
	EINDFASE B		0,831	0,844	0,810	0,823	0,843	0,859	0,879		0,843
	PLAATSINGSFASE	RUWE BODEM	1,502	1,459	1,443	1,391					1,451
Ondiepe gedeelten	EINDFASE A	DORPELVORM 	0,885	0,860	0,875	0,881	0,858	0,853	0,876		0,869
	EINDFASE B		0,928	0,895	0,908	0,899	0,889	0,886	0,895		0,896
	EINDFASE A	DORPELVORM 	0,903	0,894	0,873	0,888	0,874	0,918	0,919		0,894
	EINDFASE B		0,924	0,932	0,888	0,918	0,928	0,934	0,945		0,923

DOORSNEDE A-A



ZJAANZICHT



DOORSNEDE B-B

MATEN IN m PROTOTYPE

PJLERONT WERP

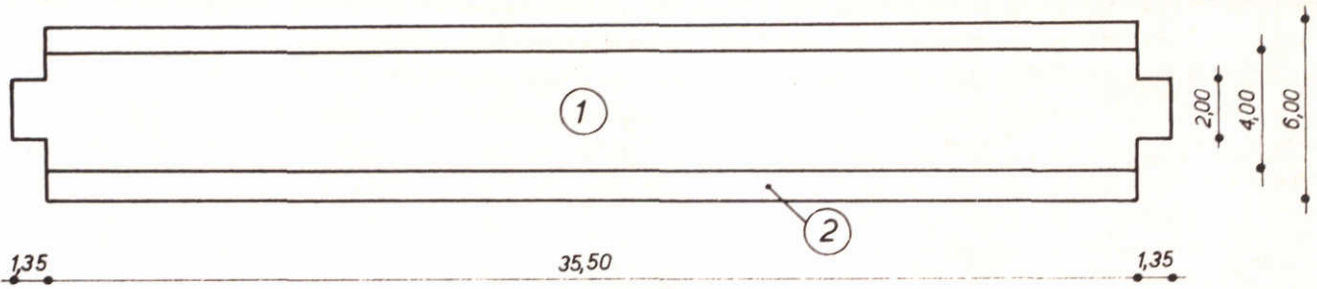
JB

A4

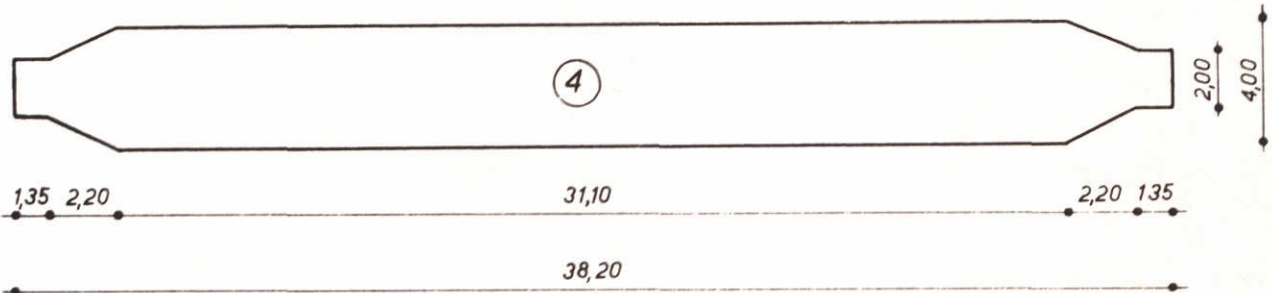
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1053

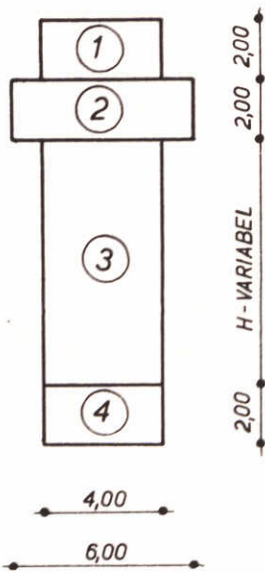
FIG. 1



BOVENAANZICHT



ONDERAANZICHT



DOORSNEDE DORPEL

SITUATIE	BALK NO	FASE	H(m)
ROOMPOT	2+3+4	A	9,50
		B	7,50
HAMMEN + SCHAAR	2+3+4	A	9,00
		B	8,00
ONDIEPE GEDEELTEN	2+3+4	A	4,00
		B	3,00
	1+2+3+4	A	2,00
		B	1,00

FASE A : $\mu A = 11.500 \text{ m}^2$

FASE B : $\mu A = 20.000 \text{ m}^2$

MATEN IN m PROTOTYPE

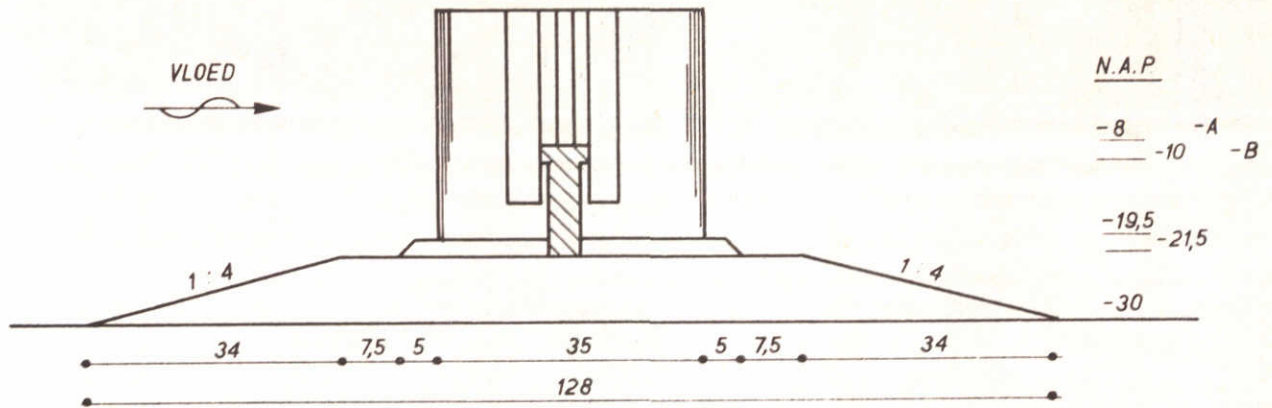
ONTWERP DORPELCONSTRUCTIE

JB

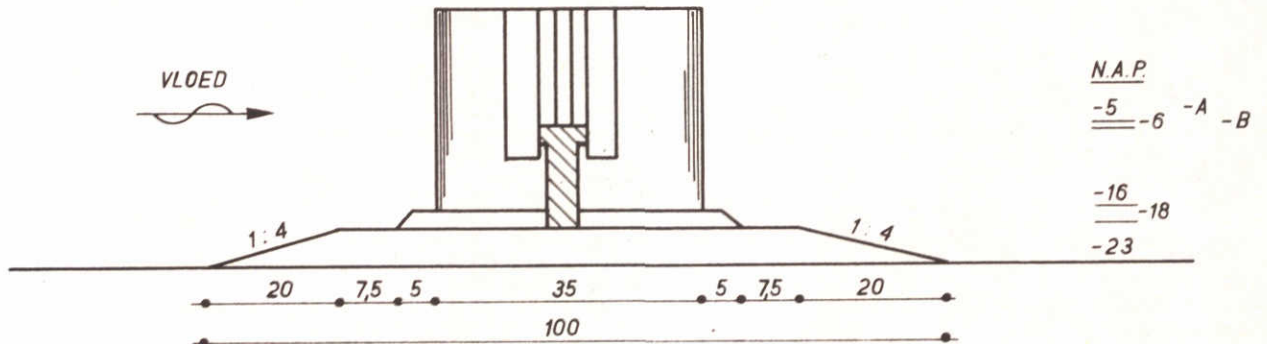
A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

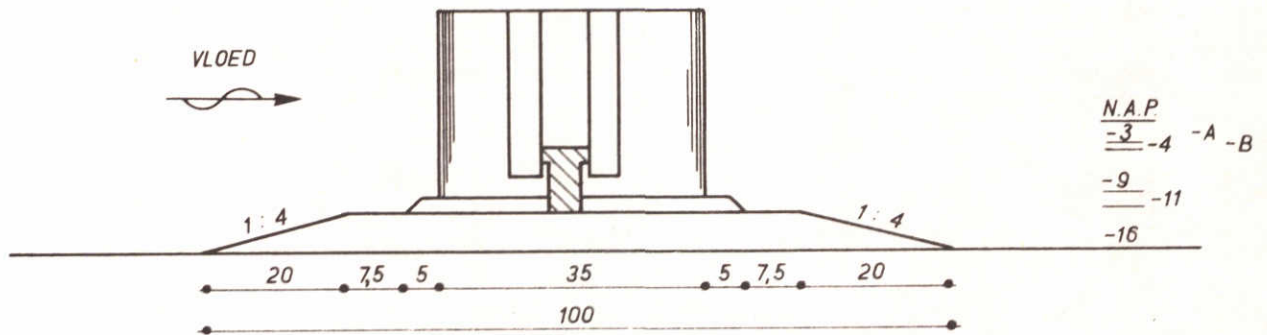
M.1382-2-1054 FIG.2



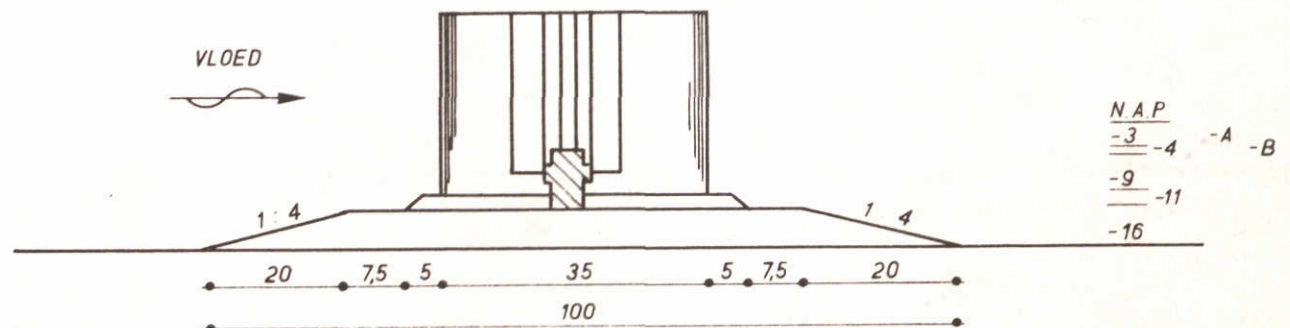
SITUATIE a: DIEPE ROOMPOT



SITUATIE b: DIEPE HAMMEN/SCHAAR



SITUATIE c: ONDIEPE GEDEELTEN



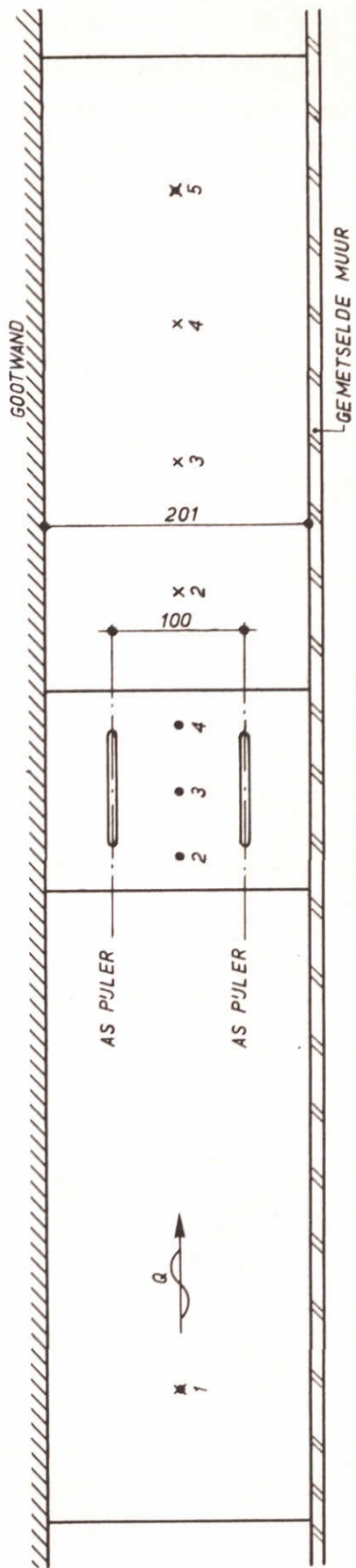
SITUATIE c: ONDIEPE GEDEELTEN

MATEN IN m PROTOTYPE

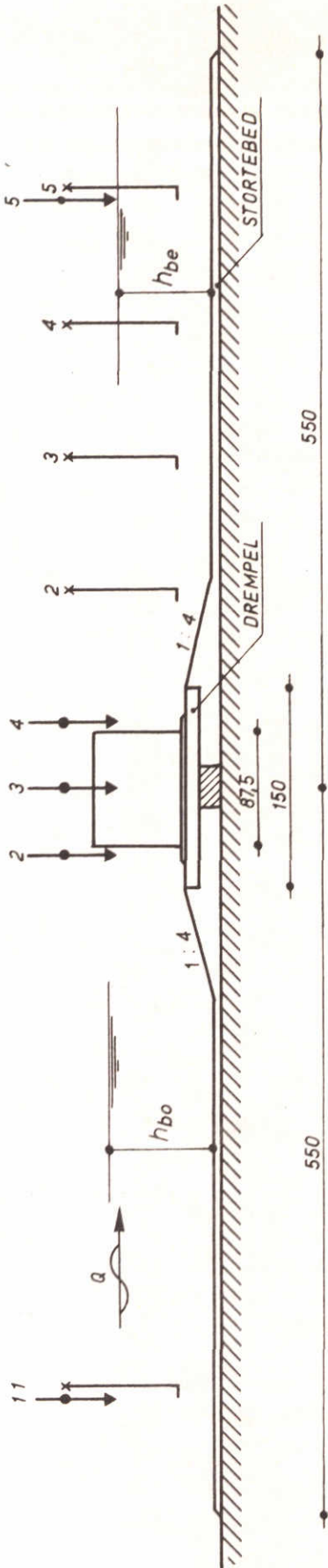
OVERZICHT VAN TE ONDERZOEKEN SITUATIES
VOOR EINDFASE (A EN B)

