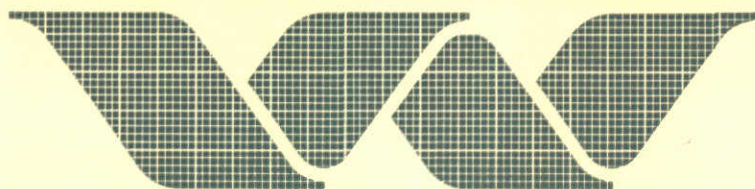


460/
WL 8-45



2e exemplaar

waterloopkundig laboratorium
delft hydraulics laboratory

stormvloedkering Oosterschelde

werkgroep 8

vormgeving en konstruktie sluitgaten

AFGEHANDELD

WL 8-45

invloed van een geleidelijk in hoeveelheid
afnemende bestorting benedenstrooms van
een bodemverdediging op de vorming van
de ontgrondingskuil

verslag modelonderzoek

R 460

april 1976

976
R0460_45

09 APR. 1979

2e exemplaar

KAT.

BIBLIOTHEEK
Waterloopkundig Laboratorium
Postbus 177 - DELFT

stormvloedkering Oosterschelde

werkgroep 8

vormgeving en konstruktie sluitgaten

WL8-45

invloed van een geleidelijk in hoeveelheid
afnemende bestorting benedenstrooms van
een bodemverdediging op de vorming van
de ontgrondingskuil

verslag modelonderzoek

R 460

april 1976

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>
WL8-26	M1000	Randvoorwaarden bij de bouwfase en de eindfase van de brievenbusoplossing.
WL8-27	M1001	Effektieve doorstroomoppervlakten en stabiliteit stortsteen op de drempel tijdens caissonplaatsingen.
WL8-28	M1001	Ontgrondingen tengevolge van het weigeren van een schuif.
WL8-29	M1001	Ontgrondingsonderzoek brievenbusoplossing in de Roompot voor de fasen wintersluitgat met landhoofdcaissons en alle caissons geplaatst.
WL8-30	M1001	Beschrijving van in het model toegepaste caissontypen.
WL8-31	M1321	Tweedimensionaal ontgrondingsonderzoek Oosterschelde.
WL8-32	M1001	Aanzethellingen Brouwershavense Gat, vergelijking tussen model en prototype.
WL8-33	M1000	Stroombeeldonderzoek bouwputten stormvloedkering.
WL8-34	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek brievenbusoplossing in de Schaar en de Hammen voor eindsituatie $\mu A = 11.500 \text{ m}^2$ met en zonder bovenaanslag en voor eindsituatie $\mu A = 20.000 \text{ m}^2$ zonder bovenaanslag.
WL8-35	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek brievenbusoplossing in de Schaar en de Hammen voor situatie alle caissons geplaatst en voor eindsituatie $\mu A = 11.500 \text{ m}^2$ met beperkte horizontale vernauwing.
WL8-36	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek brievenbusoplossing in de Roompot voor eindsituatie $\mu A = 11.500 \text{ m}^2$.
WL8-37	M1000	Methode voor de bepaling van het effectief doorstroomprofiel in het getijmodel van de Oosterschelde.
WL8-38	M1321	Tweedimensionaal ontgrondingsonderzoek Oosterschelde.
WL8-39	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel bij een weigerende schuif in caissons zonder bovenbak.
WL8-40	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel bij een weigerende schuif in caissons met bovenbak.
WL8-41	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel bij een weigerende schuif in brievenbus-caissons.
WL8-42	M1382	Toelaatbare samentrekking van brievenbuscaissons ten behoeve van onderzoek in het getijmodel M1000.
WL8-43	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek pijleroplossing in de Schaar en de Hammen voor eindsituatie $\mu A = 11.500 \text{ m}^2$ met roosterschuiven.

<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 bouwphase 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 dwarsslingeringbij onderzoek naar de bouwphase van pijlers op putten.
WL8-63	M1329	Stabiliteit drempelmateriaal tijdens bouwphase van pijlers op putten.
WL8-64	M1324	Stabiliteit stortebed en drempel van de pijleroplossing bij een weigerende schuif.

<u>CODE</u>	<u>MODEL</u>	<u>TITEL</u>
WL8-65	M1001	Invloed geleidedam Noord-Beveland op het stroombeeld tijdens een plaatsingsfase van de pijleroplossing.
WL8-66	M1329	Afvoercharacteristieken caissons, oriënterend onderzoek.
WL8-67	M1329	Invloed drempelvorm op stabiliteit van bestortingen op drempel en stortebed bij de caissondam.
WL8-68	M1324	Stabiliteit drempelmateriaal tijdens plaatsingsfase caissons (oriënterend onderzoek).
WL8-69	M1001	Stroombeeld- en ontgrondingsonderzoek eindsituatie pijleroplossing in de Roompot.
WL8-70	M1000/ M1001/ M1382	Verklaring verschil in μ -waarden van de caissondam tussen het overzichtsmoedel (M1000) en het detailmoedel (M1001).
WL8-71	M1000	Vergelijking resultaten van overeenkomstig onderzoek in het getijmoedel M1000 en het mathematisch moedel Implic.
WL8-72	R 460	Interne stabiliteit en zanddichtheid van drempelconstructies onder verval.
WL8-73	M1329	Oriënterend onderzoek naar de stabiliteit van bestortingen bij pijlers op putten met roosterschuiven.

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.

INHOUD

	blz.
<u>1</u> <u>Inleiding</u>	1
<u>2</u> <u>Opzet van het onderzoek</u>	1
<u>3</u> <u>Resultaten van het onderzoek</u>	2
<u>4</u> <u>Conclusies</u>	5

FIGUREN

- 1 Situatie
- 2 Zeefkromme wadzand
- 3 Snelheidsverticalen proeven 75-15...75-20

Ontgrondingskuilen

- 4 Proef 75-15
- 5 Proef 75-16
- 6 Proef 75-16
- 7 Proef 75-17
- 8 Proef 75-18
- 9 Proef 75-19
- 10 Proef 75-20

- 11 Overzicht en snelheidsverticalen van de proeven 75-21 en 75-22

Ontgrondingskuilen

- 12 Proef 75-21
- 13 Proef 75-22

INVLOED VAN EEN GELEIDELIJK IN HOEVEELHEID AFNEMENDE BESTORTING BENEDENSTROOMS VAN EEN BODEMVERDEDIGING OP DE VORMING VAN DE ONTGRONDINGSKUIL

1 Inleiding

In de maanden oktober tot en met december 1975 zijn in de stroomgoot te Lith een aantal ontgrondingsproeven uitgevoerd, waarbij de invloed op de ontgrondingskuil van een geleidelijk in hoeveelheid afnemende bestorting benedenstrooms van een bodemverdediging is onderzocht.

In figuur 1 is een situatie weergegeven van een proef zonder bestorting benedenstrooms van de bodemverdediging.

Door de geringe lengte van de goot kon slechts een geringe ontgrondingskuil tot ontwikkeling komen. Ook de mogelijke invloed van het relatief hoog gelegen benedenstroomse gedeelte vormt een beperking voor het onderzoek. Bij de start van het onderzoek werd dit terdege beseft. Het doel van het onderzoek was aanwijzingen te verzamelen ter ondersteuning van de gedachtevorming in de werkgroepen 8 en 11. In de werkgroepen was het idee geopperd om de aanzethellingen van ontgrondingskuilen minder steil te laten worden door te zorgen voor een geleidelijke overgang in zanddichtheid van de zanddichte bodemverdediging naar het niet verdedigde zandbed met behulp van een geleidelijk in hoeveelheid afnemende steenbestorting.

2 Opzet van het onderzoek

De bodemverdediging bestond uit een blokkenmat, afgestort met een hoeveelheid staal-
slakken van 200 kg/m^2 , met als begrenzing een randbalk. Benedenstrooms van deze randbalk werden steeds over een lengte van 4 m verschillende bestortingen aangebracht op het zandbed. De D_{50} van het hiervoor gebruikte zand bedroeg 130μ (zie figuur 2). Tijdens de proeven, waarbij een konstante stroomsnelheid van ca 1,50 m/s boven de blokkenmat werd ingesteld, werden steeds volgens een tevoren vastgesteld tijdschema peilingen uitgevoerd met een echolood. Er werd gemeten in drie langsraaien op onderlinge afstanden van 0,50 m in de goot. In verband met de aanwezigheid van een bruggetje over de goot kon het benedenstroomse deel van het zandbed over een lengte van ca. 1,70 m niet worden gepeild (zie figuur 1).

In dit verslag zijn vrijwel uitsluitend de meetresultaten van raai 2 opgenomen. Deze raai bevond zich in het midden van de goot. De resultaten in de overige twee raaien vertoonden, behoudens een enkele uitzondering, eenzelfde beeld.

In eerste instantie werd een proef uitgevoerd om na te gaan bij welke stroomsnelheid boven de blokkenmat een redelijk diepe ontgrondingskuil van ca 1 m zou ontstaan. Uitgaande van de resultaten van deze proef werd gekozen voor een gemiddelde stroomsnelheid van 1,50 m/s. Voor alle proeven werd boven de blokkenmat ter

plaatse van meetpunt 3 een snelheidsvertikaal gemeten (zie de figuren 1 en 3).

