



STEENSTORTER VOLKERAKWERKEN

RAPPORT MODELONDERZOEK

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM
DELFT

M 931

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

STEENSTORTER VOLKERAKWERKEN

M 931
maart 1967

INHOUD

1. Inleiding en opdracht
2. Proefopstelling
3. Metingen
4. Conclusies

FIGUREN

1. Steenstorter
2. Lengteprofielen stortsteen 20/80 kg.
3. Dwarsprofielen stortsteen 20/80 kg.
4. Lengteprofielen stortsteen 80/200 kg.
5. Dwarsprofielen stortsteen 80/200 kg.
6. Lengteprofielen stortsteen 300/1000 kg.
7. Dwarsprofielen stortsteen 300/1000 kg.

1. INLEIDING EN OPDRACHT.

Voor het storten van de sluitgatdrempel in het Volkerak is door de Aannemingsmaatschappij West Nederland N.V. te Papendrecht een steenstorter ontworpen. Deze steenstorter bevat een aantal vakken waaruit de steen door meenemers zijdelings over boord wordt geschoven (zie fig. 1). Van de steenstorter was een deel (4 vakken met een breedte van 1,4 m) op schaal 1 : 10 gebouwd en onderzocht „in den droge” door de fa. C.P. Bo-
lier te Dordrecht.

Door de Deltadienst van de Rijkswaterstaat werd het noodzakelijk geacht de invloed van stromend water op het neerkomen van de steen te onderzoeken. Een opdracht werd verstrekt in brief no. 8736 d.d. 20 oktober 1966 van de Waterloopkundige Afdeling.

Het onderzoek werd uitgeleverd door R.S. Adihardjo terwijl dit verslag werd samengesteld door Ir. H.N.C. Breusers.

2. PROEFOPSTELLING.

Het model van de steenstorter was met variabele snelheid beweegbaar over rails aan weerszijden van een goot met breedte 1 m en diepte 1,2 m. De snelheid van de meenemers was constant. De modelschaal was bepaald door het reeds aanwezige model (1 : 10). De bijbehorende snelheidschaal bedraagt $1 : \sqrt{10} = 1 : 3,15$. De steen werd gestort in 8 m waterdiepte (model 0,8 m) op een grindbed ter voorkoming van verrollen en wegspringen. De debieten werden met een bochtstukdebietmeter gemeten. De bepaling van de dikte van de gestorte laag werd gedaan met een echolood met registratieapparatuur.

3. METINGEN.

Bij de proeven werd de meenemersnelheid zodanig genomen dat de band met meenemers in $\sqrt{10} \times 4,3 = 13,5$ min. prototype een volledige rondgang maakte, waarbij de steenstorter vrijwel volledig werd geleegd. Het door de fa. Bolier opgegeven tijdschema werd enigszins aangepast voor een iets betere verdeling in lengterichting. Bij alle proeven is het volgende schema aangehouden:

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | ca. 1 min. | met lopende meenemers bij stilstand van de storter |
| 2. | 3 min. | " " bij een verhaalsnelheid van 4 m/min. |
| 3. | 2 min. | " " " " " " 3,5 m/min. |
| 4. | 6 min. | " " " " " " 2,5 m/min. |
| 5. | ca. 1,5 min. | " " bij stilstand van de storter. |

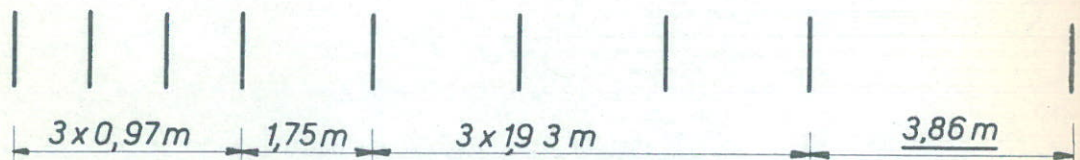
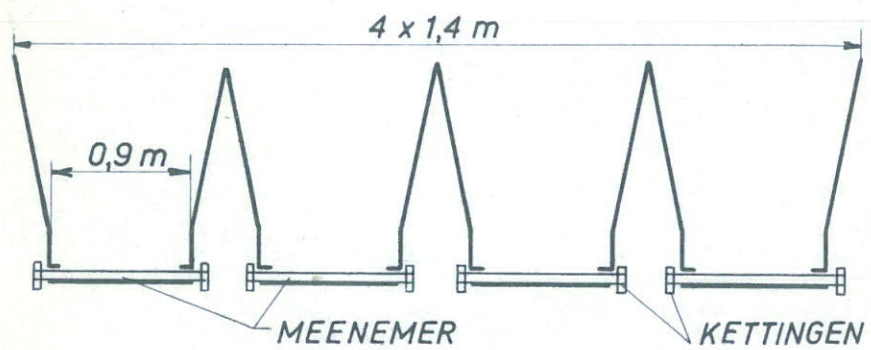
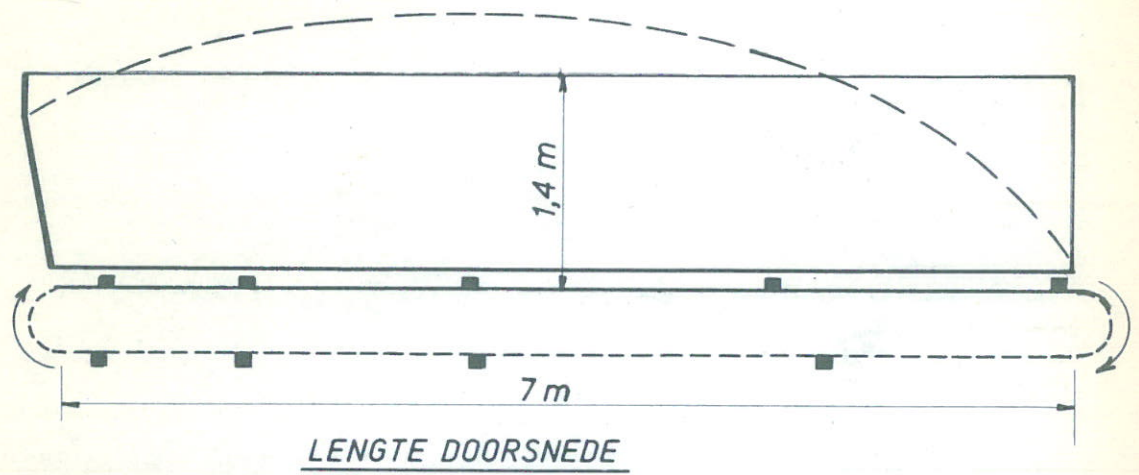
De totale afgelegde weg bedraagt hierbij ca. 34 m. De storthoogte bedroeg ca. 2 m boven de waterspiegel.

Onderzocht is het gedrag van stortsteen 20/80 kg, 80/200 kg en 300/1000 kg. bij stroomsnelheden van 0 - 1,5 m/sec. Het storten van grind was niet mogelijk door het vastraken van de meenemers.