JB

A4



BOVENAANZICHT



LENGTEDOORSNEDE

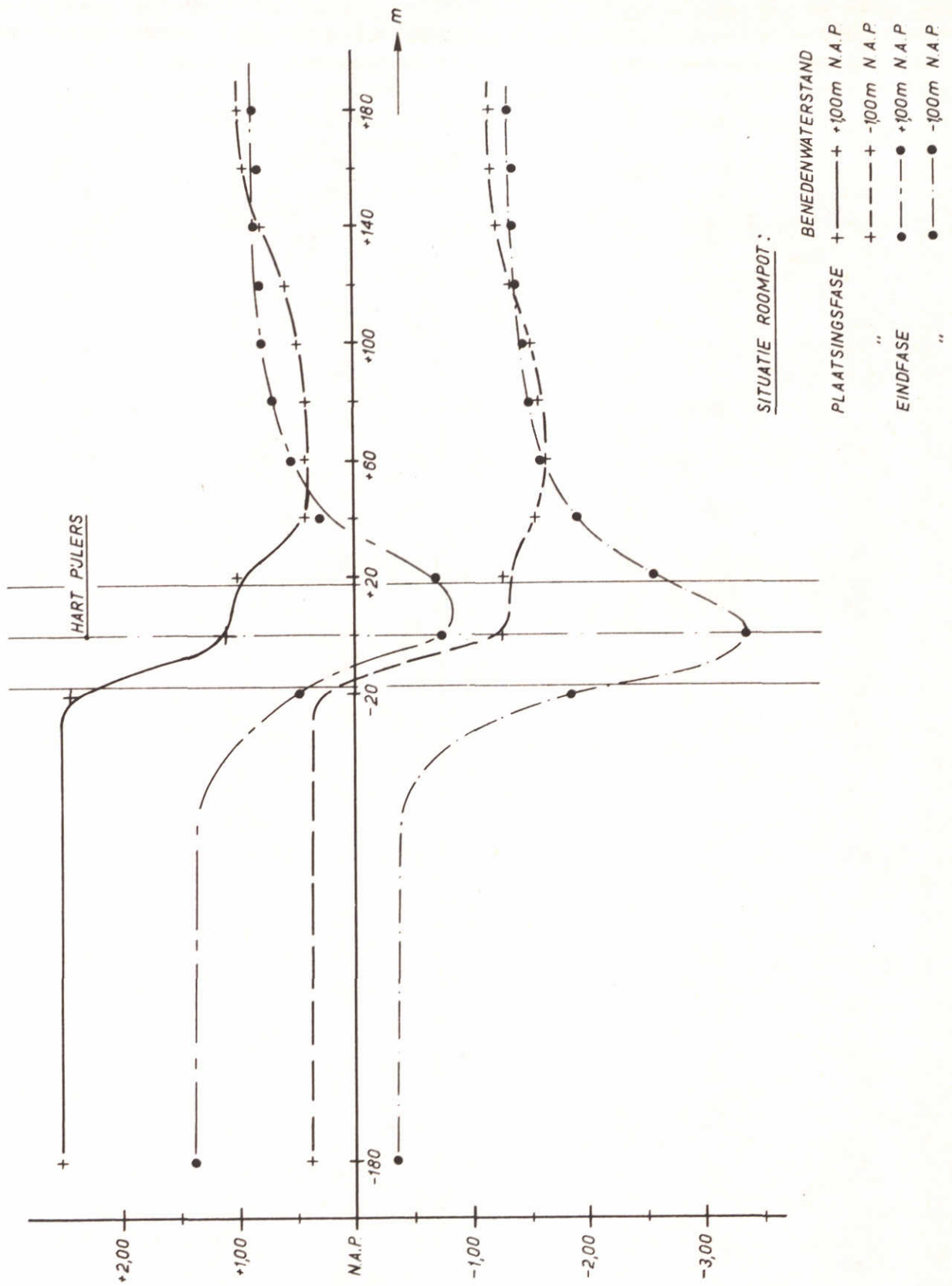
x = STATISCHE BUIJS
• = PEILNAALD

MATEN IN cm MODEL

MEETOPSTELLING IN GOOT 4

JB

A4



MATEN IN m PROTOTYPE

WATERSTANDEN NABJ P'JLER

$n_h = n_L = 40$

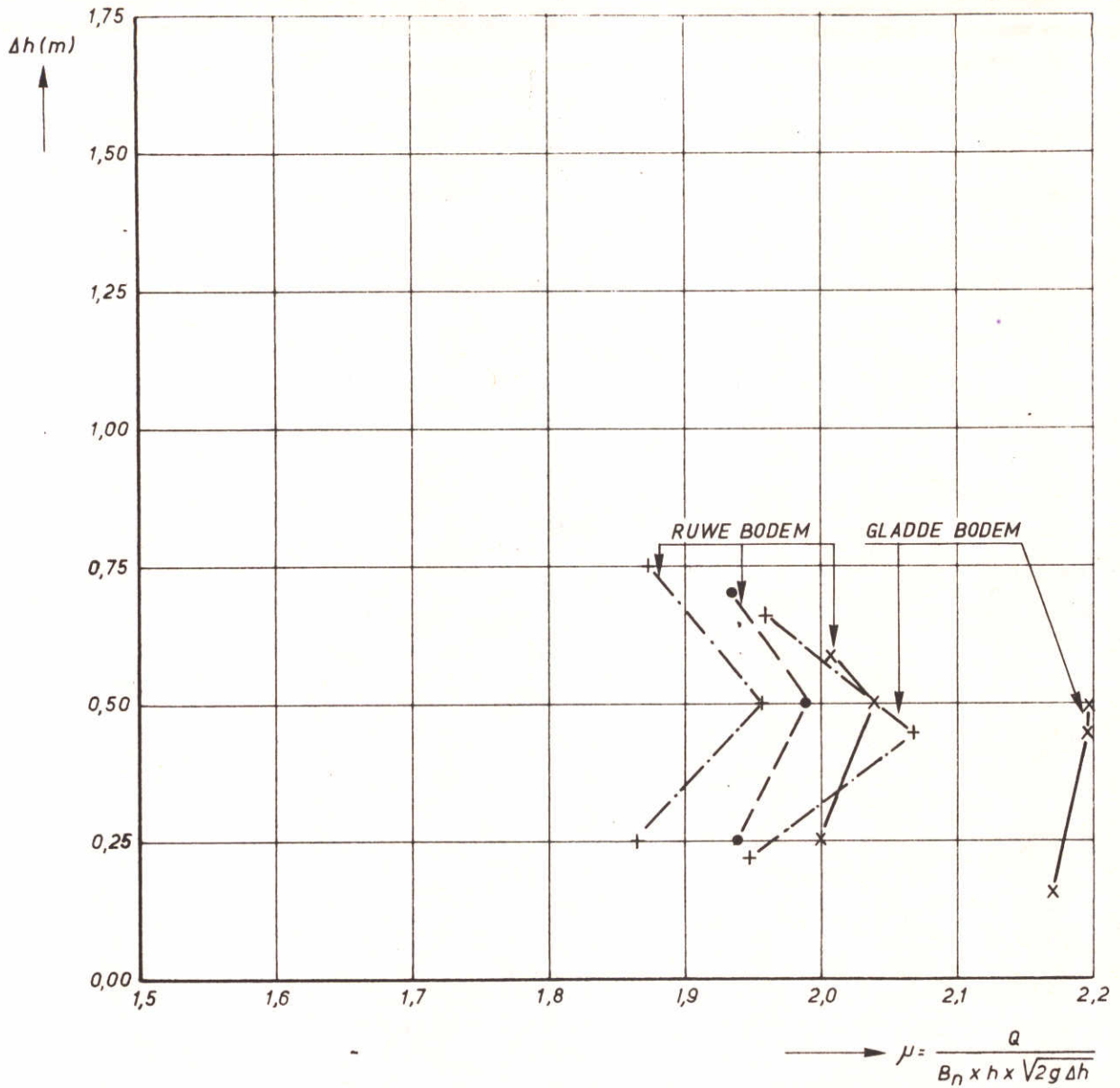
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1058

FIG. 6



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ROOMPOT

PLAATSINGSFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -30 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -21,5 m

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +1.00 m

•—• N.A.P.

+—+ N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : a

FASE : C

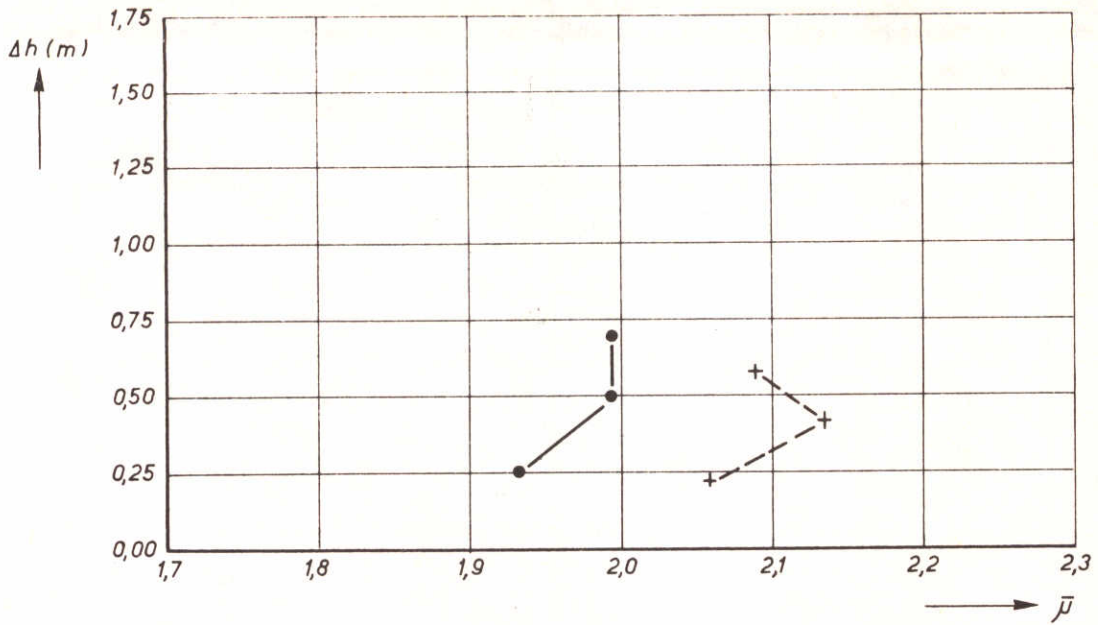
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1059