In totaal zijn in de hierboven omschreven opstelling 6 proeven uitgevoerd (75-15 tot en met 75-20).

Na deze serie is nog de invloed nagegaan van een open bestorting bij aanstroming vanuit de ontgrondingskuil. De situatie bij deze proeven wordt weergegeven in figuur 11. Er werd een proef zonder en met een bestorting uitgevoerd (75-21 en 75-22).

3 Resultaten van het onderzoek

Proef 75-15

Proef 75-15 was een referentieproef. Het zandbed sloot direkt aan op de blokkenmat. De resultaten van deze proef zijn weergegeven in figuur 4. Na ca 5½ uur werd een verdieping van het zandbed bereikt van ca 0,93 m. De randbalk was ca 0,17 m gezakt en enigszins in de richting van de kuil verschoven. Het bleek, dat gedurende de laatste 3½ uur direkt benedenstrooms van de randbalk nog wel enige ontgroning had plaatsgevonden, maar dat de helling praktisch konstant bleef namelijk ca 1:4 à 1:5. Indien rekening wordt gehouden met de dikte van de blokkenmat dan moeten deze waarden ook voor de hellingen onder en direkt bovenstrooms van de randbalk gelden.

Proef 75-16

Bij proef 75-16 was benedenstrooms van de randbalk over een lengte van 4 m een bestorting van stortsteen 10/60 kg aangebracht. De hoeveelheid stortsteen verliep van 200 kg/m² op 1 m benedenstrooms van de randbalk tot 0 kg/m² over een lengte van ca 3 m. Uit figuur 5 blijkt, dat na een periode van 5½ uur stromen er ter plaatse van meetpunt 8 een verdieping van ca. 0,34 m had plaatsgevonden. De steilste helling in het zandbed deed zich voor bij meetpunt 5 en bedroeg daar plaatselijk ca. 1:4. Uitgaande van de onderkant van de randbalk was over een afstand van ca 4,5 m de gemiddelde helling van het zandbed ca 1:18. De plaatselijk vrij steile helling van 1:4 moet voornamelijk worden toegeschreven aan het feit, dat ter plaatse van meetpunt 4 de bestorting zwaarder is geweest dan de bedoeling was. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 6 waar de resultaten van raai 3, de raai links van het midden, zijn weergegeven. Hier was de bestorting redelijk goed aangebracht. De steilste

helling bedroeg ca 1:10 en de gemiddelde helling ca 1:25.

Proef 75-17

In plaats van een aflopende bestorting werd bij proef 75-17 een gelijkmatig verdeelde bestorting van 200 kg/m^2 over een lengte van 4 m aangebracht. De resultaten zijn weergegeven in figuur 7. Er werd na $5\frac{1}{2}$ uur stromen benedenstrooms van de laag stortsteen een ontgrondingskuil gevormd met een diepte van ca 0,62 m. Op de overgang van de stortsteen en het zandbed bedroeg de aanzethelling van de ontgrondingskuil ca 1:4. Ter plaatse van de laag stortsteen was eveneens sprake van een ontgroning. De laag zakte over de gehele lengte ruim 0,30 m. Deze zakking is groter dan bij de vorige proef over het gedeelte van een bestorting van 200 kg/m^2 . Een verklaring voor de grotere zakking kan zijn de grote openheid van de bestorting als gevolg van het gebruik van relatief zware stenen uit het stortsteen mengsel 10/60 kg.

Proef 75-18

Deze proef is praktisch gesproken een herhaling van proef 75-16. De verdeling van de bestorting week in detail iets af. De kuil, die na $5\frac{1}{2}$ uur stromen ontstond, had een maximale diepte van ca. 0,50 m (zie figuur 8). De gemiddelde helling ter plaatse van de bestorting bedroeg ca 1:13. De randbalk kantelde voorover in stroomopwaartse richting. Het vermoeden bestaat, dat onder de randbalk een opening aanwezig was, waardoor zand werd getransporteerd.

Proef 75-19

In plaats van stortsteen 10/60 kg werd bij proef 75-19 een geleidelijk afnemende bestorting van fosforslakken onderzocht. Uit figuur 9 blijkt, dat na een stroomperiode van $5\frac{1}{2}$ uur de kuil een diepte bereikte van ca 0,60 m en een gemiddelde helling had van ca 1:6. Op enige afstand benedenstrooms van de randbalk vond over een gedeelte geen ontgroning plaats. De randbalk zelf zakte daarentegen ca 0,13 m. Deze proef werd over een periode van $12\frac{1}{2}$ uur voortgezet. Gedurende de laatste 7 uur nam de helling iets toe evenals de kuildiepte. Deze bedroeg aan het einde van de periode 0,76 m.

Proef 75-20

Proef 75-20 is een herhaling van proef 75-17. De resultaten vertonen eenzelfde

beeld (figuren 7 en 10). Bij proef 75-20 ontstond een minder diepe kuil (ca 0,40 m), maar de helling direkt benedenstrooms van de stortsteenbestorting was weer ca 1:4. Ook de laag stortsteen zakte ca 0,20 m over de gehele lengte. De oorzaak hiervan moet evenals bij proef 75-17 worden toegeschreven aan de relatief grote openheid van de bestorting.

Proef 75-21

Voor het onderzoek naar de invloed van een open bestorting bij aanstroming vanuit de ontgrondingskuil werden twee proeven uitgevoerd. Proef 75-21 was een proef zonder bestorting bovenstrooms van de blokkenmat. Voor de stroomsnelheidsmetingen wordt verwezen naar figuur 11. De resultaten van de proef zijn weergegeven in figuur 12. De helling direkt bovenstrooms van de randbalk was na een stroomperiode van $5\frac{1}{2}$ uur toegenomen van ca 1:10 tot ca 1:3 à 1:4.

Proef 75-22

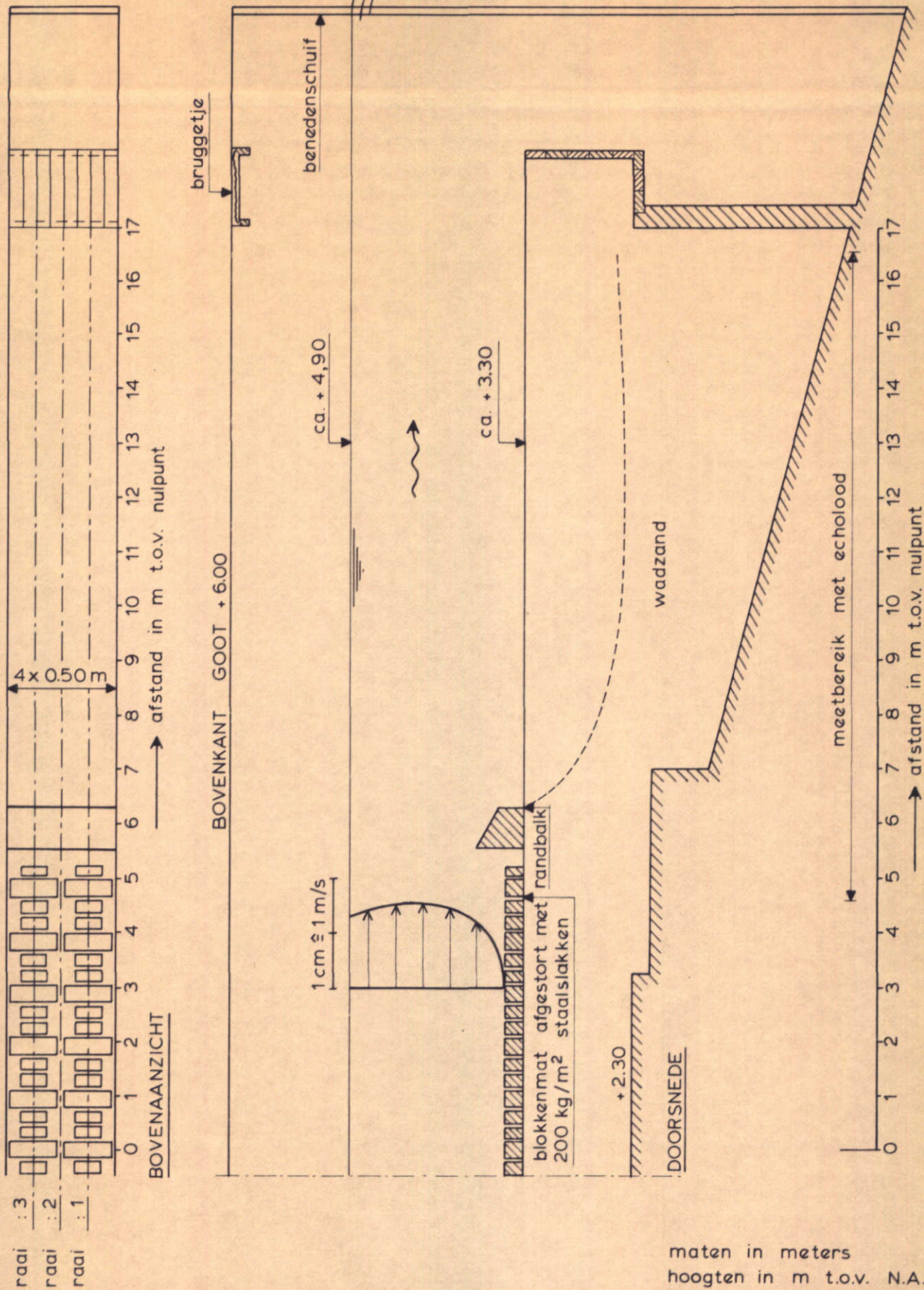
Bij proef 75-22 was een bestorting van stortsteen 10/60 kg aangebracht verlopend van 0 tot 200 kg/m^2 over een lengte van 4 m bovenstrooms van de blokkenmat. Voor de stroomsnelheden wordt verwezen naar figuur 11. Uit figuur 13 blijkt, dat de helling in deze situatie na $5\frac{1}{2}$ uur toenam van ca 1:8 tot ca 1:6.