De gemeten lengte- en dwarsprofielen zijn gegeven in fig. 2 t/m 7. De lengteprofielen zijn genomen ter plaatse van het hart van de 4 vakken en 0,7 m buiten de vakken (zie fig. 2). De afstand x is gemeten vanaf het einde van de steenstorter bij het begin van de proef.

4. CONCLUSIES.

1. De waterstroming heeft vrijwel geen invloed op de verdeling van de steen. Wel treedt een verschuiving van het gehele beeld van maximaal 2 - 3 m op bij de gegeven omstandigheden.
2. De zijdelingse spreiding is gering. De zijwaartse taluds hebben een helling van ca. 1 : 3 bij een natuurlijk talud van 1 : 1,2.
3. De grootte van de steen heeft weinig invloed op de verdeling van de steen.



STEENSTORTER SCHAAAL 1:5 t.o.v. MODEL

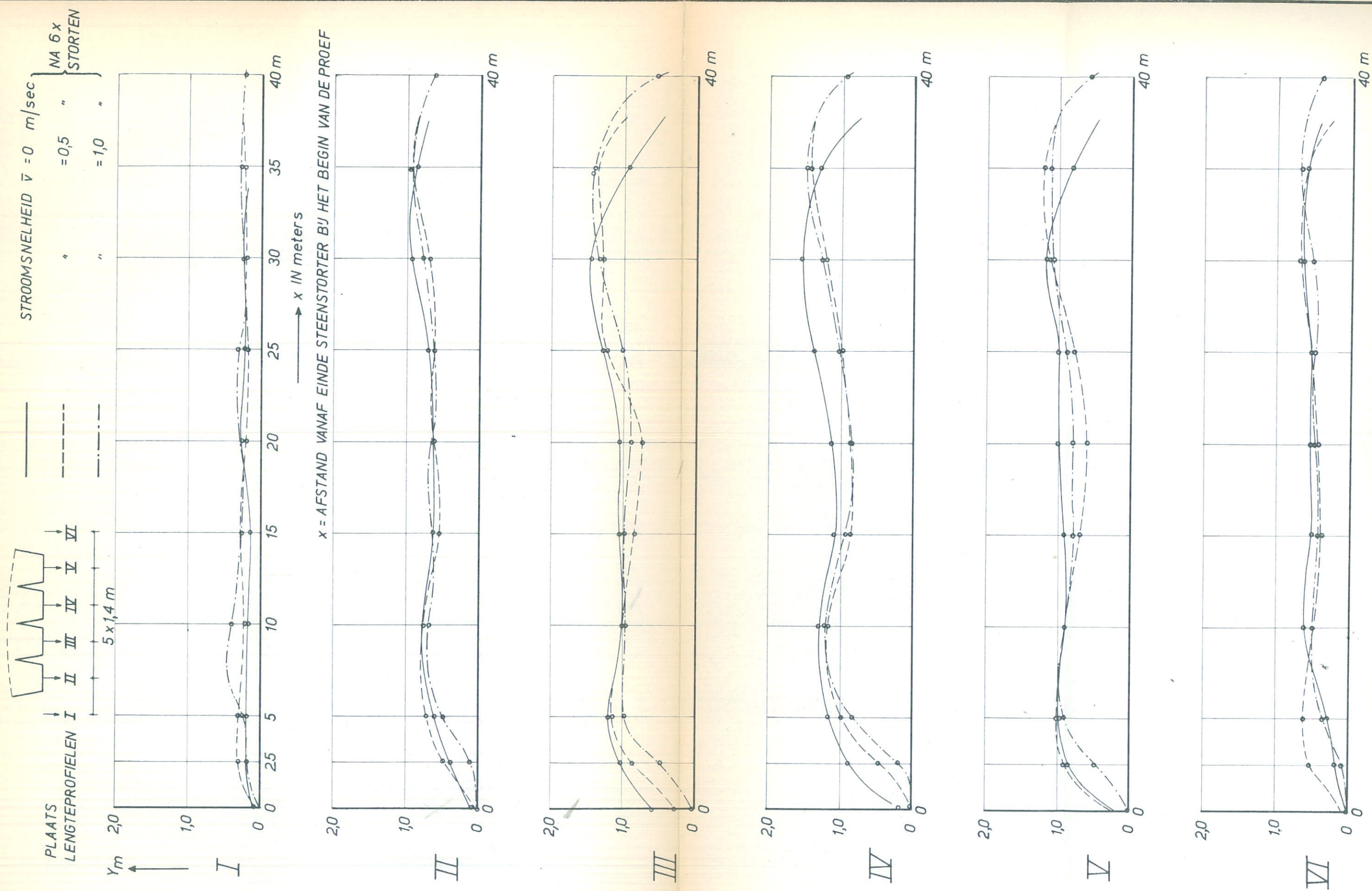
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