FIG. 7

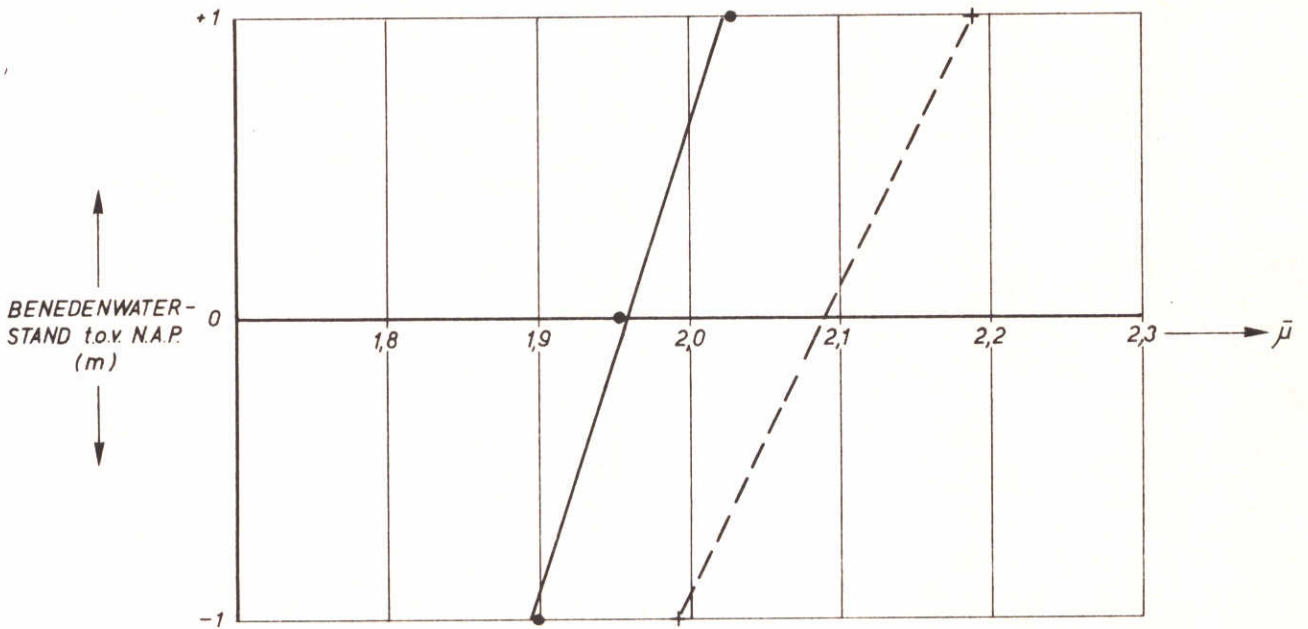


SITUATIE : DIEPE ROOMPOT

SITUATIE : PLAATSINGSFASE α

+---+ GLADDE BODEM

•—• RUWE BODEM

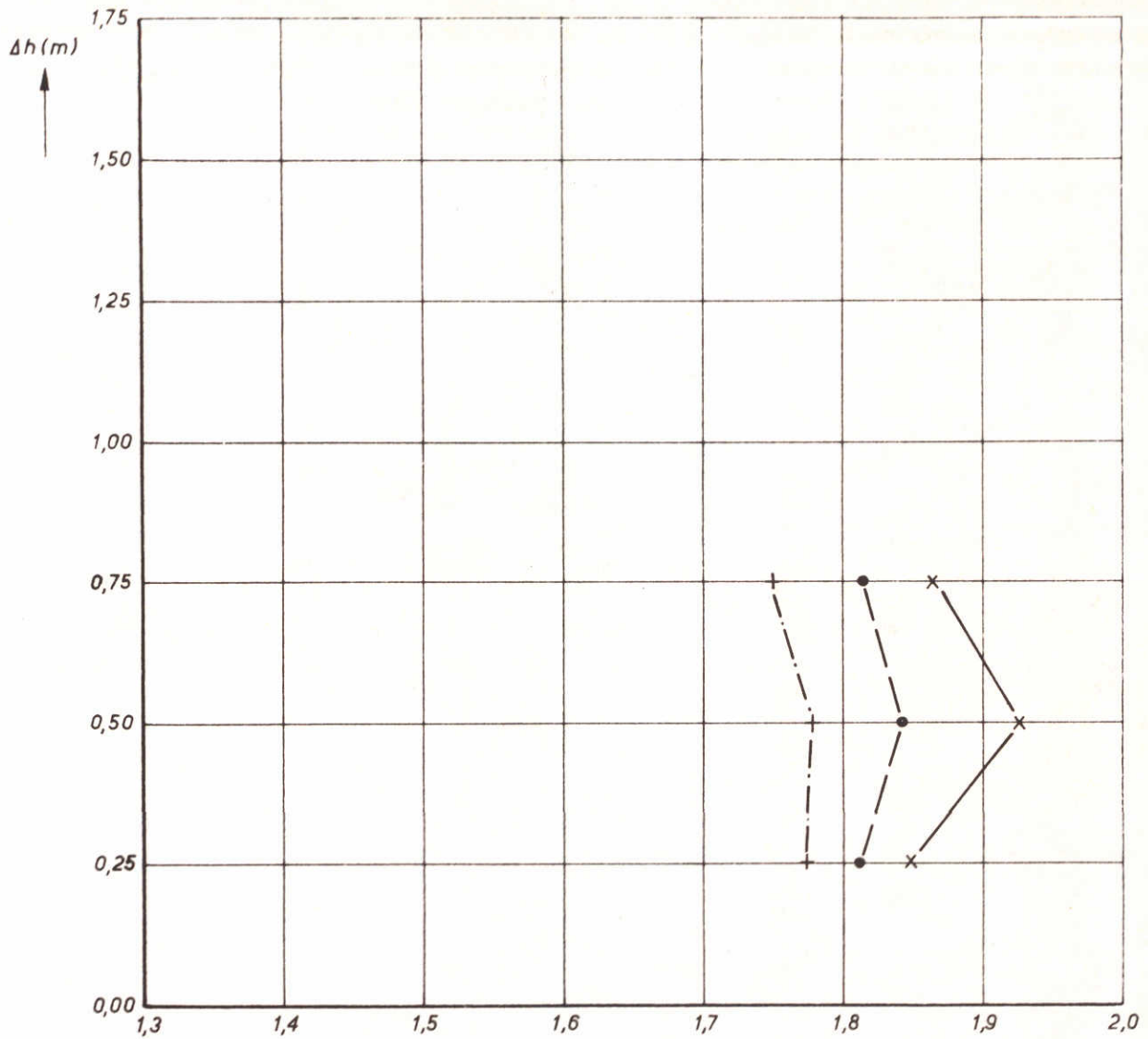


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : α
FASE : C

JB

A4



$$\mu = \frac{a}{B_n \times h \times \sqrt{2g \Delta h}}$$

$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : HAMMEN/SCHAAR

PLAATSINGSFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -18 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -23 m

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +100 m

●---● N.A.P.

+---+ N.A.P. -100 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : b
FASE : c

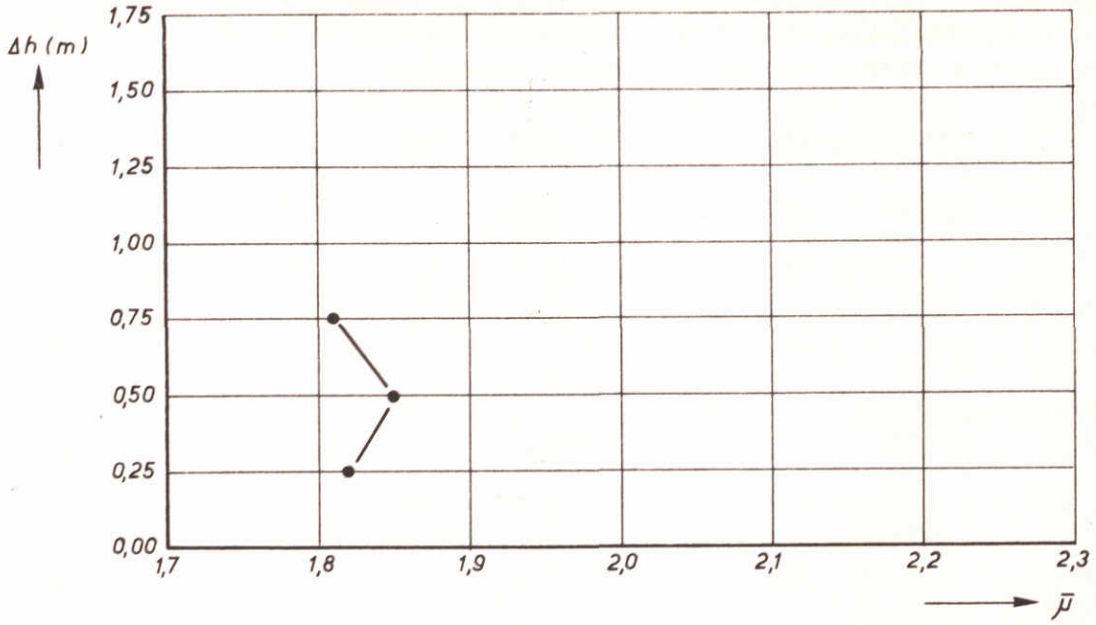
JB

A4

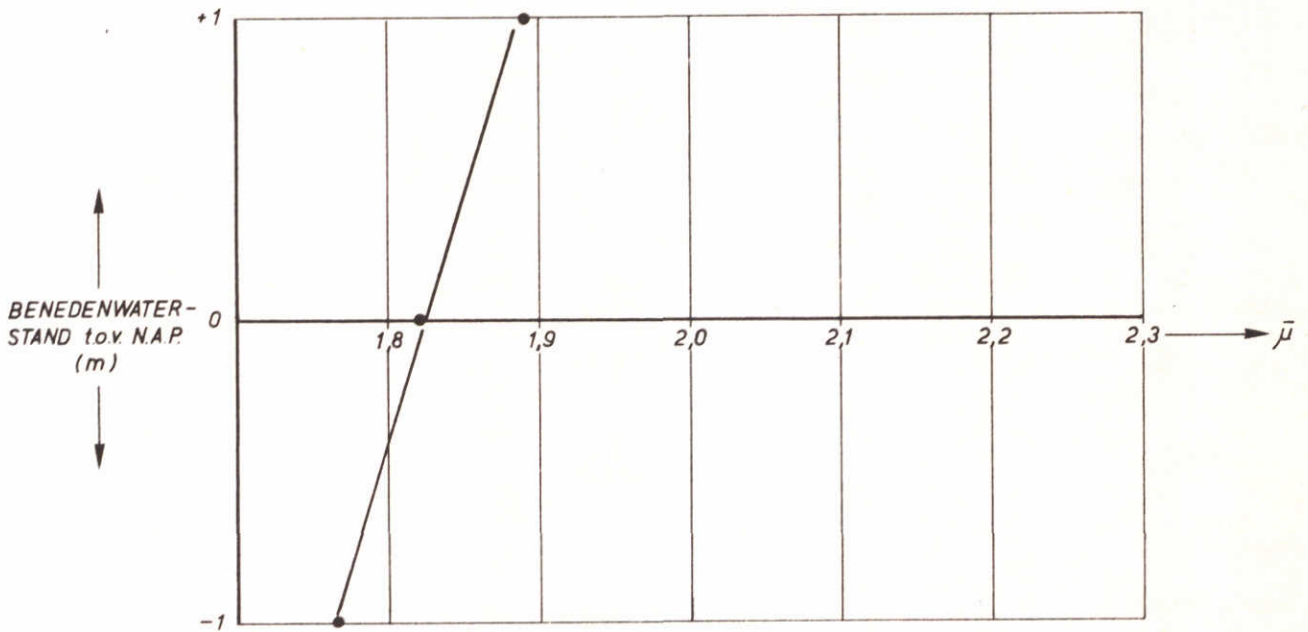
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1061

FIG 9



SITUATIE : DIEPE HAMMEN/SCHAAR
PLAATSINGSFASE

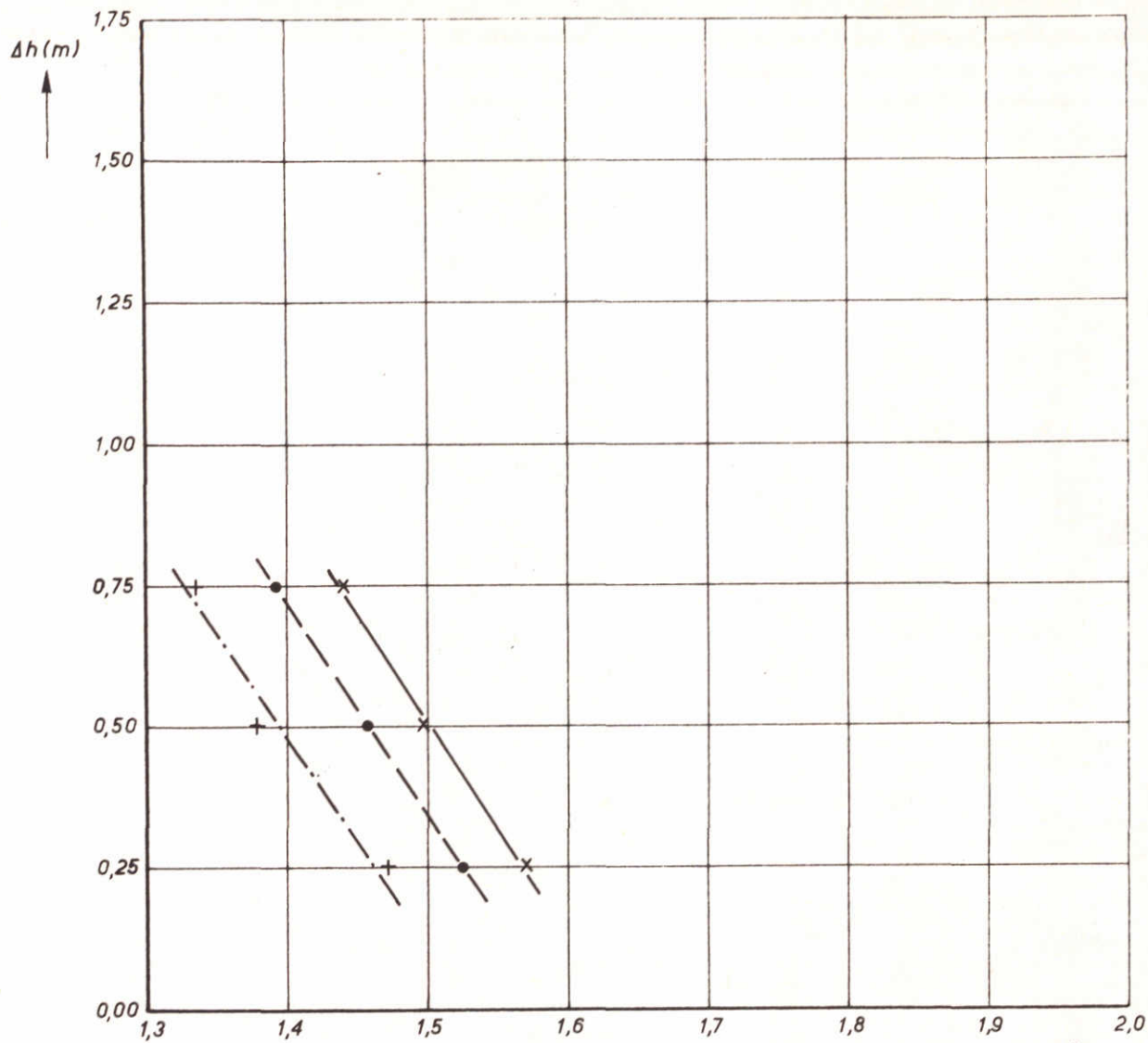


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : b
FASE : C

JB

A4



$$\mu = \frac{q}{B_n \times h \times \sqrt{2g \Delta h}}$$

$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

PLAATSINGSFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -16 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -11 m

BENEDENWATERSTAND

x — x N.A.P. +1.00 m

• — • N.A.P.

