

REPRODUCTIE ZOUTTOESTAND

GETIJRIVIEREN

XII

EENDIMENSIONAAL ONDERZOEK

DEEL 1: GETIJ- EN ZOUTGEGEVENS

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM
DELFT M 896-XII

d1. 1

896/XII

20 SEP. 1976

BIBLIOTHEEK
Waterloopkundig Laboratorium
Postbus 177 - DELFT

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

REPRODUKTIE ZOUTTOESTAND GETIJRIVIEREN

Eéndimensionaal onderzoek

Deel 1: Getij- en zoutgegevens

M 896 - XII

juli 1976

SAMENSTELLING RAPPORT

De verslaggeving van het "Systematisch onderzoek variatie randvoorwaarden en stromingskondities" is als volgt:

- M 896 - X : Meet- en rekenresultaten
- M 896 - XI : Tweedimensionaal onderzoek
- M 896 - XII : Eéndimensionaal onderzoek

Het onderhavige rapport M 896 - XII is als volgt ingedeeld:

- Deel 1 : Getij- en zoutgegevens
- Deel 2 : Dispersiegegevens
- Deel 3 : Interpretatie

INHOUD

	blz.
LIJST VAN FIGUREN	
NOTATIES	
<u>1 Inleiding</u>	1
<u>2 Opzet experimenteel onderzoek</u>	2
<u>3 Toelichting onderzoekresultaten</u>	3

LIJST VAN FIGUREN

1	Overzicht Rotterdamse Waterweg
2	Opzet getijgootonderzoek
3	Schema meetopstelling
4	Proeven systematisch onderzoek
5 t/m 7	Proevenseries systematisch onderzoek
8 en 9	Verifikatie reproduceerbaarheid dispersie
10	Karakteristieke resultaten getijgootonderzoek
11 t/m 14	Dispersiegegevens Rotterdamse Waterweg
	<u>Resultaten proevenseries:</u>
15 t/m 21	Onderzoek variatie waterhoogte
22 t/m 30	Onderzoek variatie gootlengte
31 t/m 38	Onderzoek variatie bovenafvoer
39 t/m 46	Onderzoek variatie getijverschil
47 t/m 53	Onderzoek variatie zoutconcentratie zee
54 t/m 60	Onderzoek variatie ruwheid
61 t/m 67	Onderzoek variatie luchtinjectie
68 t/m 74	Onderzoek variatie konditie zee
75 t/m 78	Invloed luchtinjectie bij variatie waterhoogte
79 t/m 82	Invloed luchtinjectie bij variatie bovenafvoer
83 t/m 87	Invloed type ruwheid bij variatie waterhoogte

NOTATIES

a	: getijamplitude
a_z	: getijamplitude op zeerand (randvoorwaarde)
c	: zoutconcentratie
\bar{c}	: zoutconcentratie, gemiddelde over dwarsprofiel
c_z	: zoutconcentratie (konstant) op zeerand
g	: versnelling van de zwaartekracht
h	: waterhoogte
$h - h_0$: waterhoogte ten opzichte van middenstand (h_0)
h_z	: waterhoogte op zeerand (randvoorwaarde)
p	: druk
t	: tijd
u	: snelheidskomponent in x-richting
\bar{u}	: snelheidskomponent in x-richting, gemiddelde over dwarsprofiel
x	: horizontale coördinaat
C	: weerstandskoefficiënt volgens Chézy
D'_x	: dispersiecoëfficiënt
F'_r	: intern Froudegetal
L	: ekwivalente lengte
L_i	: lengte zoutindringing
L_s	: stoffelijke lengte getijgoot
Q	: debiet
Q_a	: debiet luchtinjectie
Q_L	: konstante afvoer (randvoorwaarde)
R	: hydraulische straal
Re	: getal van Reynolds
T	: getijperiode
T'_x	: dispersief transport
λ	: lengte getijgolf volgens $\lambda = \sqrt{gh_0} T$
ν	: kinematische viscositeit
ρ	: dichtheid
$\bar{\rho}$: dichtheid, gemiddelde over dwarsprofiel
τ	: schuifspanning
τ_b	: schuifspanning aan de bodem

1 Inleiding

In het kader van het getijgootonderzoek is een omvangrijk systematisch onderzoek uitgevoerd naar de invloed van variatie van randvoorwaarden en stromingskondities op de zoutbeweging. De resultaten geven tendensen te zien die in kwalitatieve zin van toepassing zijn voor de Rotterdamse Waterweg. Aan de kwantitatieve gegevens mag echter geen absolute waarde toegekend worden gezien het sterk schematische karakter van het onderzoek.

De meetgegevens van het onderzoek dat 56 proeven heeft omvat, zijn bewerkt op basis van een ééndimensionaal model (horizontale koördinaat; verschijnsel tijdsafhankelijk). Op deze wijze zijn waterstanden, debieten en zoutconcentraties als functie van plaats en tijd verkregen en vervolgens zijn deze gegevens geanalyseerd op basis van de diffusievergelijking voor het ééndimensionale model. Door middel van een balansbeschouwing is het dispersieve massa-transport bepaald en daaruit afgeleide grootheden waaronder de dispersiekoëfficiënt. Daarnaast is gebruik gemaakt van een directe bepaling van het dispersieve transport uit de snelheidsverdeling en de concentratieverdeling in het dwarsprofiel.

De getij- en zoutgegevens zijn samengevat in deel 1 van dit rapport, de dispersiegegevens in deel 2. In deel 3 is een aanzet gemaakt voor een fysische interpretatie. De resultaten zijn uitgebreid geverifieerd met betrekking tot de reproduceerbaarheid, terwijl ook de betrouwbaarheid van de analyse nader onderzocht is. Hiermee kon een indicatie gegeven worden in welke mate de resultaten als significant beschouwd kunnen worden.

Met inachtnaam van het gegeven voorbehoud, kunnen de resultaten nuttig zijn voor praktische toepassingen in het kader van de interpretatie van de zouttoestand in de Rotterdamse Waterweg en voor de verifikatie van niet-homogene rekenmodellen, in het bijzonder voor de toetsing van aannamen voor de dispersiekoëfficiënt.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het getijgootonderzoek M 896 in opdracht van de Waterloopkundige Afdeling van de Deltadienst van de Rijkswaterstaat en stond onder leiding van ir. A.J. van Rees die ook het rapport samenstelde.

2 Opzet experimenteel onderzoek

De getijgoot is een schematische weergave van de Rotterdamse Waterweg (fig. 1) op basis van schalen 1:64 vertikaal en 1:640 horizontaal (de schalen kunnen binnen een zekere marge willekeurig gekozen worden). De goot die 0,50 m diep, 0,672 m breed en 101,50 m lang is, is verbonden met een rechthoekig bassin (geschematiseerde zee) waar een met de tijd variërende waterstand en een konstante zoutconcentratie ingesteld kan worden. Aan het einde van de goot kan een met de tijd variërend debiet en een konstante afvoer worden ingesteld. De goot is zodanig ingericht (gladde wanden, voldoende breed) dat de stroming in hoge mate tweedimensionaal is.

De opzet van het getijgootonderzoek is weergegeven in fig. 2 en een overzicht van de getijgoot en van de opstelling van de meetapparatuur in fig. 3. Voor een gedetailleerde beschrijving van de opzet van het getijgootonderzoek en van de getijgoot wordt verwezen naar de rapporten M 896 - I en II.

Het proevenprogramma van het systematisch onderzoek is weergegeven in fig. 4. Uitgaande van een referentieproef is achtereenvolgens telkens één van de bepalende kondities gevarieerd, terwijl de overige kondities vastgehouden zijn. Het basisprogramma omvat 8 proevenseries voor respectievelijk variatie waterhoogte (1), gootlengte (2), bovenafvoer (3), getijverschil (4), zoutconcentratie zee (5), ruwheid (6), luchtinjectie (7) en konditie zee (8).

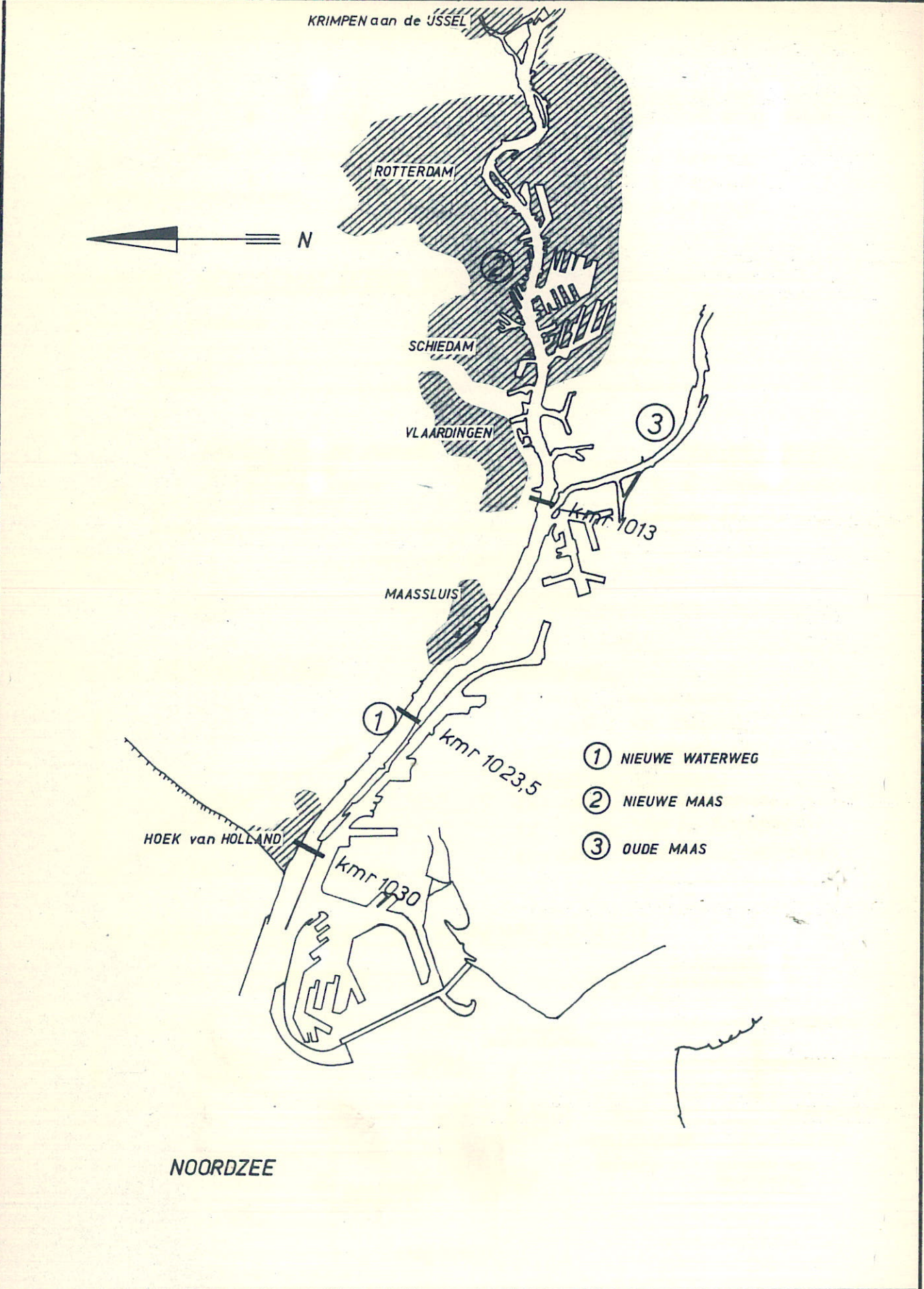
Verder zijn er 3 aanvullende proevenseries voor respectievelijk invloed luchtinjectie bij variatie waterhoogte (1'), invloed luchtinjectie bij variatie bovenafvoer (3') en invloed type ruwheid bij variatie waterhoogte (1''). Bij alle proeven had het op de zeerand ingestelde verticale getij een sinusvormig verloop.

Een gevoelige parameter die globaal de zouttoestand karakteriseert is de lengte van de zoutindringing. Op basis van deze parameter zijn lopende het onderzoek de proeven gekozen die nodig waren om het verschijnsel over een voldoende groot bereik vast te leggen. Zie de figuren 5, 6 en 7 voor het hierboven genoemde programma. De grafieken worden hier gegeven om de proeven van het systematisch onderzoek globaal te karakteriseren.

3 Toelichting onderzoekresultaten

In het proevenprogramma zijn een aantal z.g. tweelingproeven opgenomen, namelijk T3/T3B, T34B/T34C en T145/T146. Bij een stel tweelingproeven zijn de randvoorwaarden identiek en deze proeven zijn onafhankelijk van elkaar uitgevoerd en bewerkt. Het blijkt dat de direkt gemeten grootheden, dat zijn de waterstanden, snelheden en zoutconcentraties, steeds zo goed korresponderen dat de betreffende grafieken geen zichtbare verschillen geven. De verschillen komen pas tot uiting in de gradiënten en er zijn daarom wel belangrijke verschillen in de berekende dispersie. De figuren 8 en 9 hebben daarop betrekking. Deze figuren worden, samen met de figuren 10 t/m 14, behandeld in deel 2 in het kader van de verifikatie van de dispersiegegevens.

De meetresultaten van de proevenseries zijn per serie verzameld vanaf fig. 15. Om praktische redenen is getracht de nummering van de resultaten van de proevenseries in deel 1 en 2 parallel te laten lopen. De indeling kan teruggevonden worden aan de hand van de lijst van figuren en de onderschriften per blad en figuur 4 kan eveneens als leidraad dienen. Voorafgaand aan elke serie meetresultaten per proef is een overzichtsblad opgenomen, waarin de serie gekarakteriseerd is aan de hand van de zoutindringing. Zie ook de betreffende proefnummers en de figuren die hierbij aangegeven zijn.



- ① NIEUWE WATERWEG
- ② NIEUWE MAAS
- ③ OUDE MAAS

ROTTERDAMSE WATERWEG

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

SCHAAL 1:200.000

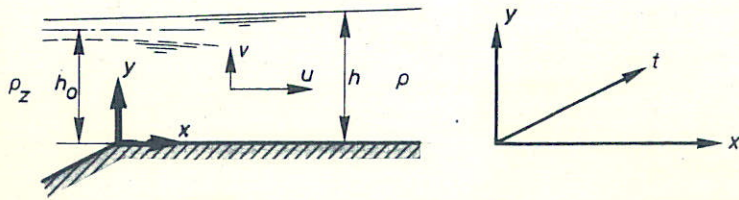
M.896-2035

W
K

A4

FIG. 1

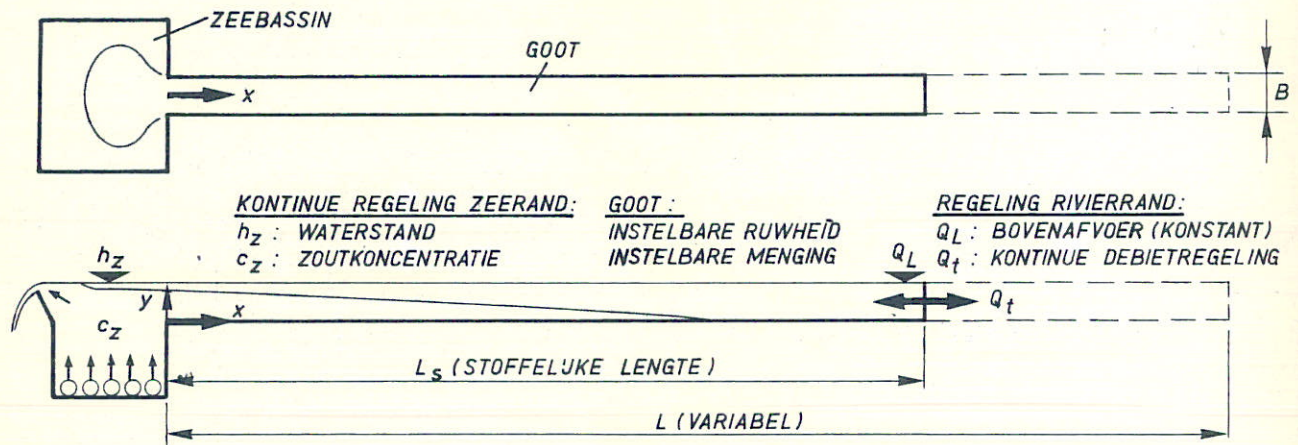
SCHEMATISATIE PROTOTYPEPROBLEEM



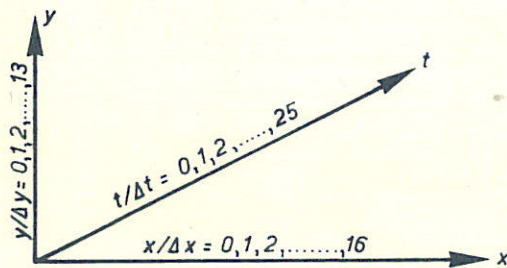
SCHEMATISATIE TOT TWEEDIMENSIONALE NIET-HOMOGEËNE GETJBEWEGING

$$\begin{aligned} h &= f(x, t) \\ u &= f(x, y, t) \\ v &= f(x, y, t) \\ \rho &= f(x, y, t) \end{aligned}$$

GETJMODEL GESCHEMATISEERD ESTUARIUM



SCHEMA BEMONSTERING



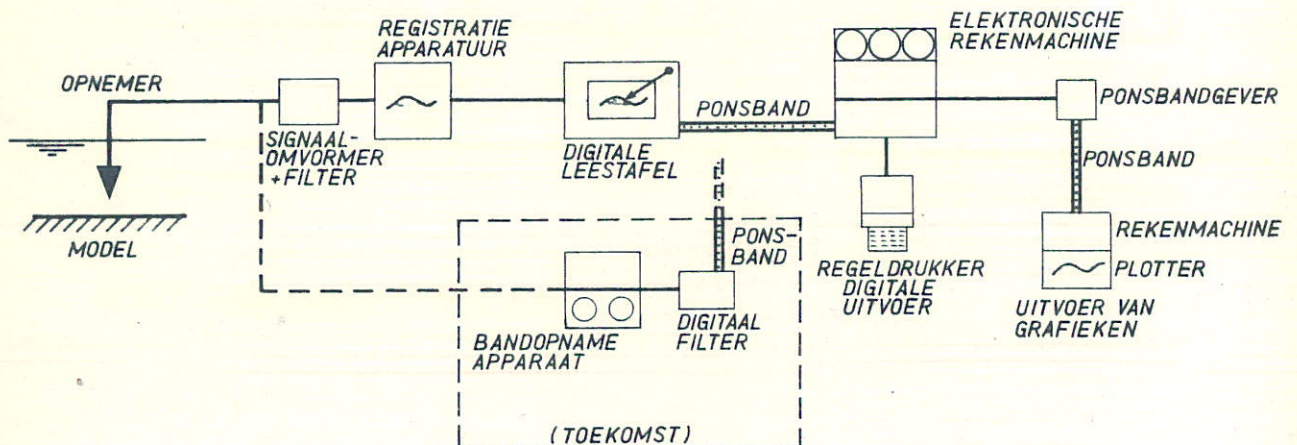
METEN VAN:

h $f(x, t)$ WATERHOOGTE
 u $f(x, y, t)$ HOR. SNELHEID
 ρ $f(x, y, t)$ DICHTHEID

GEKOZEN MEETAFASTANDEN:

$\Delta x = 3,65$ m (2340 m PROTOTYPE)
 $\Delta y = 0,077 h_0$ (ORDE 1 m PROTOTYPE)
 $\Delta t = 0,04$ T (ORDE 1/2 uur PROTOTYPE)

SCHEMA VERWERKING MEET- EN REKENRESULTATEN



OPZET GETJGOOTONDERZOEK

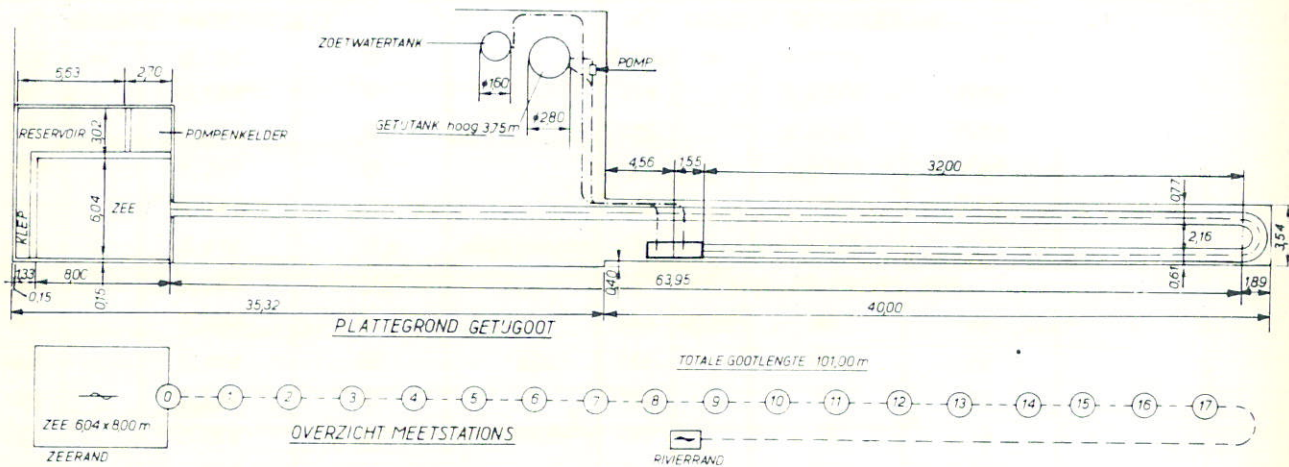
j.w.

A4

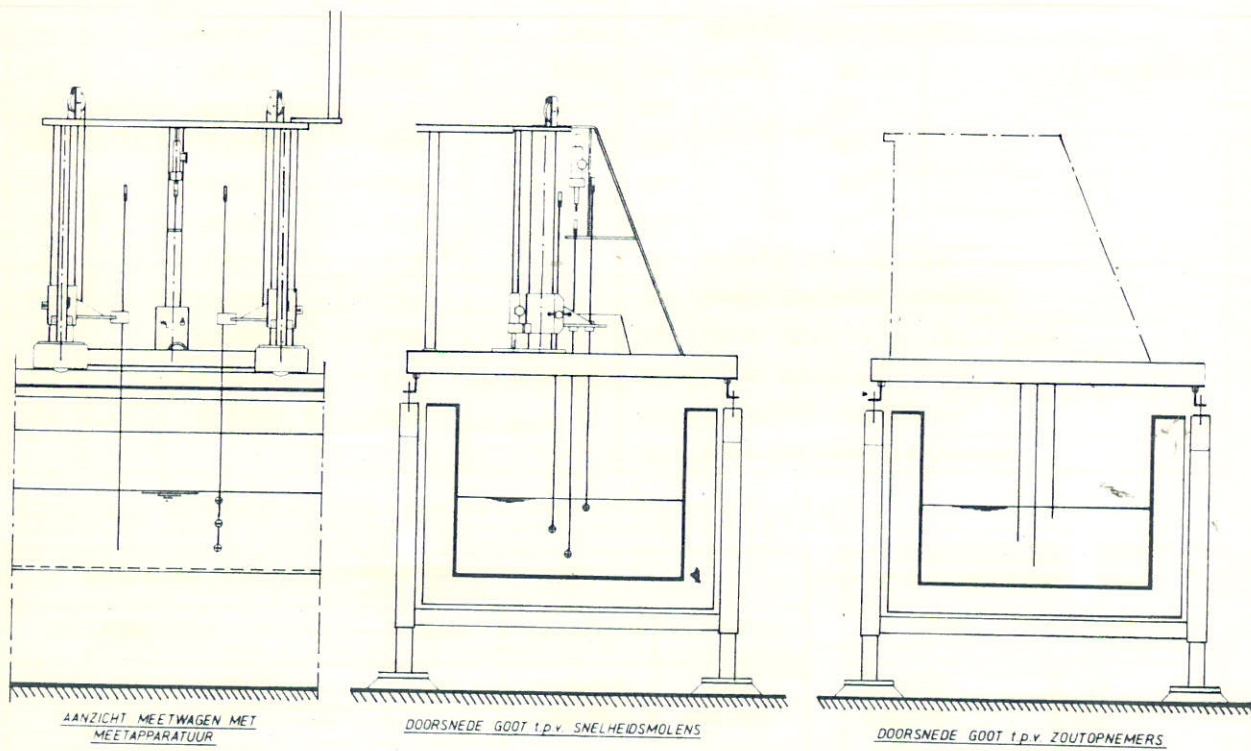
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896 - 2036

FIG. 2



OVERZICHT GETJUGOOT



OPSTELLING MEETAPPARATUUR

SCHEMA MEETOPSTELLING

GEGEVENS PROEVEN (VOOR ZOVER AFWIJKEND VAN GEGEVENS REFERENTIEPROEVEN)									
PROEF NO.	EENH.	MODEL	PROT.	BUZ.	PROEF NO.	EENH.	MODEL	PROT.	BUZ.
1° VARIATIE WATERHOOGTE					4° VARIATIE GETJVERSCHIL				
106	m	0,156	10		34B/C	m	0,0188	1,20	
107	"	0,188	12		134	"	0,0375	2,40	
108	"	0,250	16		135	"	0,0125	0,80	
109	"	0,281	18		136	"	0,0750	4,80	
110	"	0,266	17		137	"	0,0500	3,20	
145	"	0,216	13,8	BODEMRUWH	138	"	0,0156	1,00	
146	"	0,216	13,8	"	5° VARIATIE ZOUTKONC. ZEE				
147	"	0,234	15	"	140	kg/m ³	40	40	
148	"	0,188	12	"	141	"	20	20	
149	"	0,156	10	"	142	"	10	10	
151	"	0,156	10	LU. 60 cc/m ² s	143	"	5	5	
152	"	0,250	16	"	144	"	50	50	
2° VARIATIE GOOTLENGTE					6° VARIATIE RUWHEID				
101	m	157,22	100620	$L/\lambda = 0,774$	113	m ^{1/2} /s	15,8	50	
102	"	201,09	128700	" 0,990	114	"	12,7	40	
103	"	135,28	86580	" 0,666	115	"	22,1	70	
104	"	113,34	72540	" 0,558	116	"	25,3	80	
105	"	252,28	161460	" 1,242	117	"	28,5	90	
111	"	303,47	194220	" 1,494	7° VARIATIE LUCHTINJEKTIE				
112	"	106,03	67860	" 0,522	124	cc/m ² s	40		cc = 10 ⁻⁶ m ³
3° VARIATIE BOVENAFVOER					125	"	100		
118	m ³ /s	-0,00580	-1899		126	"	80		
119	"	-0,01159	-3798		127	"	60		
120	"	-0,00217	-712		128	"	20		
121	"	-0,00145	-475		8° VARIATIE KONDITIE ZEE				
122	"	-0,00181	-593		129	CIRKULATIEDEBIET MINIMAAL			
123	"	-0,00869	-2848		131	LUCHT 80 cc/m ² s (ZEE + GOOT)			
153	"	-0,00181	-593	LU. 60 cc/m ² s	132	LUCHT 80 cc/m ² s (ZEE)			
154	"	-0,00869	-2848	"	133	DUIKSCHOT VERWUDERD			
					139	GEEN ZOETWATERAFZUIGING			