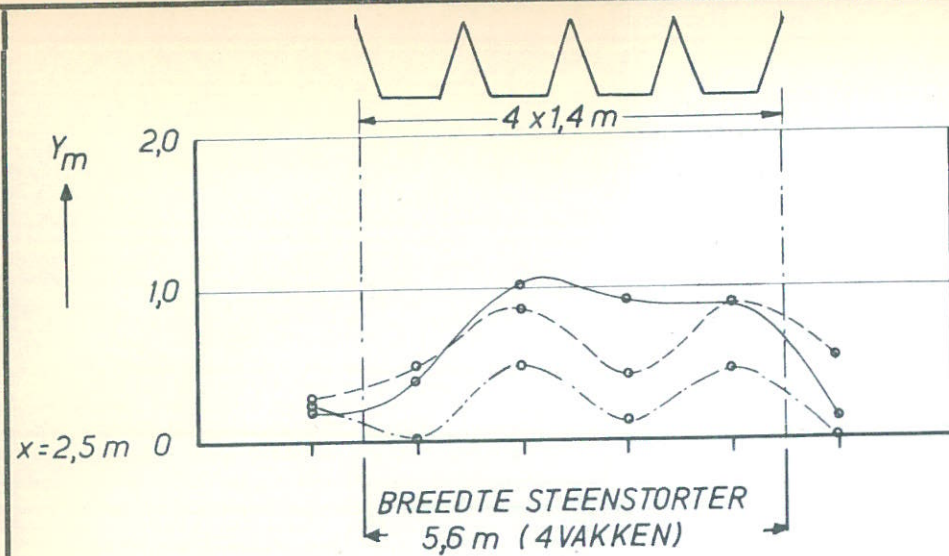
M.931-1001

FIG. 1

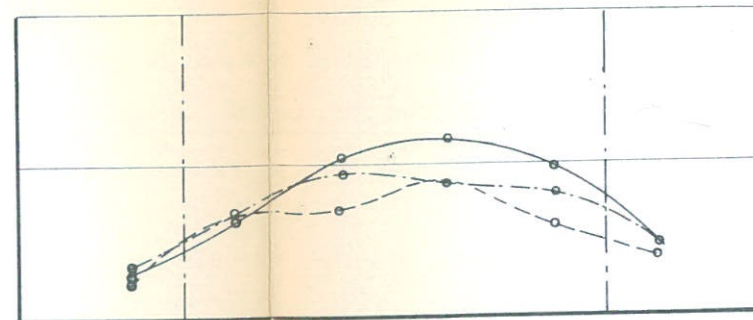
∅

A4

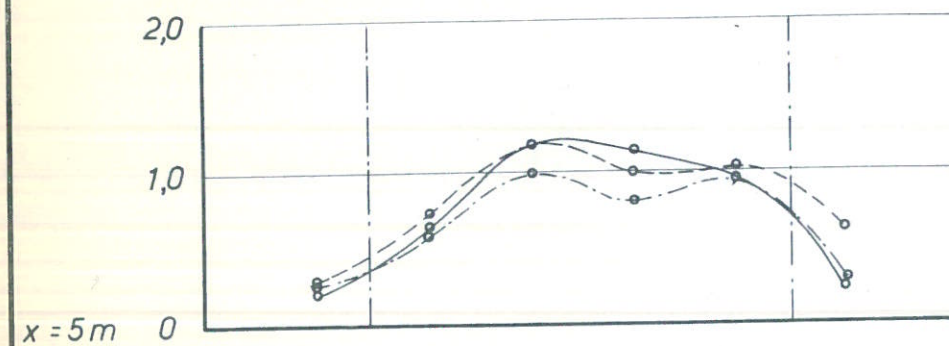
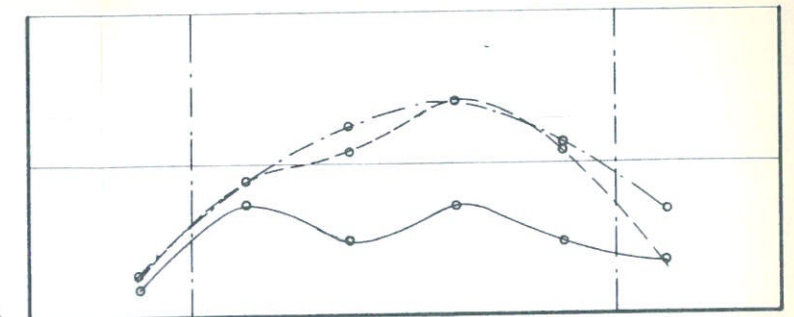




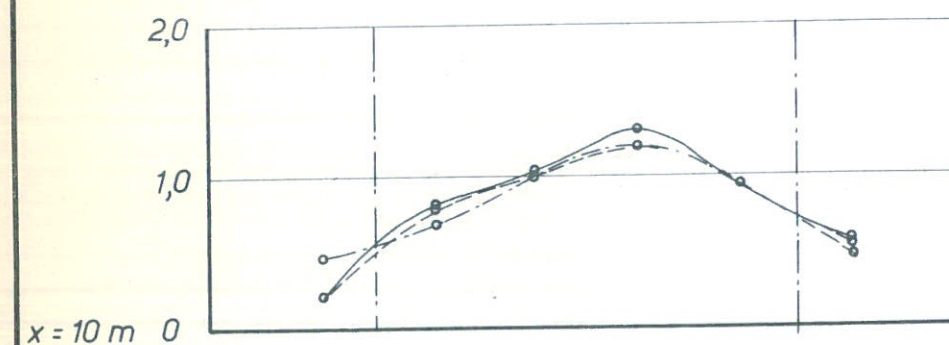
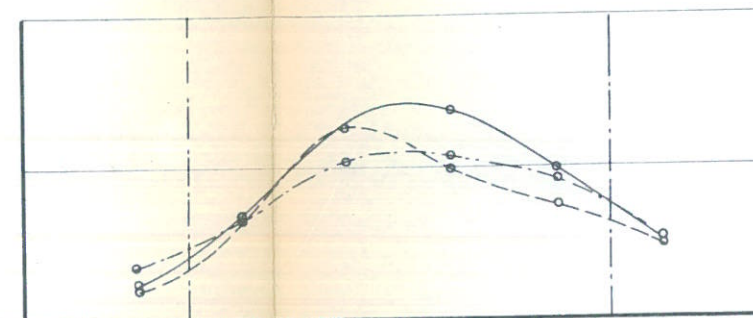
$x=20m$



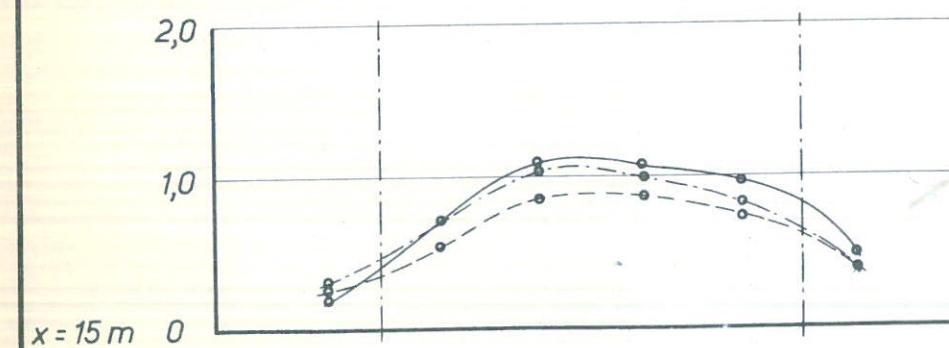
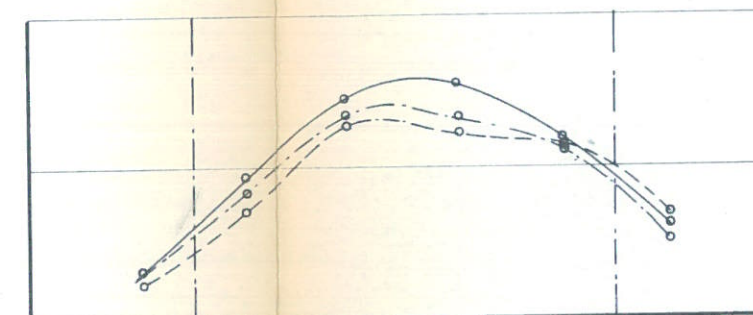
$x=37.5m$



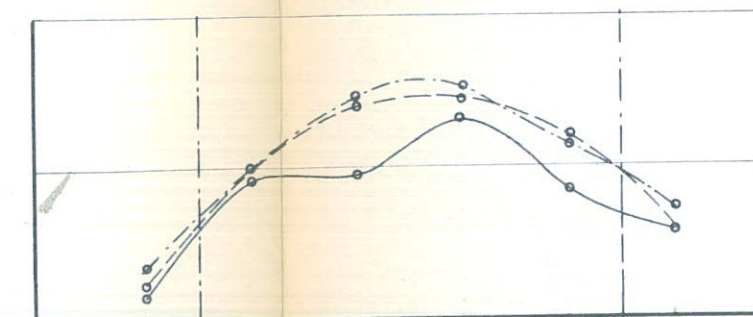
$x=25m$



$x=30m$



$x=35m$



——— STROOMSNELHEID $\bar{v} = 0$ m/sec
 - - - " = 0.5 " } NA 6x
 - . - " = 1 " } STORTEN