+ — + N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : C

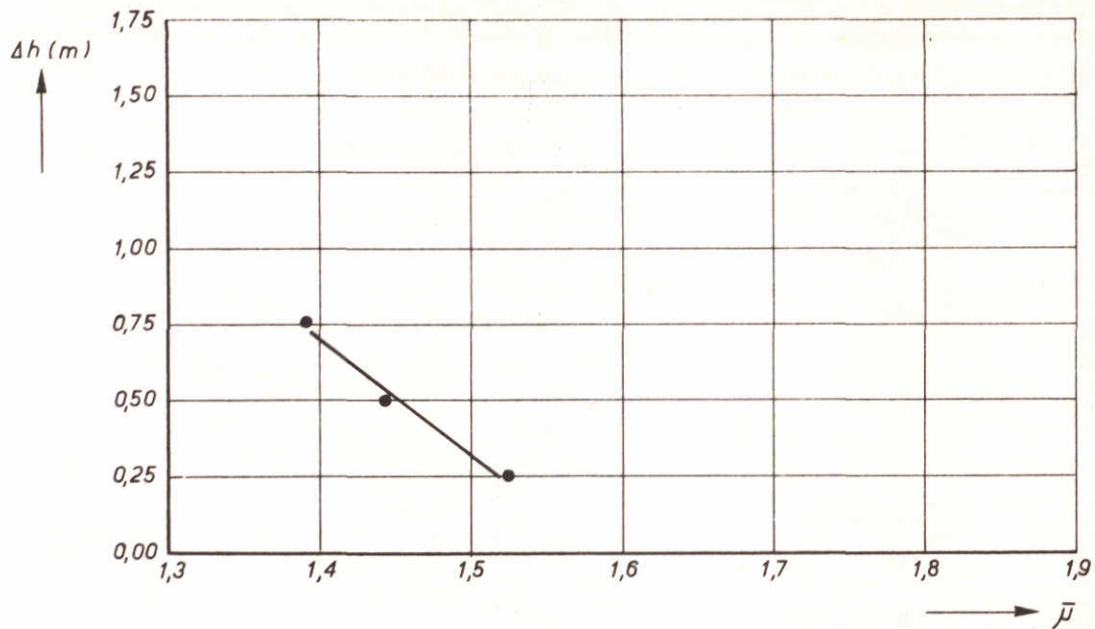
JB

A4

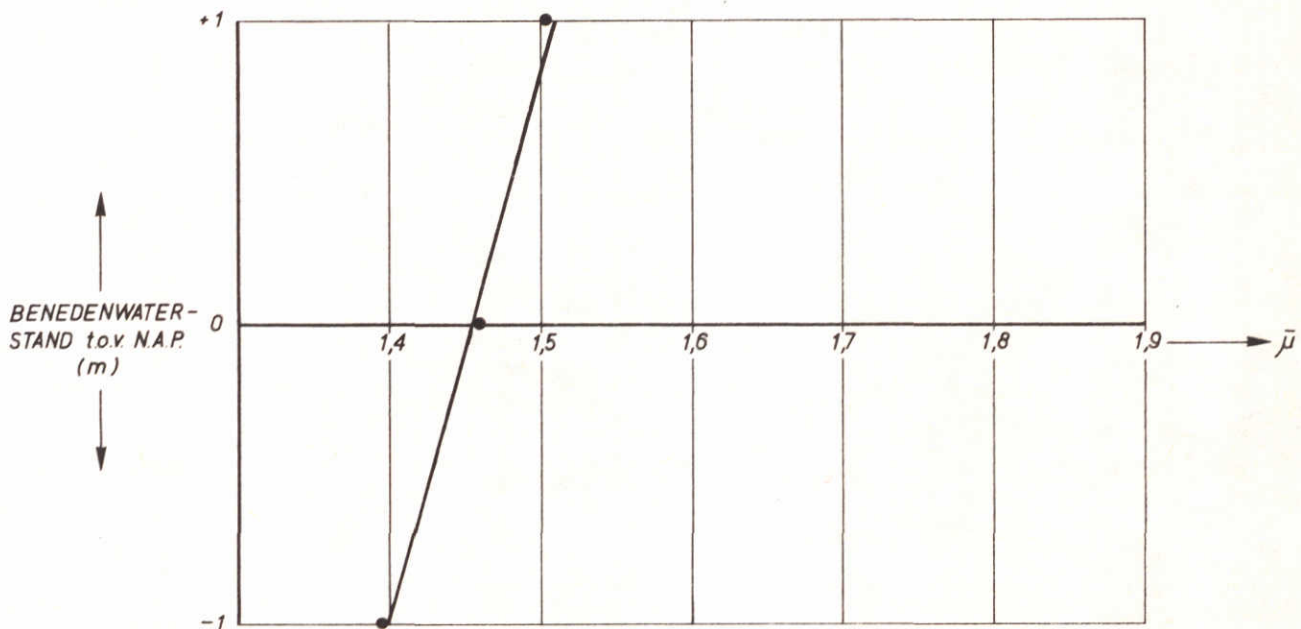
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1063

FIG. 11



SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN
PLAATSINGSFASE C

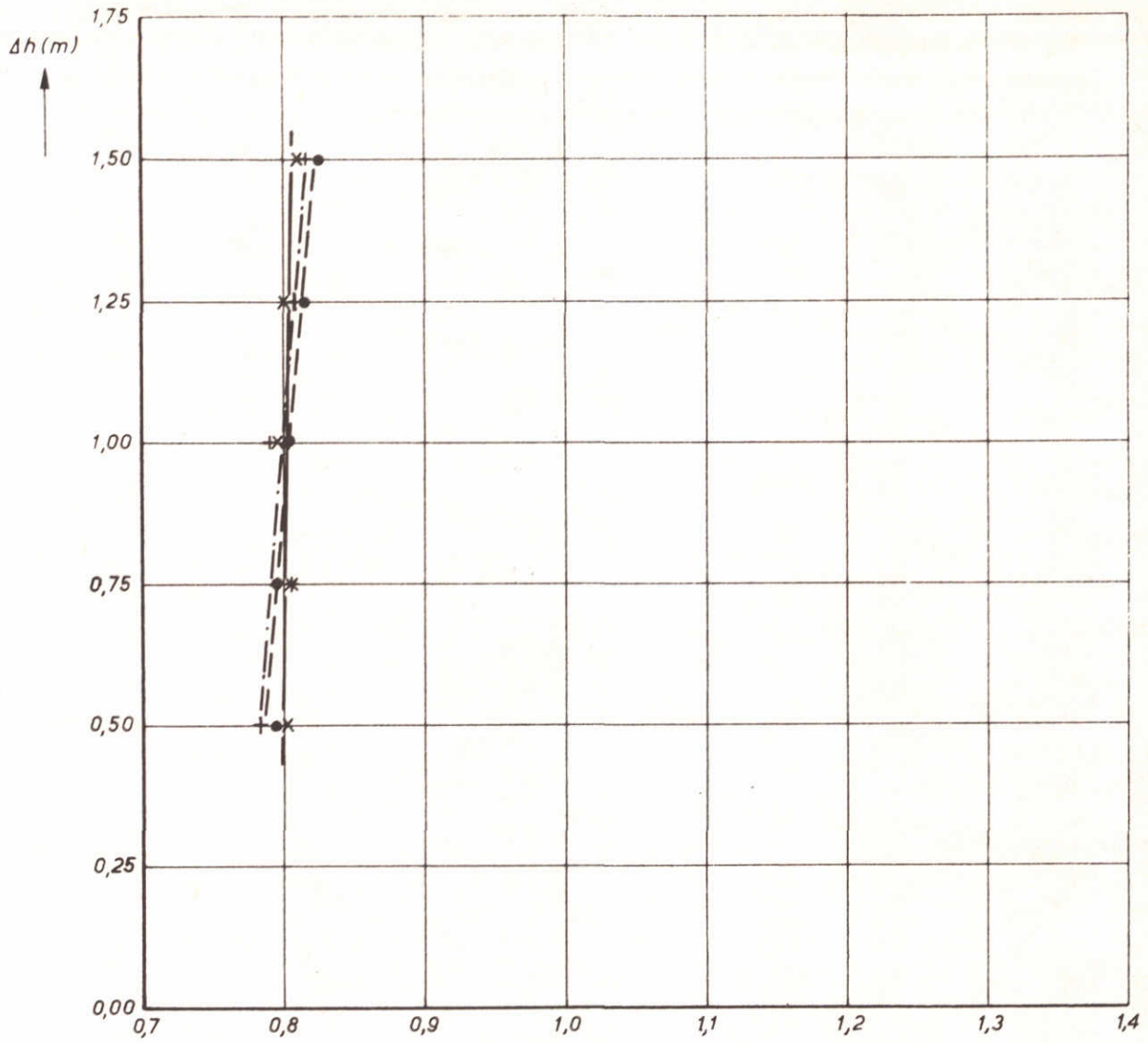


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : C

JB

A4



$$\mu = \frac{q}{B_n \times h \times \sqrt{2g \Delta h}}$$

$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ROOMPOT

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -30m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -8 m

BENEDENWATERSTAND

x — x N.A.P. +100m

• — • N.A.P.

+ — + N.A.P. -100m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : a

FASE : A

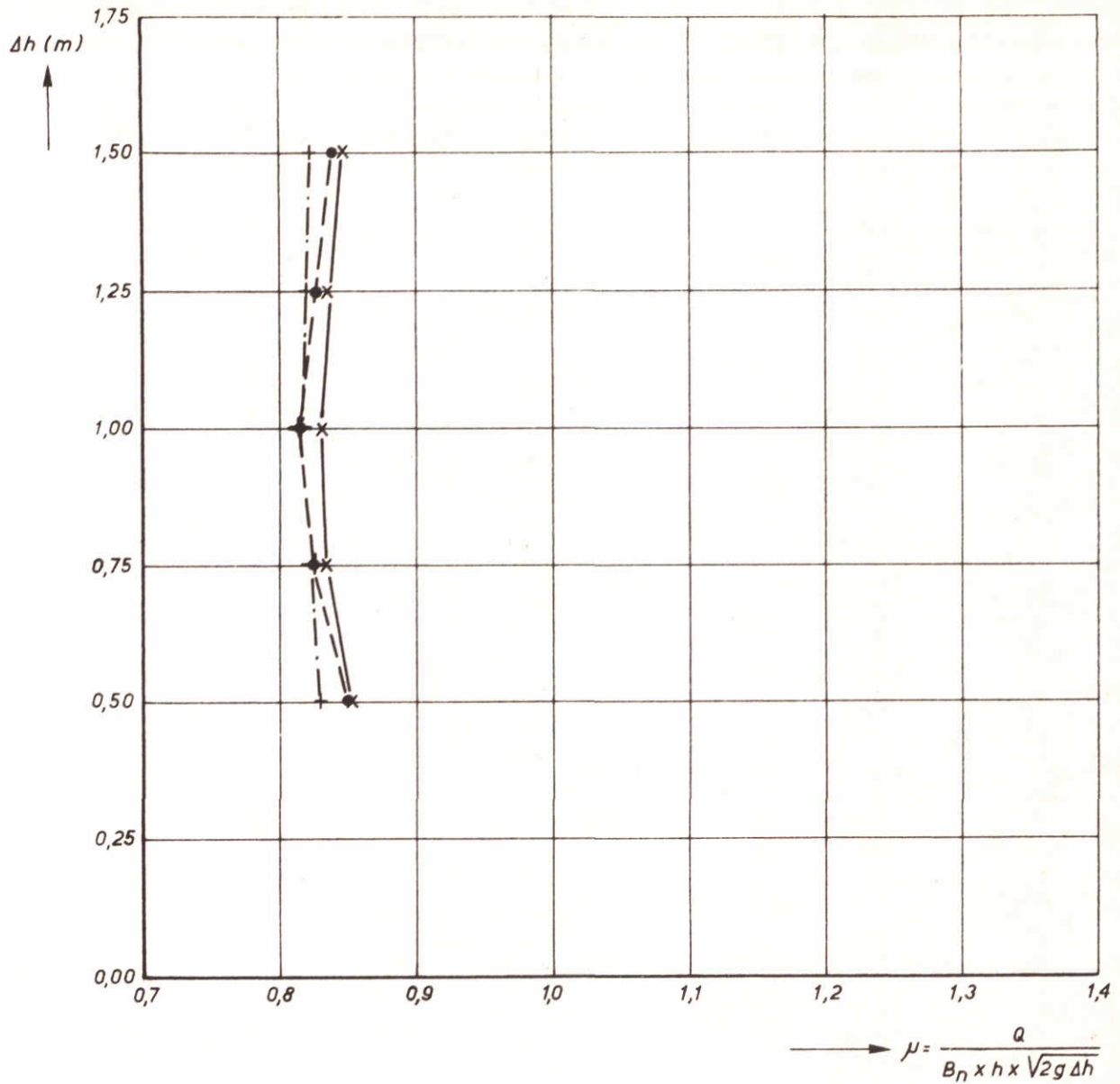
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1065

FIG.13



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ROOMPOT

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -30 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -10 m

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +1.00 m

•---• N.A.P.