4 Conclusies

- 1 Door de in de inleiding genoemde beperkingen gelden de conclusies strikt genomen alleen voor de omstandigheden in de stroomgoot te Lith.
- 2 Met een geleidelijk afnemende hoeveelheid bestorting blijkt het mogelijk om een flauwere aanzethelling te verkrijgen. De bestorting maakt onderdeel uit van de aanzethelling. (vergelijk 75-18 met 75-15)
- 3 Er zal ruim aandacht geschonken moeten worden aan het goed aanbrengen van het gewichtsverloop van een bestorting benedenstrooms van een blokkenmat om te vermijden, dat plaatselijk hellingen van ca 1:4 kunnen voorkomen. (proef 75-16)
- 4 Bij een geleidelijk afnemende bestorting van stortsteen 10/60 kg komen de stenen steeds verder uit elkaar te liggen. De laagdikte variëert daarbij relatief weinig. Bij een geleidelijk afnemende bestorting van fosforslakken is dit niet het geval. De fosforslakken blijven een laag vormen door de aanwezigheid van fijne frakties. Eenzelfde gewichtsverloop van een bestorting kan daarom een verschillend resultaat geven voor stortsteen 10/60 kg en fosforslakken.
- 5 Door het aanbrengen van een gelijkmatig verdeelde bestorting benedenstrooms van de blokkenmat zal op de overgang van de bestorting naar het zandbed een ontgrondingskuil gevormd worden met een even steile aanzethelling als in een situatie zonder bestorting. Afhankelijk van de grootte van de zanddichtheid van de bestorting vindt onder deze bestorting eveneens een ontgroning plaats. (proeven 75-17 en 75-20)
- 6 Met een geleidelijk toenemende bestorting bovenstrooms van een bodemverdediging blijkt het mogelijk om bij aanstroming vanuit een reeds gevormde aanzethelling deze minder sterk te doen toenemen dan in een situatie zonder bestorting. (vergelijk 75-21 en 75-22)
- 7 Het is wenselijk om het onderzoek naar de kuilvorming in een meer gedetailleerde vorm voort te zetten. In verband met de lengte van het zandbed benedenstrooms van de blokkenmat in de stroomgoot te Lith is een dergelijk onderzoek aldaar niet geschikt.
- 8 In een meer gedetailleerd onderzoek in een lange stroomgoot dient meer aandacht

te worden geschonken aan verschillende soorten materialen, en verschillende bestortingsverlopen benedenstrooms van een bodemverdediging.

Het onderzoek vond plaats in het Laboratorium De Voorst en stond onder leiding van de heer S. Maat, die ook dit verslag samenstelde.