DWARSPROFIELEN STORTSTEEN 20/80 kg

cb

A3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

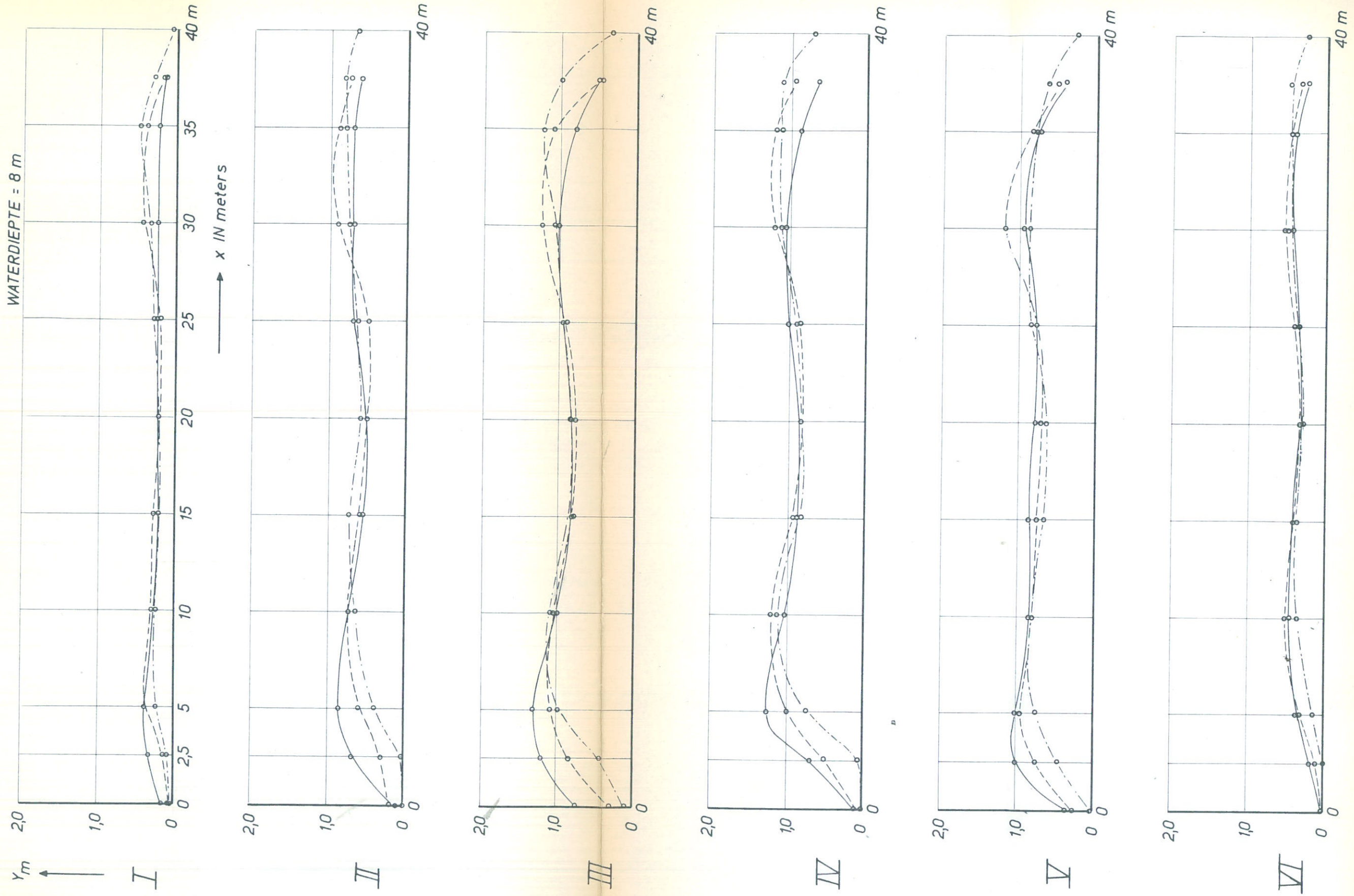
M.931-1003

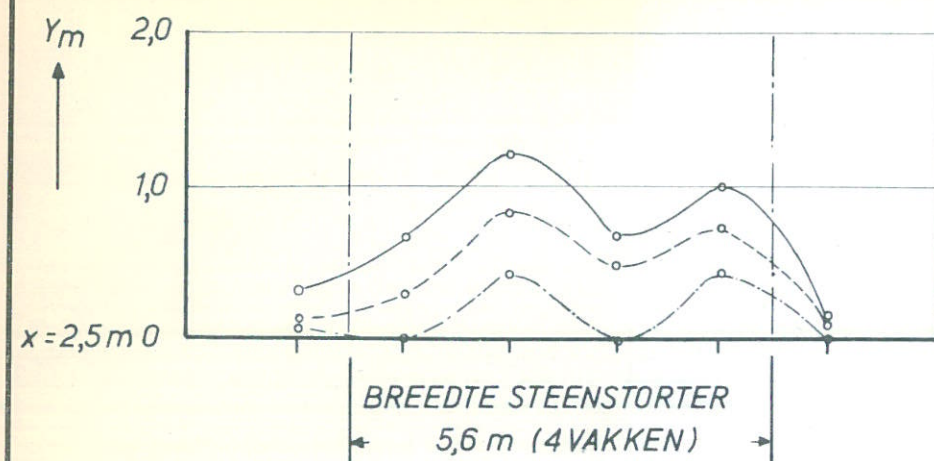
FIG. 3

LENGTEPROFIELEN STORTSTEEN 80/200 kg

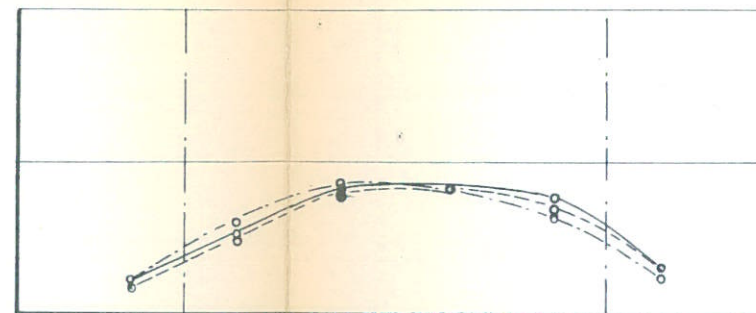
STROOMSNELHEID $\bar{v} = 0 \text{ m/sec}$ } NA 5 x
 " " = 0,5 " } STORTEN
 " " = 1 " }