+---+ N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : a
FASE : B

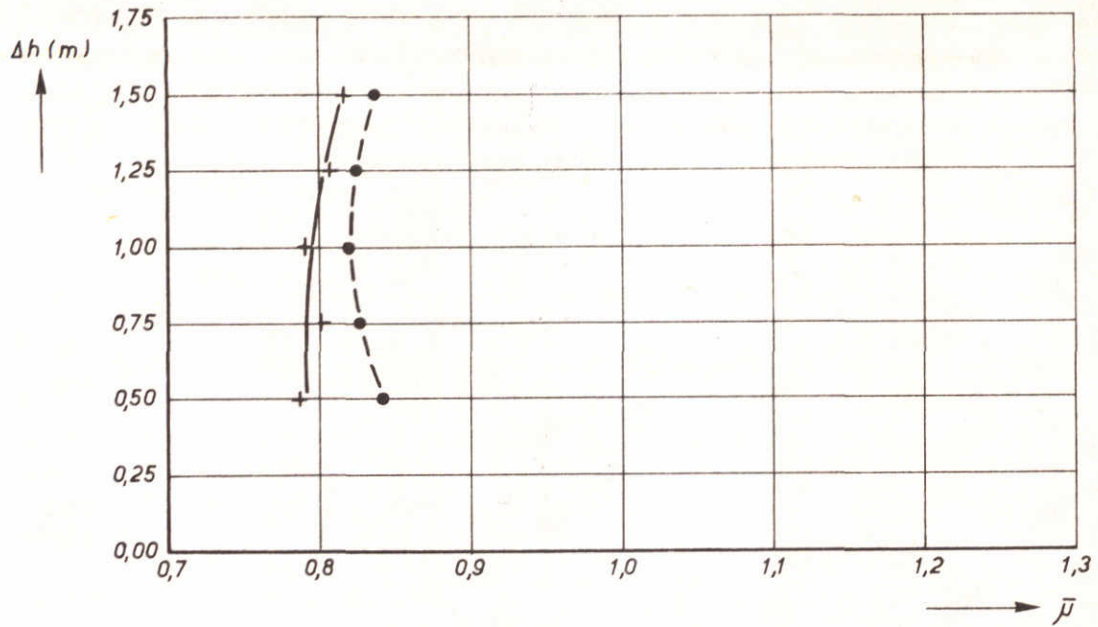
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1066

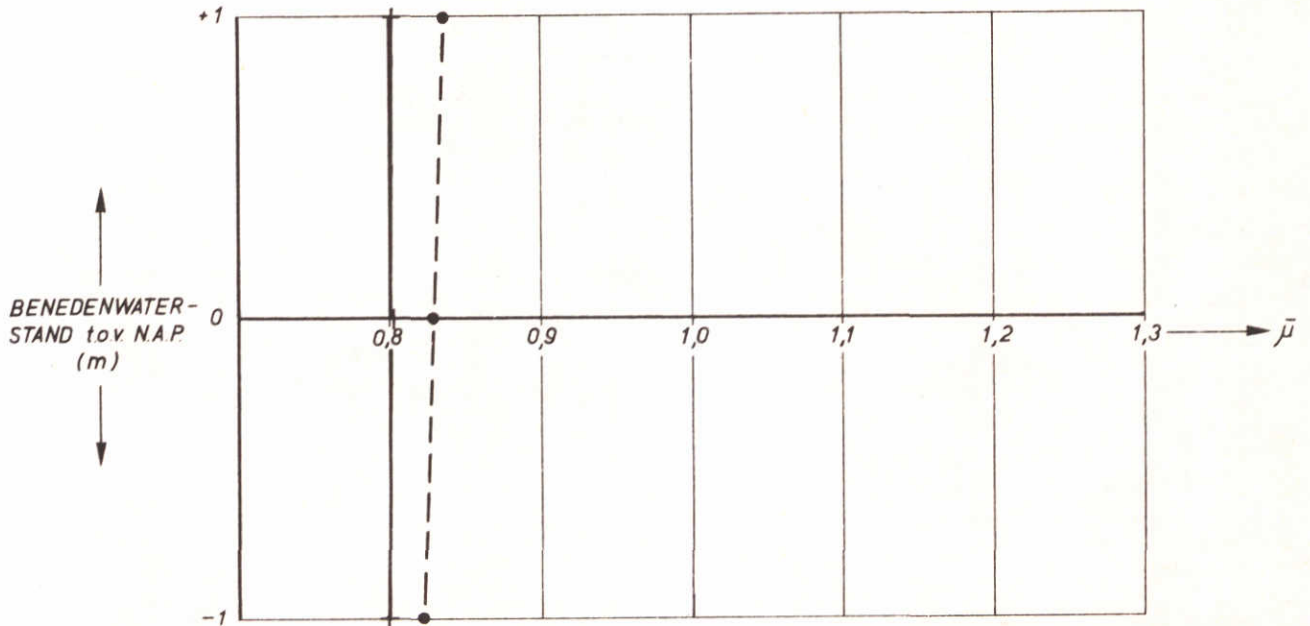
FIG.14



SITUATIE: DIEPE ROOMPOT

+ — + EINDFASE A

• - - • EINDFASE B

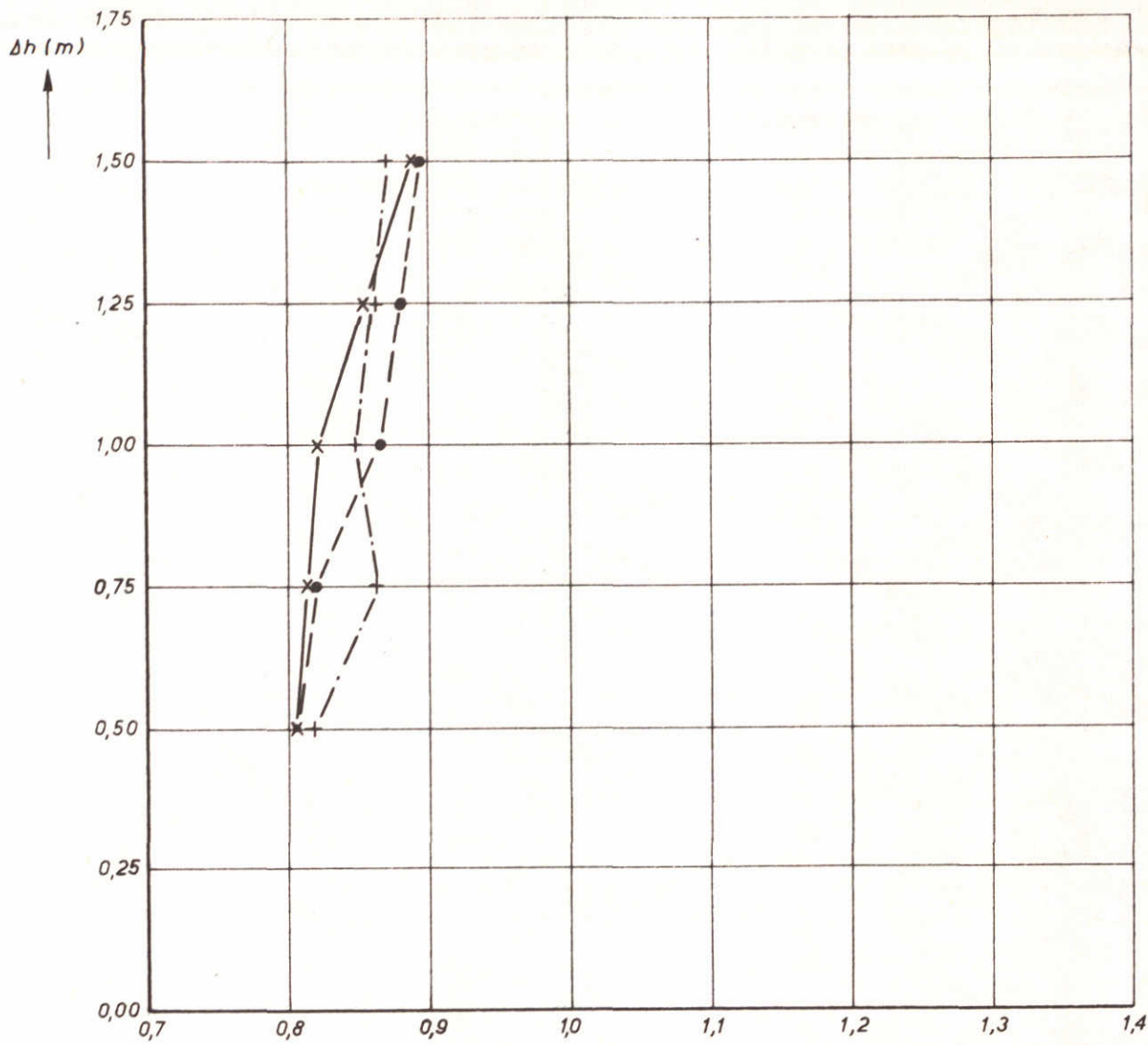


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : a
FASE : A/B

JB

A4



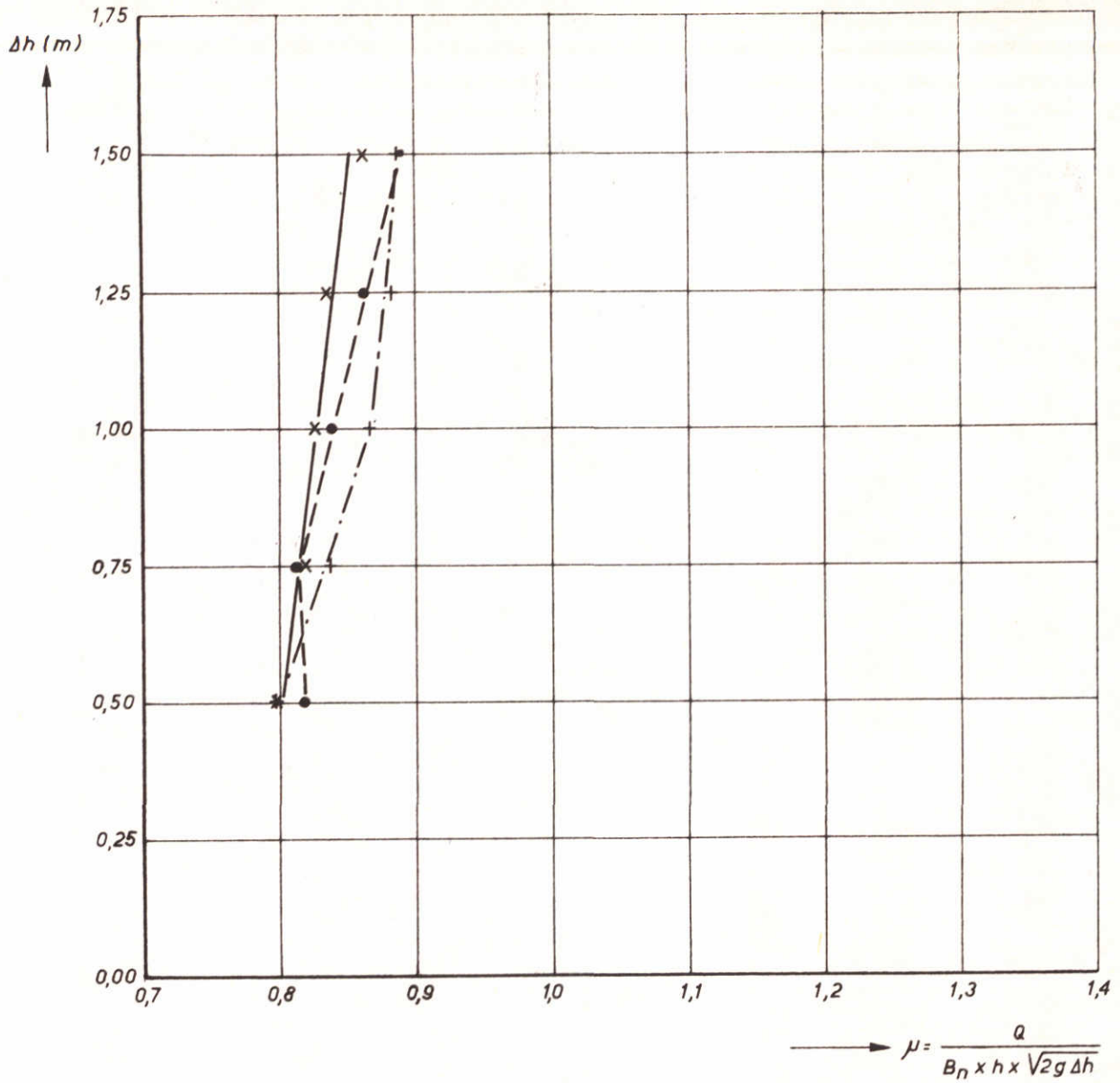
$$\mu = \frac{q}{B_n \times h \times \sqrt{2g \Delta h}}$$

$N_l = N_h = 40$
 SITUATIE : HAMMEN / SCHAAR
 EINDFASE
 BODEMLIGGING : N.A.P. -23 m
 BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -5 m

BENEDENWATERSTAND
 x—x N.A.P. +1,00 m
 •---• N.A.P.
 +---+ N.A.P. -1,00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
 BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : b	JB	
FASE : A		
	A4	
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	M.1382-2-1068	FIG.16



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : HAMMEN/SCHAAR

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -23 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -6 m

BENEDENWATERSTAND

x — x N.A.P. +1.00 m

● — ● N.A.P.