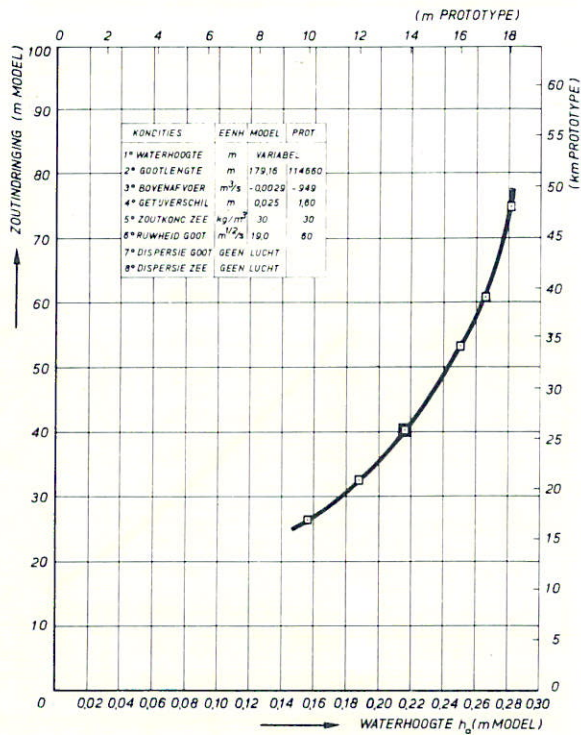
GEGEVENS REFERENTIEPROEVEN T3/T3B			
KONDIETES	EENH.	MODEL	PROTOTYPE
1° WATERHOOGTE	m	0,216	13,8
2° GOOTLENGTE	"	179,16	114660
3° BOVENAFVOER	m ³ /s	-0,00290	-949
4° GETJVERSCHIL	m	0,0250	1,60
5° ZOUTKONC. ZEE	kg/m ³	30	30
6° RUWHEID GOOT	m ^{1/2} /s	19,0	60
7° LUCHTINJEKTIE	GEEN LUCHT		
8° KONDITIE ZEE	GEEN LUCHT		

SCHAALFAKTOREN	
MODEL - PROTOTYPE	
HOOGTE:	64
LENGTE:	640
SNELHEID:	8
T'JD:	80
DEBIET:	327680
ZOUTKONC.:	1
RUWHEID:	$\sqrt{0,1}$
LUCHTDEBIET:	327680

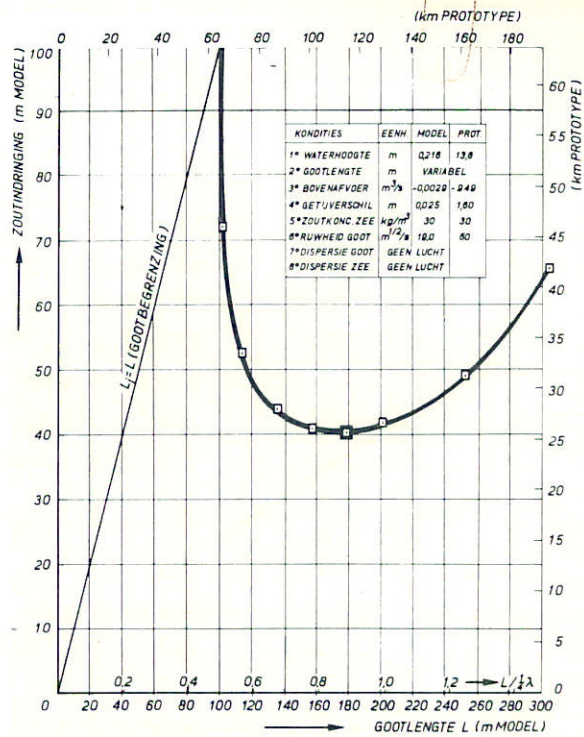
PROEVEN SYSTEMATISCH ONDERZOEK

j.w.

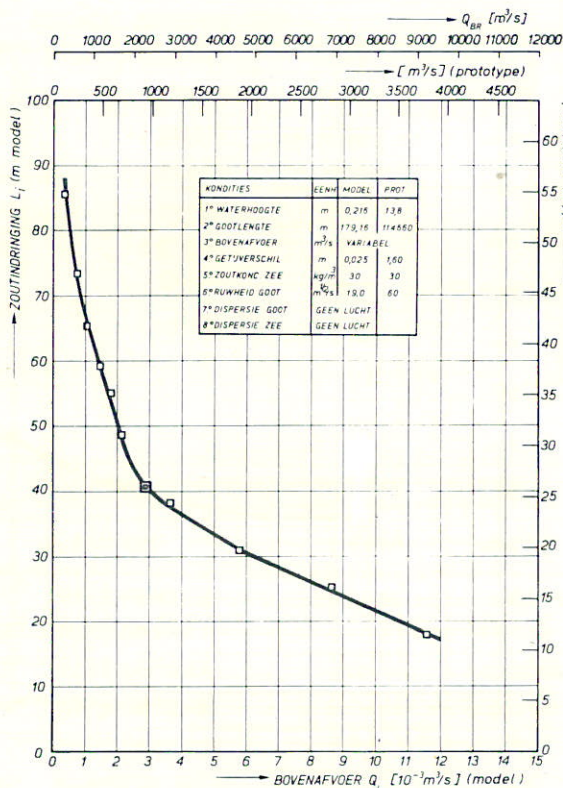
A4



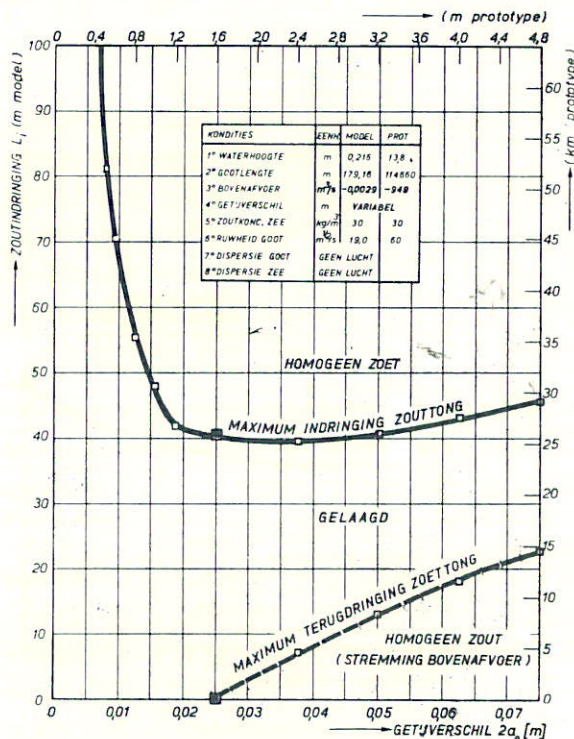
1° VARIATIE WATERHOOGTE



2° VARIATIE GOOTLENGTE



3° VARIATIE BOVENAFVOER

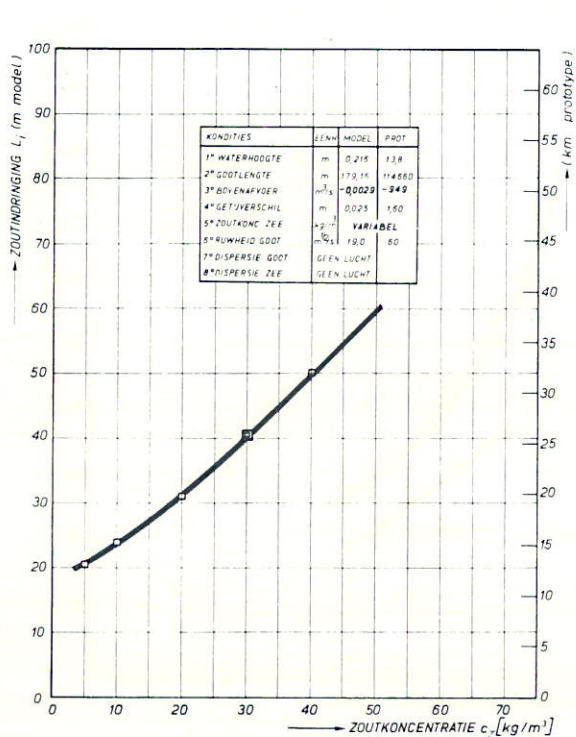


4° VARIATIE GETUVERSCHIL

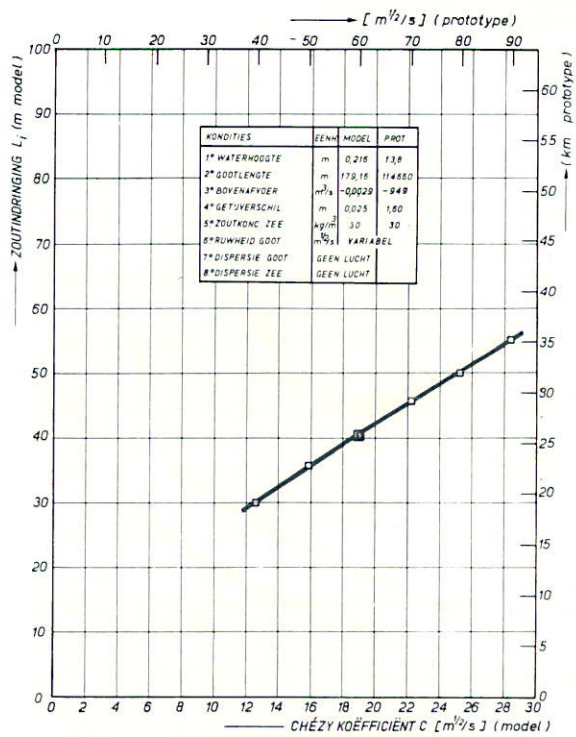
SYSTEMATISCH ONDERZOEK ZOUTINDRINGING

□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIEPROEF
 ROTTERDAMSE
 WATERWEG

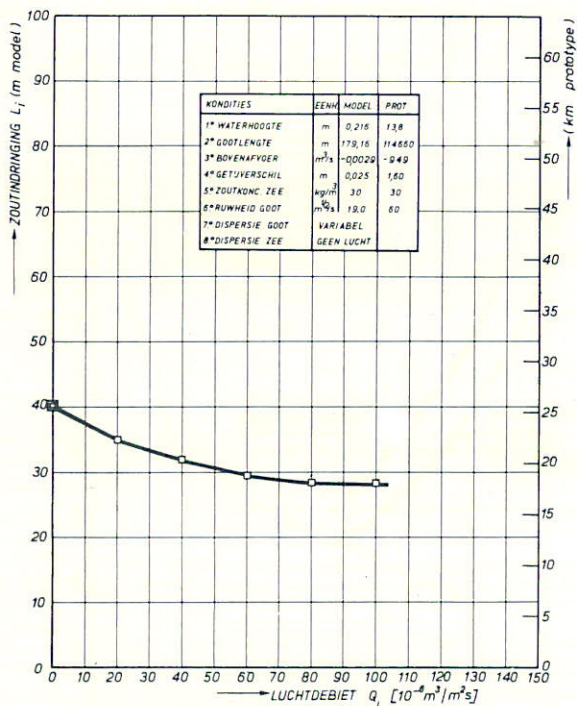
W
K
A4



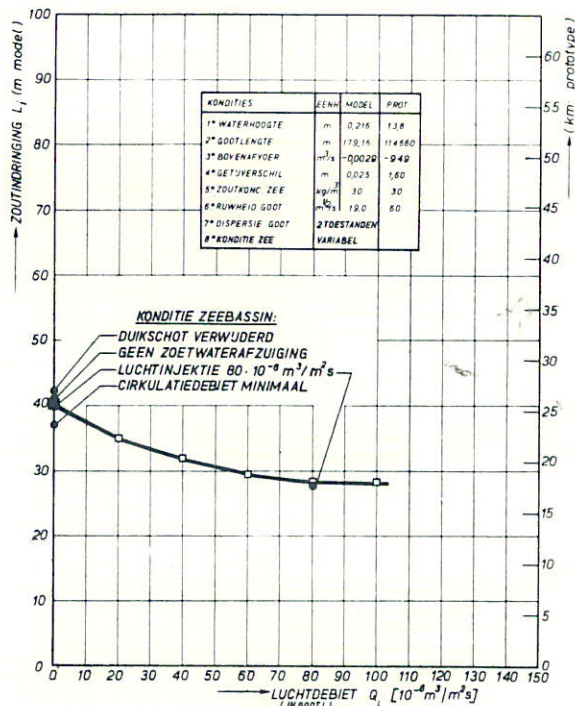
5° VARIATIE ZOUTKONC. ZEE



6° VARIATIE RUWHEID



7° VARIATIE LUCHTINJEKTIE

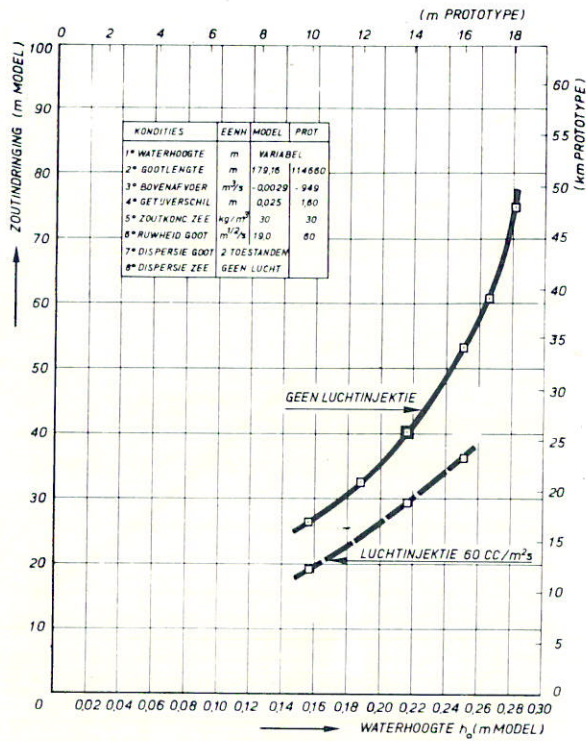


8° VARIATIE KONDIETIE ZEE

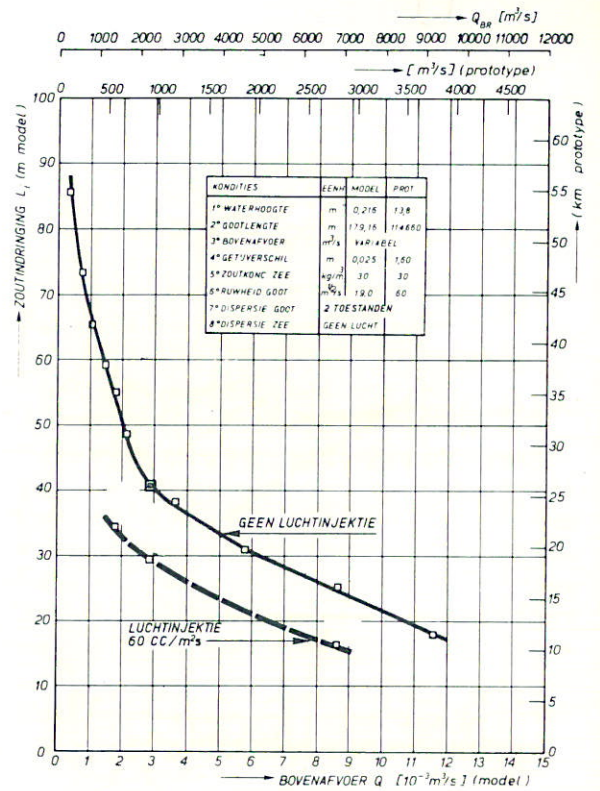
SYSTEMATISCH ONDERZOEK ZOUTINDRINGING

□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIEPROEF
 ROTTERDAMSE
 WATERWEG

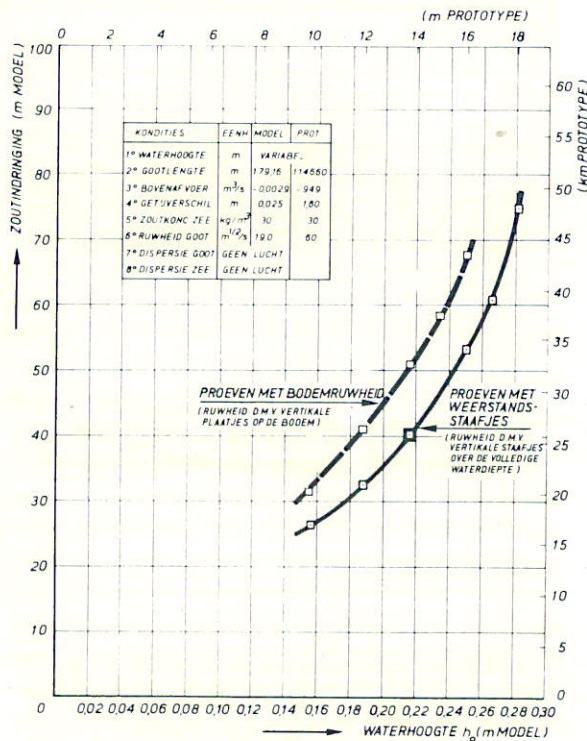
W
 K
 A4



1' INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VAR. h_0



3' INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VAR. Q_L



1' INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VAR. h_0

SYSTEMATISCH ONDERZOEK ZOUTINDRINGING

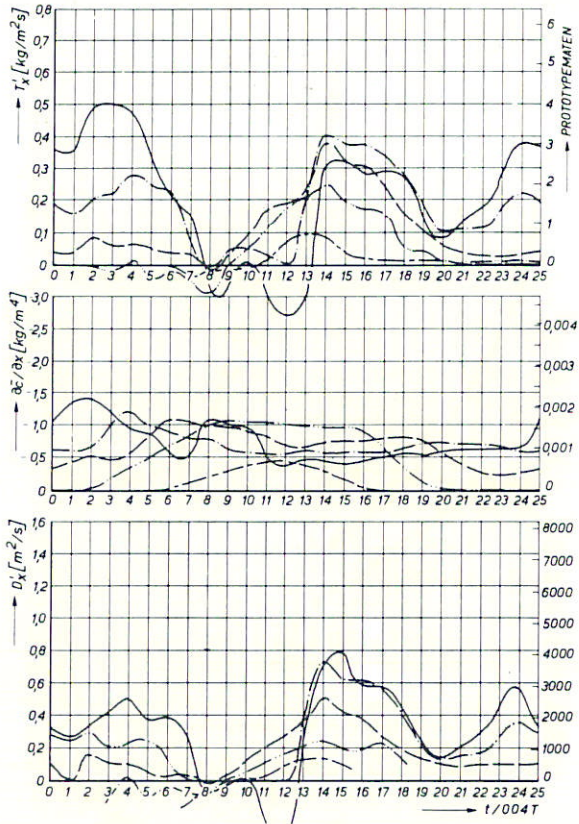
□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIEPROEF
 ROTTERDAMSE
 WATERWEG

W
 K
 A4

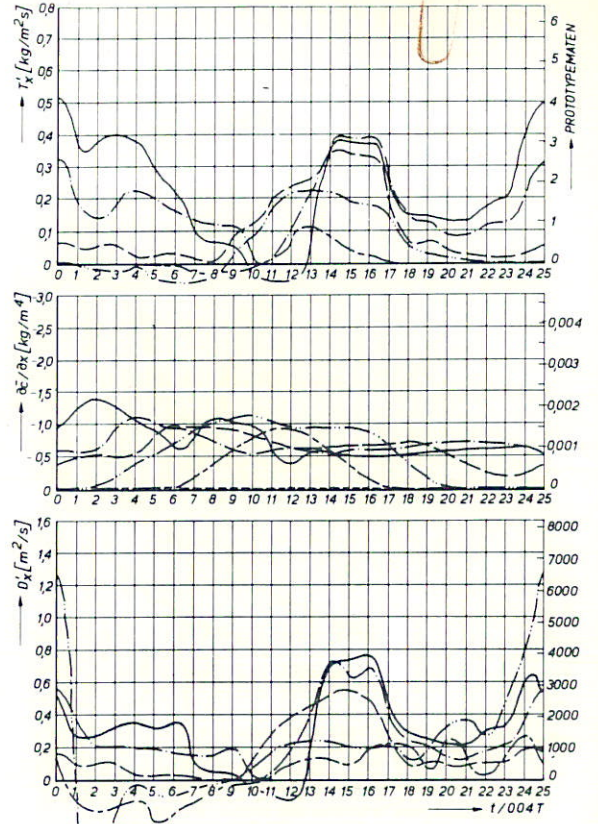
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896 - 2055

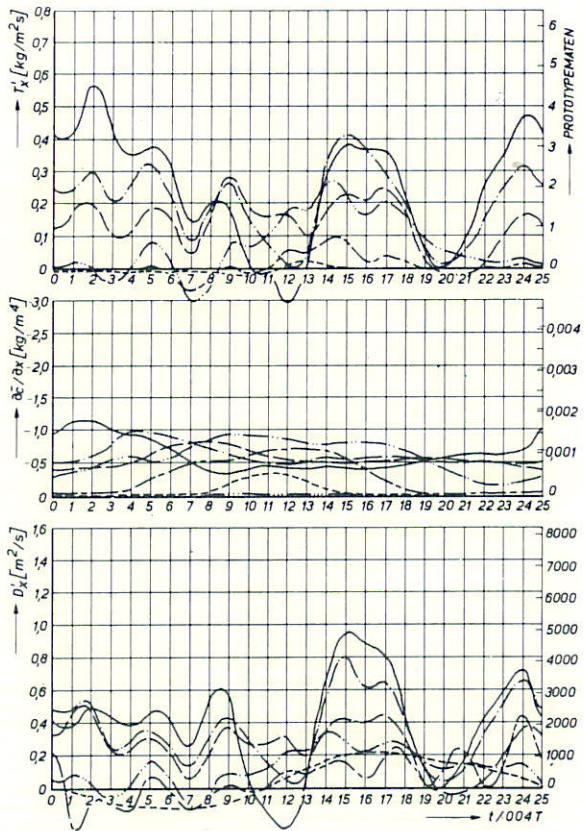
FIG. 7



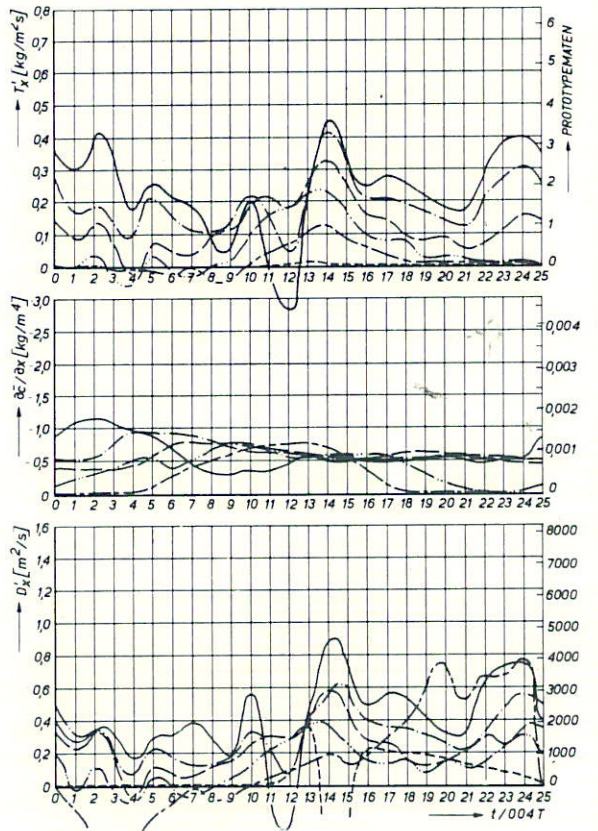
PROEF T3



PROEF T3B



PROEF T34 B

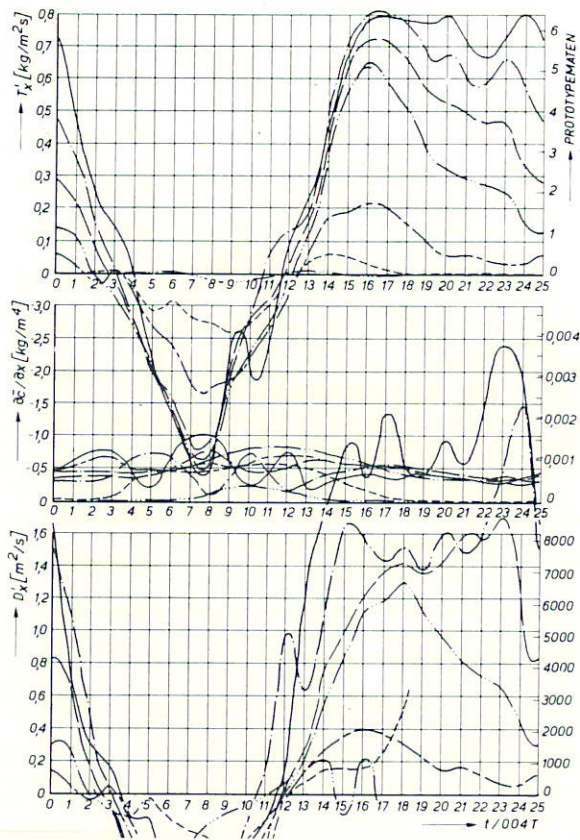


PROEF T34 C

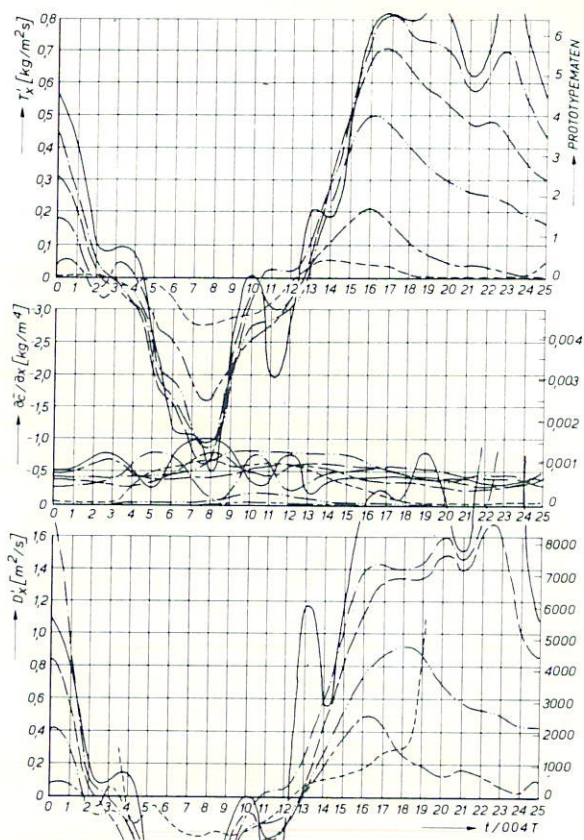
VERIFIKATIE REPRODUCEERBAARHEID DISPERSIE