voor plaats profielen zie fig. 2

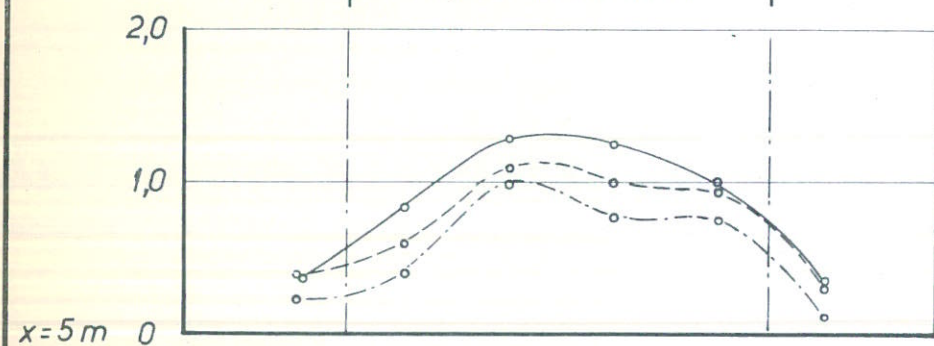
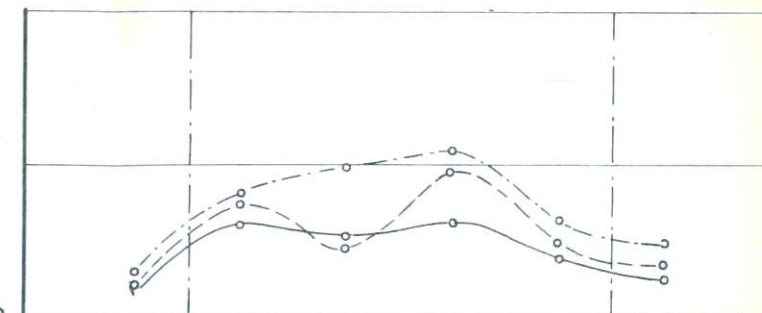




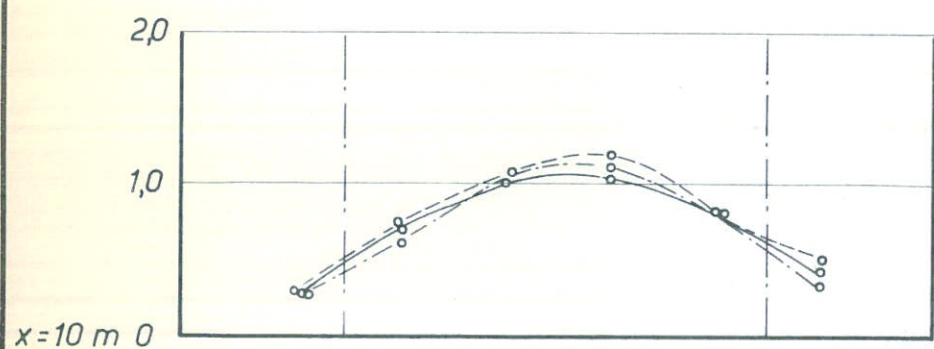
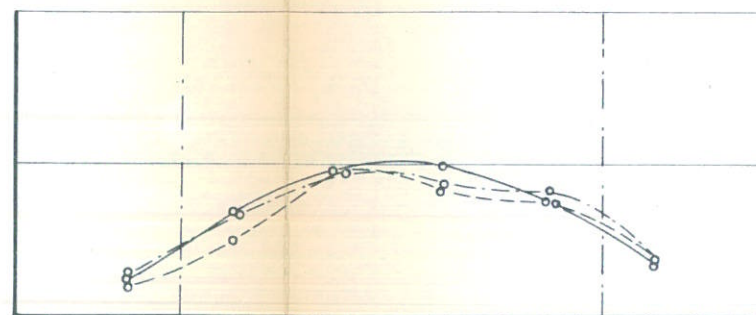
$x = 20 m$



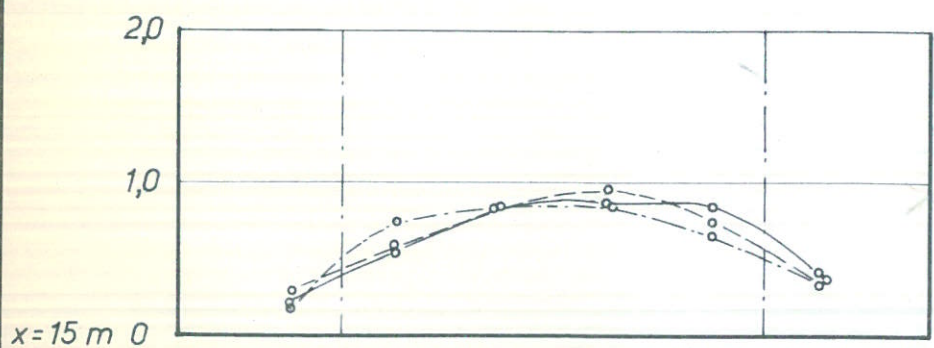
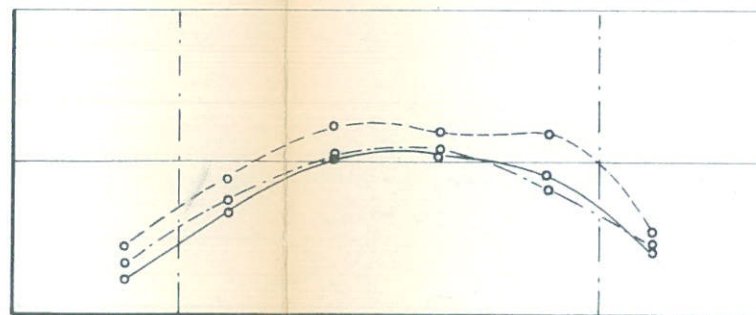
$x = 37,5 m$



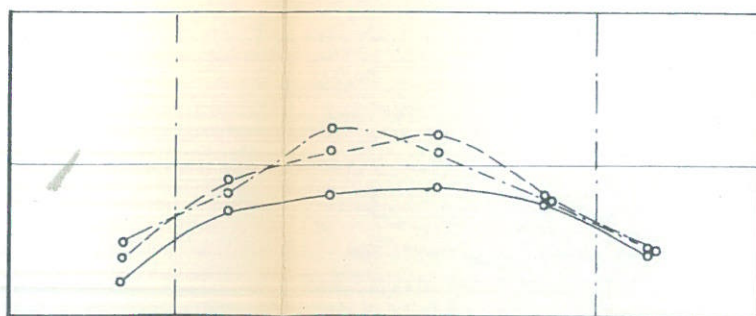
$x = 25 m$



$x = 30 m$



$x = 35 m$



STROOMSNELHEID $\bar{v} = 0 \text{ m/sec}$ } NA 5x
" $= 0,5 \text{ "}$ } STORTEN
" $= 1,0 \text{ "}$ }