+ — + N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : b
FASE : B

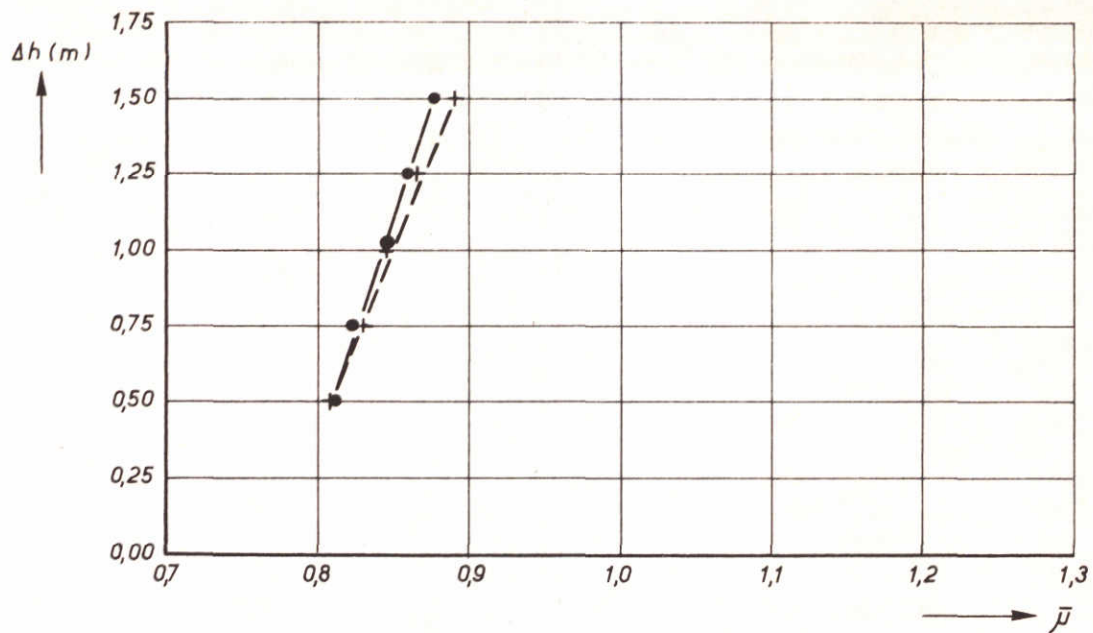
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1069

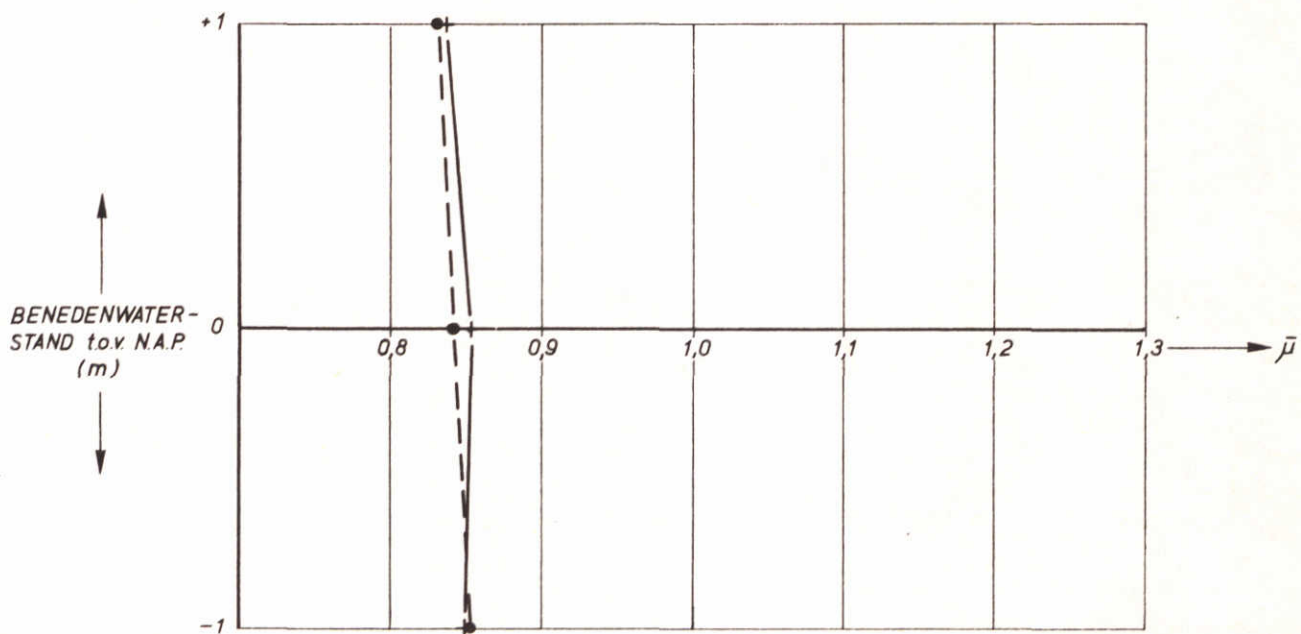
FIG.17



SITUATIE : DIEPE HAMMEN/SCHAAR

+ — + EINDFASE A

• - - • EINDFASE B

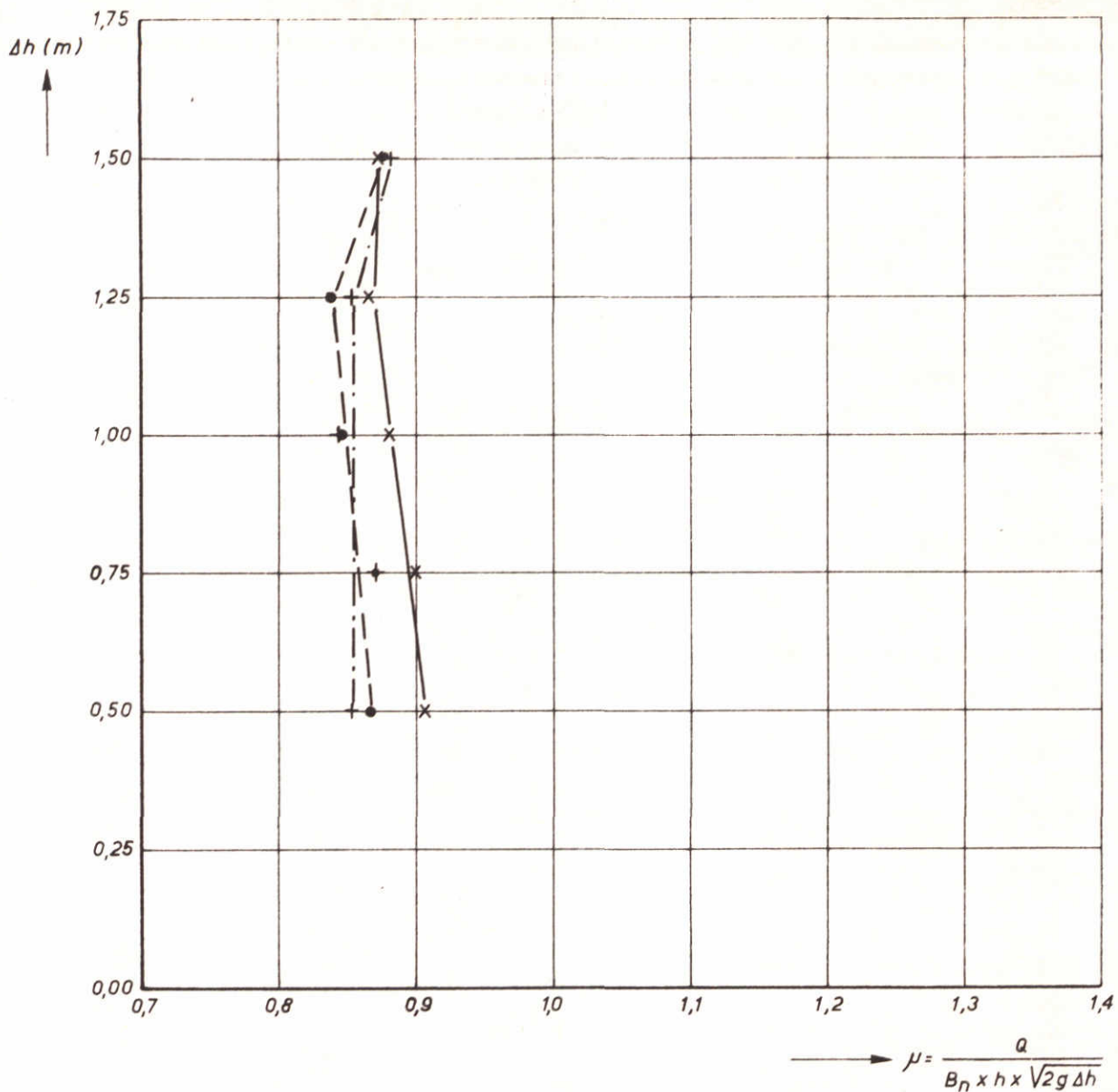


GEMIDDELTE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : a
FASE : A/B

JB

A4



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -16 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -3 m

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +1.00 m

o---o N.A.P.

+---+ N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : A

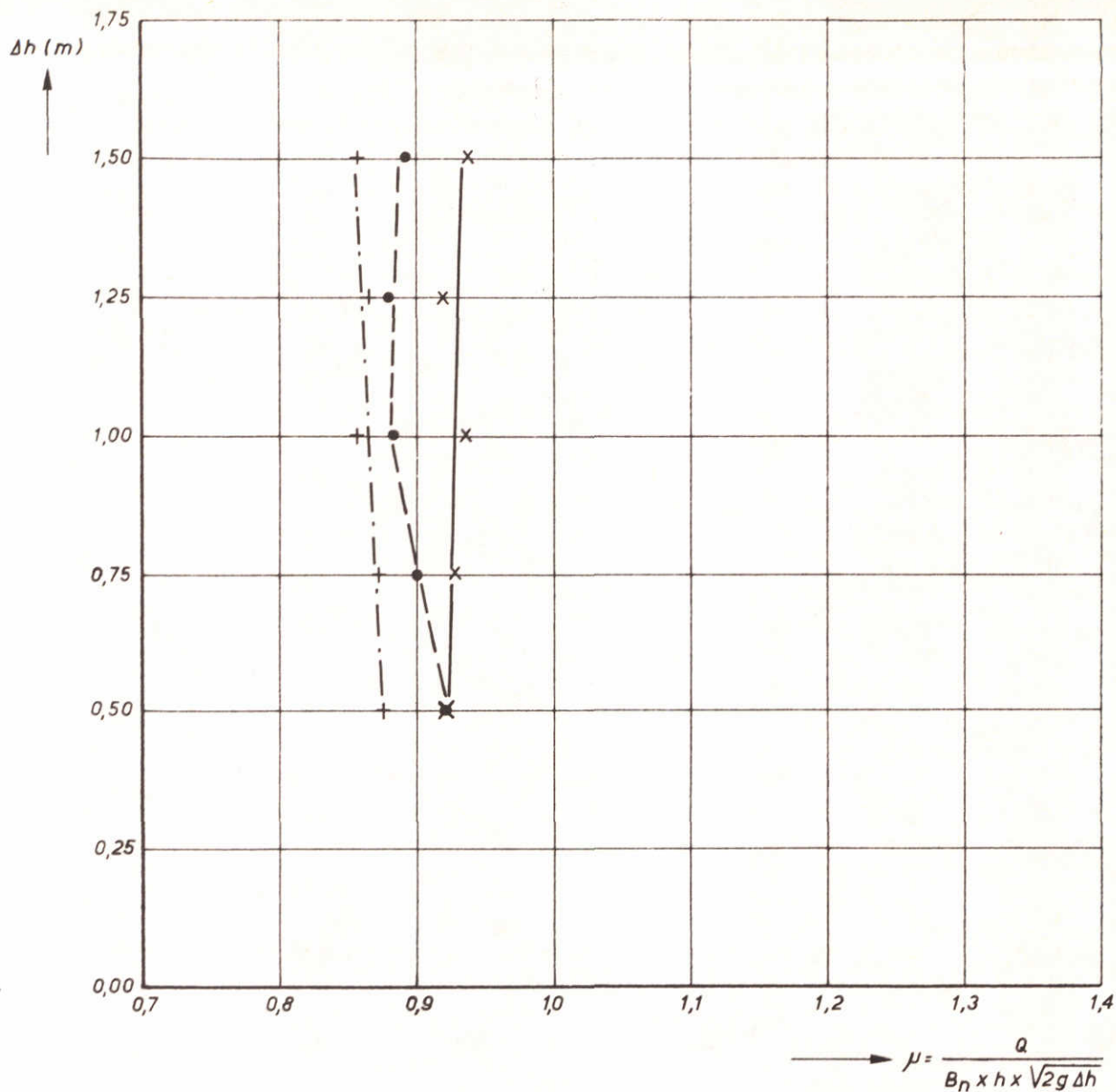
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1071

FIG. 19



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -16 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -4 m

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +1.00 m

●---● N.A.P.