- ==== X/ΔX = 2, 4, 6
- ==== X/ΔX = 8, 10, 12
- ==== X/ΔX = 14, 16

W
K
A4

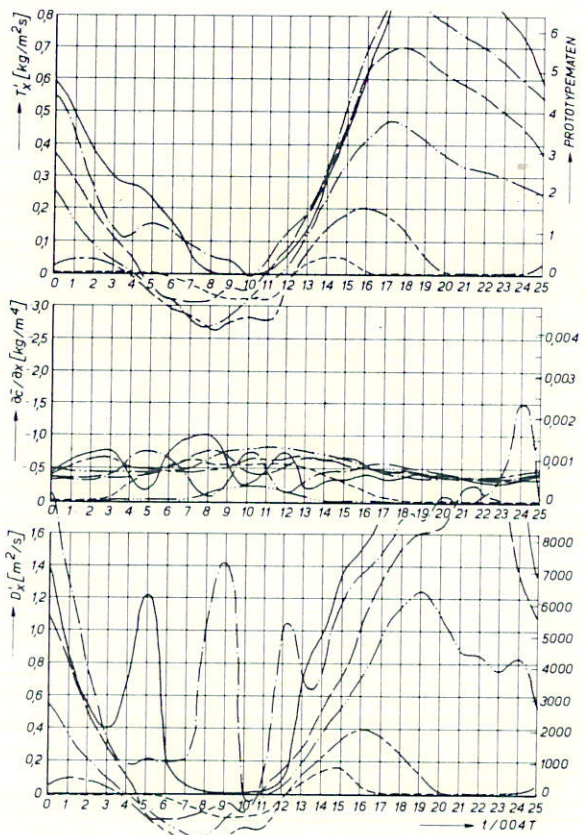


PROEF T 145



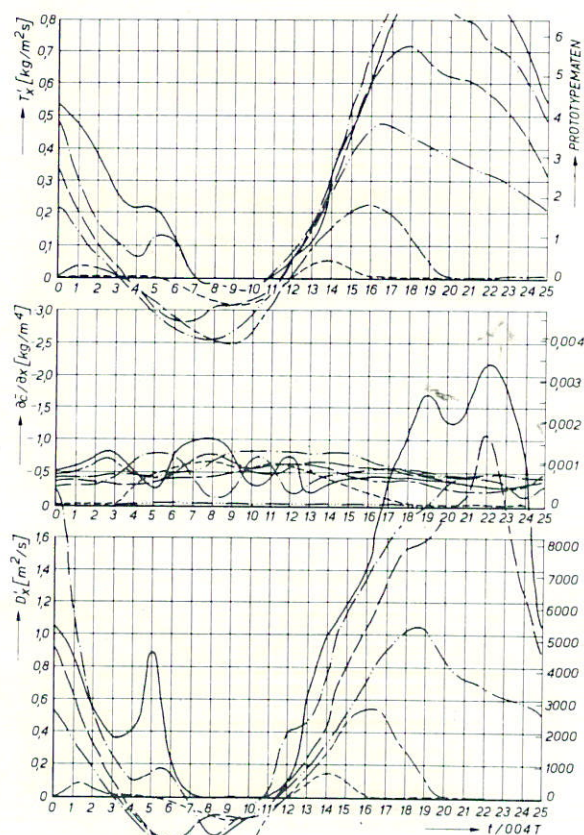
BALANSMETHODE

PROEF T 146



PROEF T 145

PROFIELMETHODE

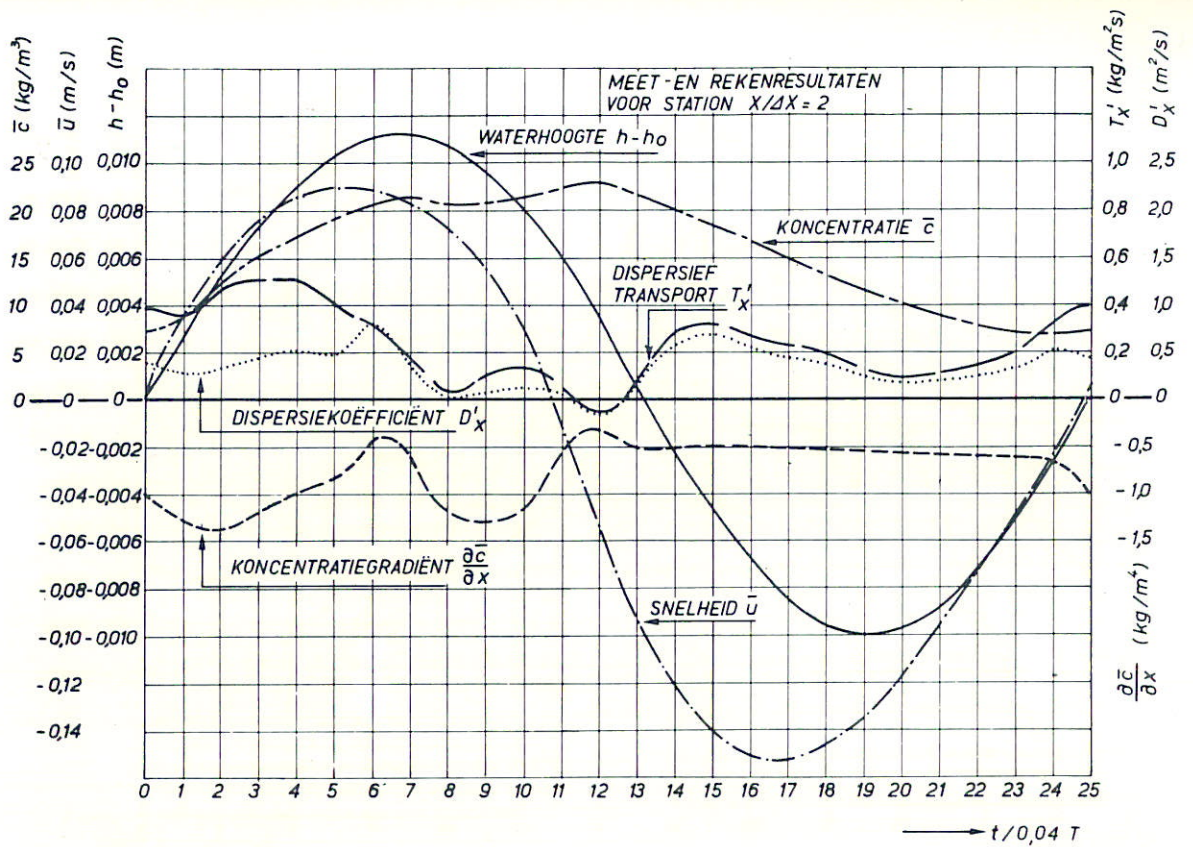


PROEF T 146

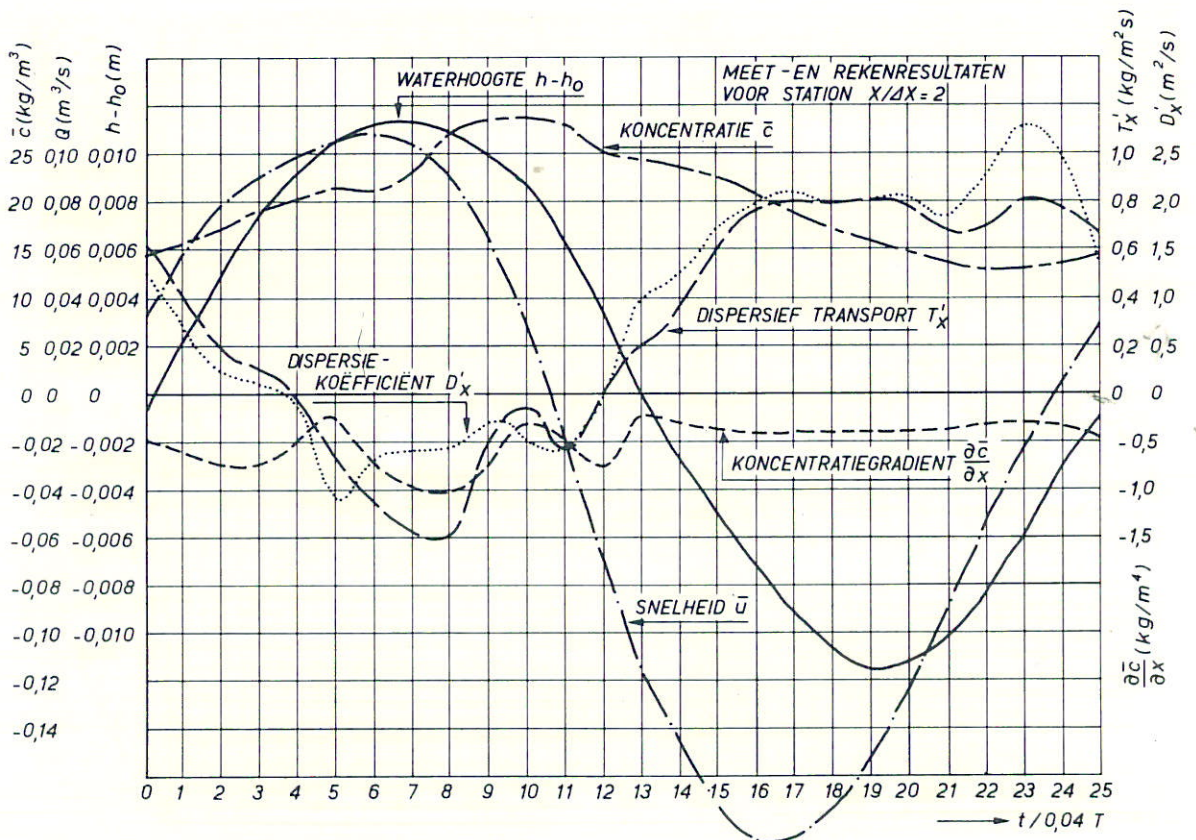
VERIFIKATIE REPRODUCEERBAARHEID DISPERSIE

- ==== $X/\Delta X = 2, 4, 6$
- ==== $X/\Delta X = 8, 10, 12$
- ==== $X/\Delta X = 14, 16$

W
K
A4



PROEVEN T3/T3B



PROEVEN T 145 / T 146

KARAKTERISTIEKE RESULTATEN GETJGOOTONDERZOEK

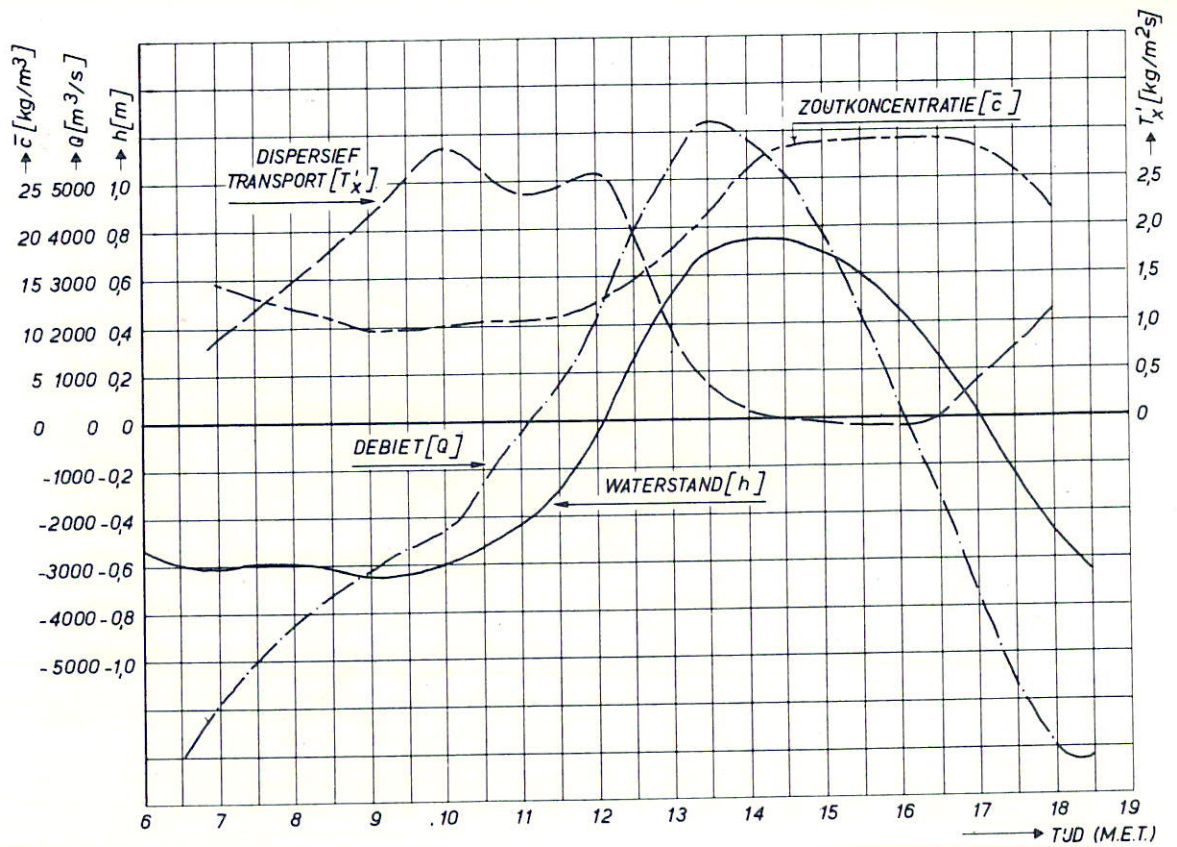
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896- 2058

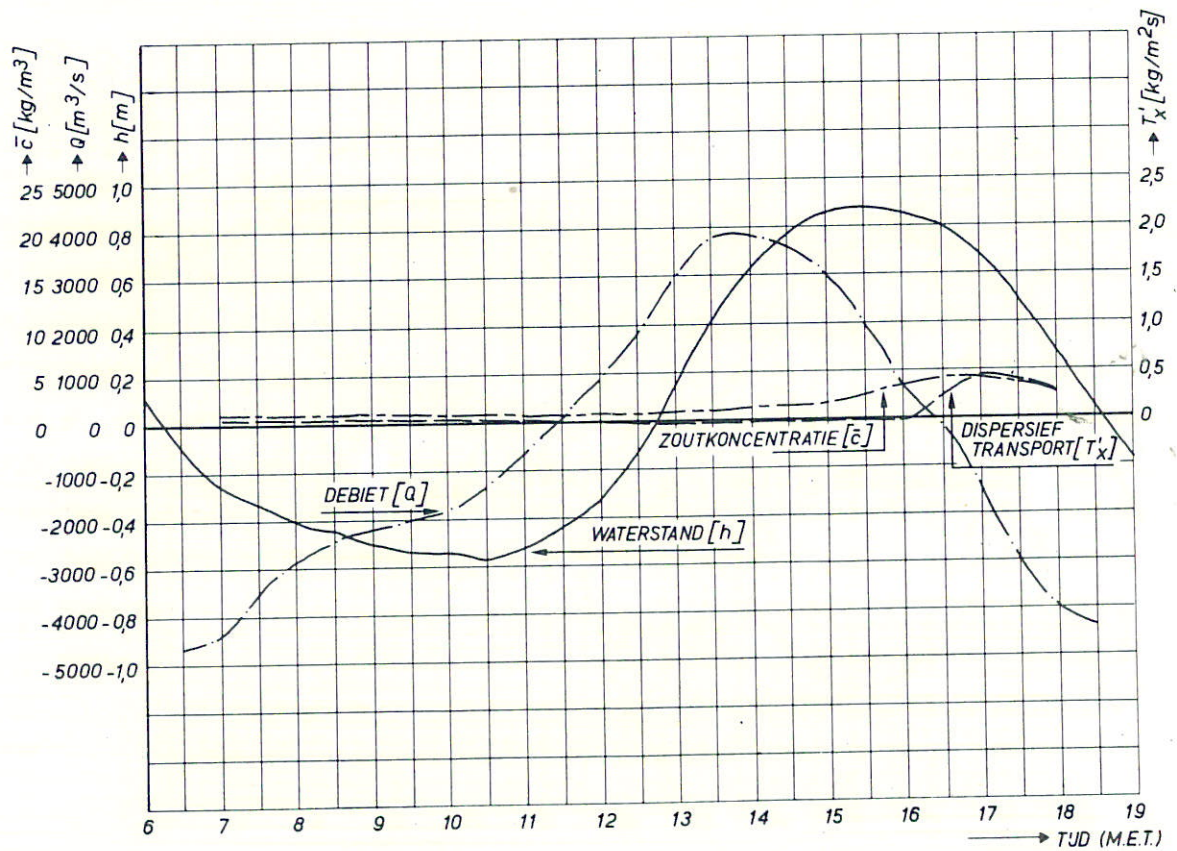
FIG. 10

W
K

A 4



DWARSPROFIEL kmr. 1030



DWARSPROFIEL kmr. 1013

DISPERSIEGEGEVENS ROTTERDAMSE WATERWEG

DWARSPROFIEL ZIE FIG. 1

W
K

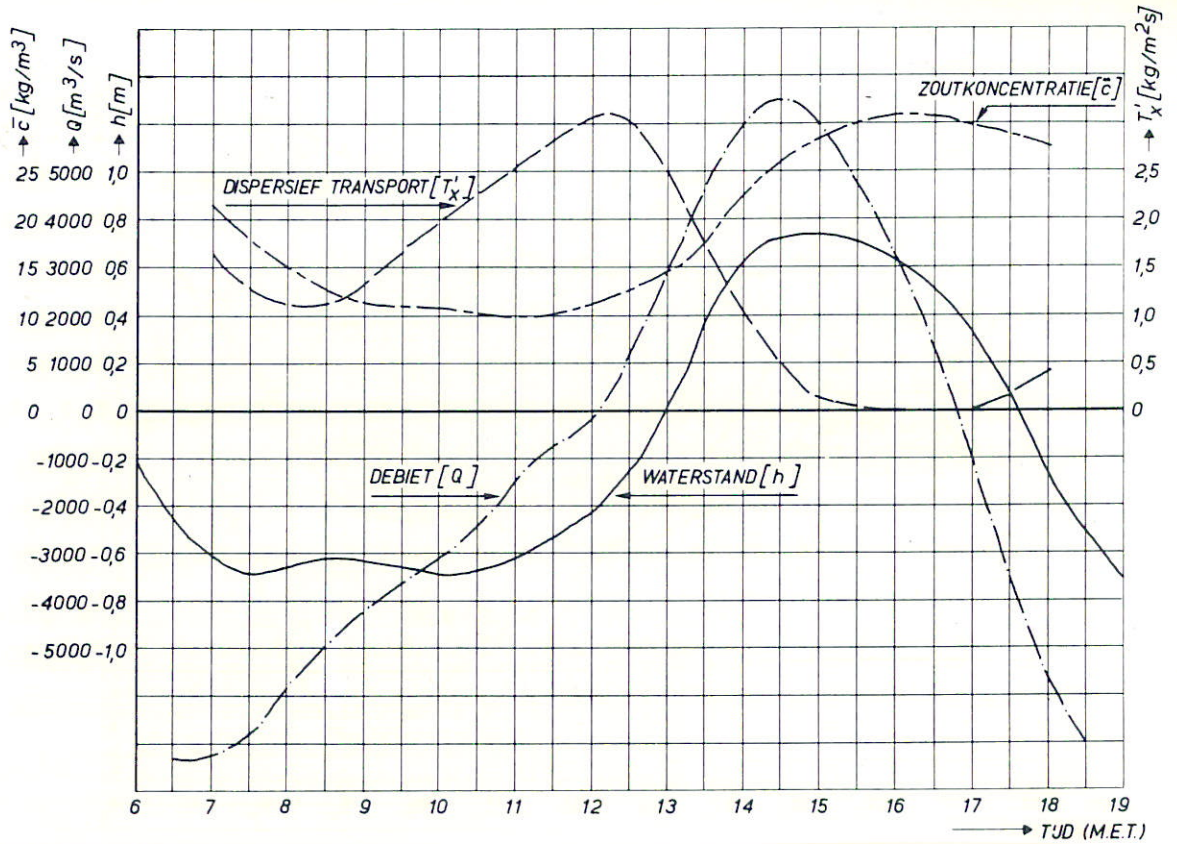
METING 21 JUNI 1956

A 4

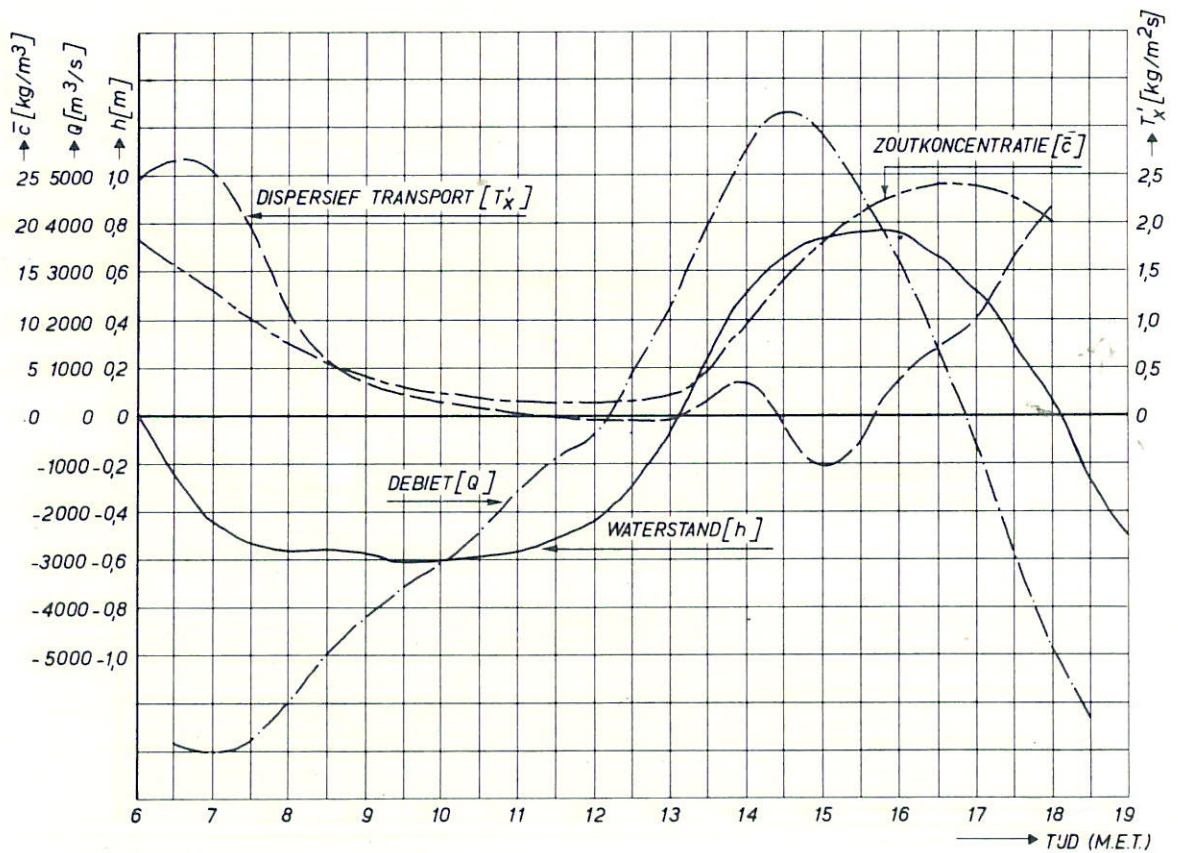
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896- 2059