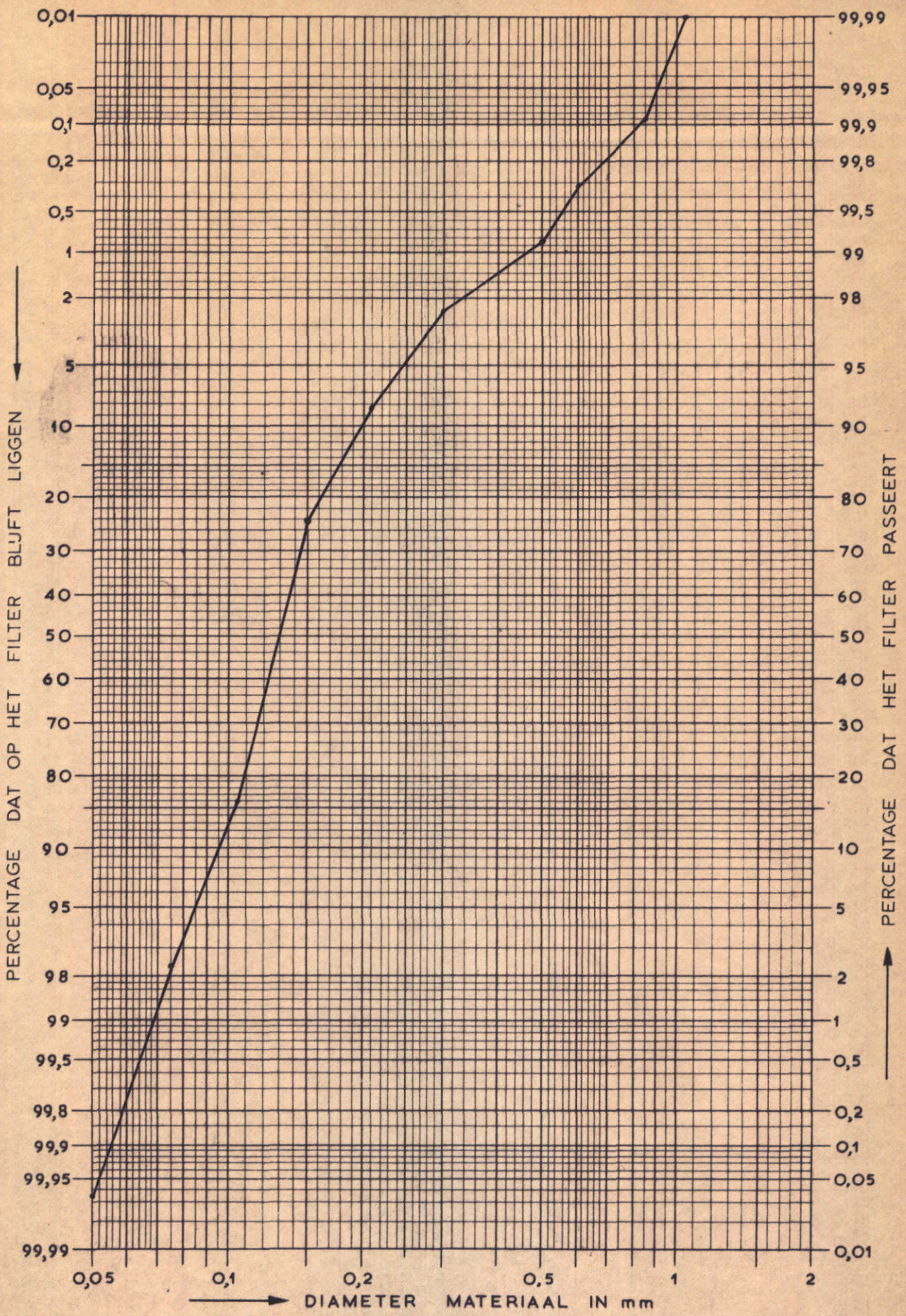
SITUATIE

SCHALEN HOR. 1:100
VERT. 1:50

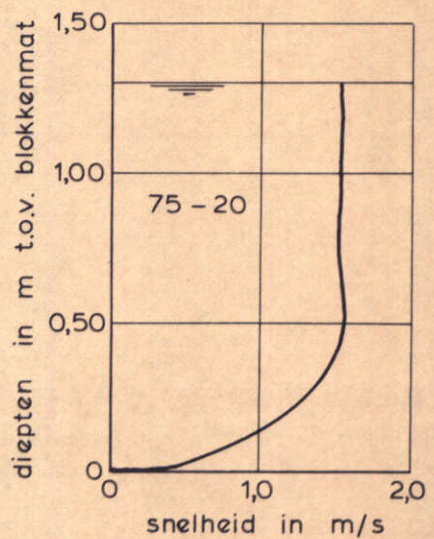
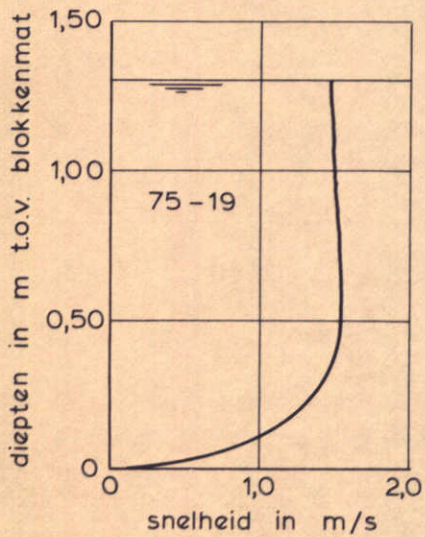
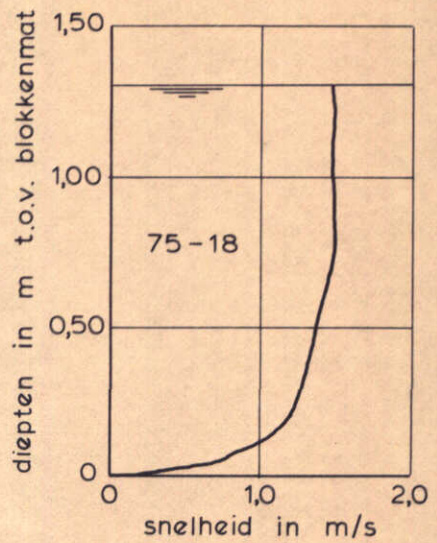
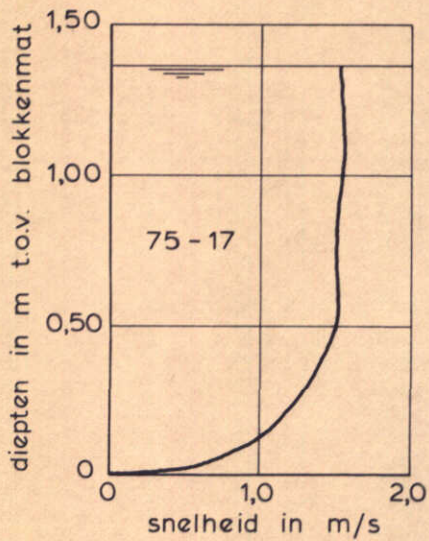
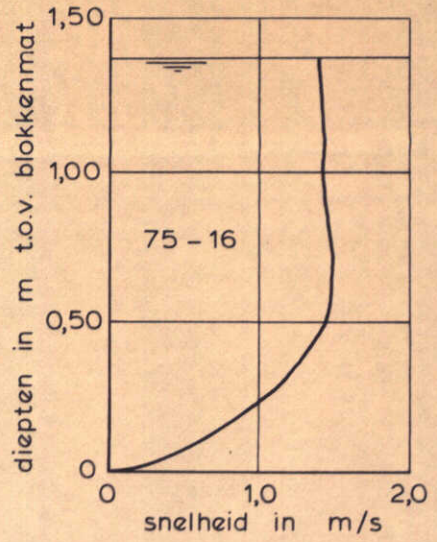
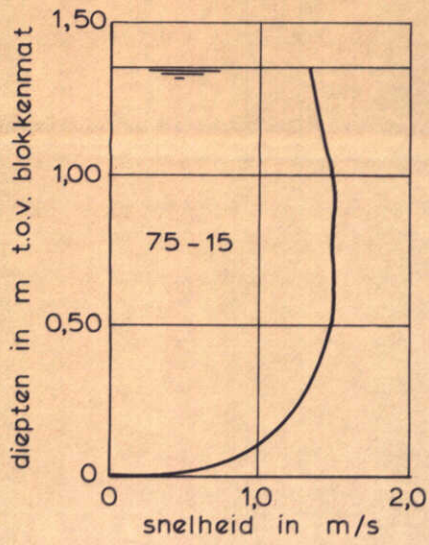
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 1



ZEEFKROMME WADZAND

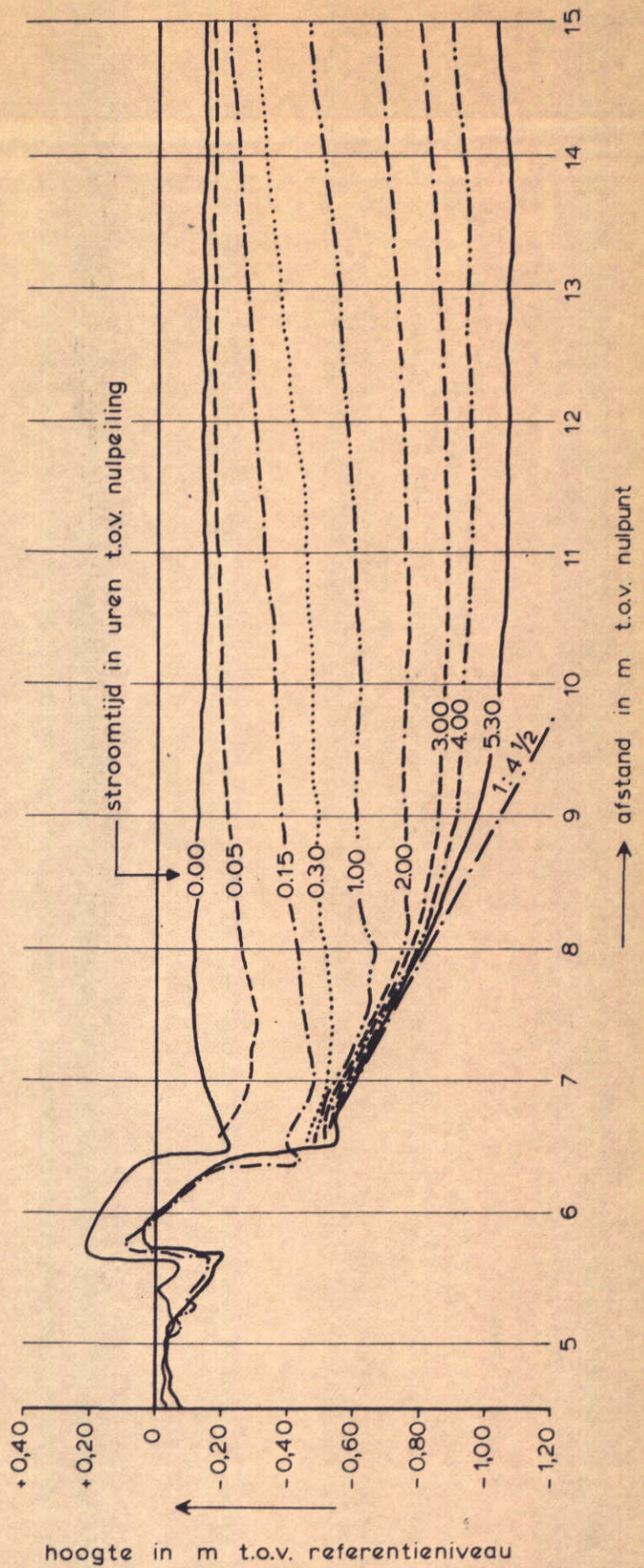
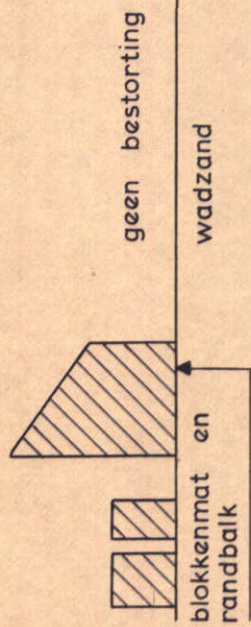


SNELHEIDSVERTICALEN IN PUNT 3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 3