+---+ N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : B

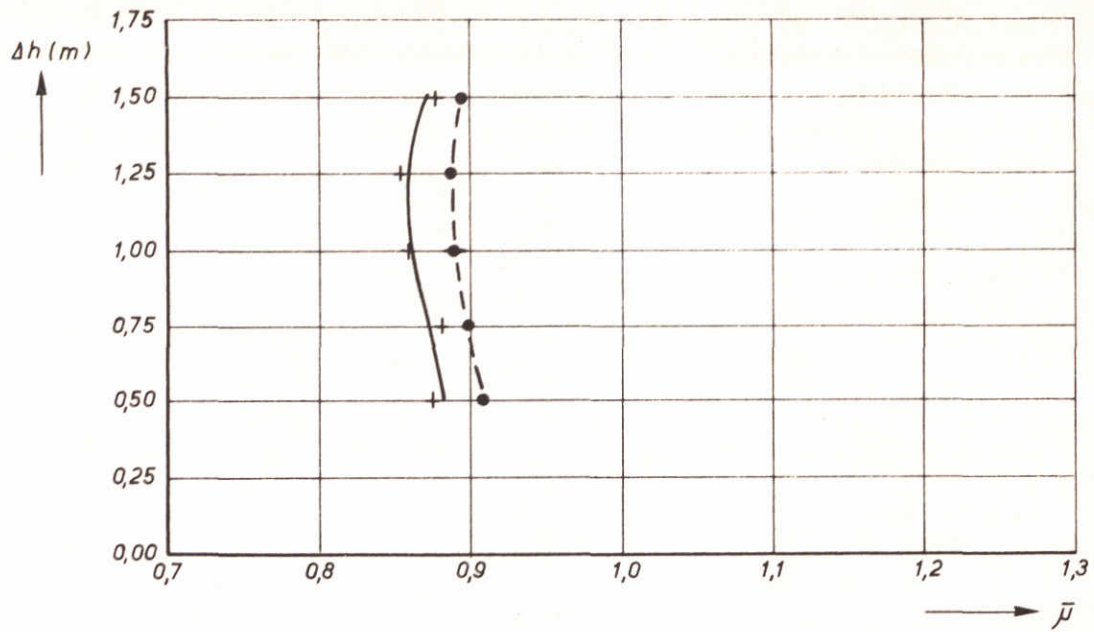
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1072

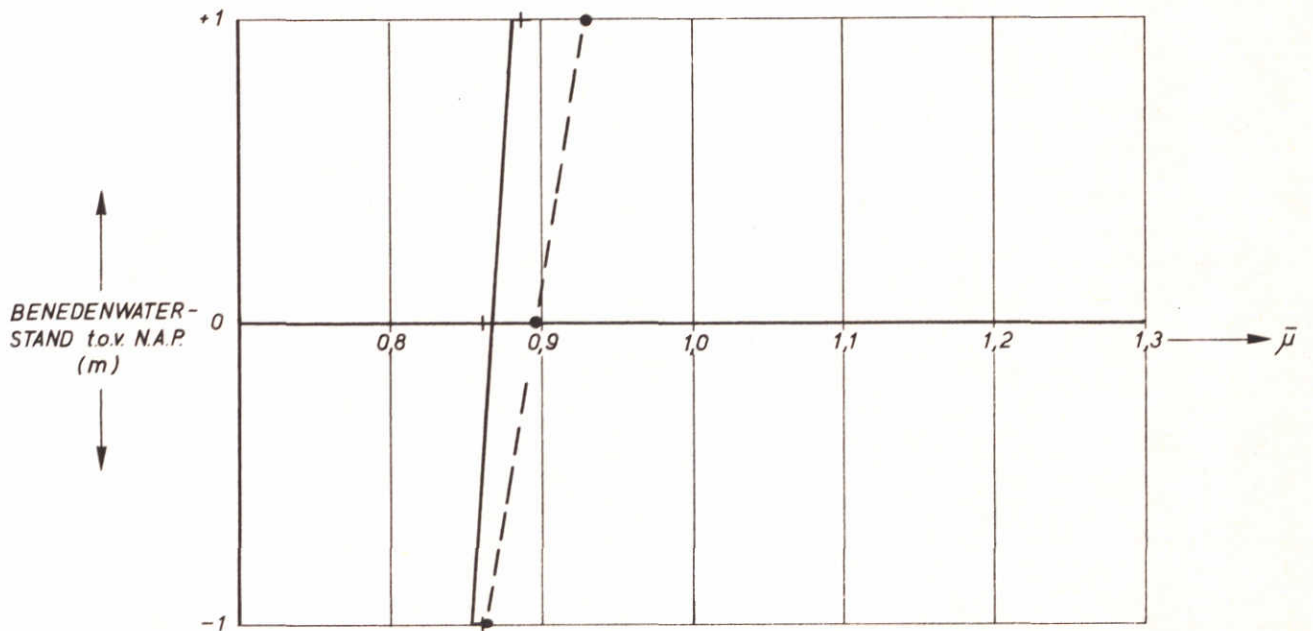
FIG.20



SITUATIE : ONDIEPE GEDELTEN

+ — + EINDFASE A

• - - - • EINDFASE B

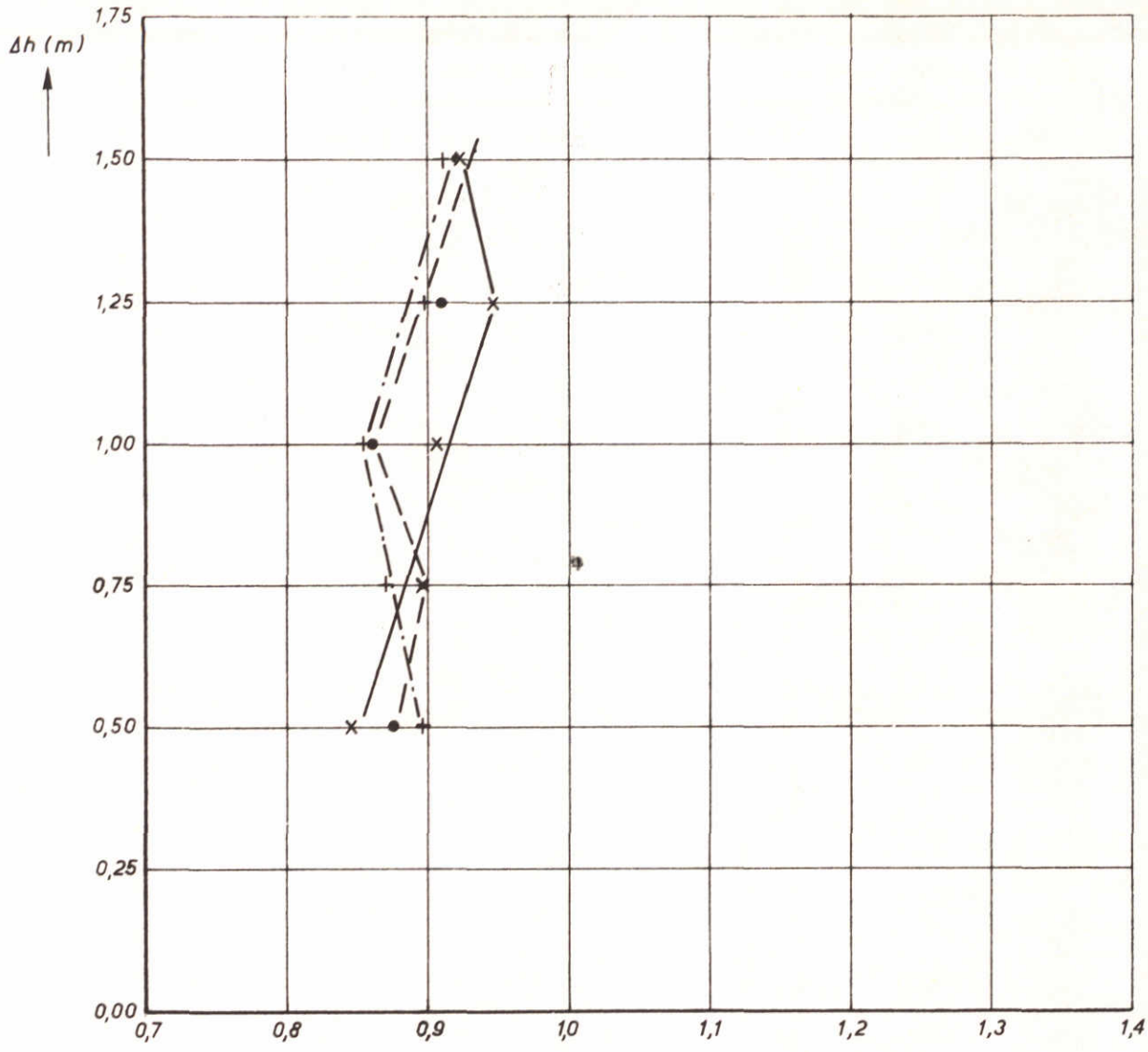


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : A/B

JB

A4



$$\mu = \frac{q}{B_n \times h \times \sqrt{2g \Delta h}}$$

$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -16 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -3 m

SMALLE BOVENBALK

BENEDENWATERSTAND

x — x N.A.P. +1.00 m

● — ● N.A.P.

+ — + N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : c

FASE : A

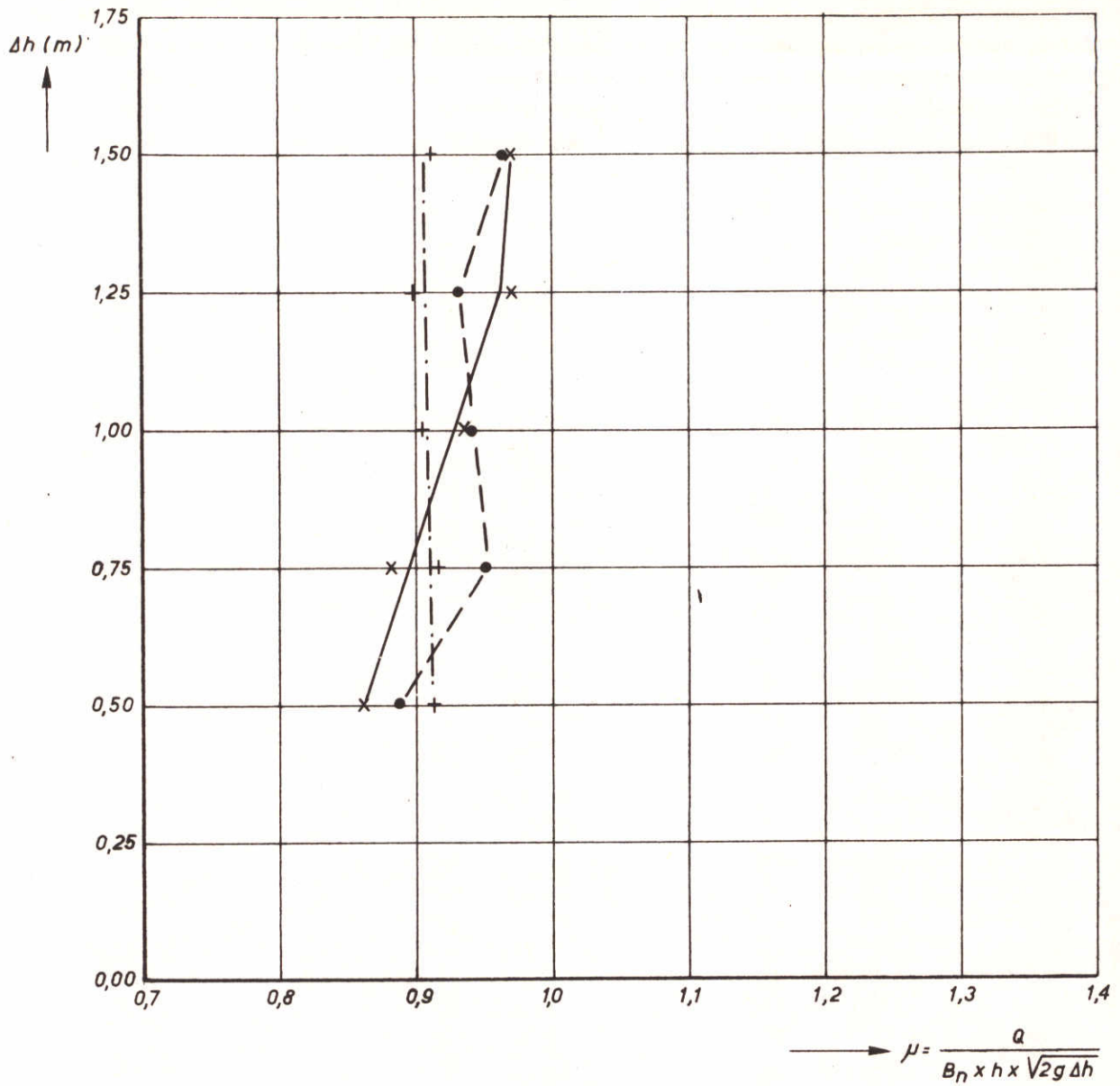
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1074

FIG.22



$N_l = N_h = 40$

SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

EINDFASE

BODEMLIGGING : N.A.P. -16 m

BOVENKANT DORPEL : N.A.P. -4 m

SMALLE BOVENBALK

BENEDENWATERSTAND

x—x N.A.P. +1.00 m

o---o N.A.P.