FIG. 11



DWARSPROFIEL kmr: 1030



DWARSPROFIEL kmr: 1023,5

DISPERSIEGEGEVENS ROTTERDAMSE WATERWEG

DWARSPROFIEL ZIE FIG. 1

$\frac{W}{K}$

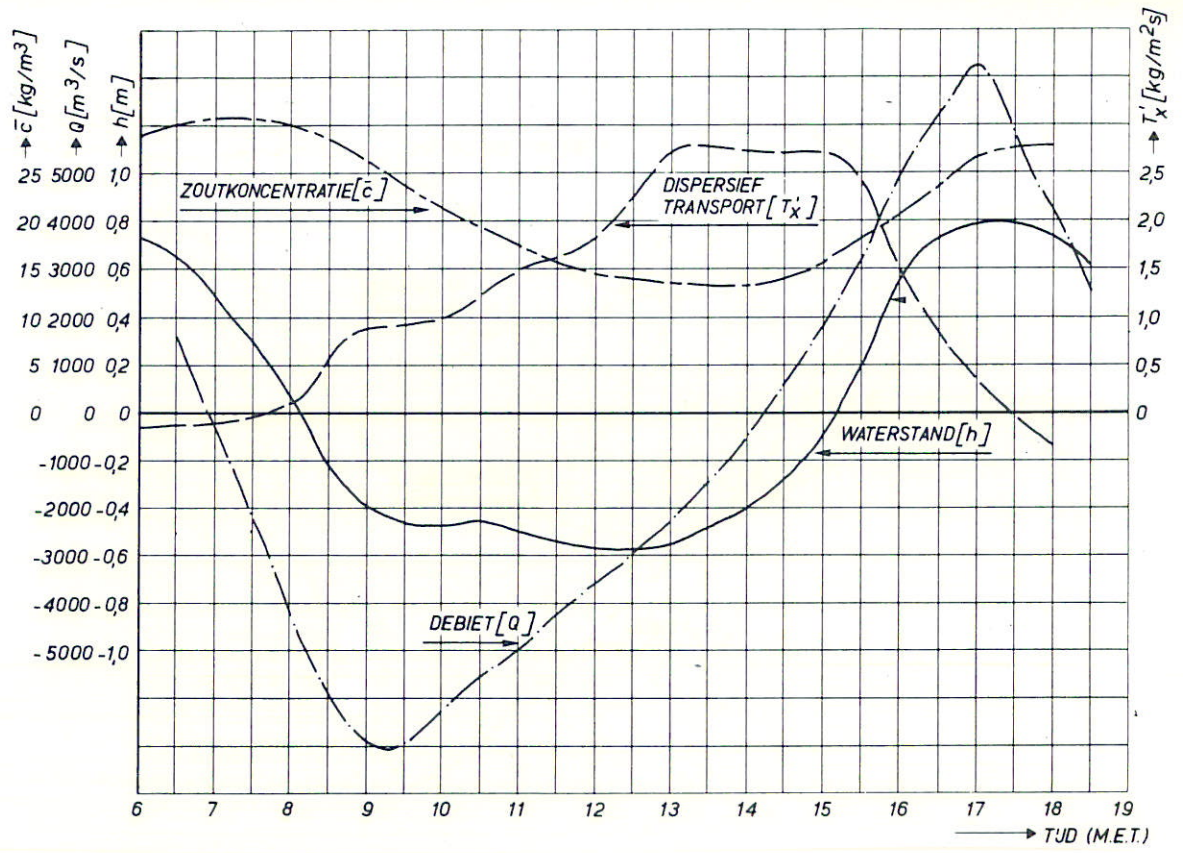
METING 22 JUNI 1956

A 4

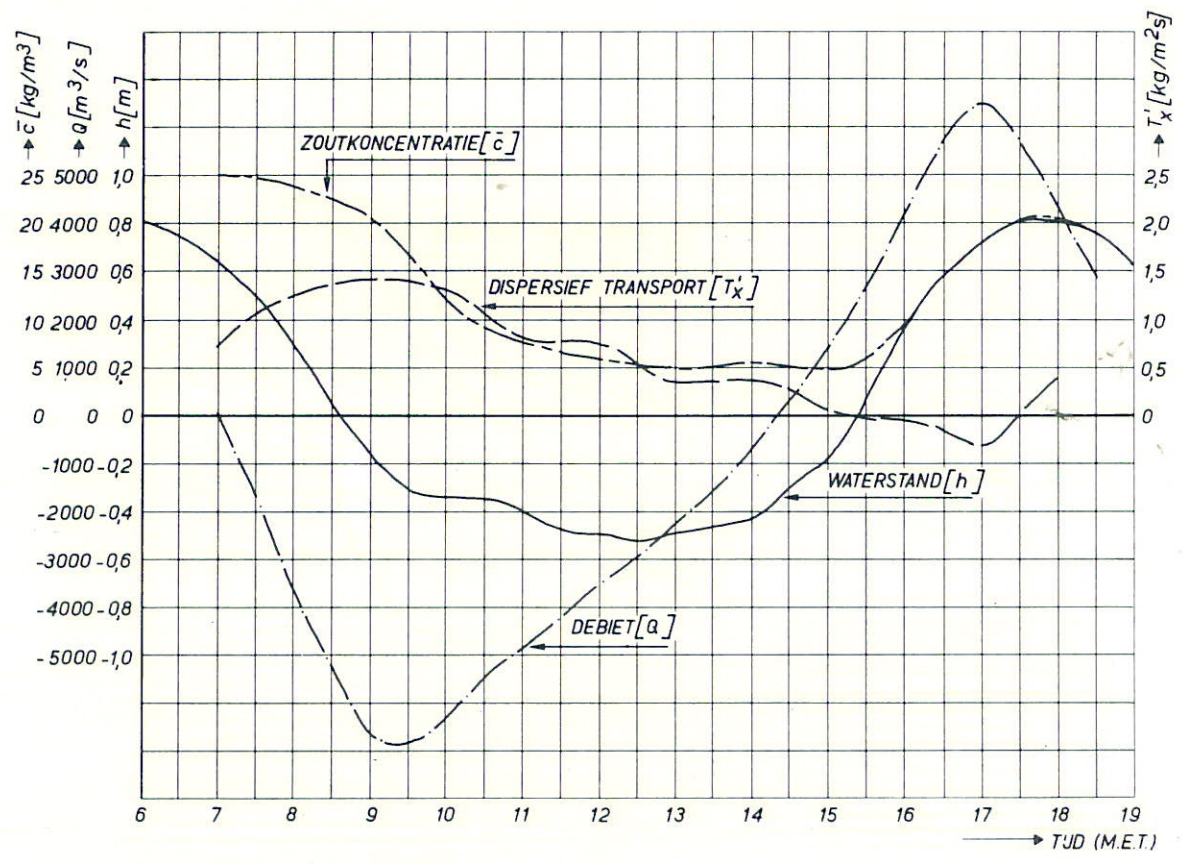
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896- 2060

FIG. 12



DWARSPROFIEL kmr. 1030



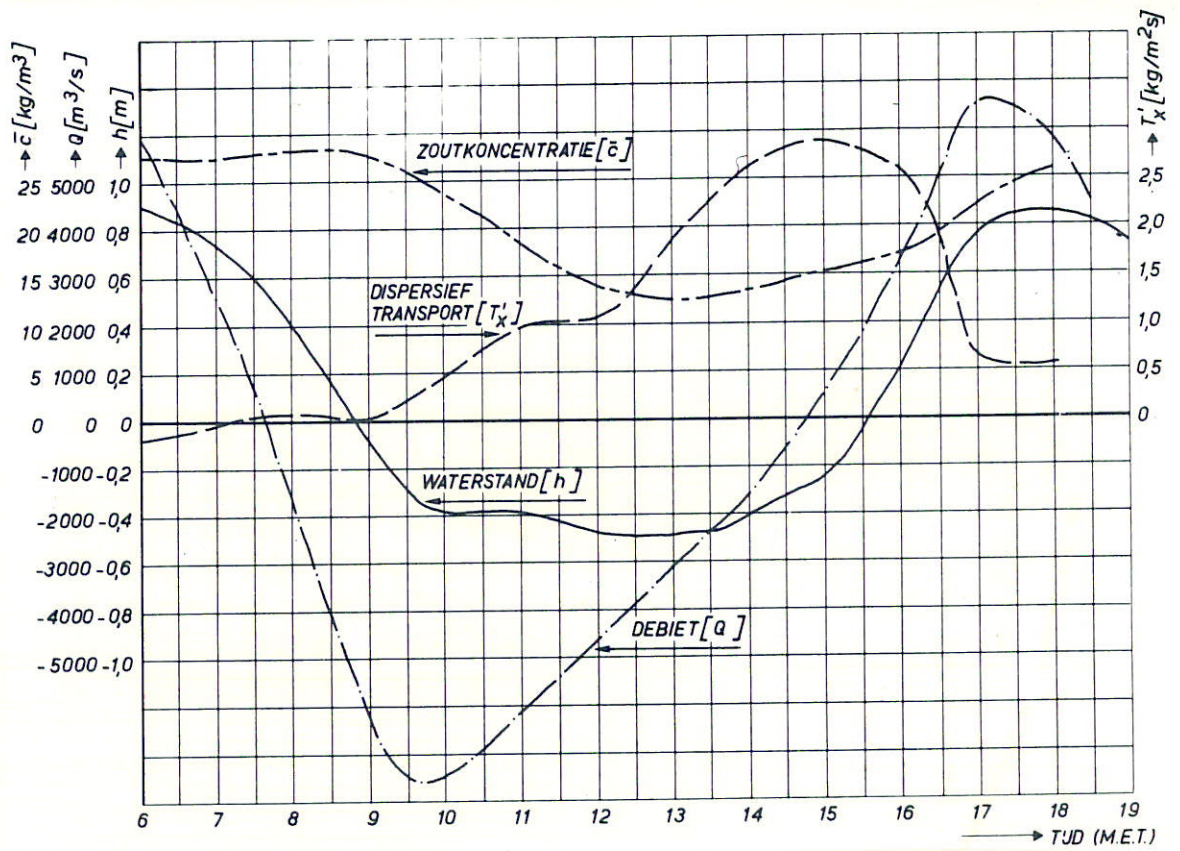
DWARSPROFIEL kmr. 1023,5

DISPERSIEGEGEVENS ROTTERDAMSE WATERWEG

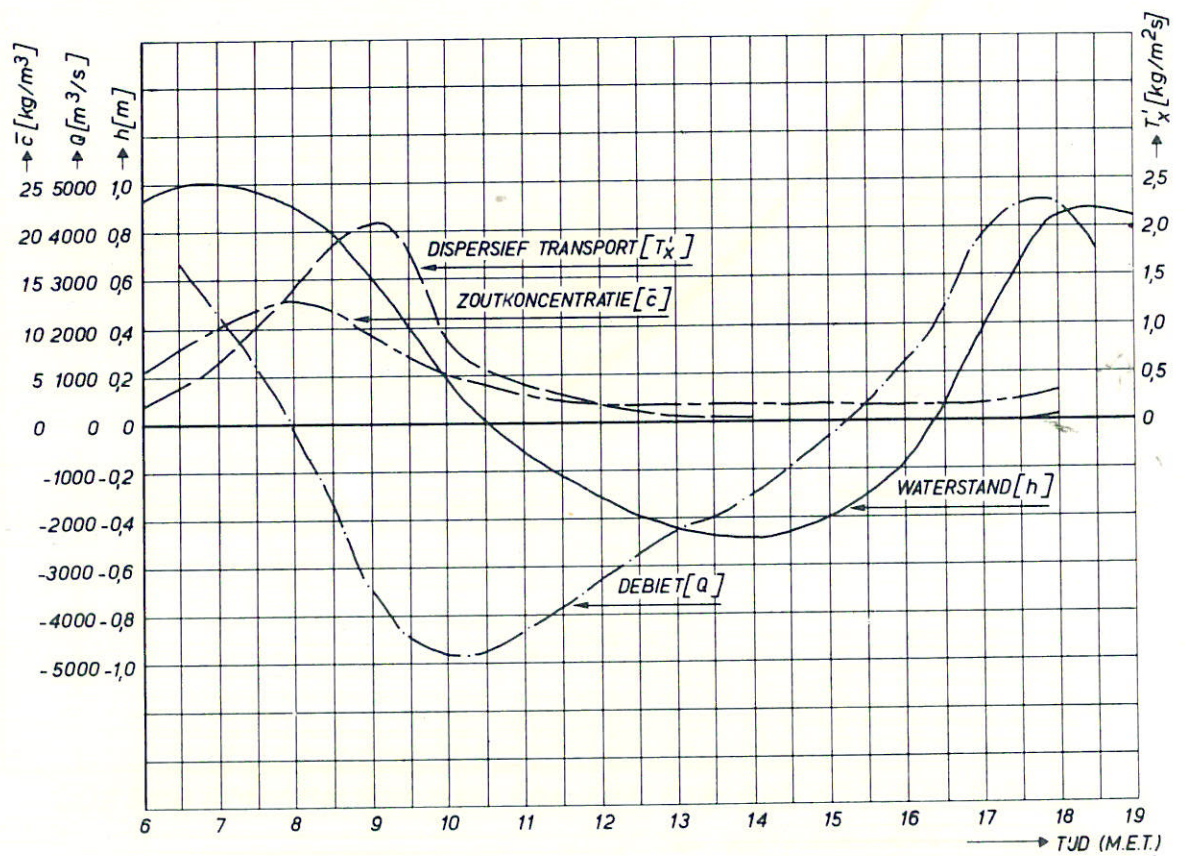
DWARSPROFIEL ZIE FIG. 1	$\frac{W}{K}$
METING 26 JUNI 1956	A 4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896- 2061 FIG. 13



DWARSPROFIEL kmr. 1030



DWARSPROFIEL kmr. 1013

DISPERSIEGEGEVENS ROTTERDAMSE WATERWEG

DWARSPROFIEL ZIE FIG. 1

$\frac{W}{K}$

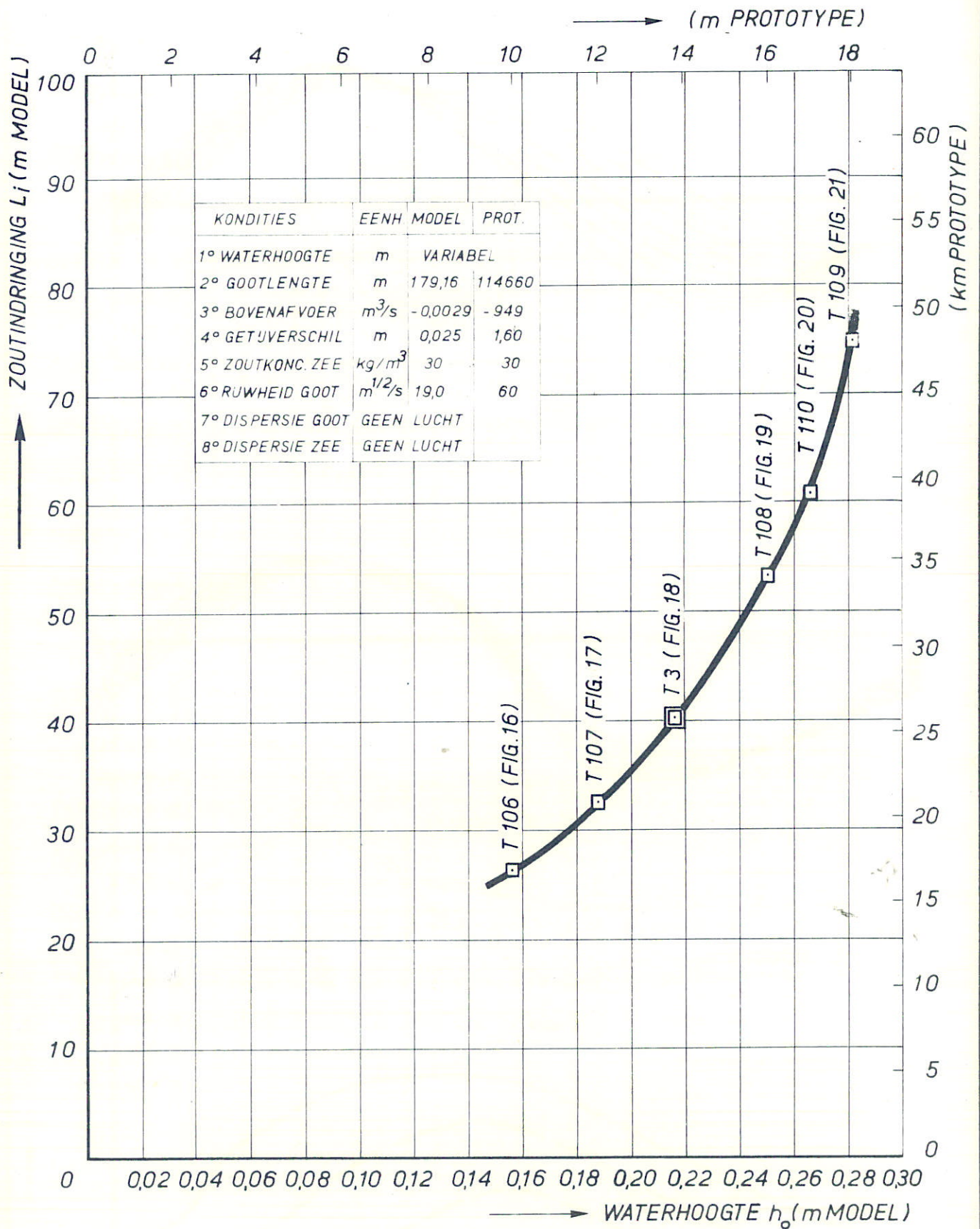
METING 27 JUNI 1956

A 4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M. 896- 2062

FIG. 14



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE WATERHOOGTE

□ MEETRESULTATEN

P

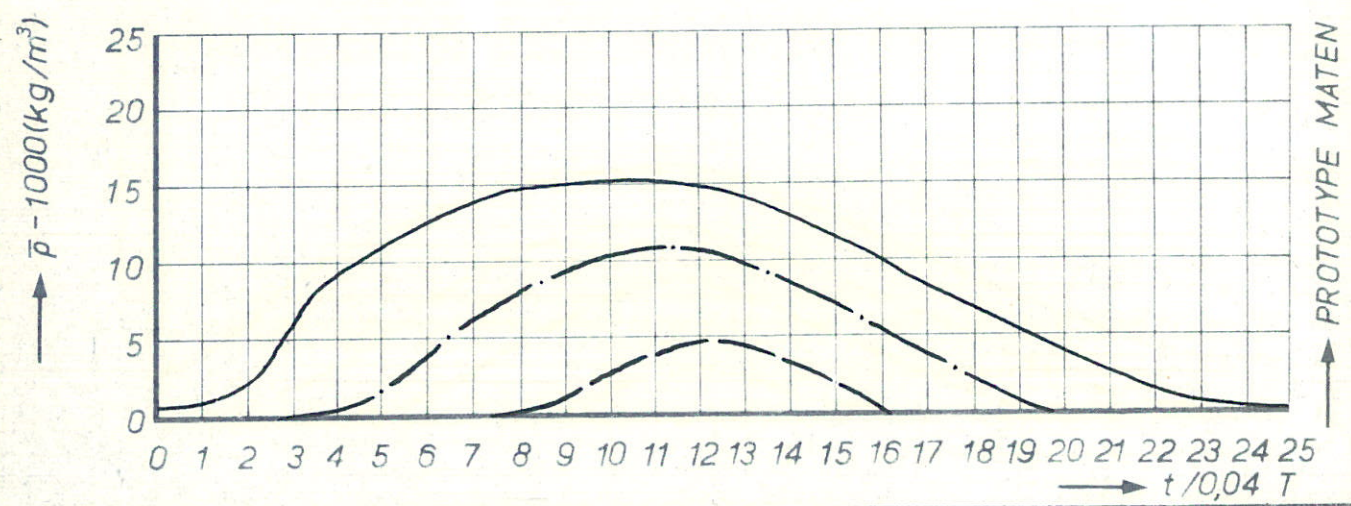
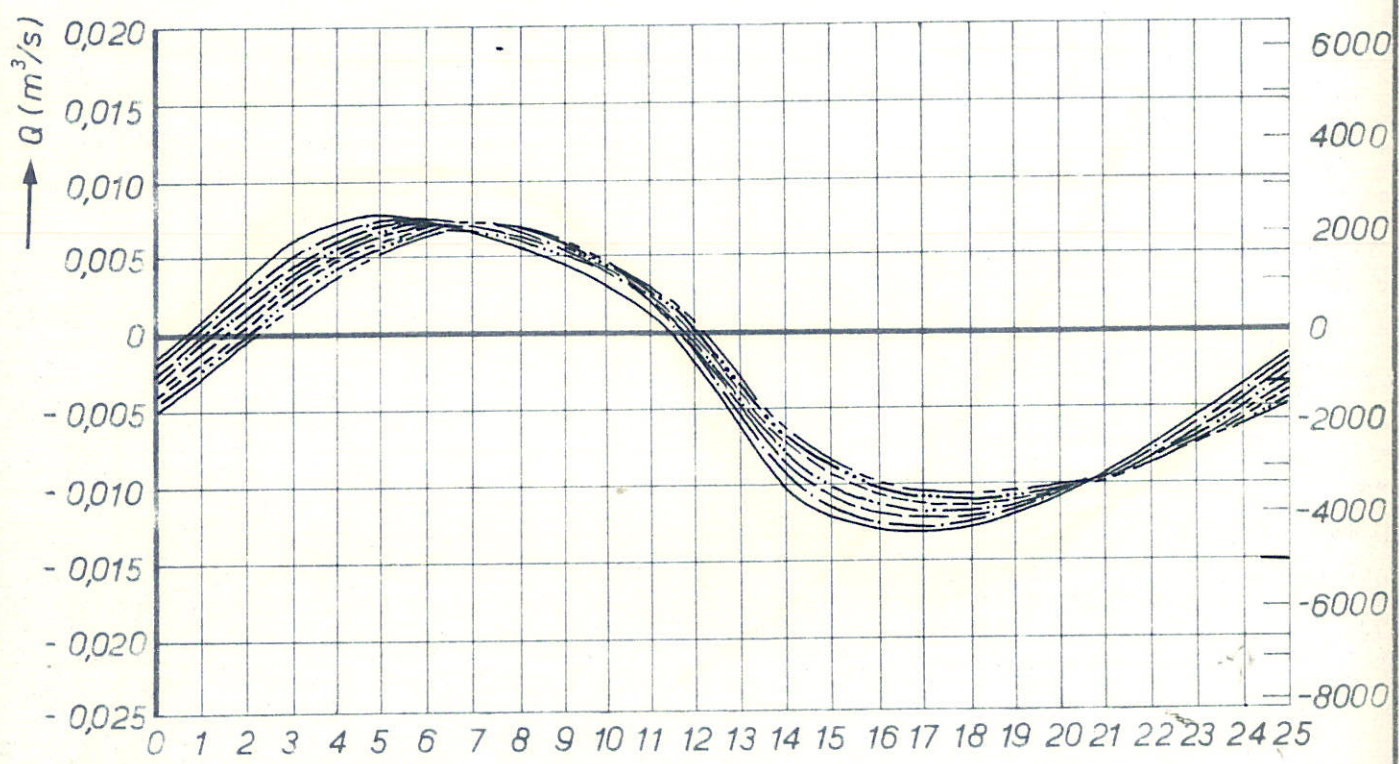
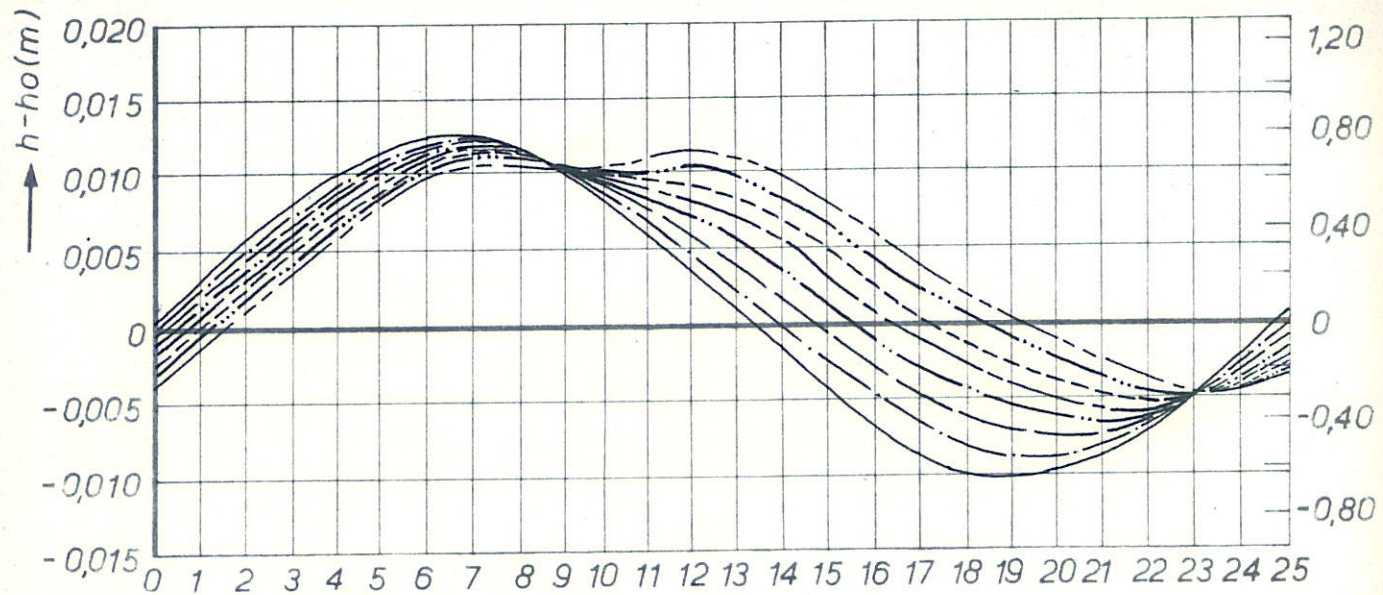
◻ REFERENTIE PROEF
ROTTERD. WATERWEG

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

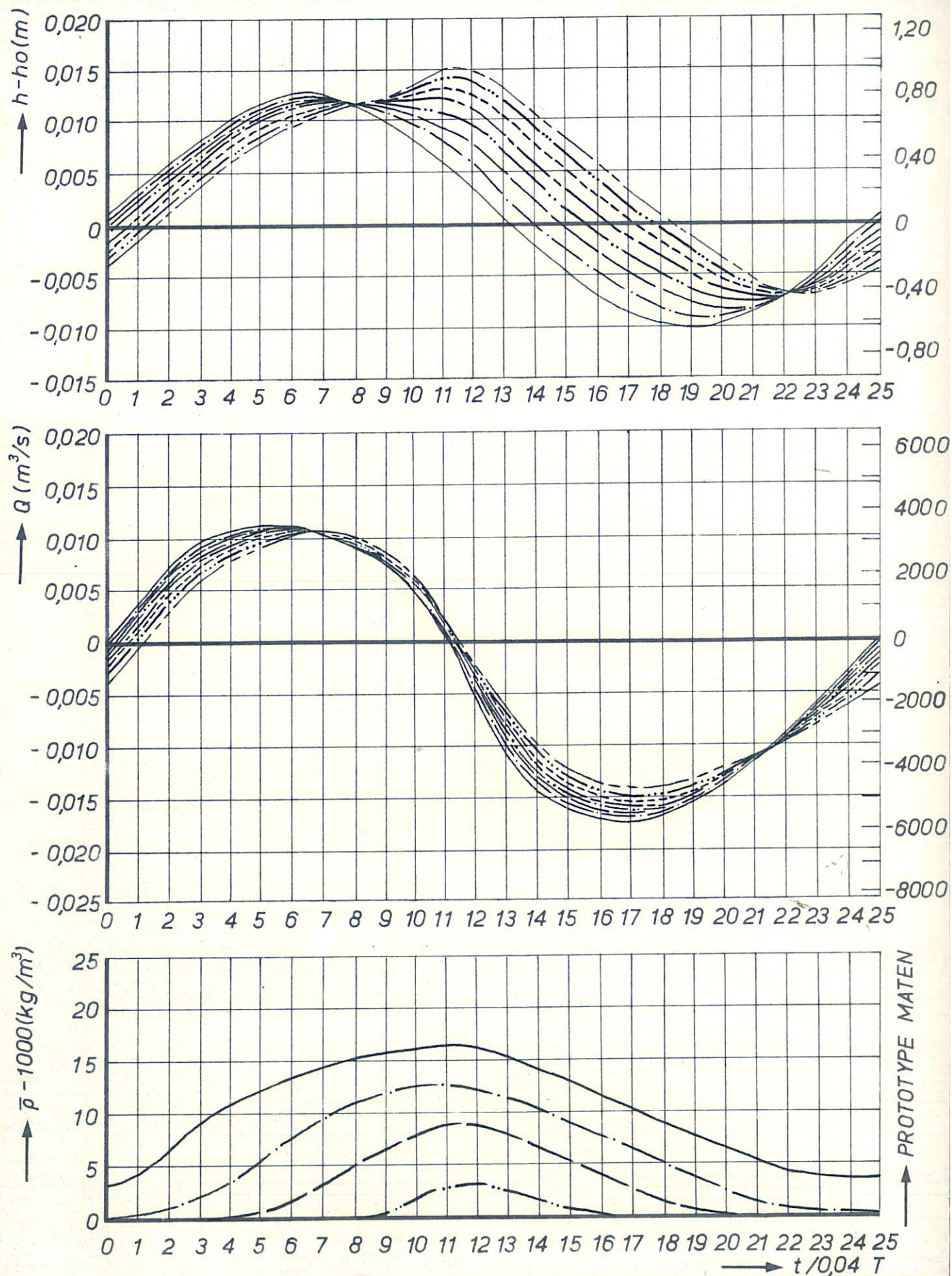
M.896-2063

FIG. 15



ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 106 ($h_0 = 10$ m PROTOTYPE)

— — — — —	$X/\Delta X = 2, 4, 5,$	WK
- - - - -	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	A4
· · · · ·	$X/\Delta X = 14, 16.$	