ONTGRONDINGSKUILEN

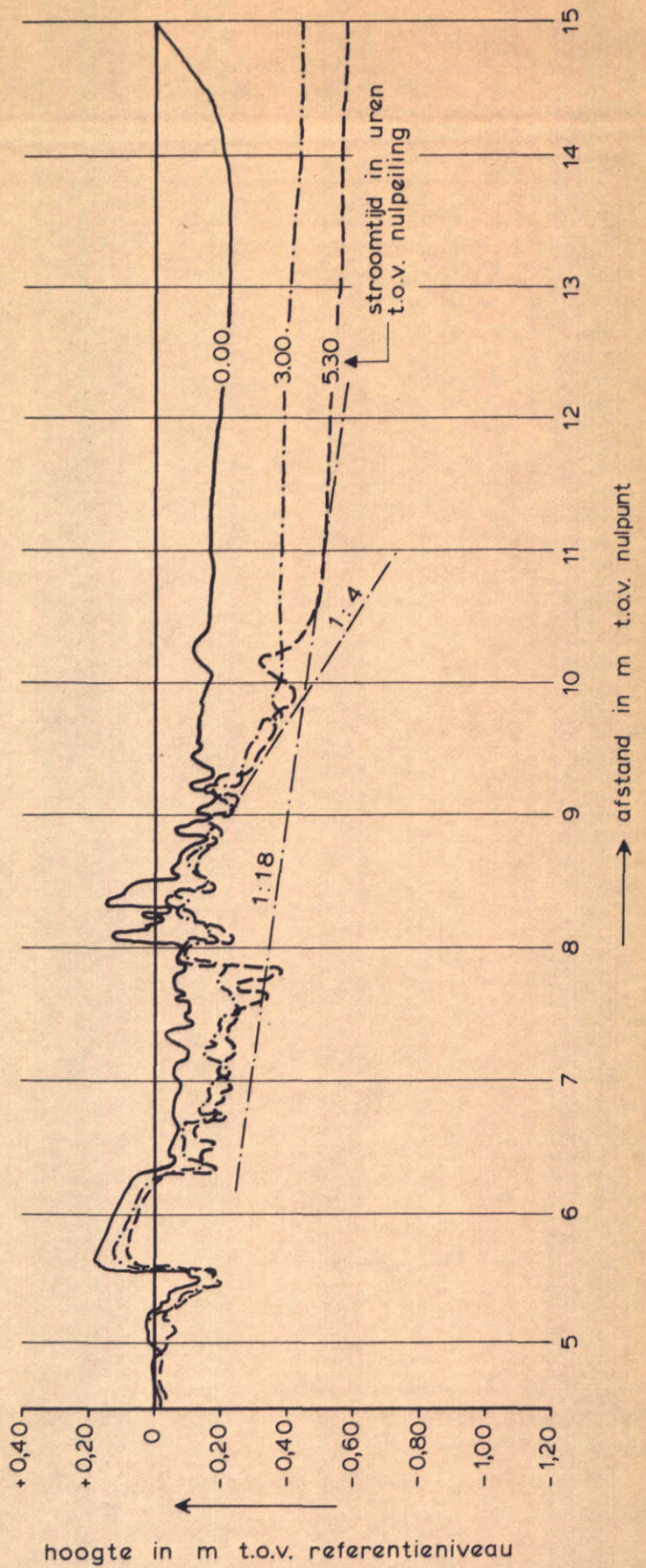
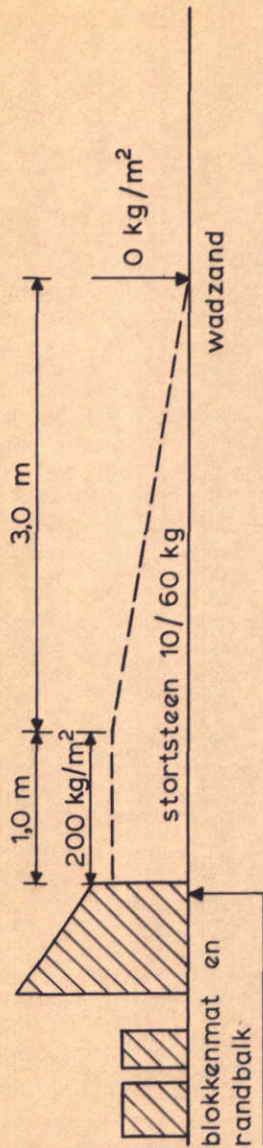
PROEF: 75-15

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 4



ONTGRONDINGSKUILEN

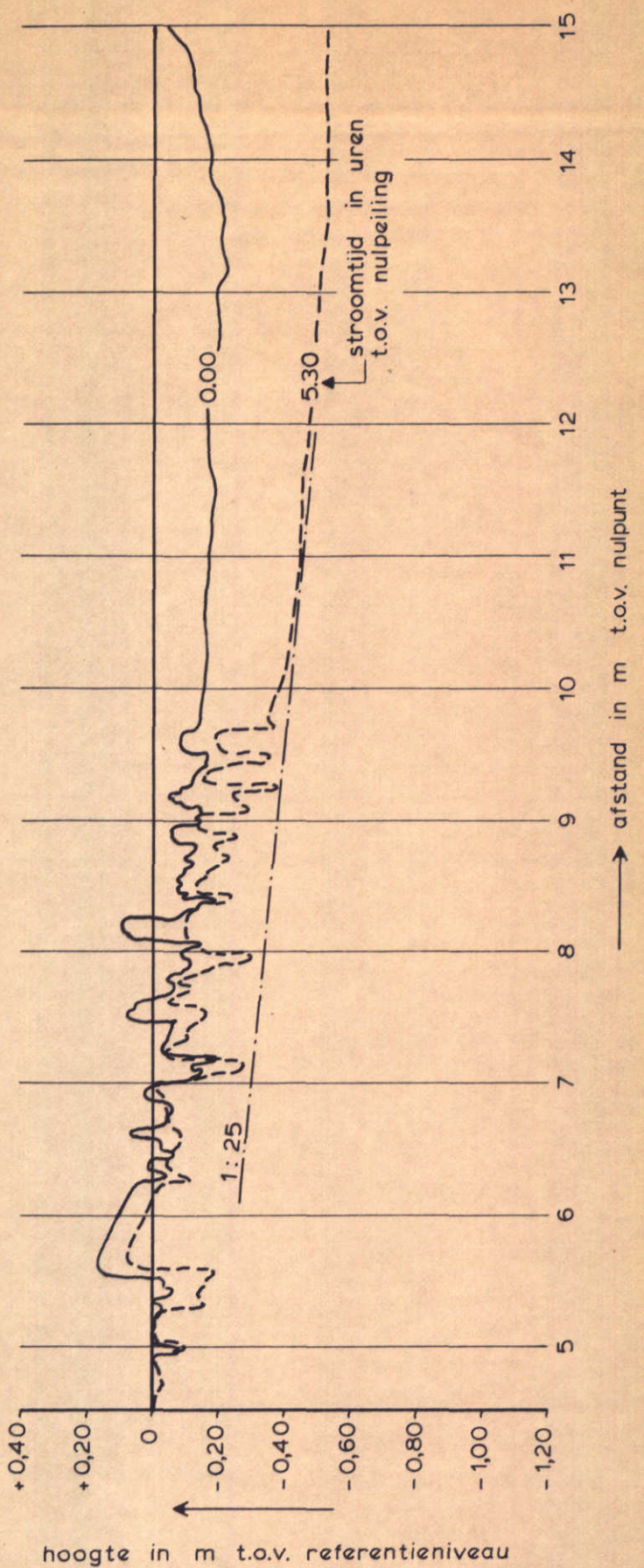
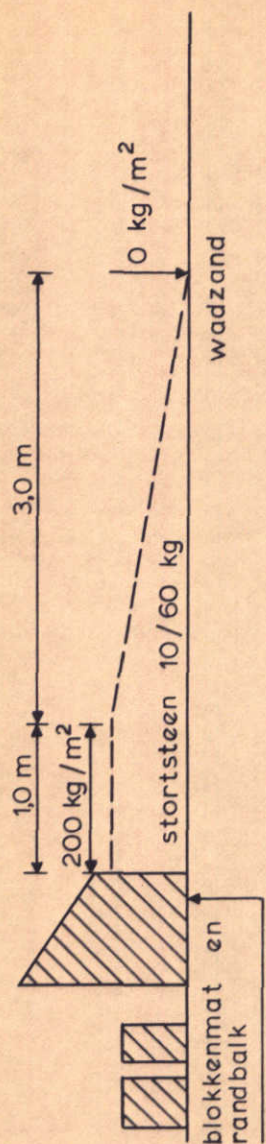
PROEF: 75-16