DWARSPROFIELEN STORTSTEEN 80/200kg

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.931-1005

FIG. 5

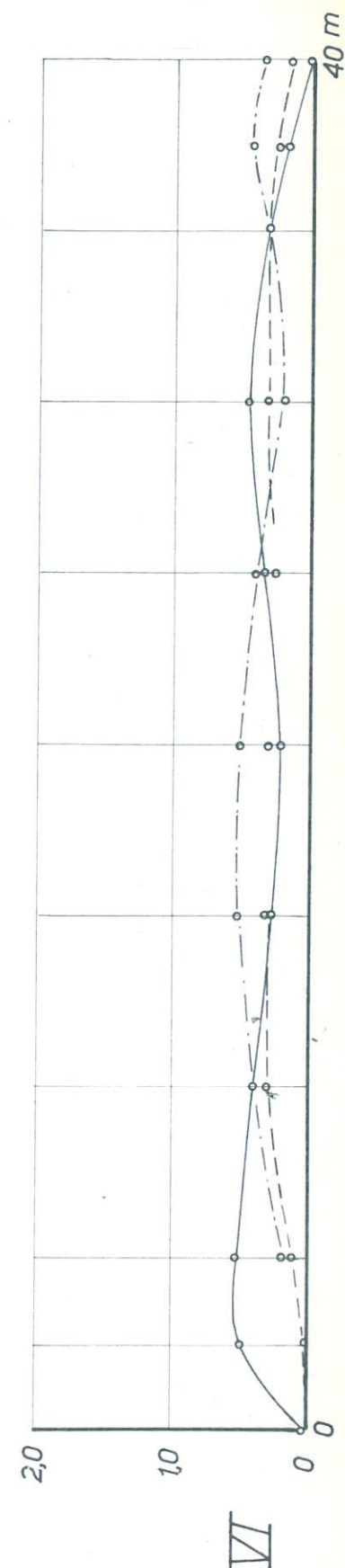
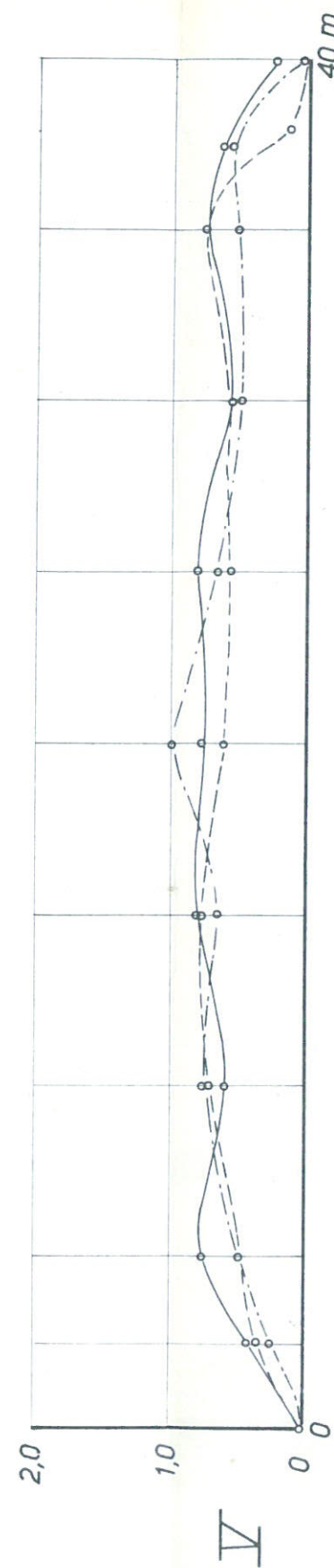