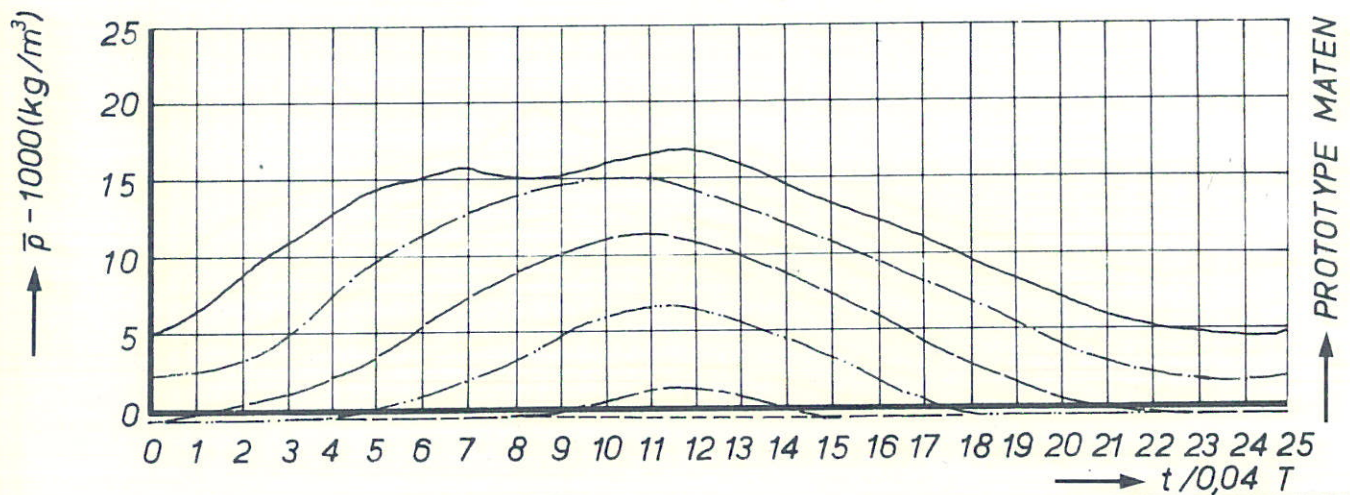
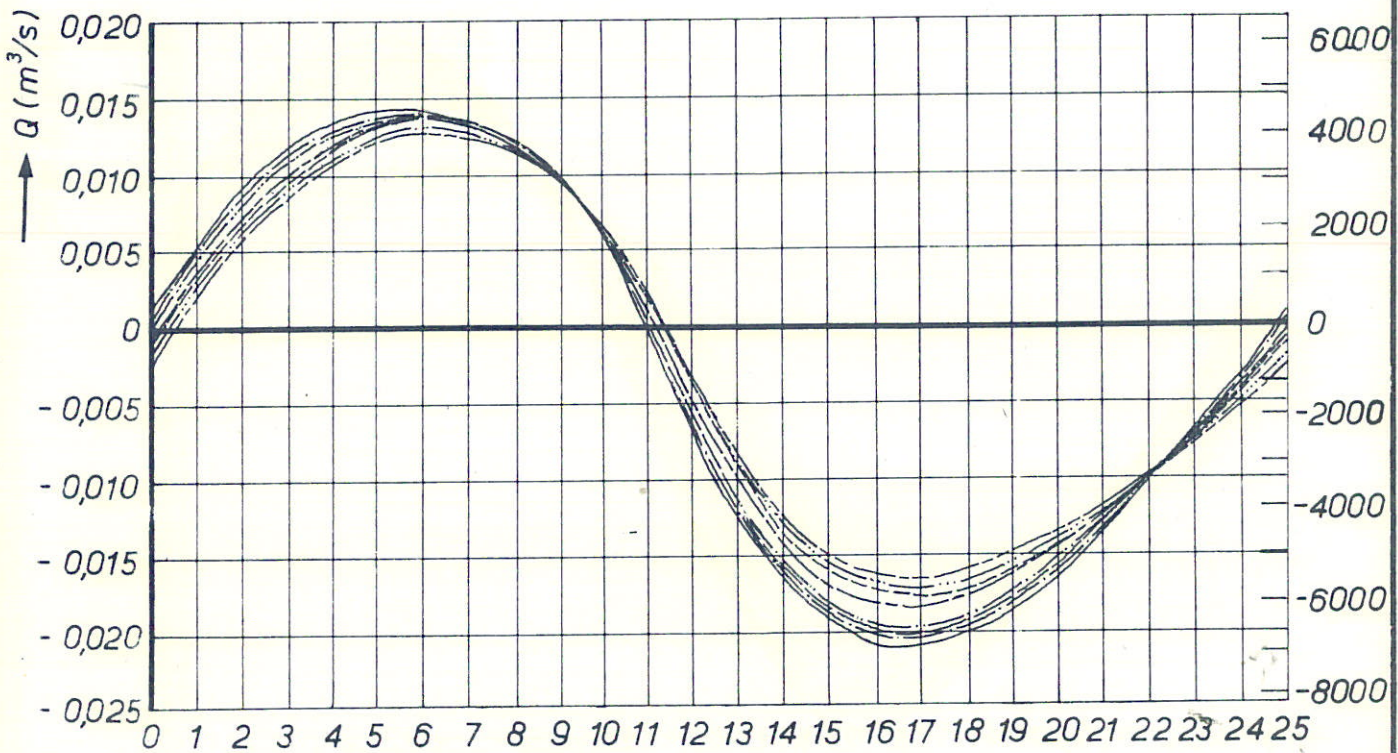
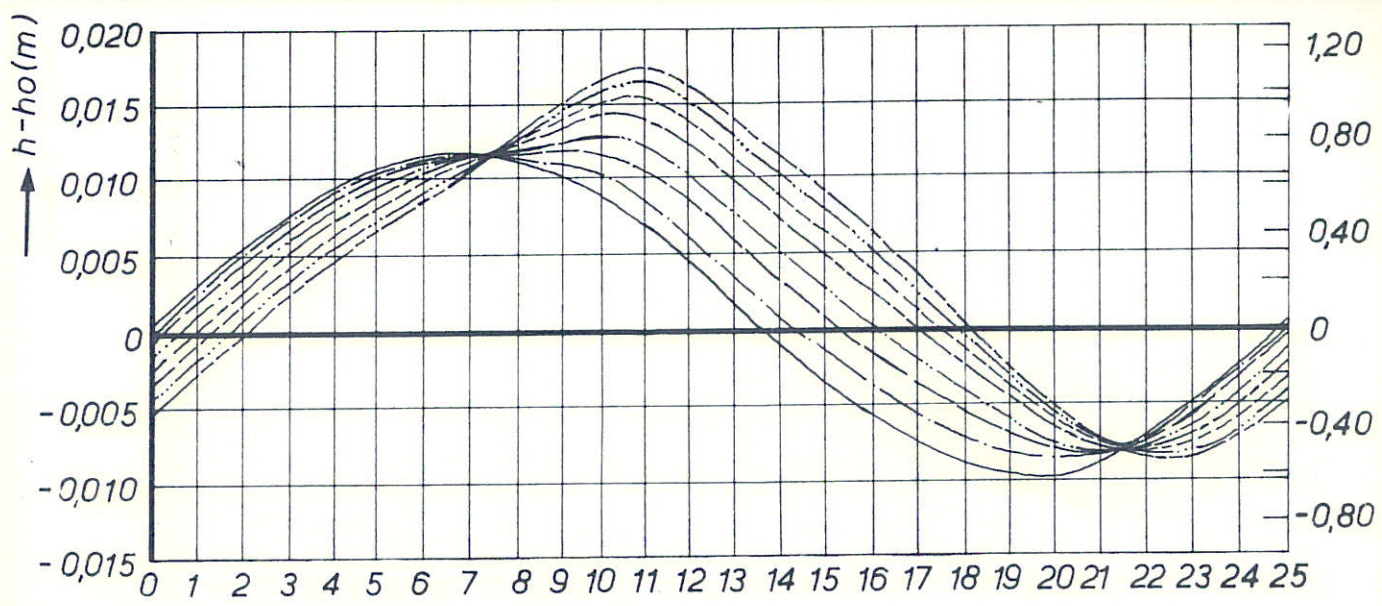


ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 107 ($h_0 = 12$ m PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

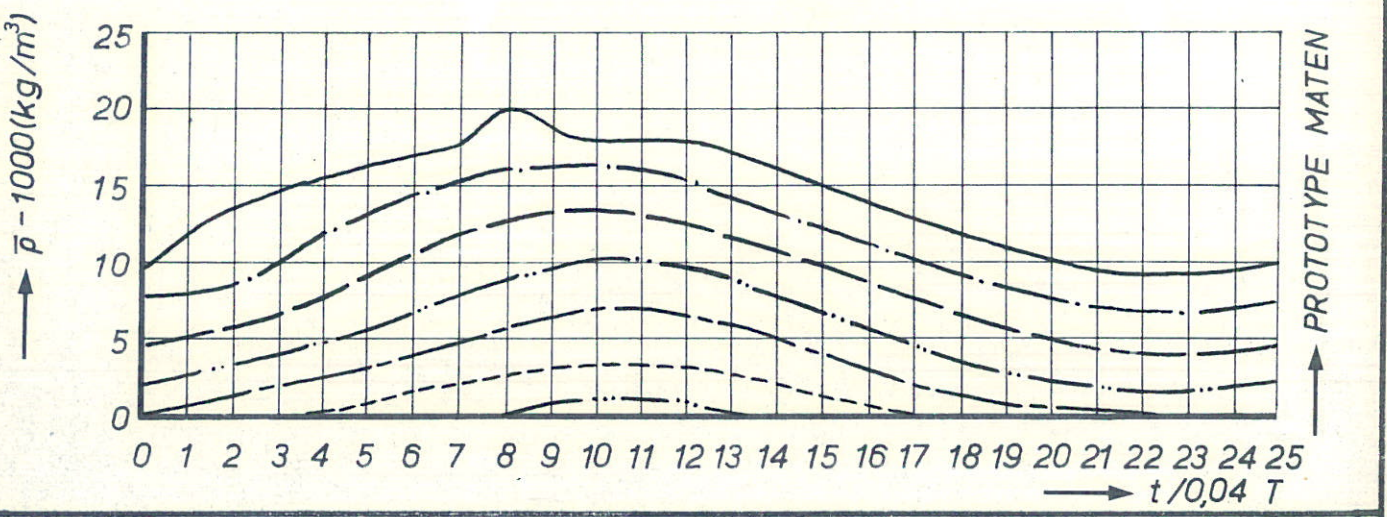
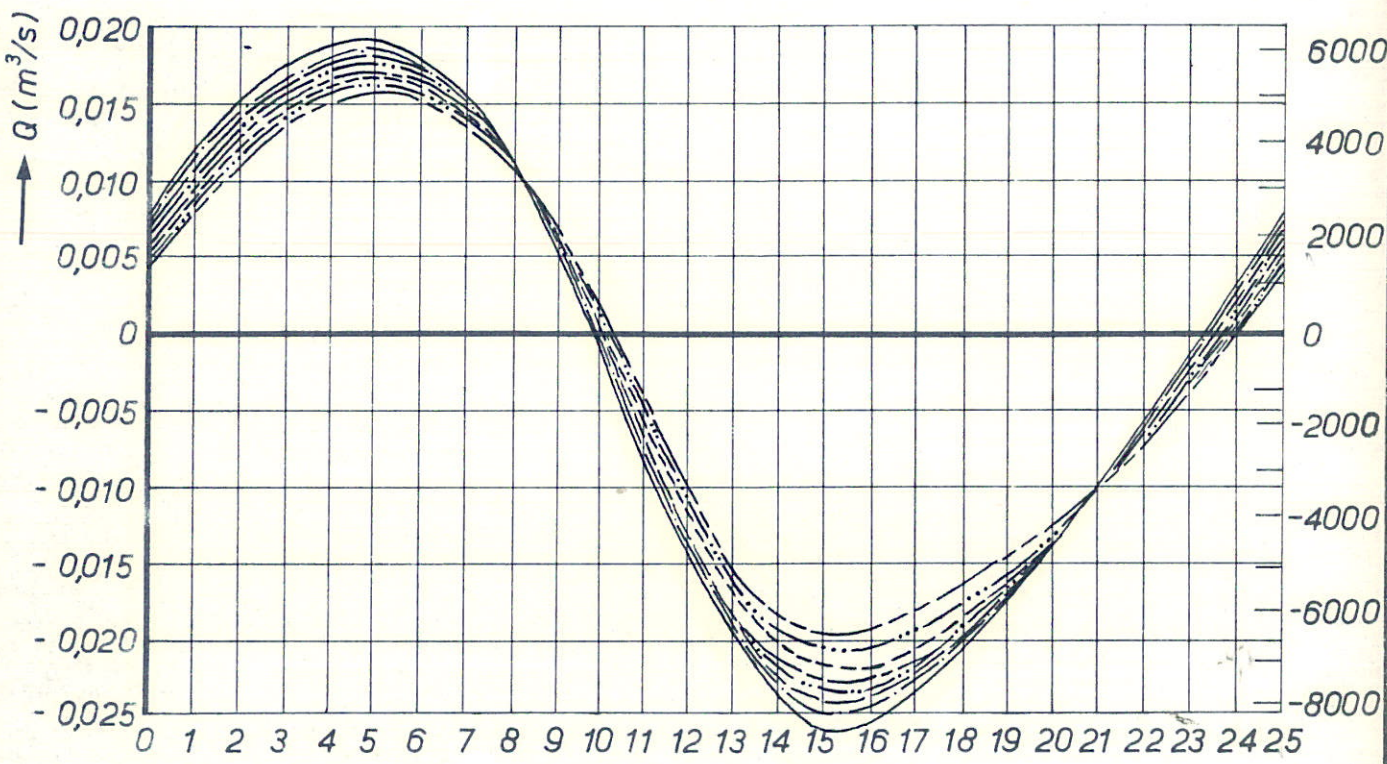
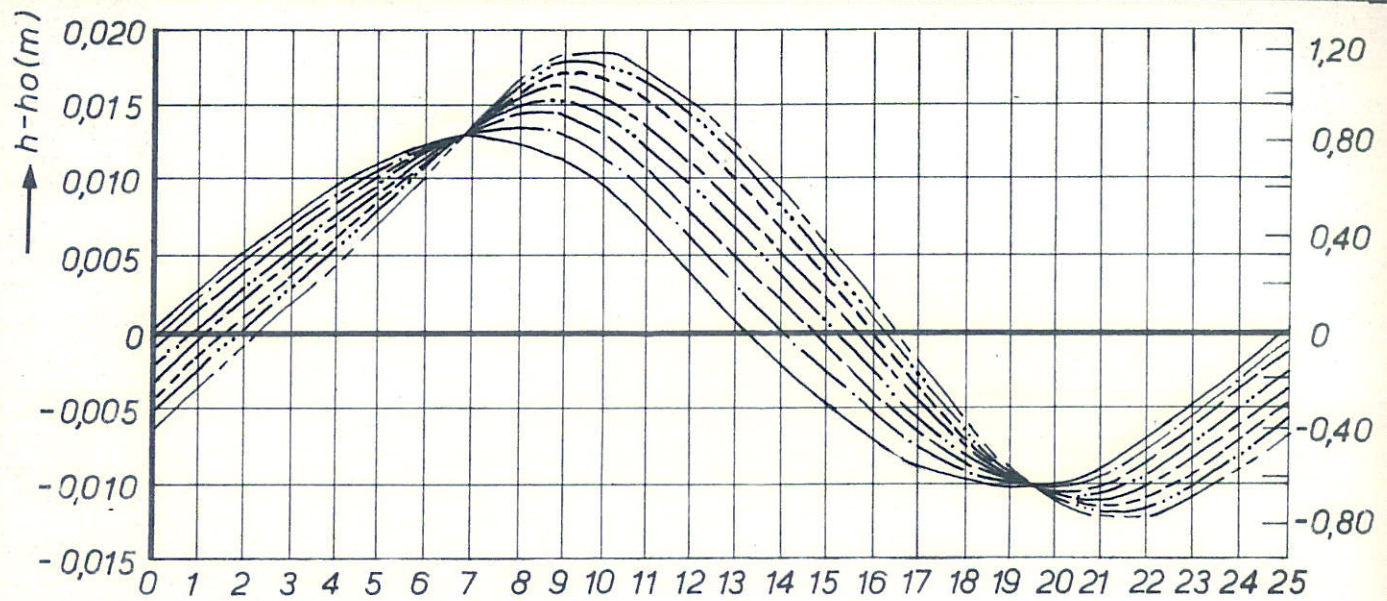


ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T3 ($h_0 = 13,8$ m PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

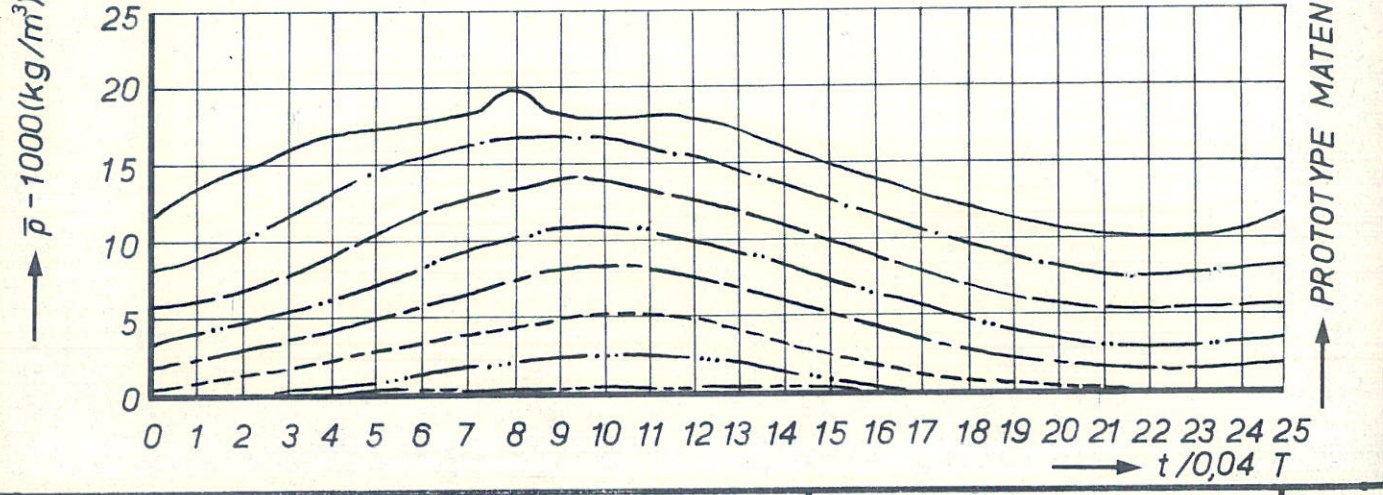
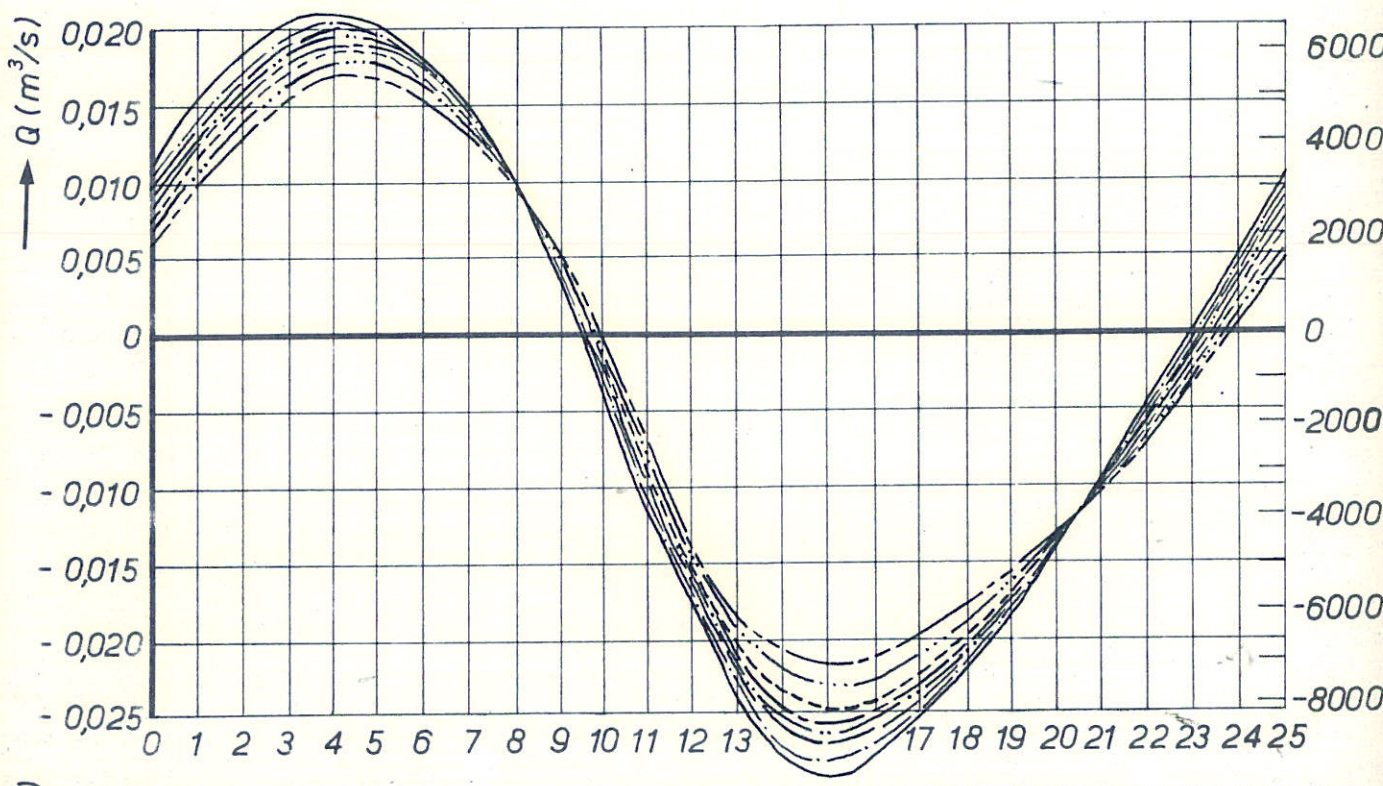
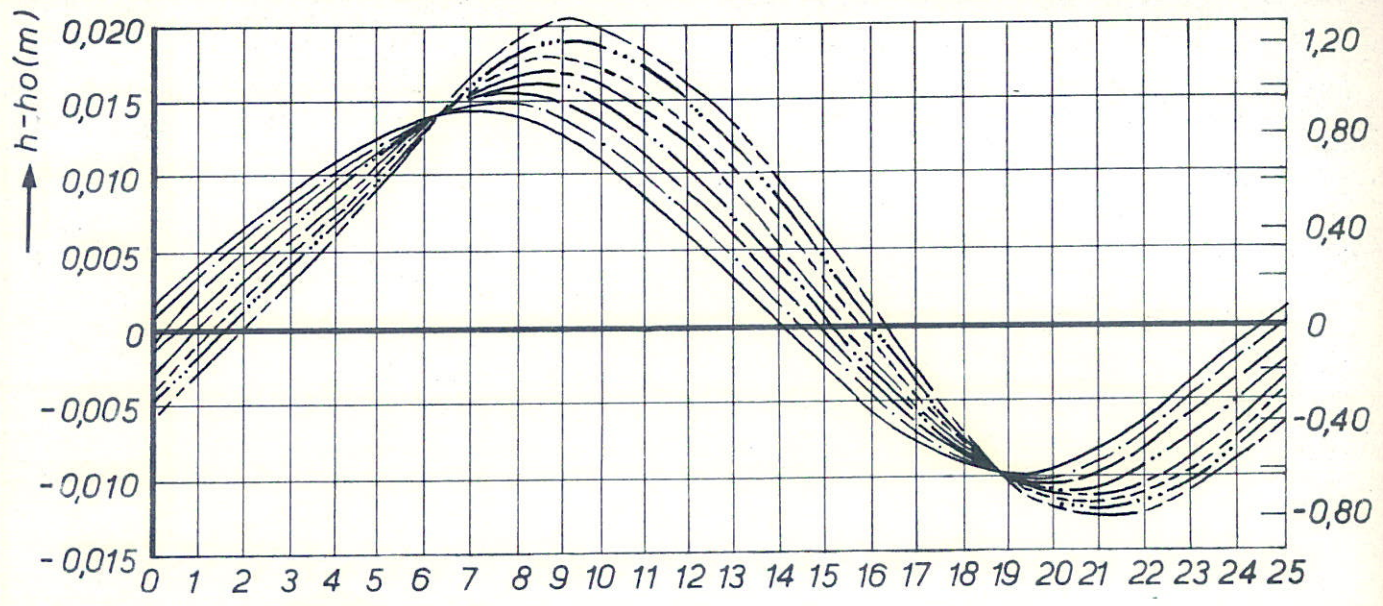
A4



ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEFT 108 ($h_0 = 16$ m PROTOTYPE)

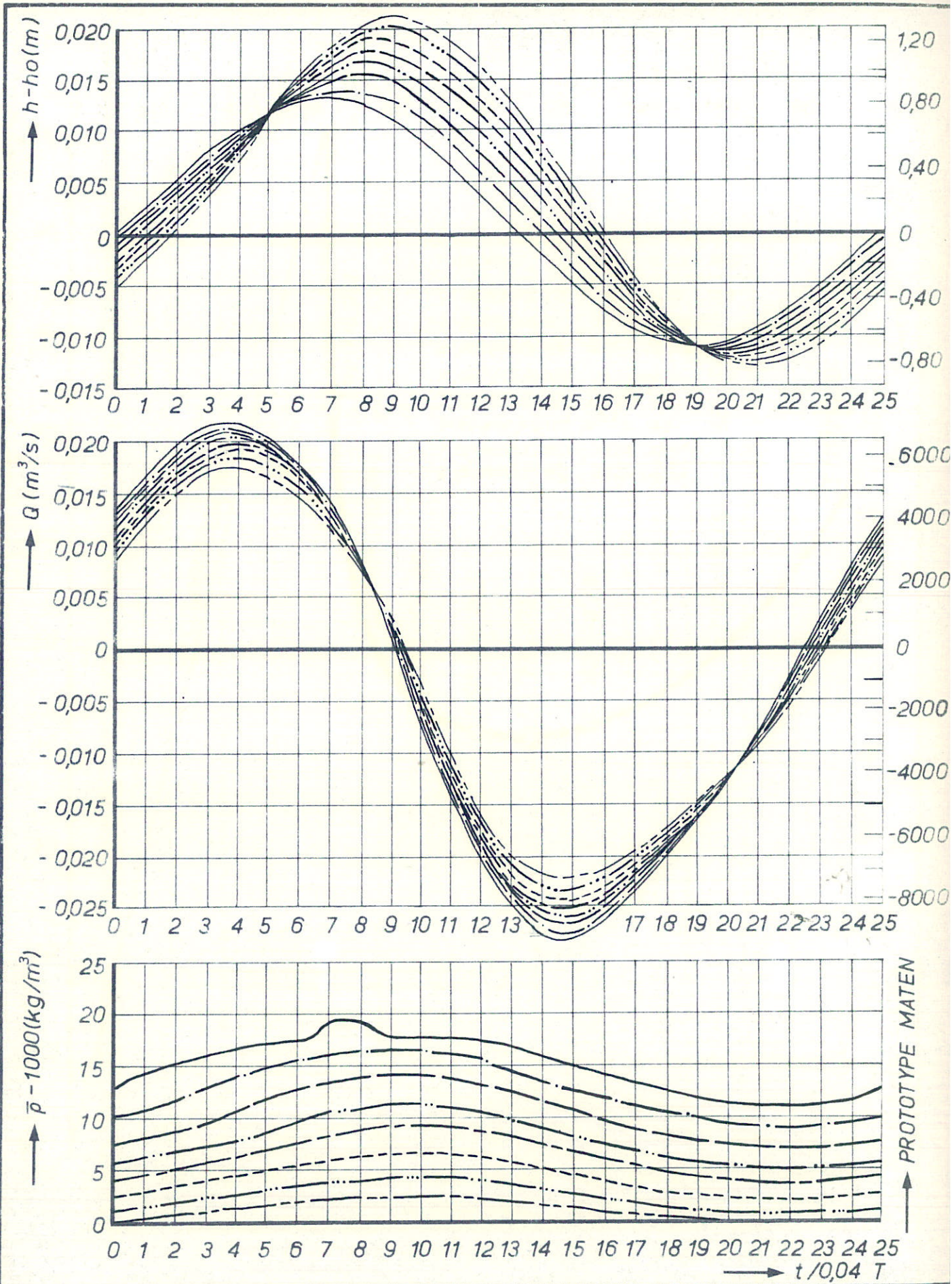
- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T110 ($h_0 = 17$ m PROTOTYPE)