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 5



ONTGRONDINGSKUILEN

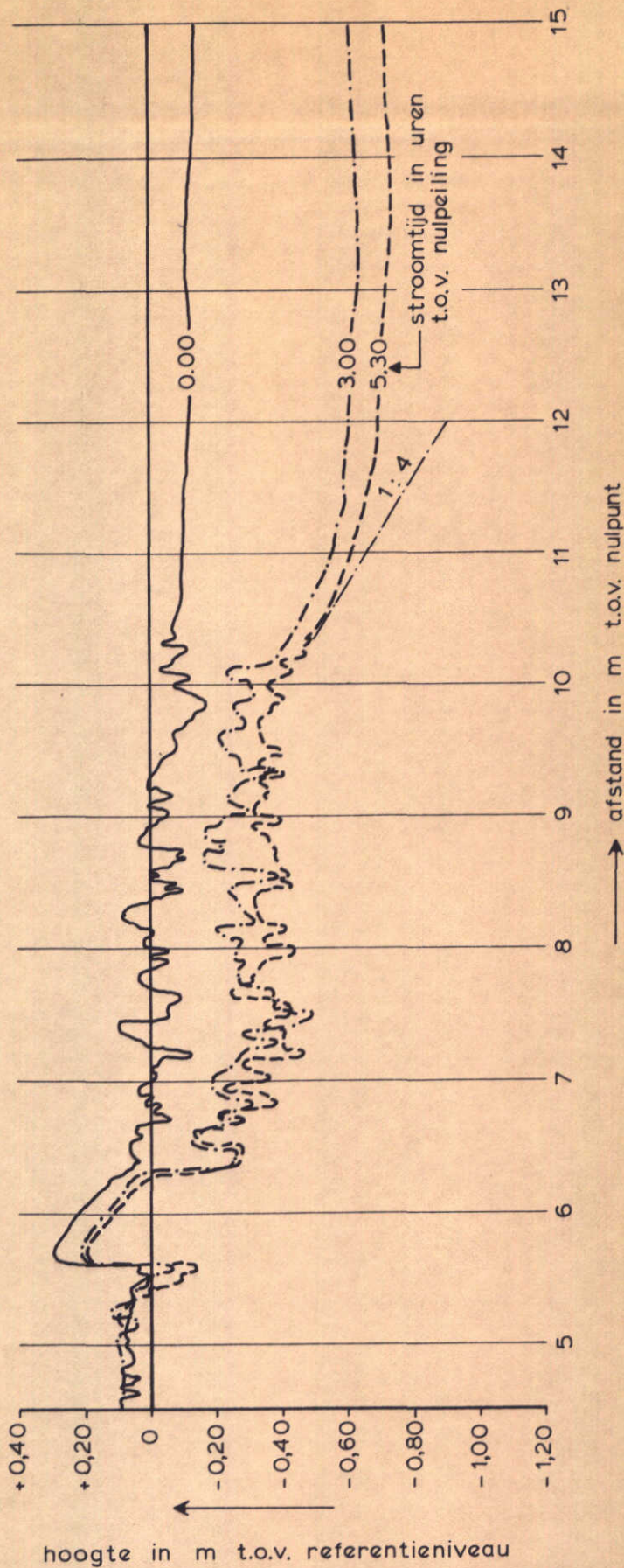
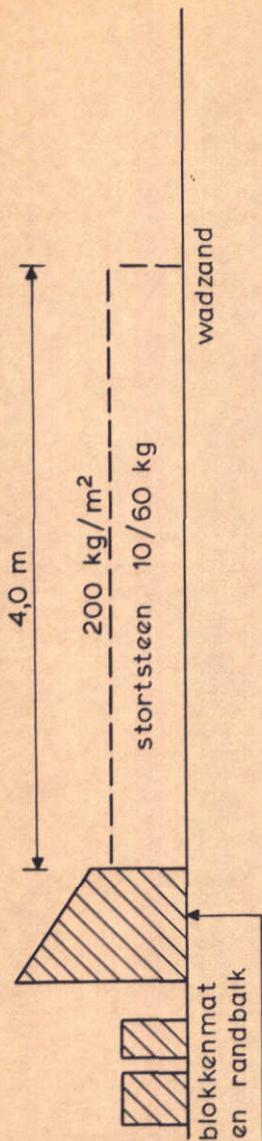
PROEF: 75-16

RAAI: 3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 6



ONTGRONDINGSKUILEN

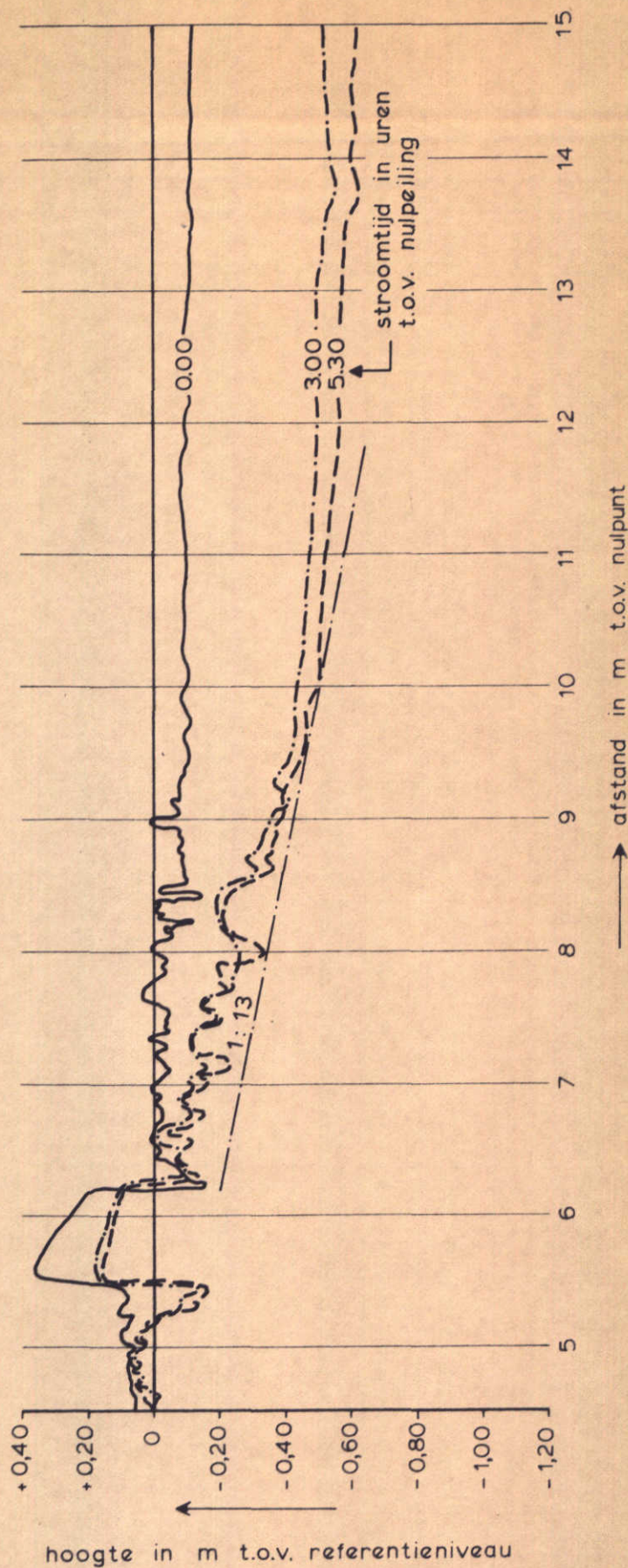
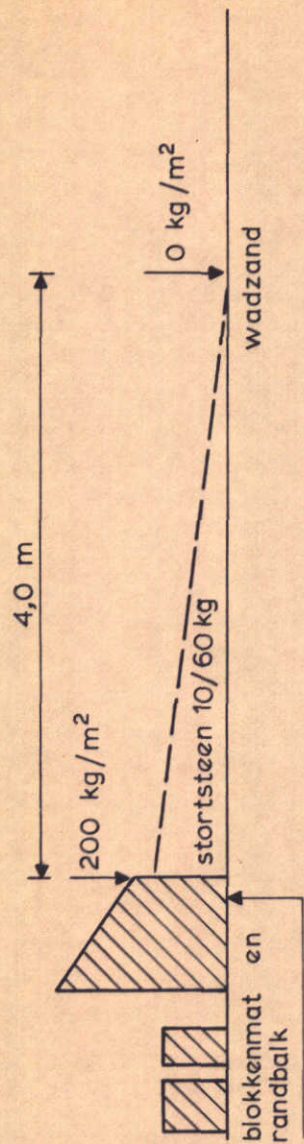
PROEF: 75-17

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 7



ONTGRONDINGSKUILEN

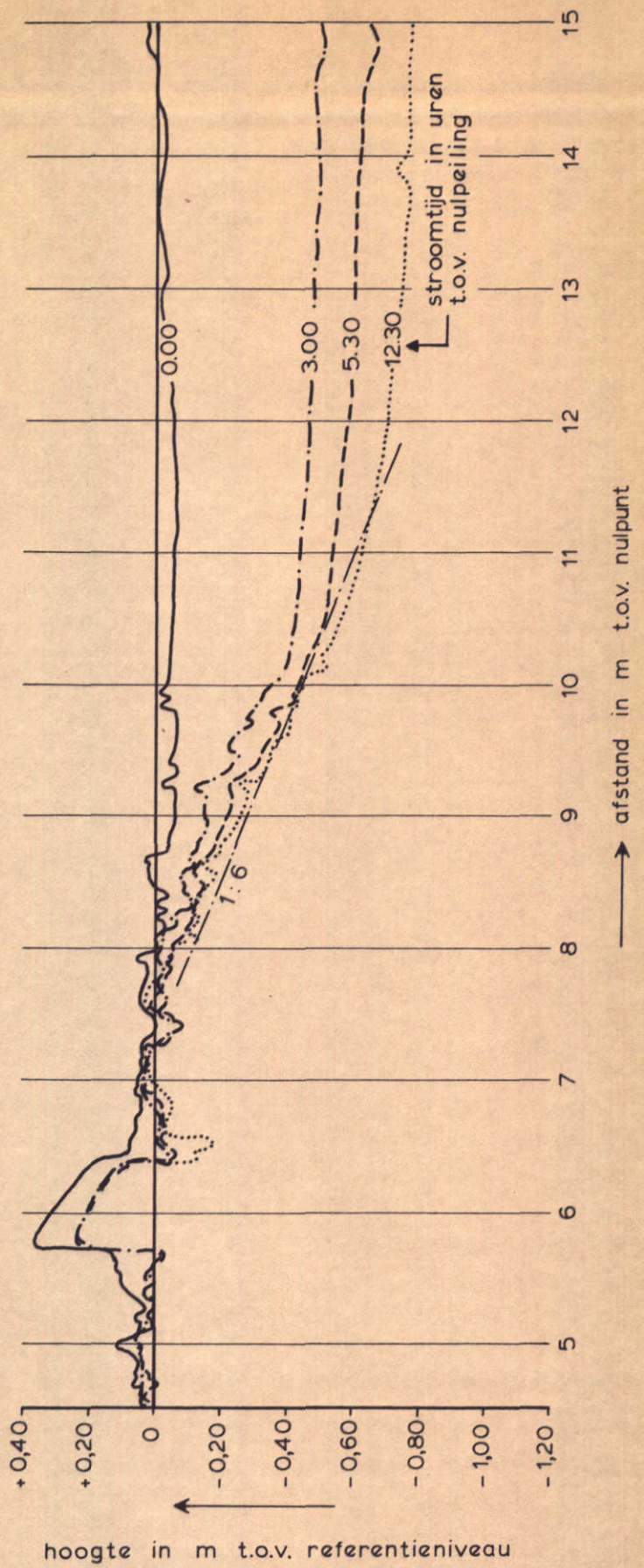
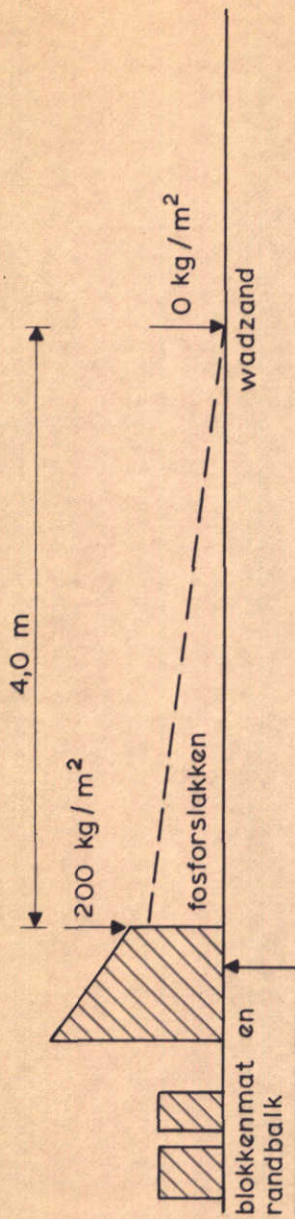
PROEF : 75-18