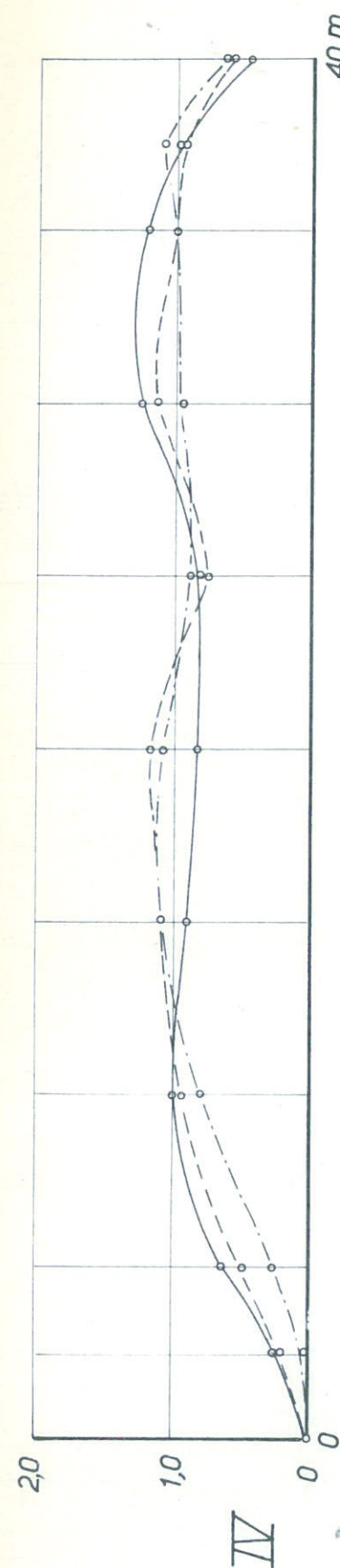
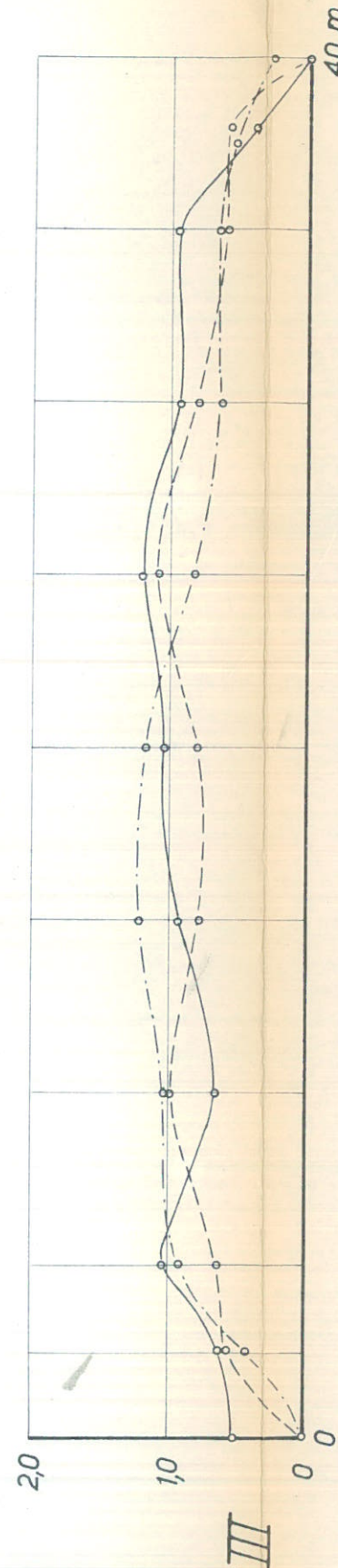
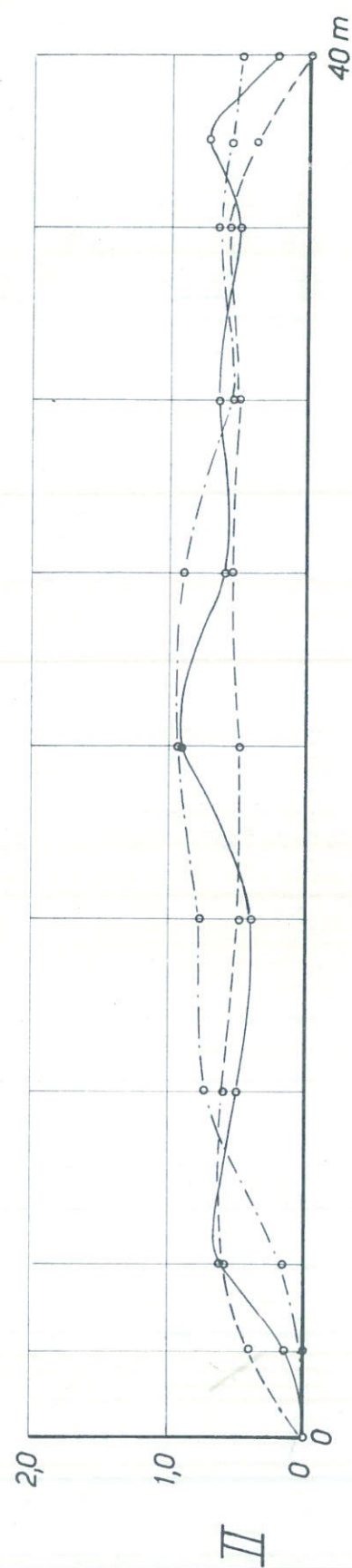
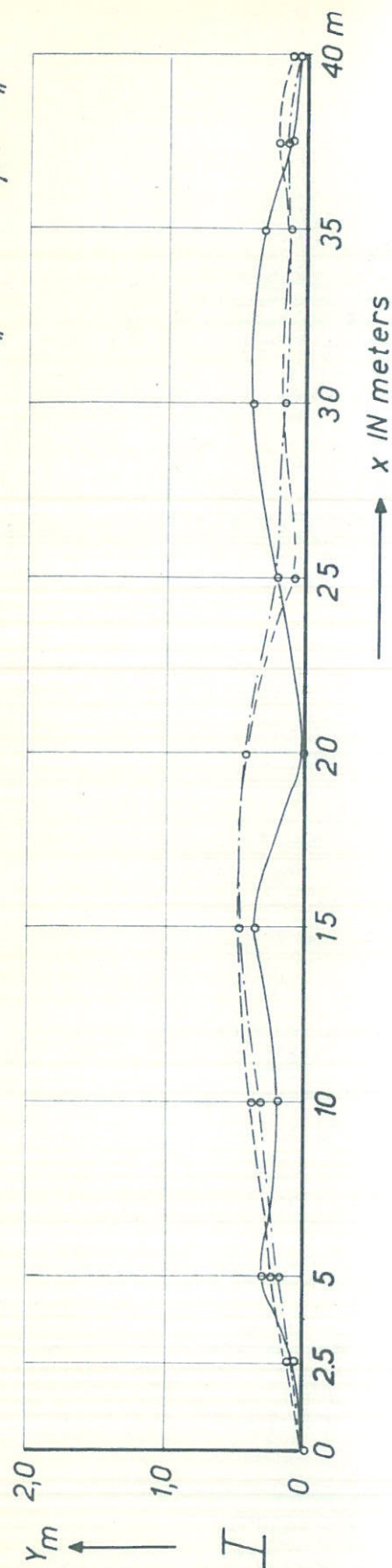
ϕ