	$X/\Delta X = 2, 4, 6,$	WK A4
	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	
	$X/\Delta X = 14, 16.$	

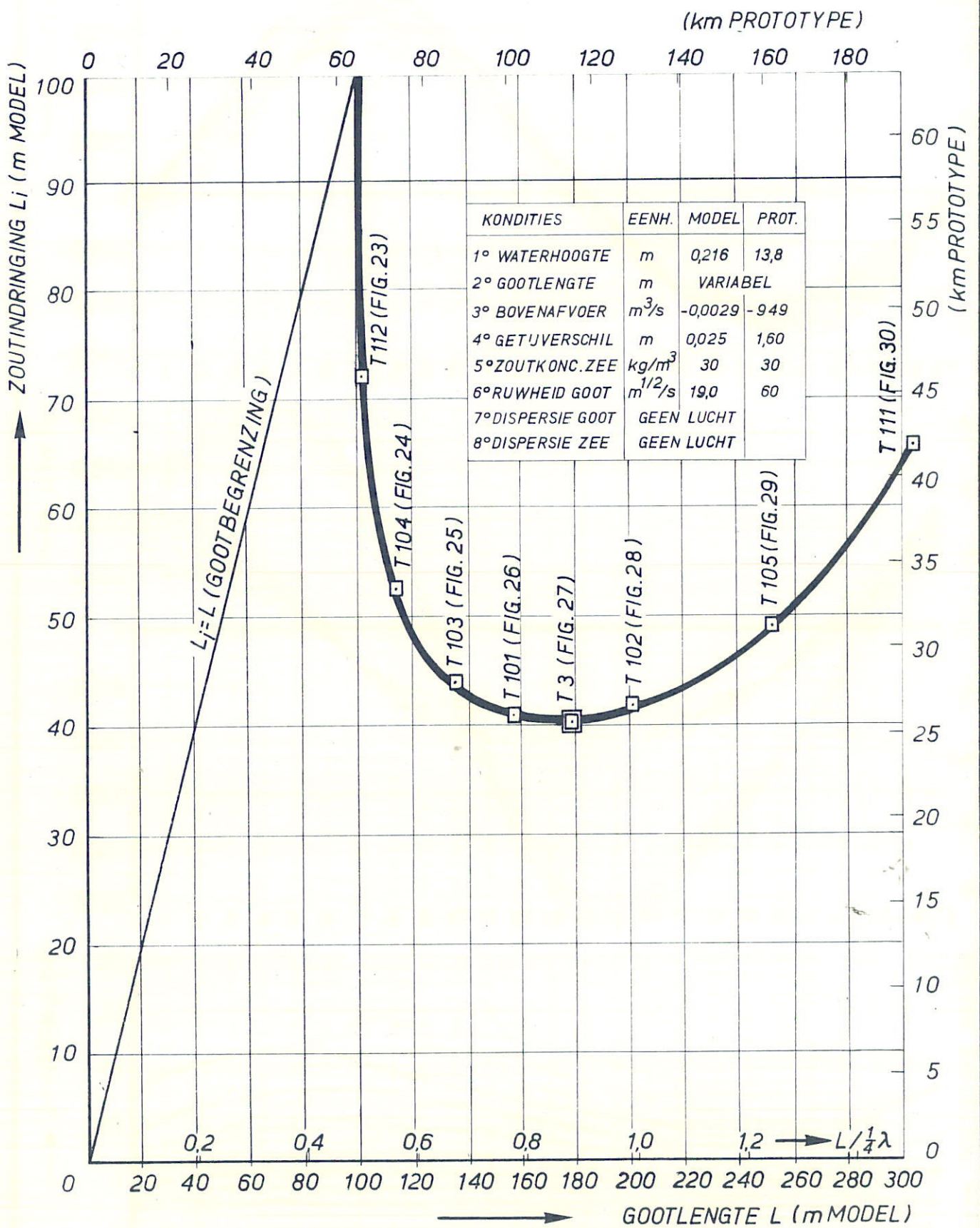


ONDERZOEK VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 109 ($h_0 = 18 m$ PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4



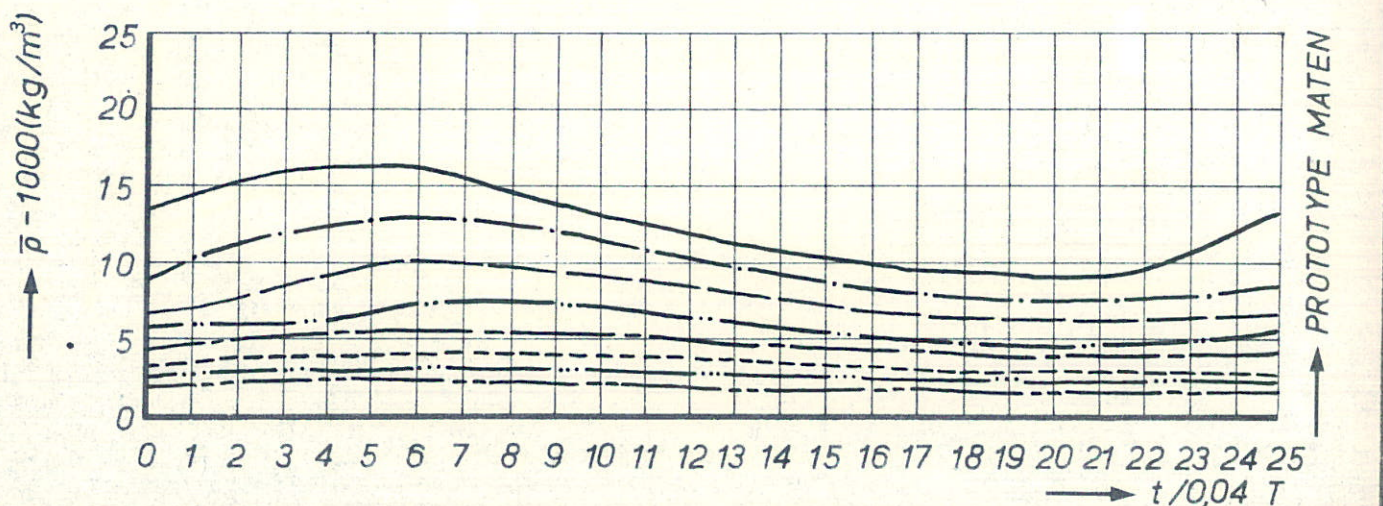
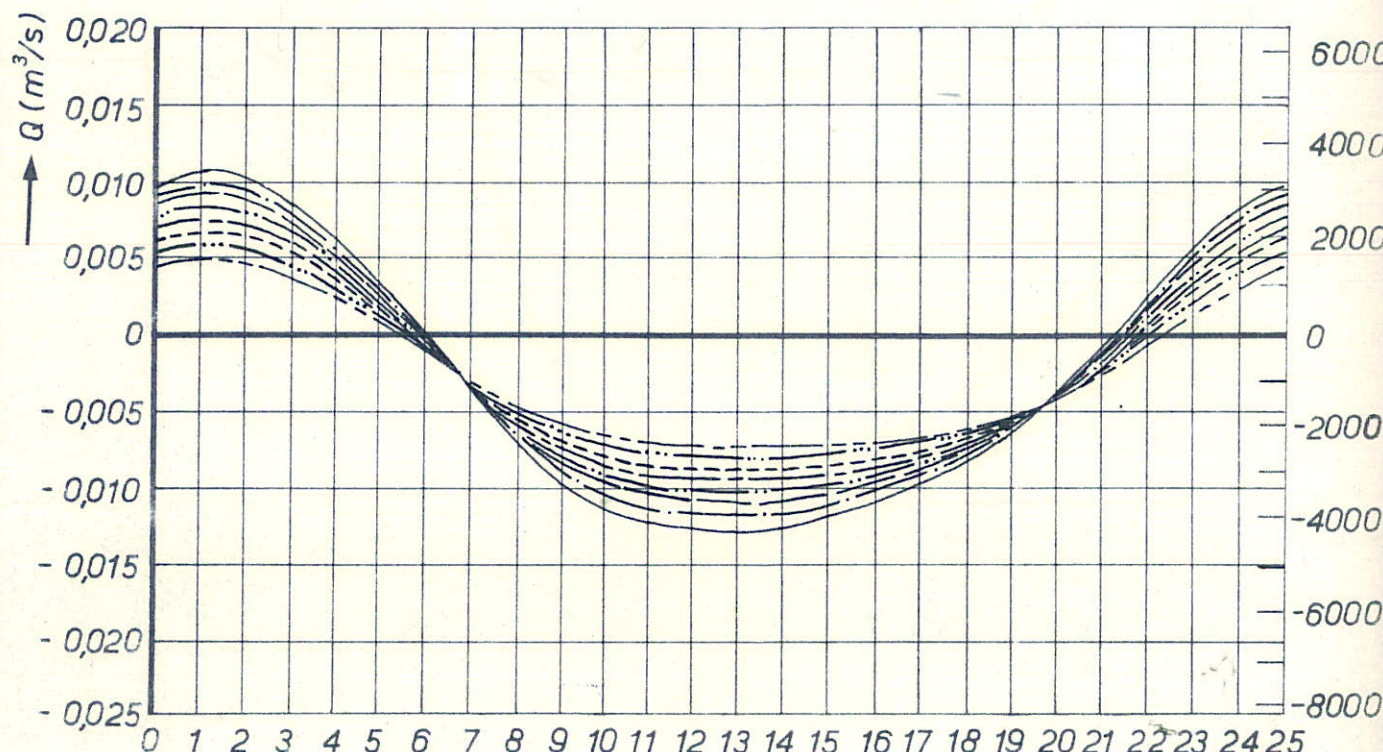
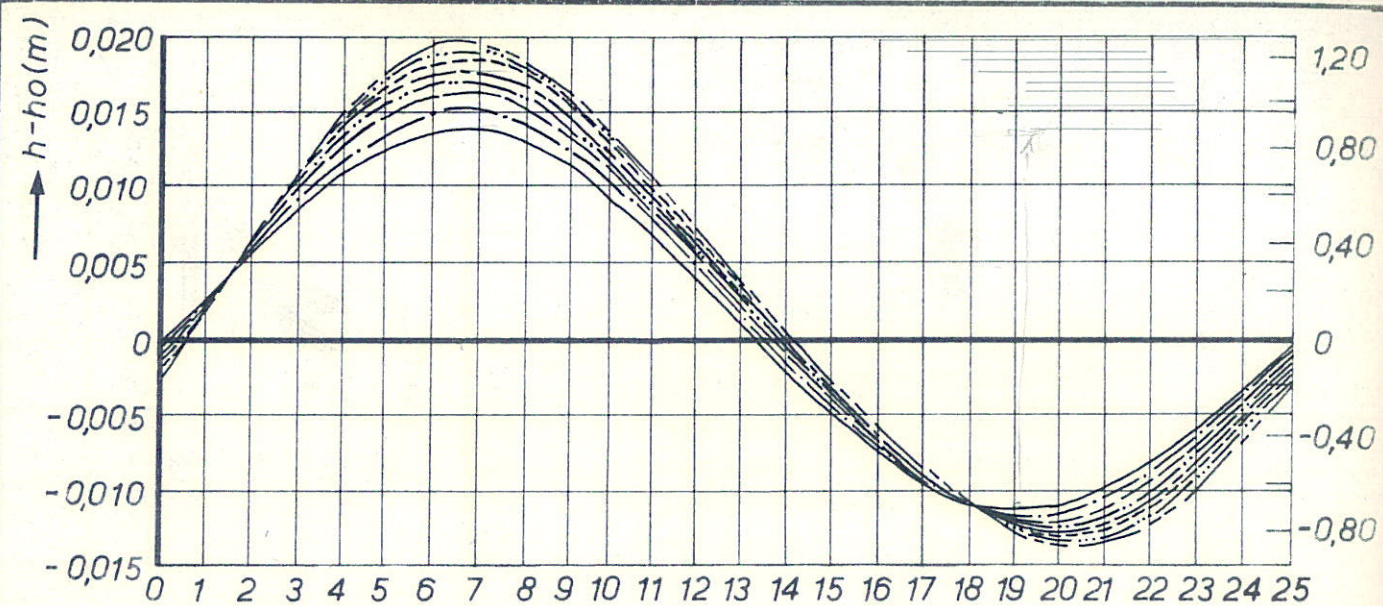
ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE GOOTLENGTE

□ MEETRESULTATEN

P

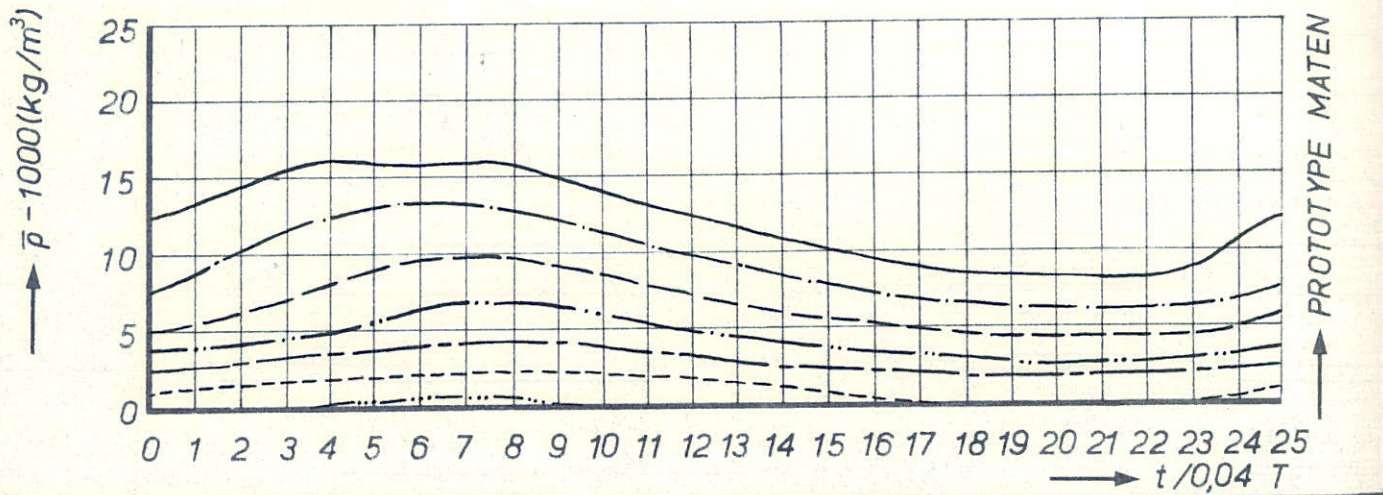
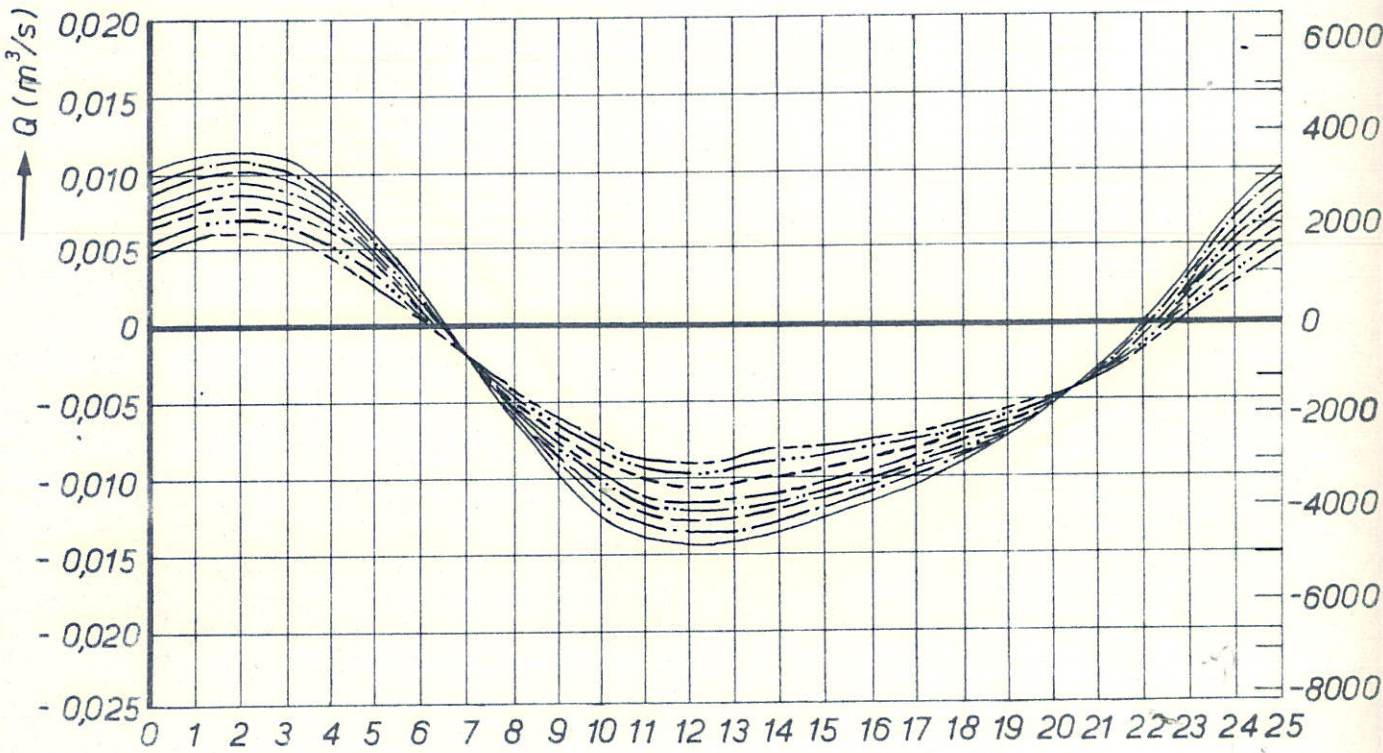
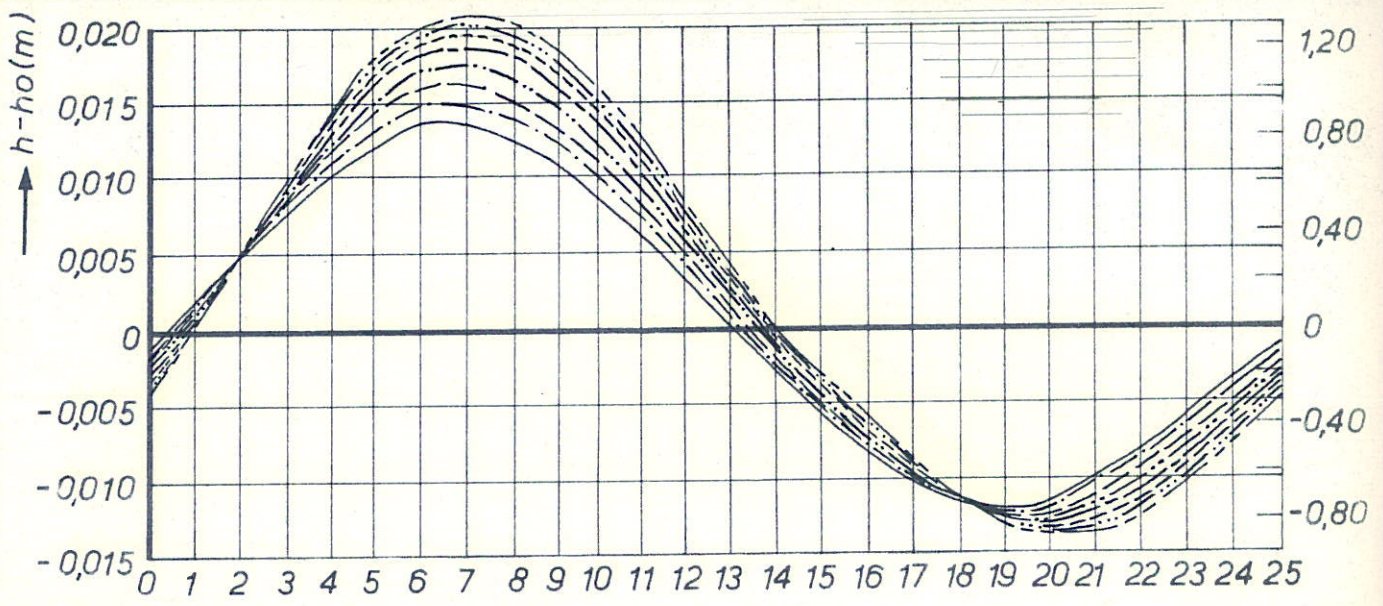
▣ REFERENTIE PROEF
ROTTERD. WATERWEG

A4



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T112 ($L/1/4\lambda = 0,522$)

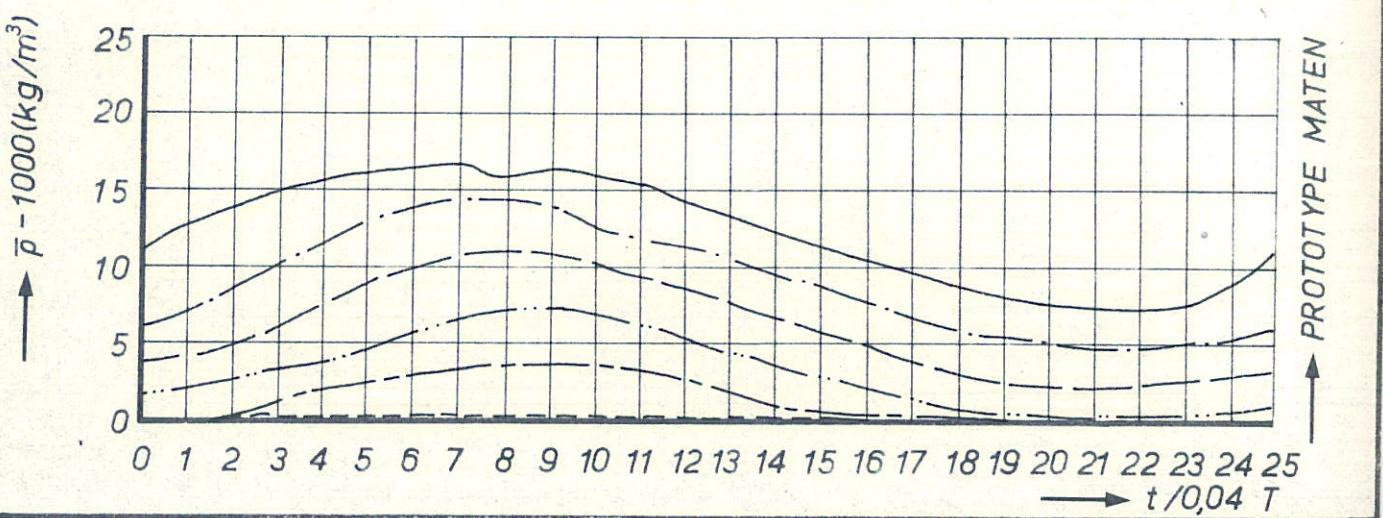
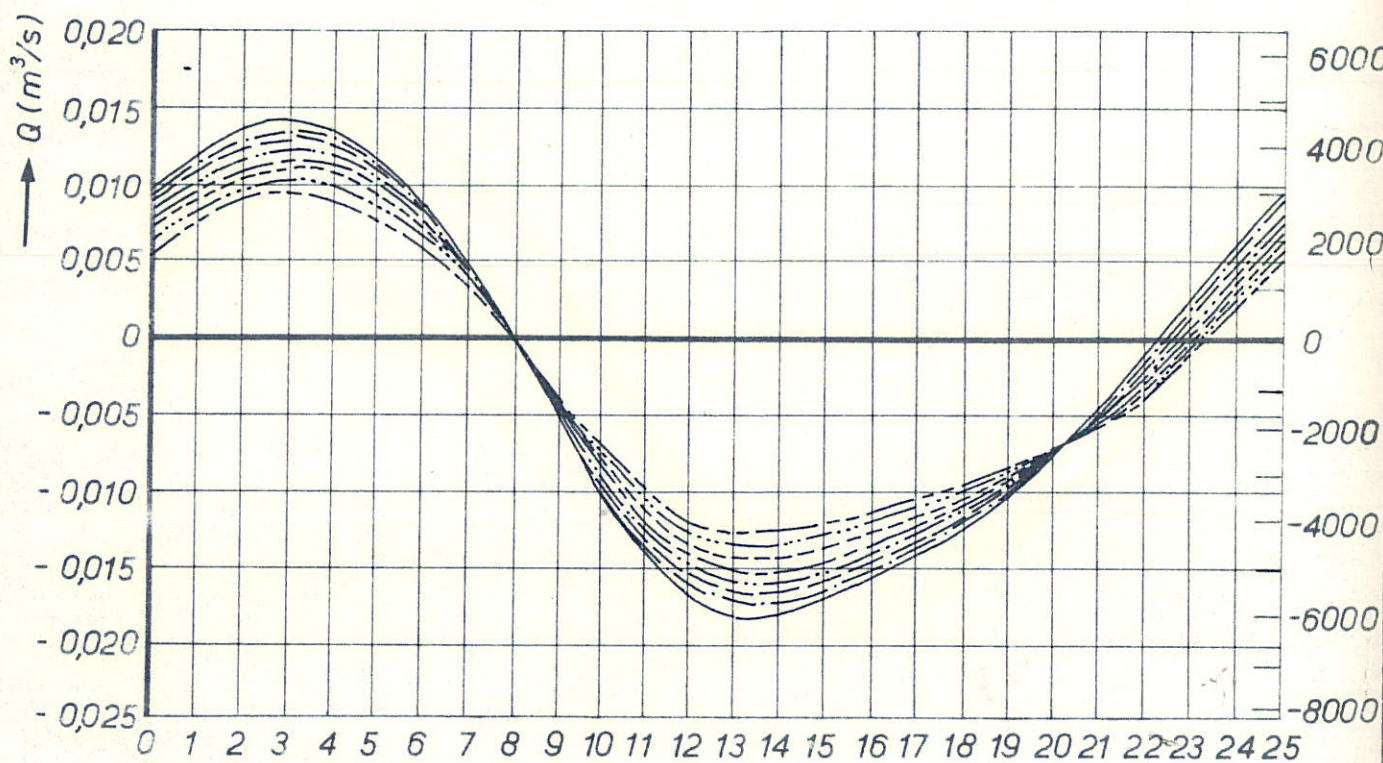
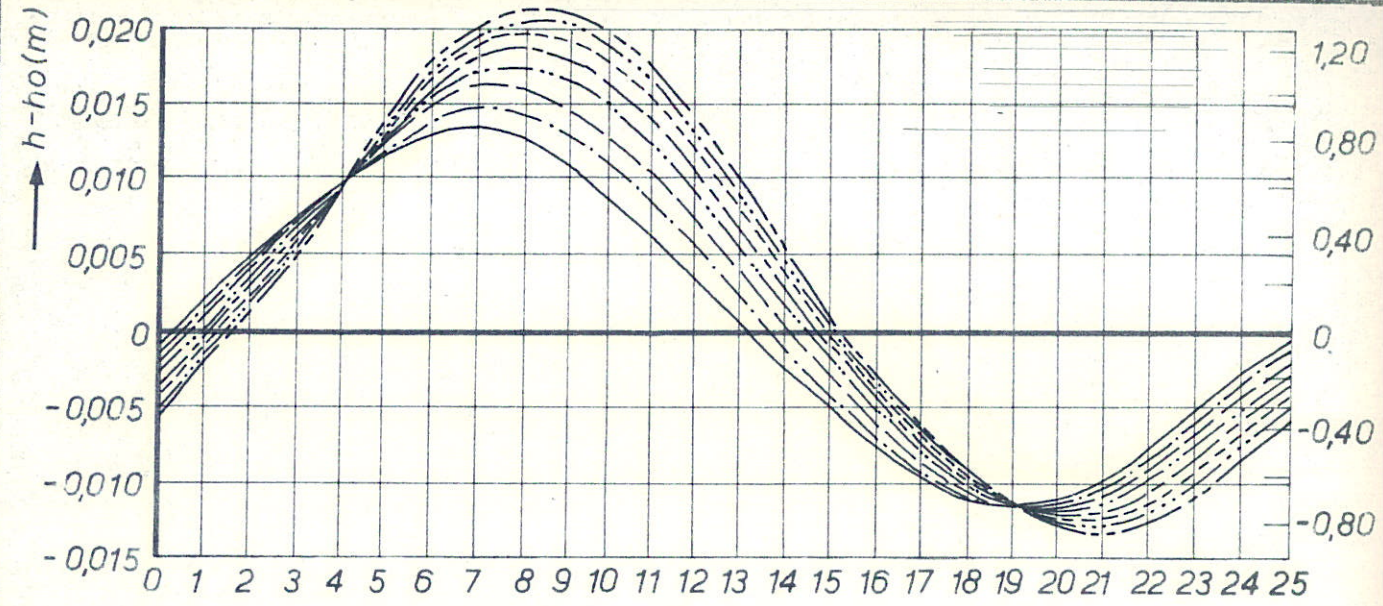
	$X/\Delta X = 2, 4, 5,$	WK
	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	A4
	$X/\Delta X = 14, 16.$	