+...+ N.A.P. -1.00 m

AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE VAN
BENEDENWATERSTAND EN VERVAL

SITUATIE : c
FASE : B

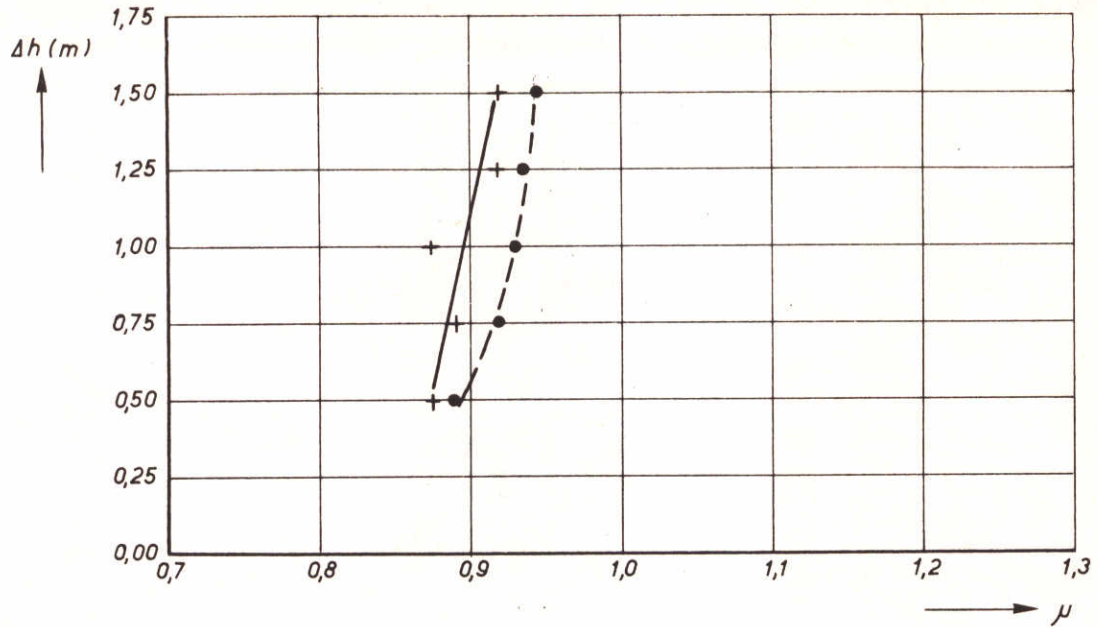
JB

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.1382-2-1075

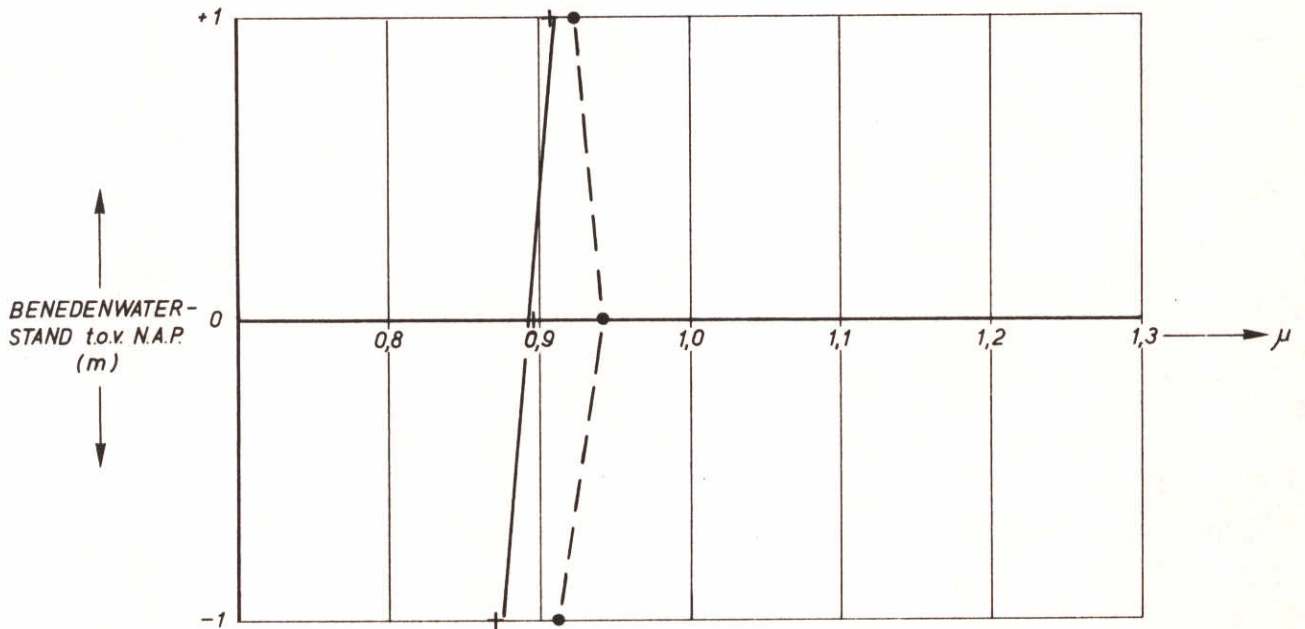
FIG.23



SITUATIE : ONDIEPE GEDEELTEN

+ — + EINDFASE A

• - - • EINDFASE B

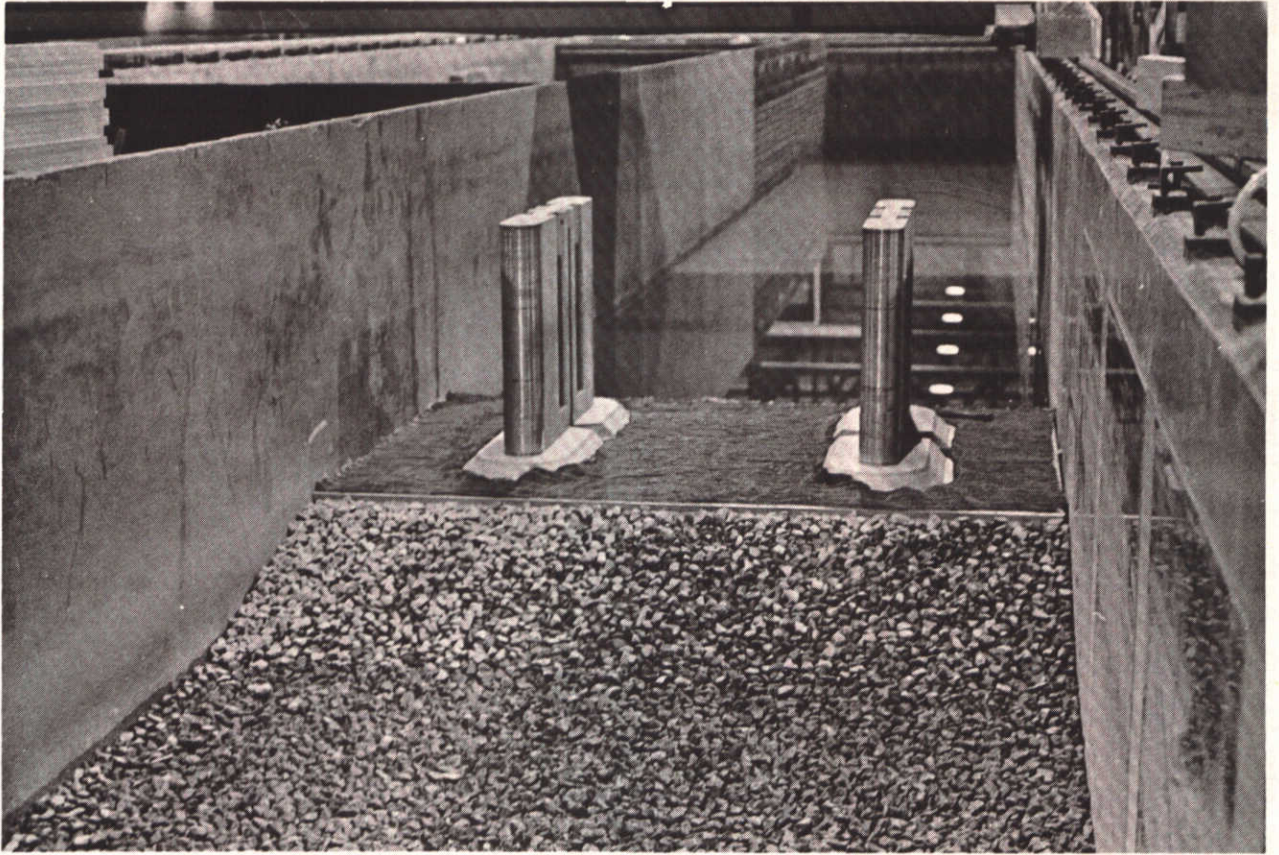


GEMIDDELDE AFVOERCOEFFICIENT ALS FUNCTIE
VAN BENEDENWATERSTAND EN ALS FUNCTIE VAN VERVAL

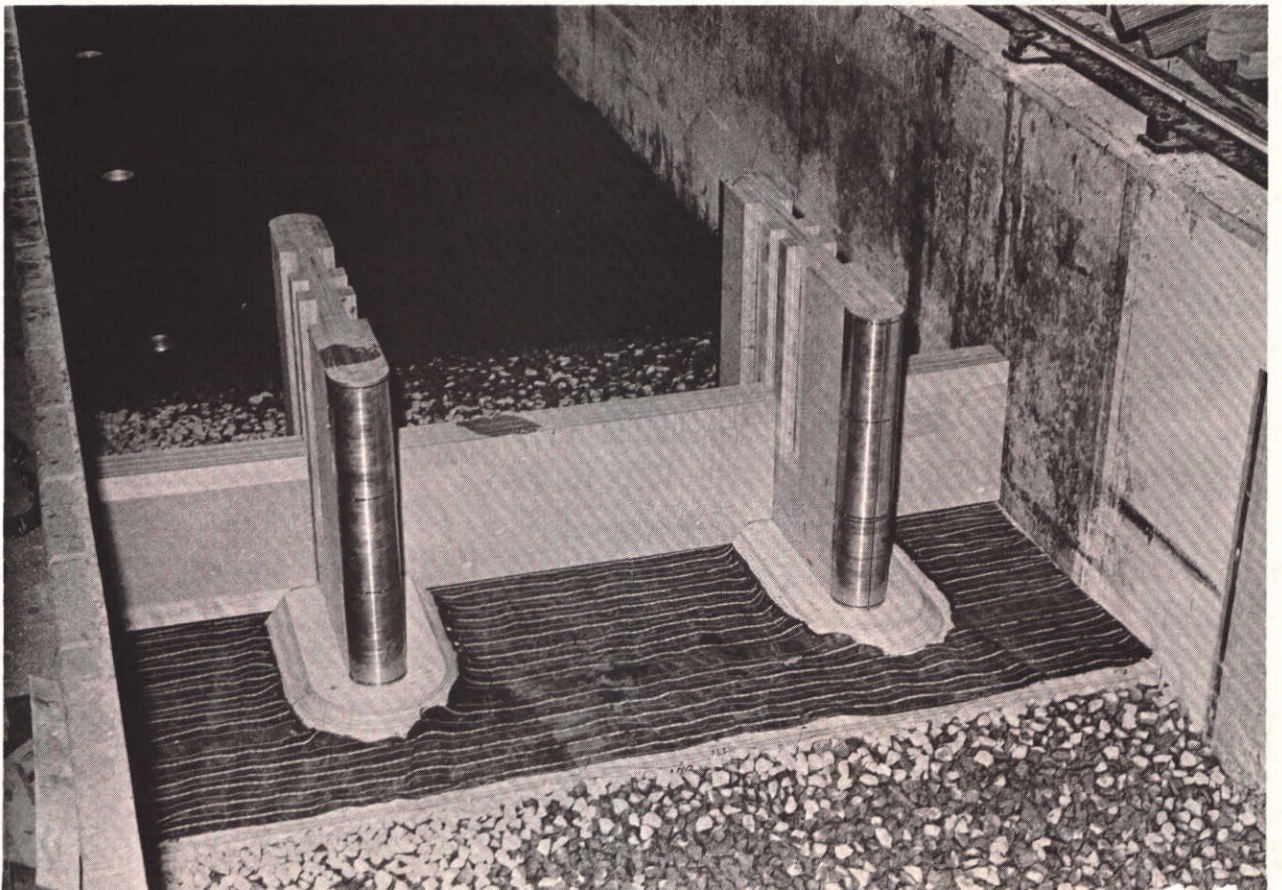
SITUATIE : c
FASE : A/B

JB

A4



Pijleroplossing voor diepe Roompot; $\mu A \approx 35.000 \text{ m}^2$



Pijleroplossing voor diepe Roompot; $\mu A = 20.000 \text{ m}^2$

p.o. box 177

delft

the netherlands