A3

WATERDIEPTE : 8 m

STROOMSNELHEID $\bar{v} = 0$ m/sec

— " = 0,75 "
 - - - " = 1,50 "



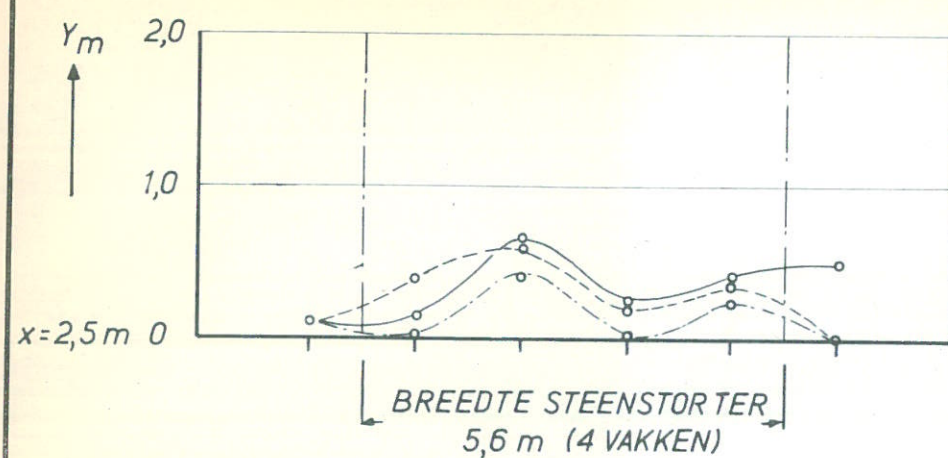
LENGTEPROFIELEN STORTSTEEN 300/1000 kg

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

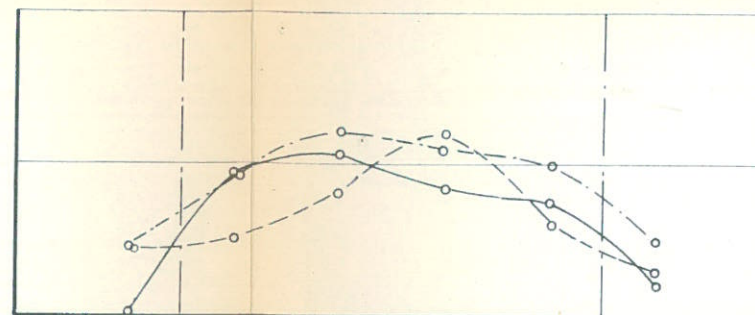
M. 931-1006

FIG. 6

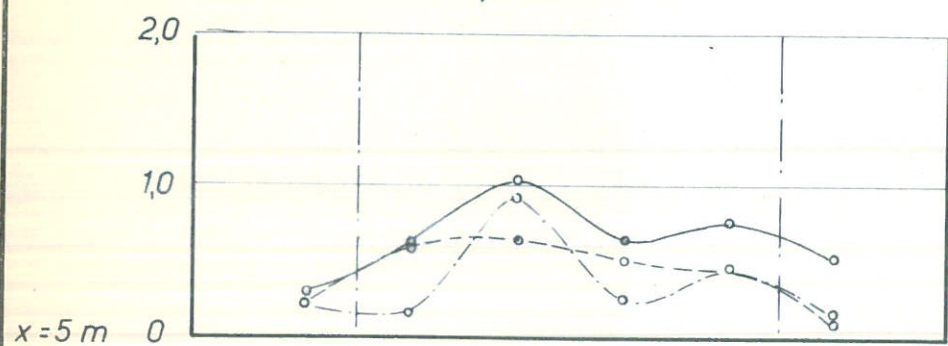
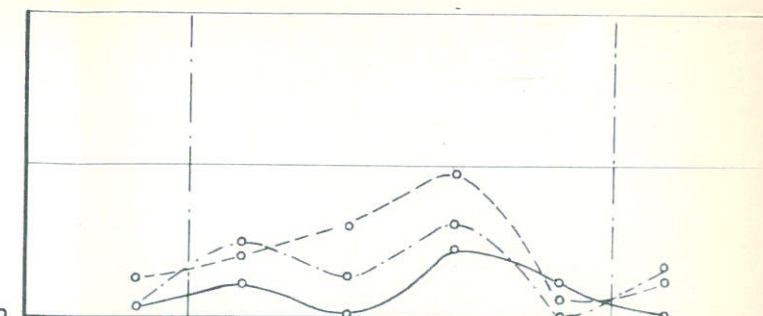
φ
A3



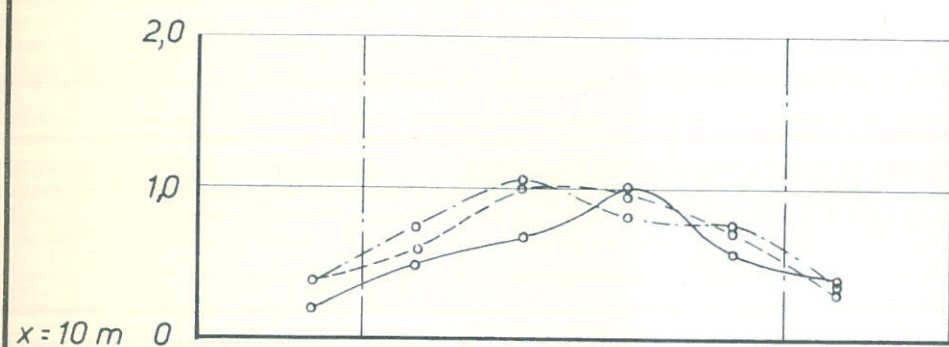
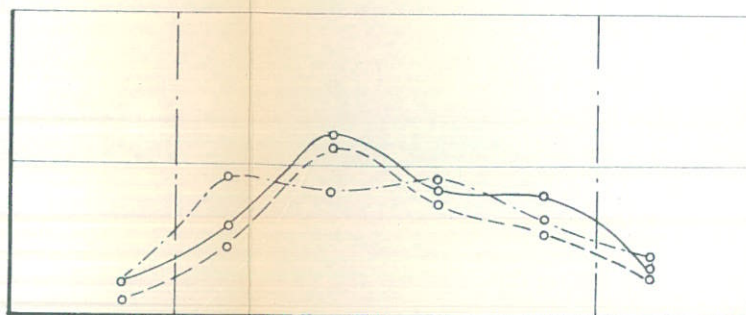
$x = 20 m$



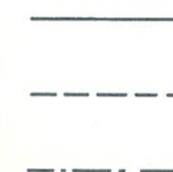
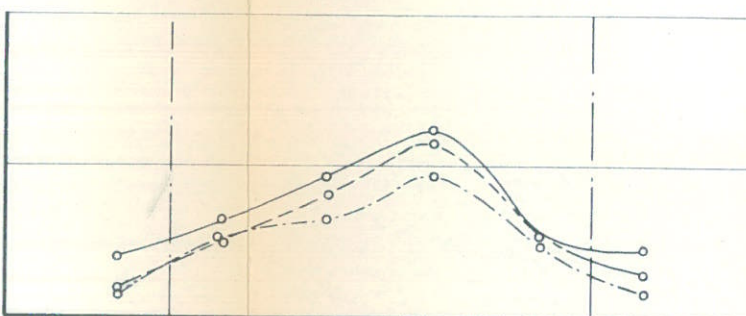
$x = 3,75 m$



$x = 25 m$



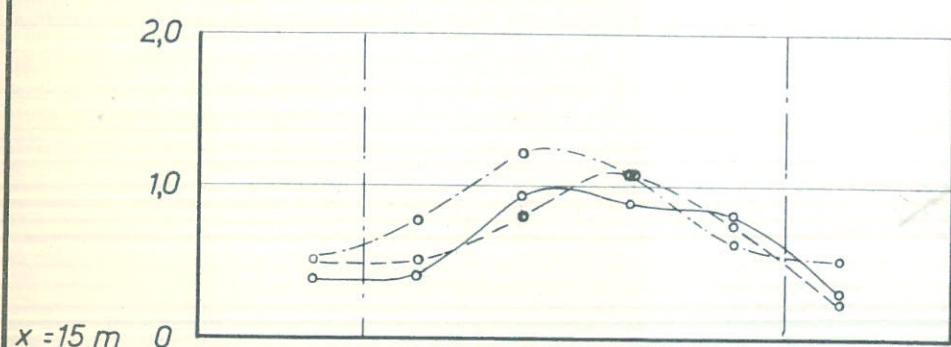
$x = 30 m$



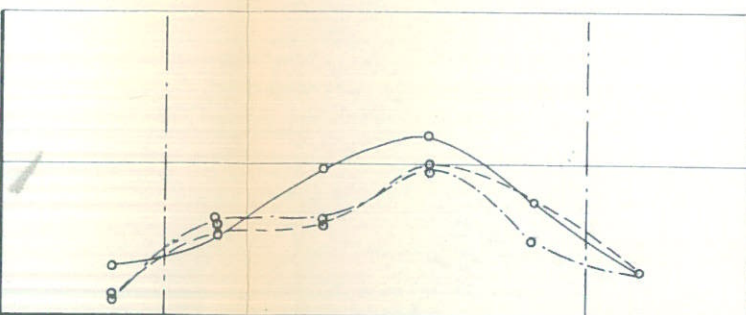
STROOMSNELHEID $\bar{v} = 0 \text{ m/sec}$

" $= 0,75 \text{ "}$

" $= 1,50 \text{ "}$



$x = 35 m$



DWARSPROFIELEN STORTSTEEN 300/1000 kg

ϕ

A3

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.931-1007

FIG. 7