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 104 ($L / \frac{1}{4} \lambda = 0,558$)

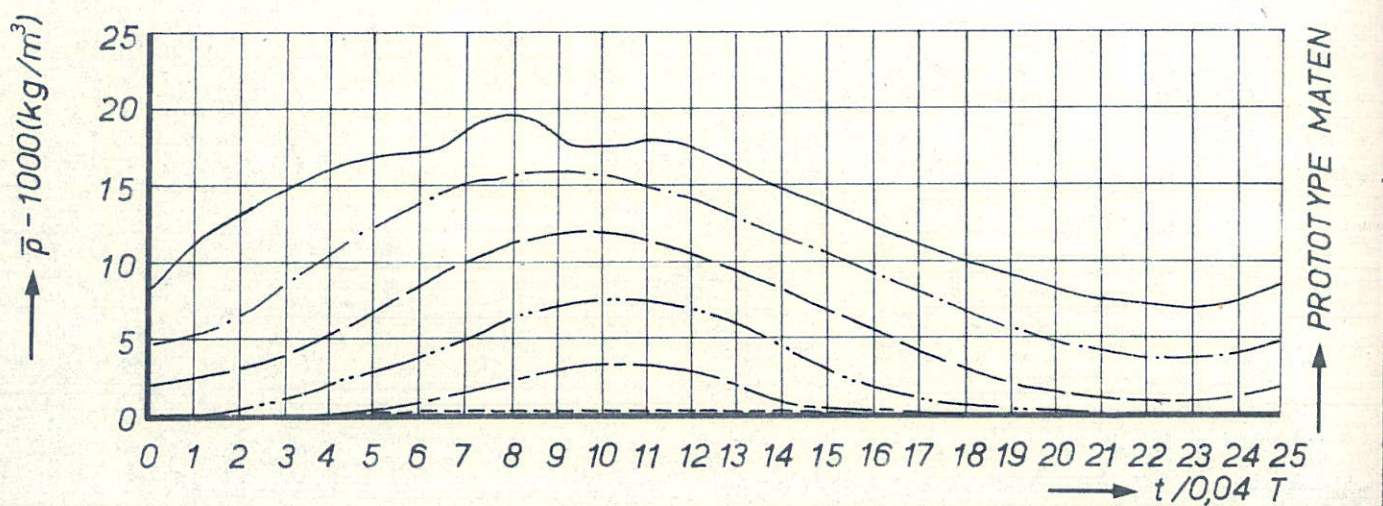
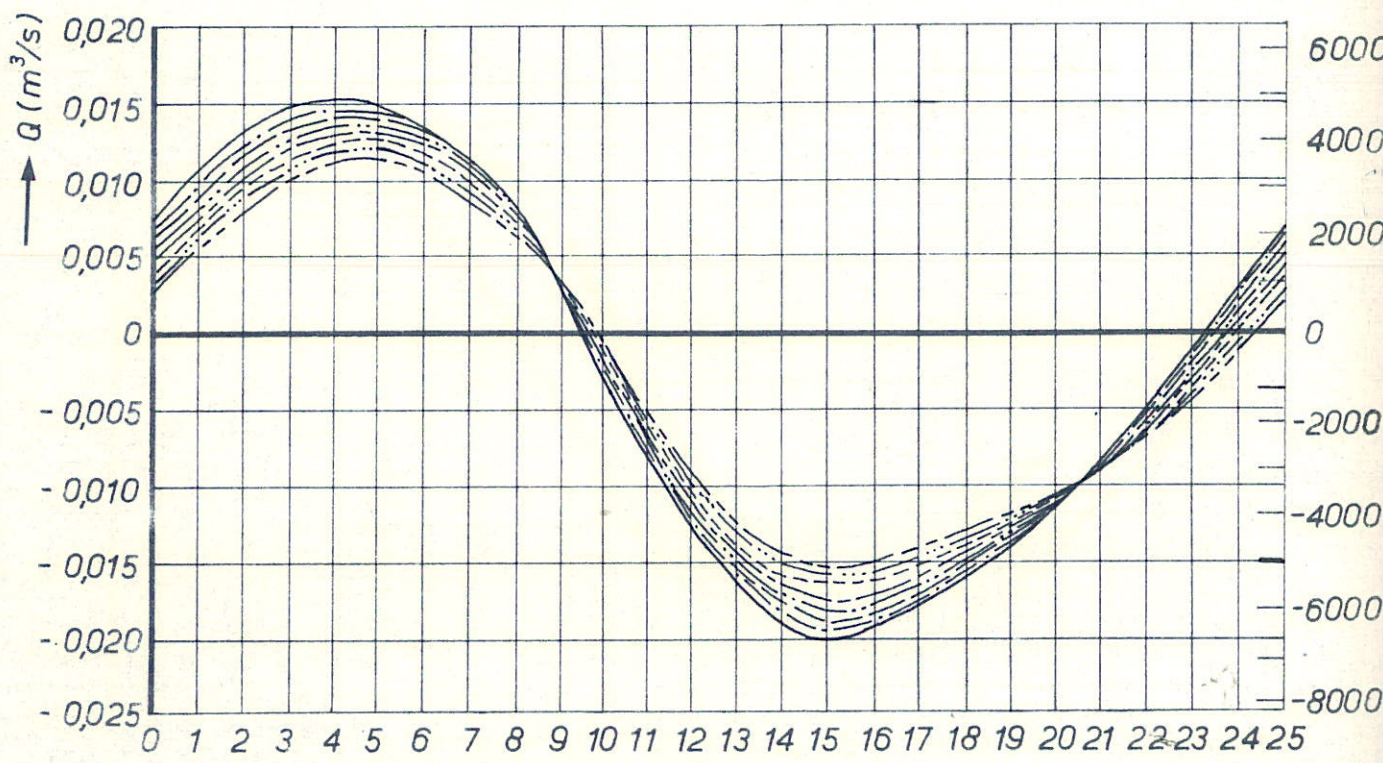
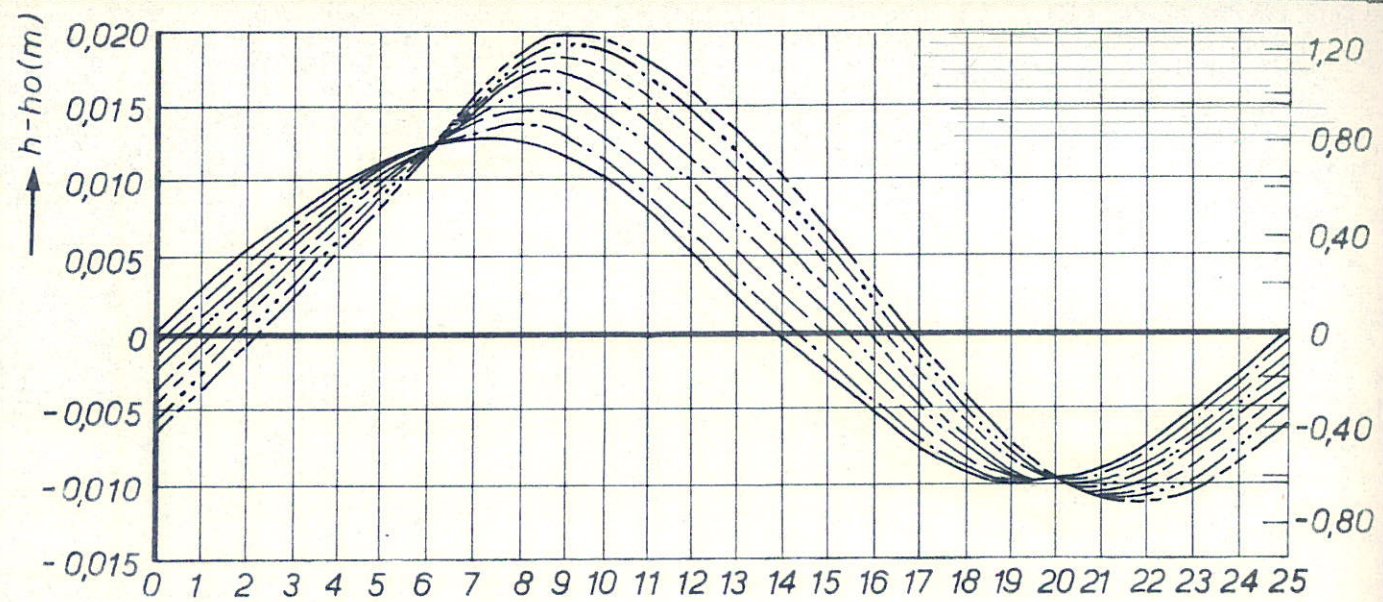
- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 103 ($L/1/4\lambda = 0,666$)

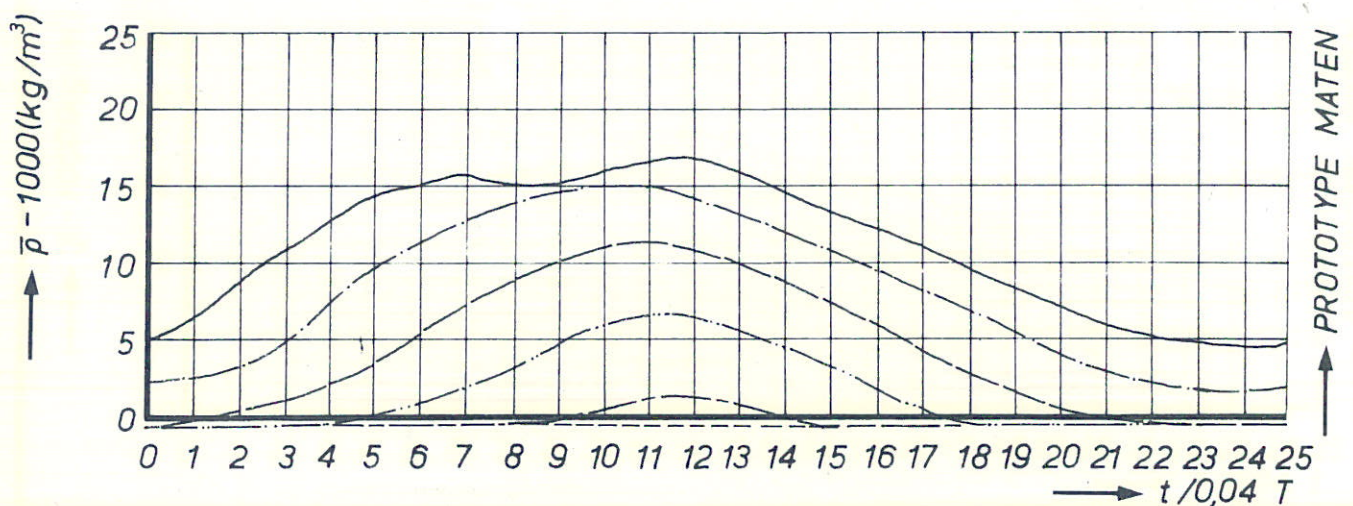
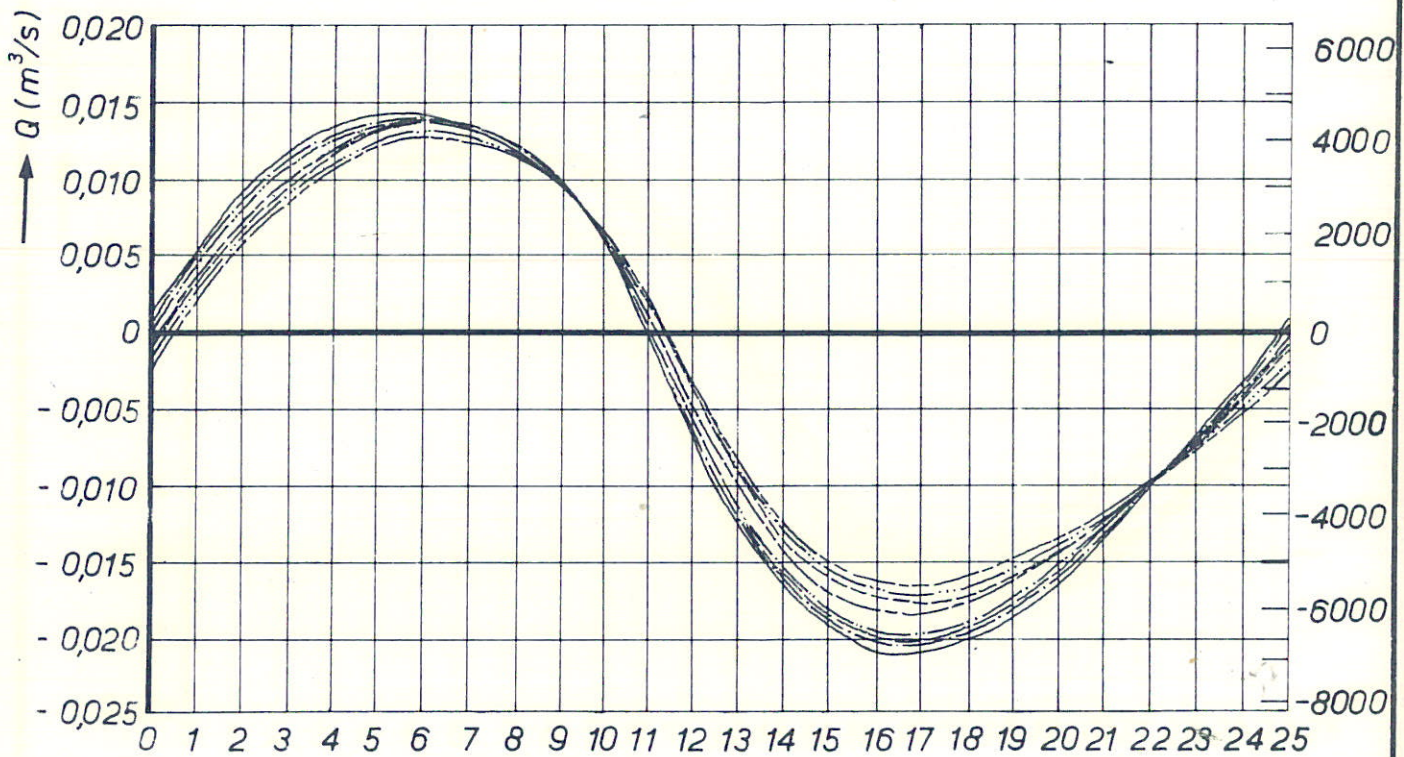
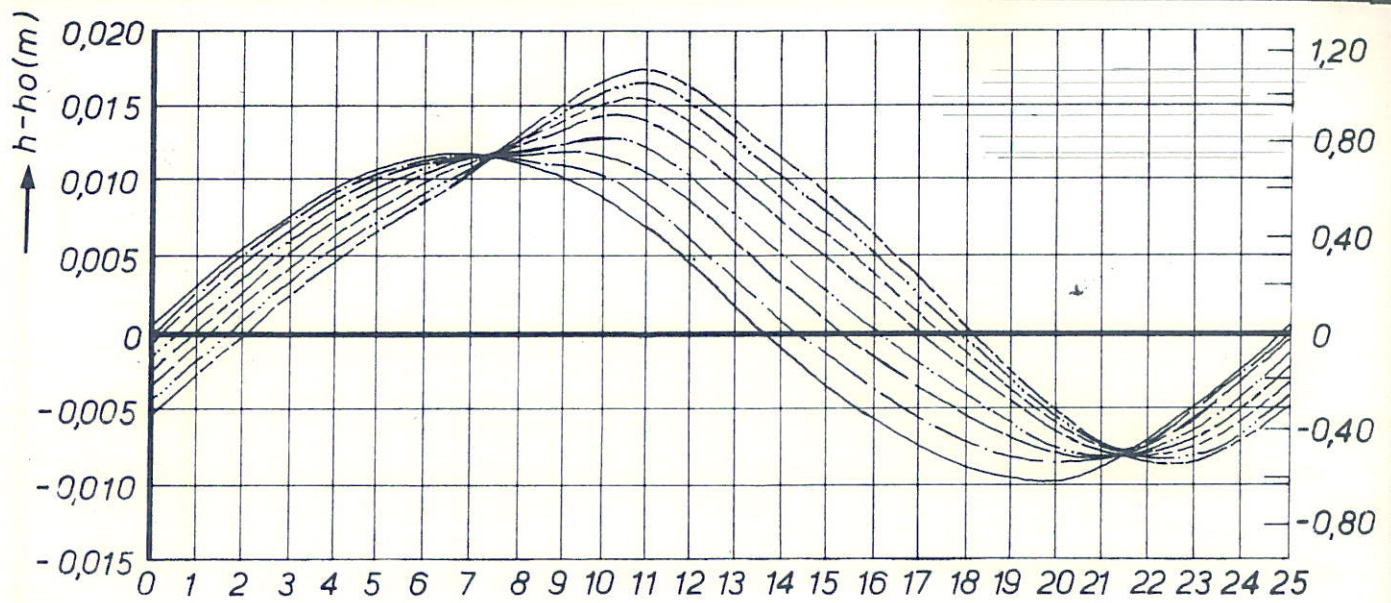
	$X/\Delta X = 2, 4, 5,$	WK
	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	A4
	$X/\Delta X = 14, 16.$	



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 101 ($L / \frac{1}{4} \lambda = 0,774$)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — — $X/\Delta X = 14, 16.$

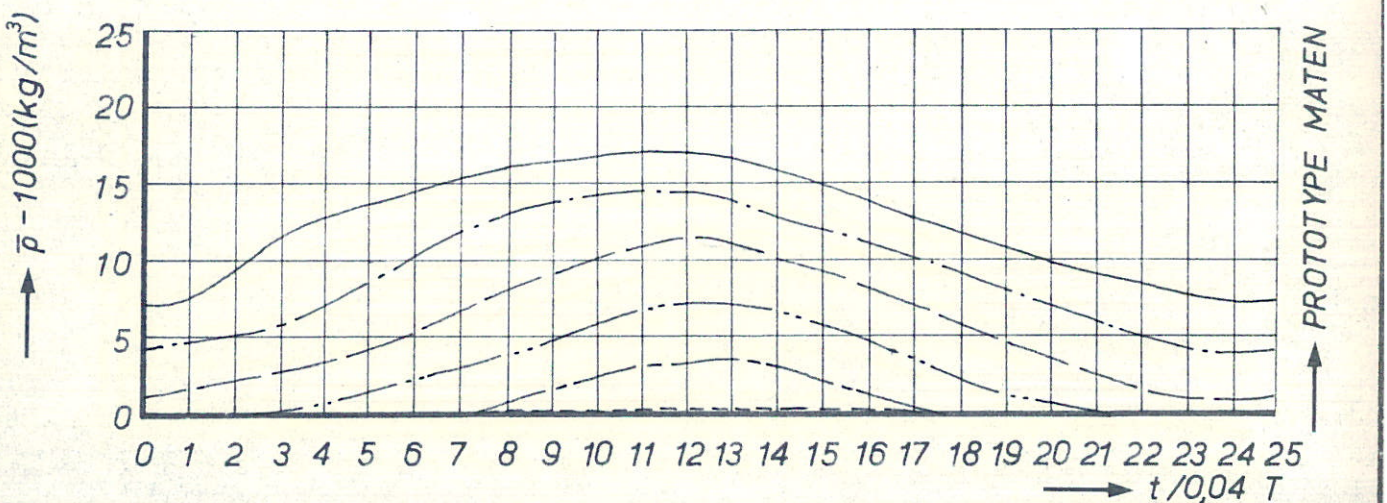
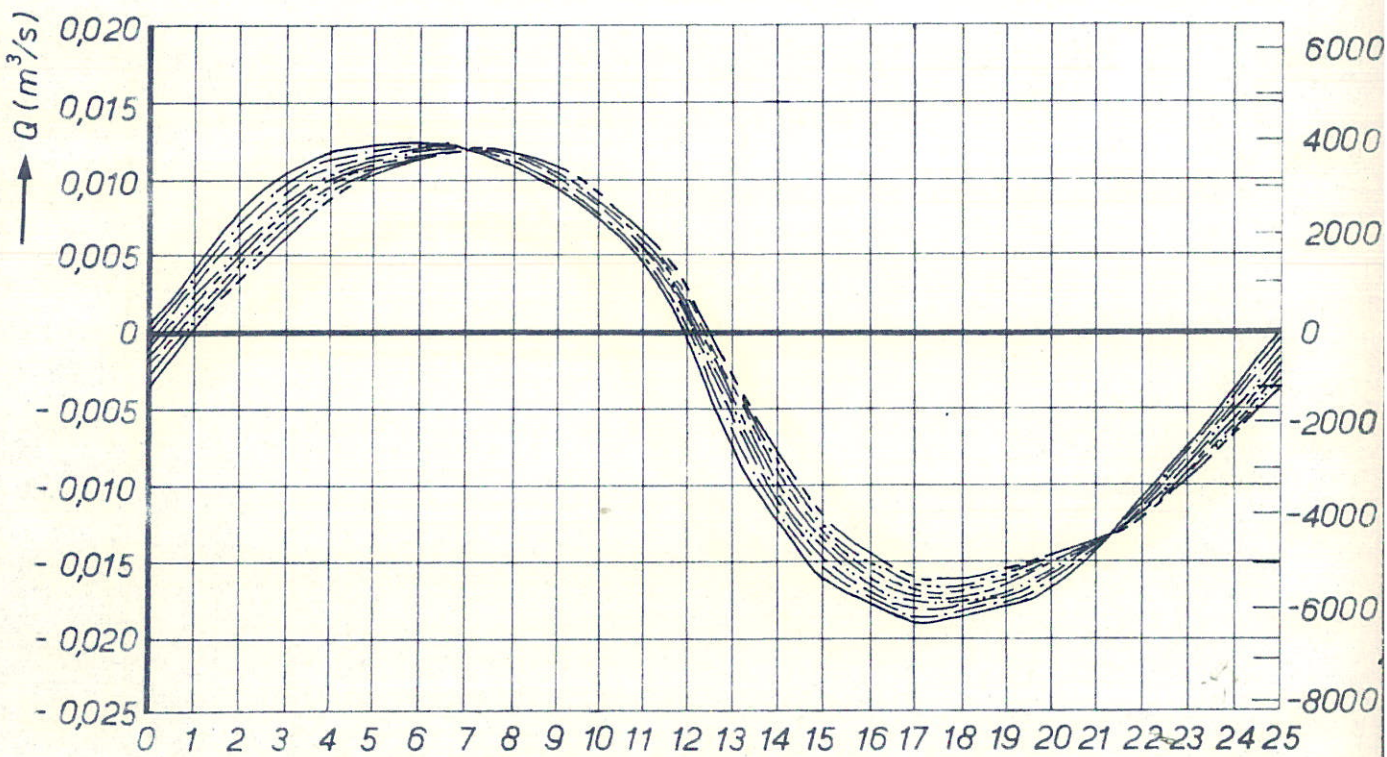
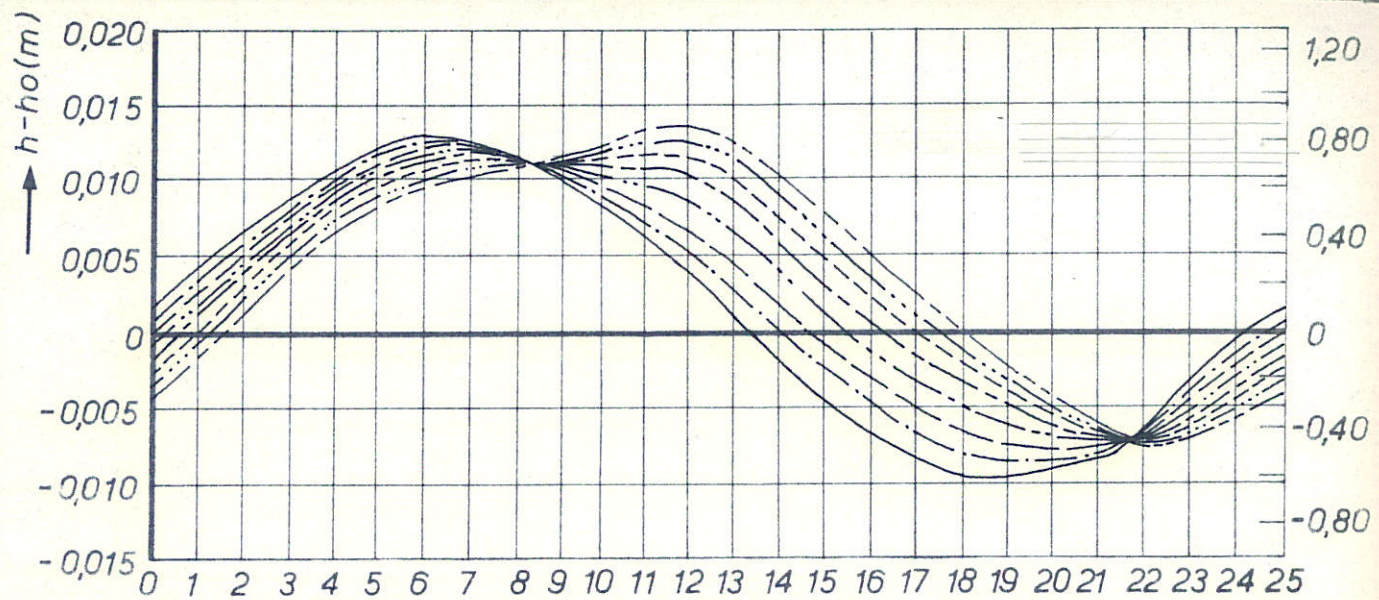
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T3 ($L/1/4 \lambda = 0,882$)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4