RAAI : 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 8



ONTGRONDINGSKUILEN

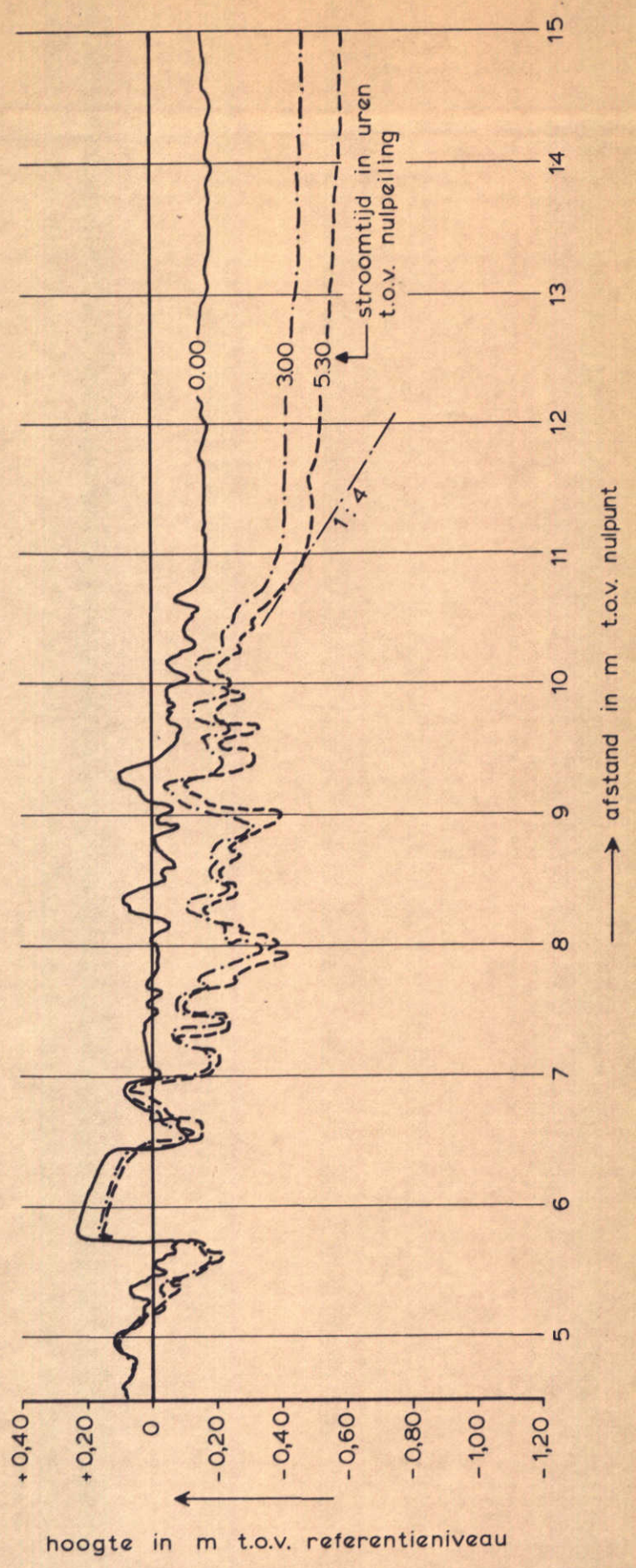
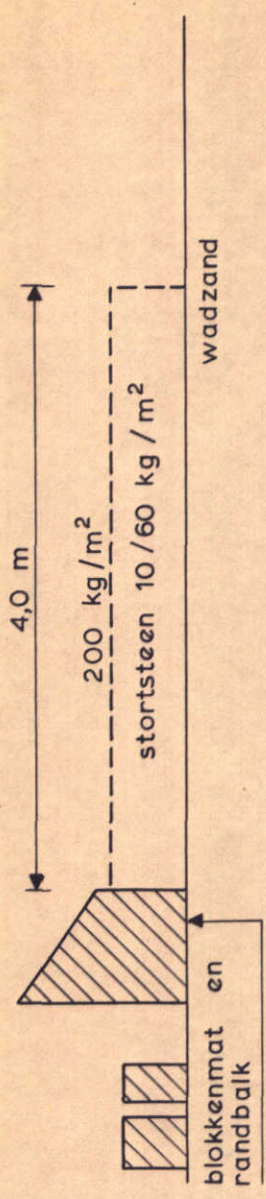
PROEF: 75-19

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 9



ONTGRONDINGSKUILEN

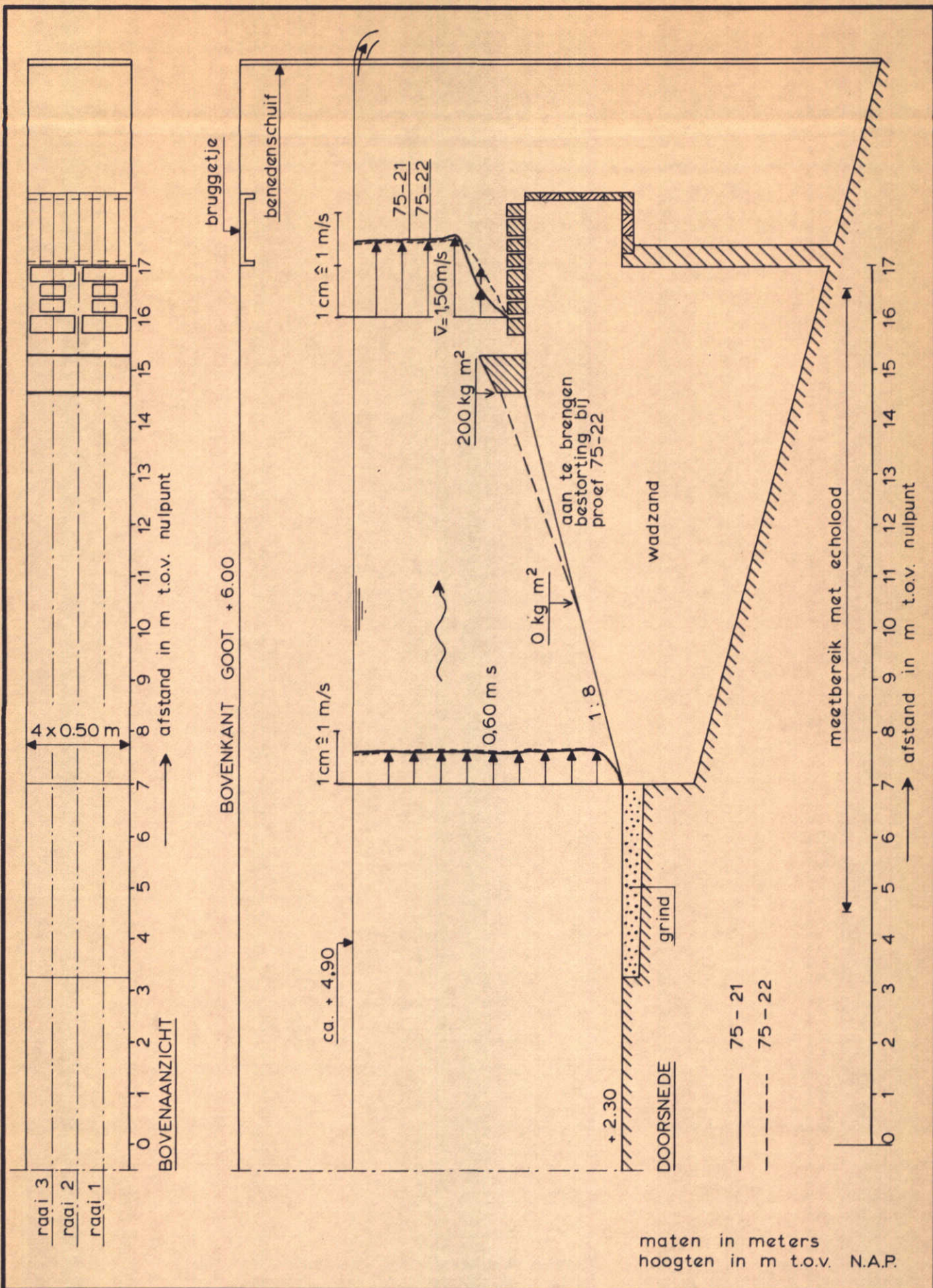
PROEF: 75-20

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 10

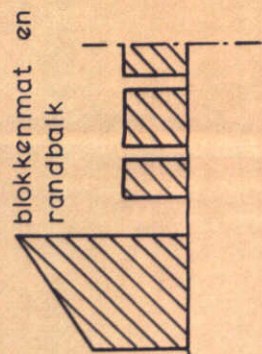


OVERZICHT EN SNELHEIDSVERTICALEN
VAN DE PROEVEN 75-21 EN 75-22

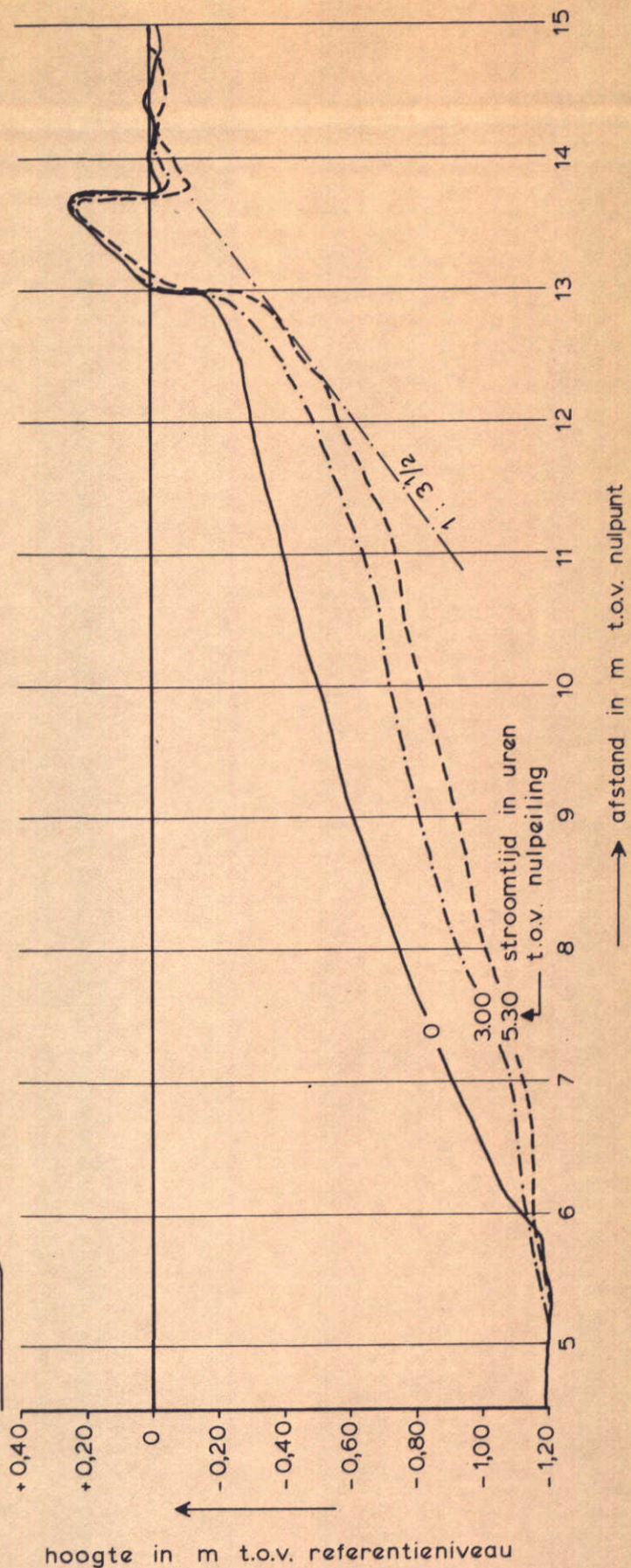
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 11



ca. 1:8
wadzand



ONTGRONDINGSKUILEN

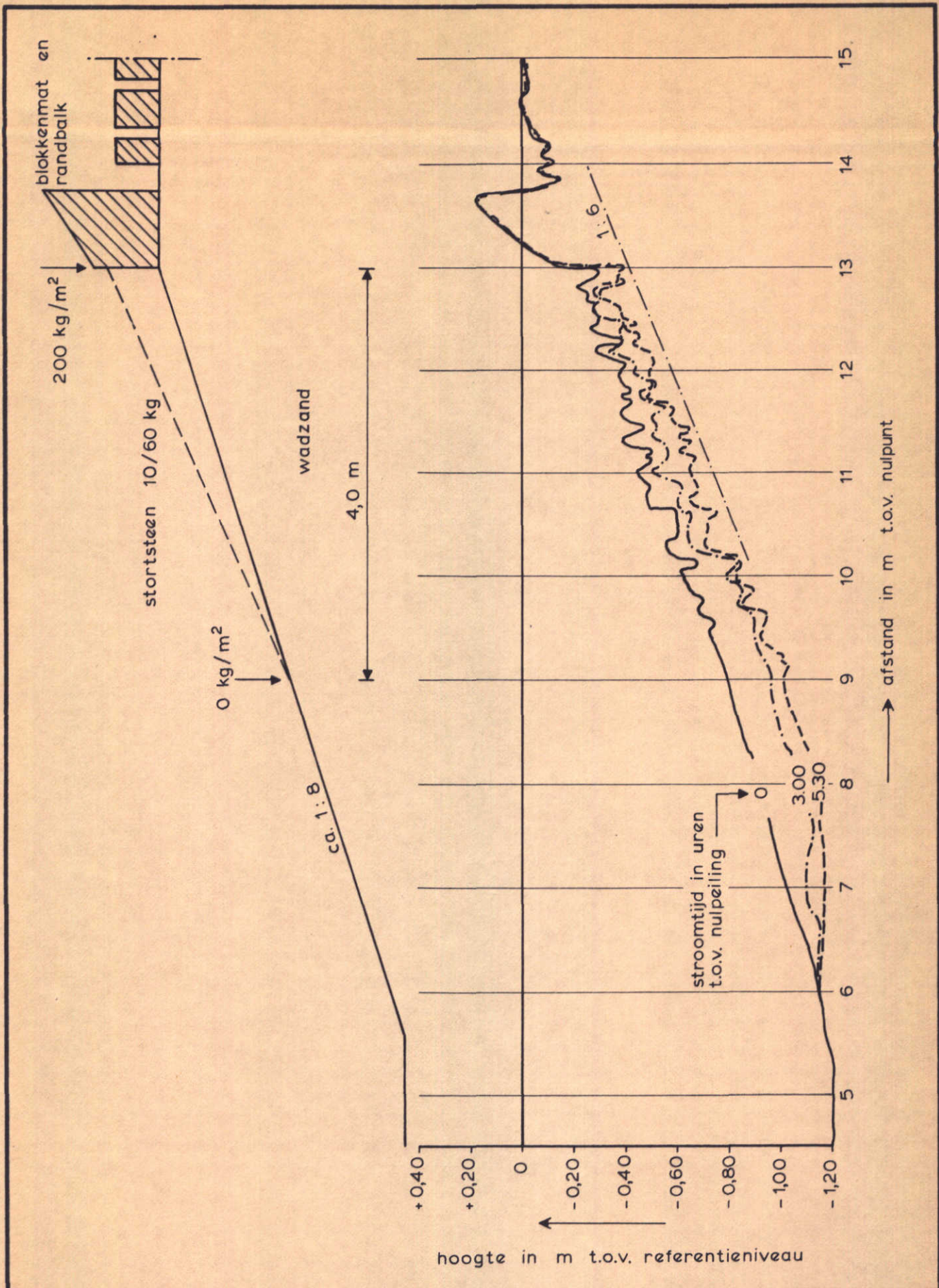
PROEF: 75-21

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 12



ONTGRONDINGSKUILEN

PROEF: 75-22

RAAI: 2

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

R 460

FIG. 13

p.o. box 177

delft

the netherlands