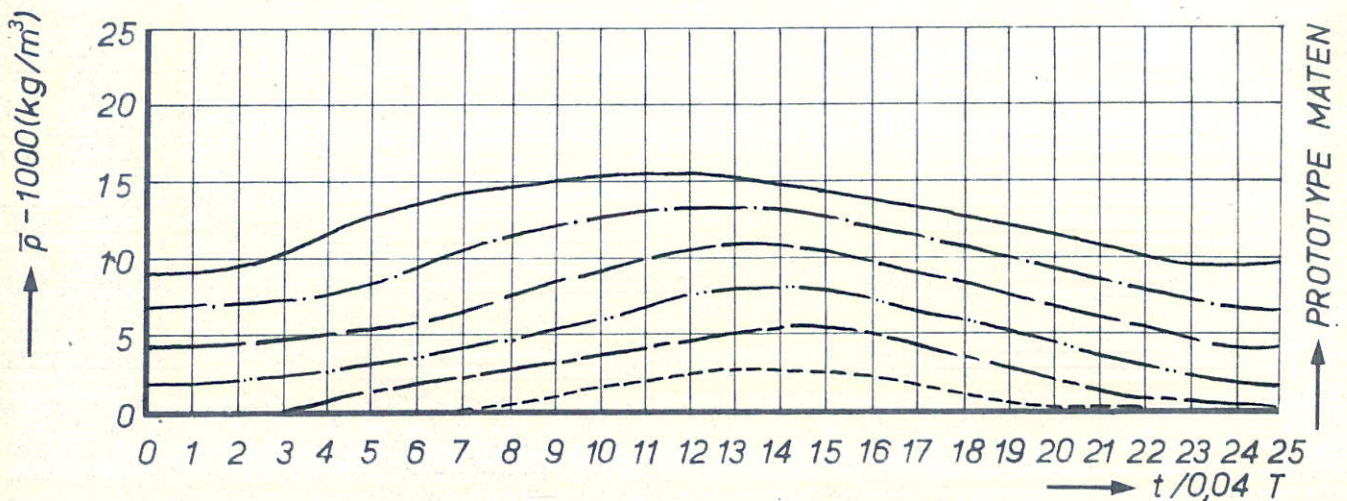
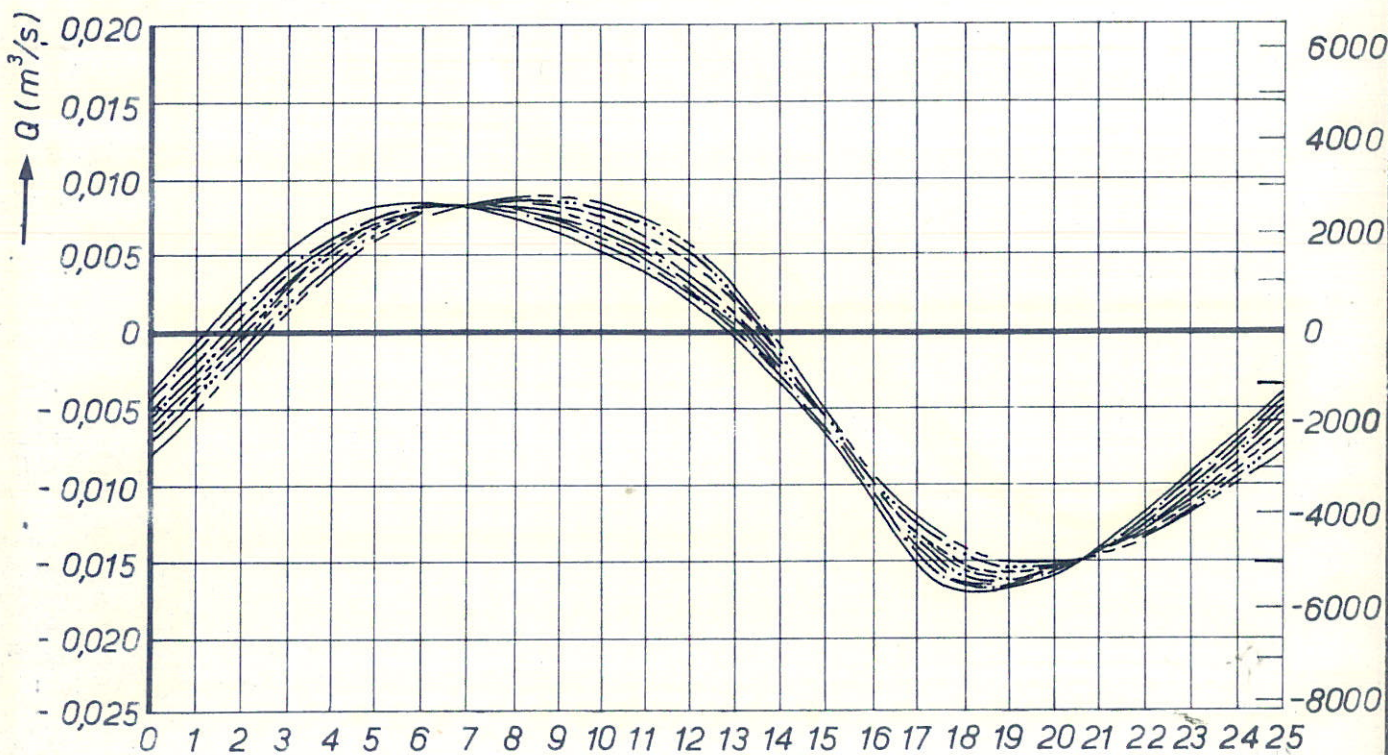
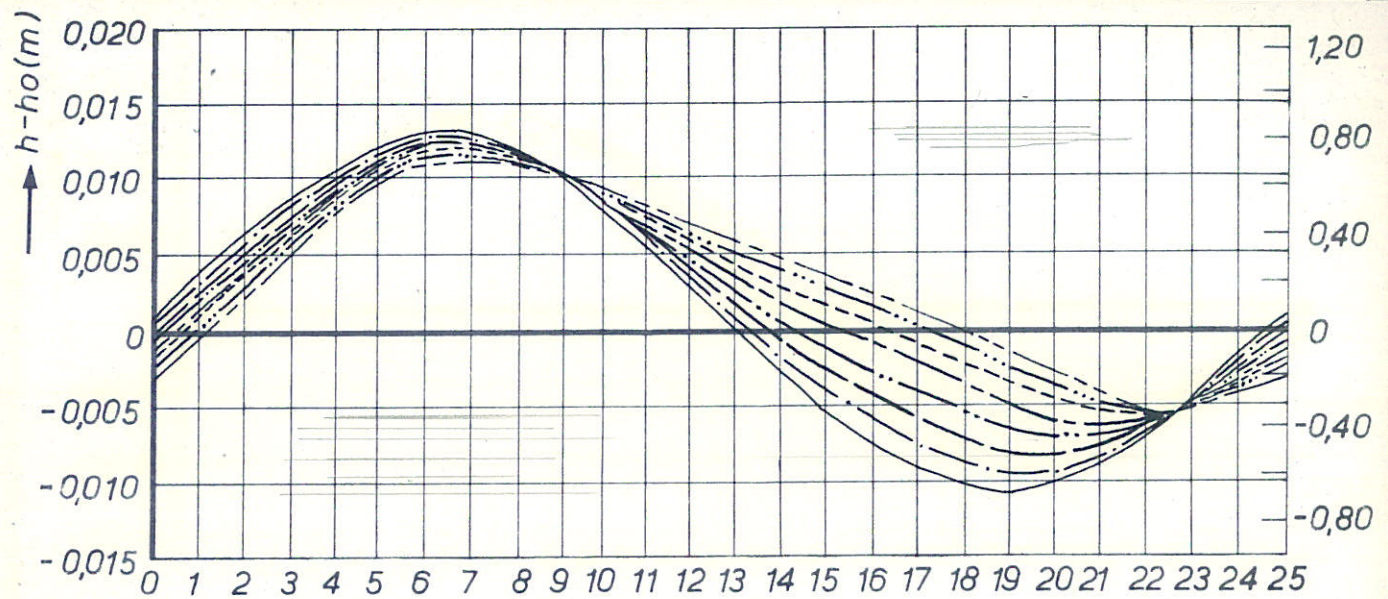


ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 102 ($L/1/4 \lambda = 0,990$)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

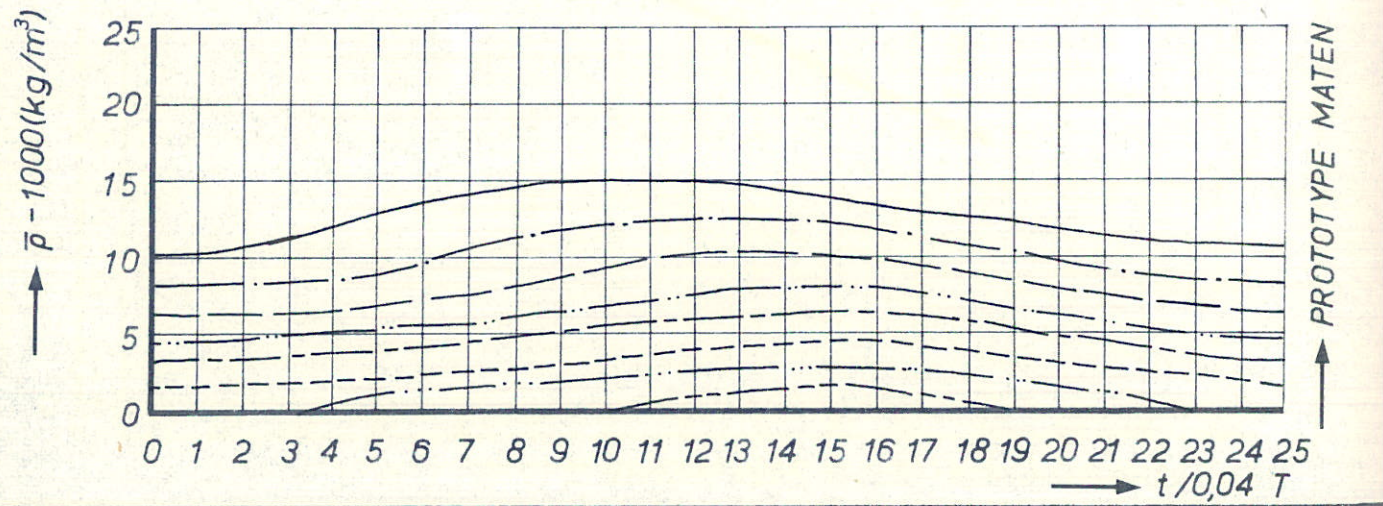
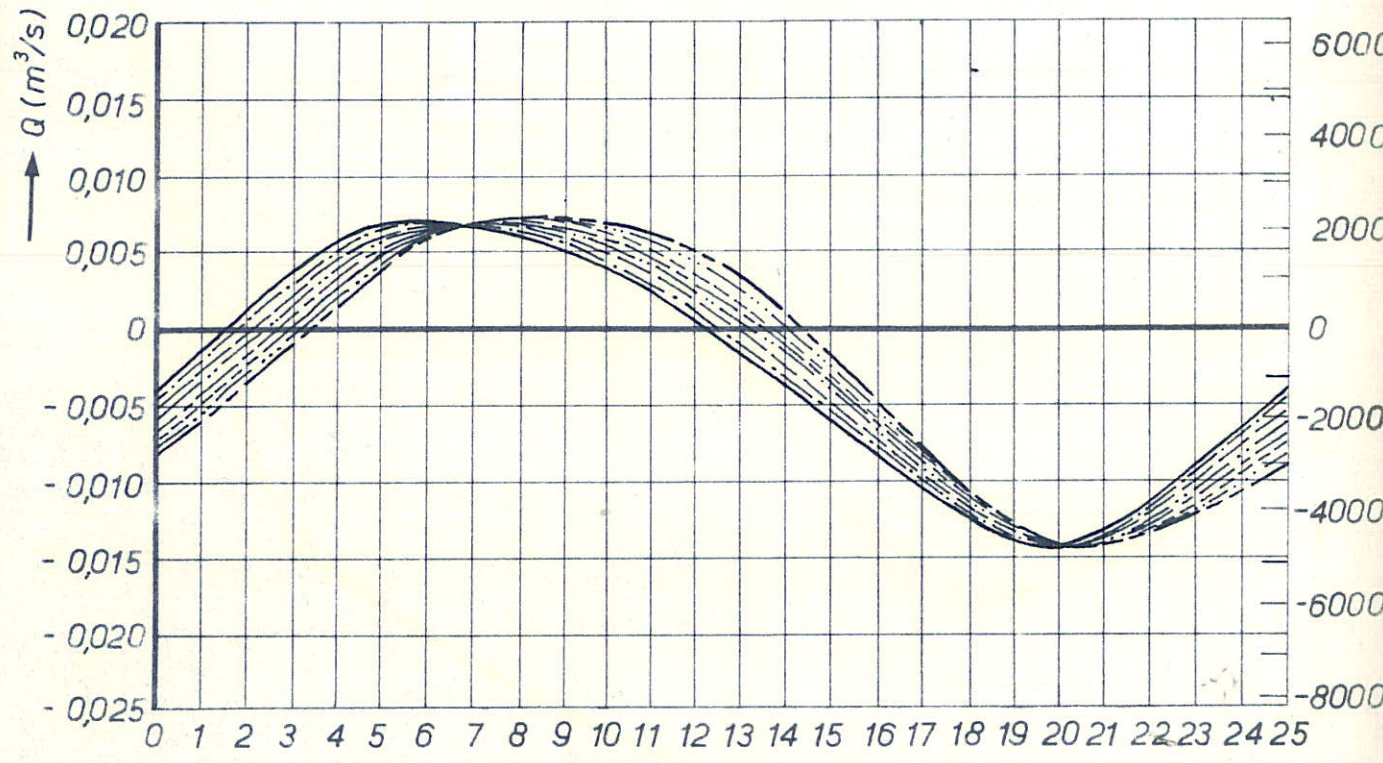
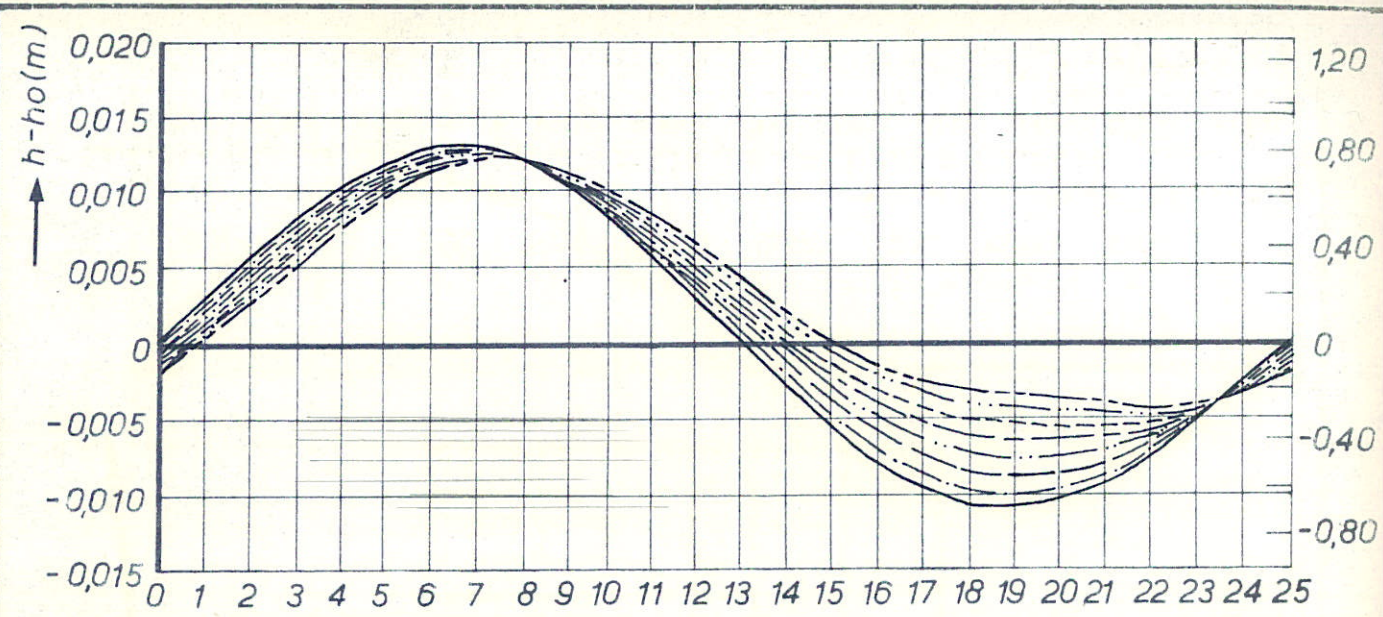


ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 105 ($L/4\lambda = 1,242$)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · - · - · - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- - - - - $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

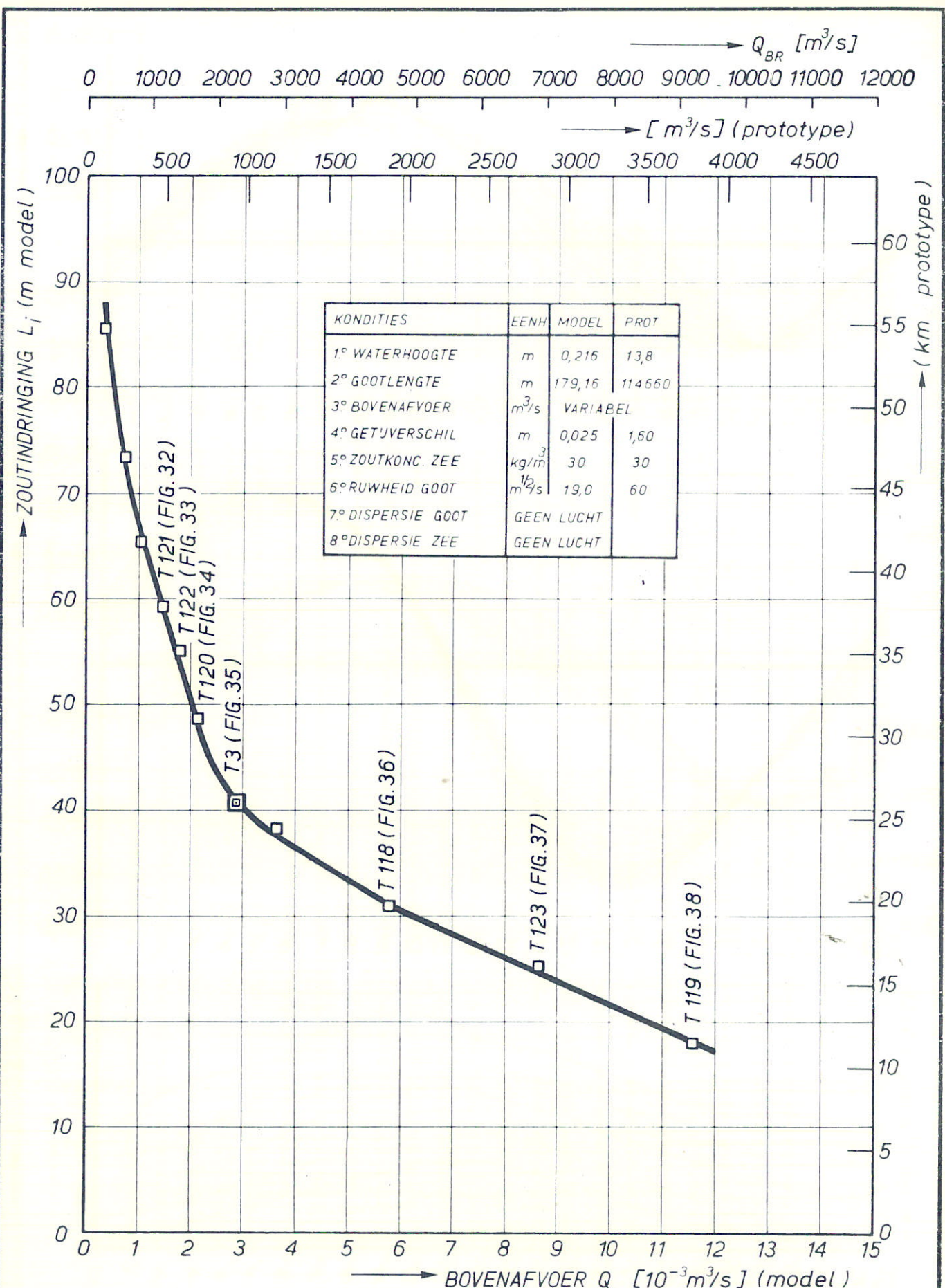
A4



ONDERZOEK VARIATIE GOOTLENGTE
 PROEF T 111 ($L/\frac{1}{4}\lambda = 1,494$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4



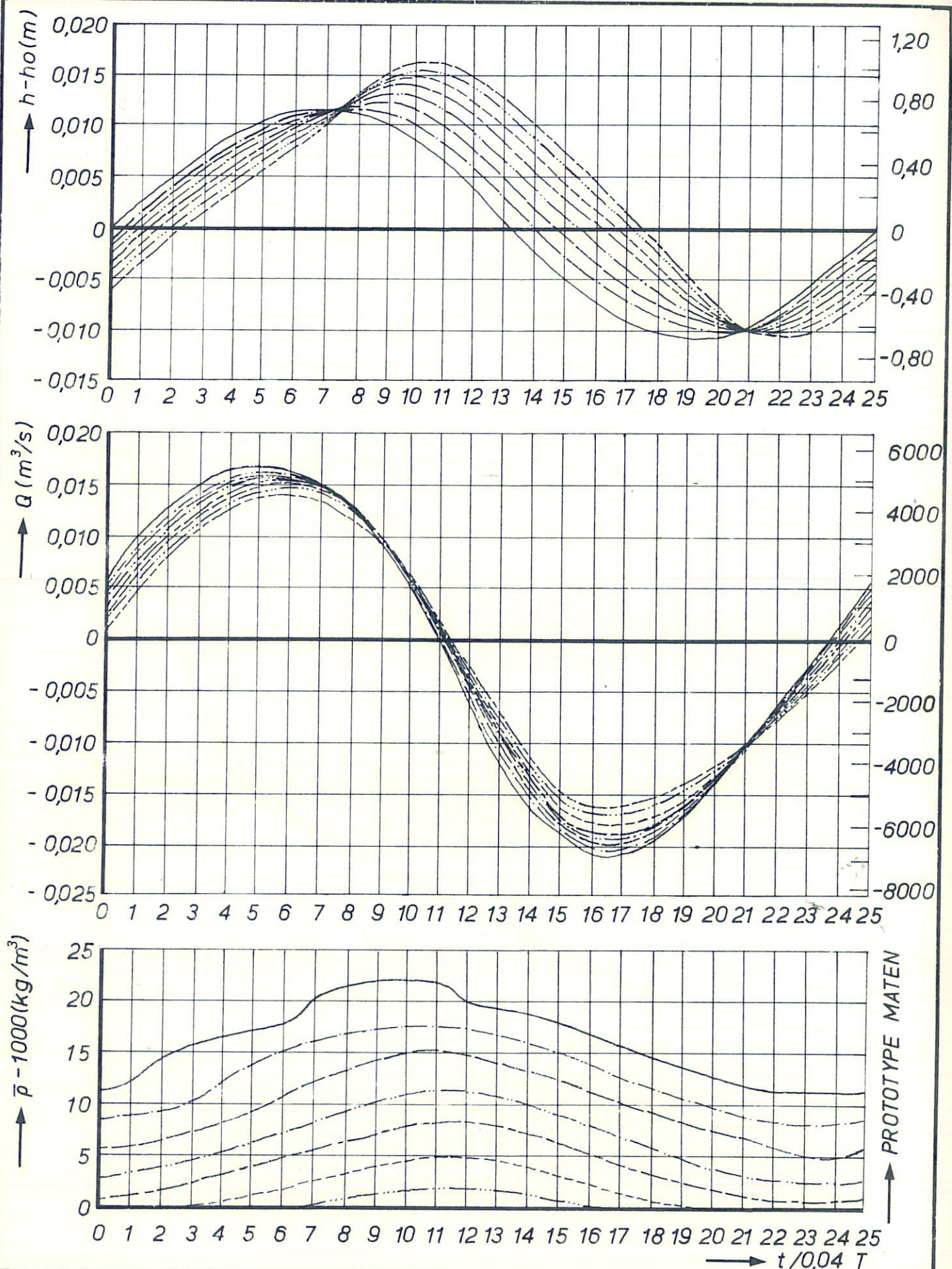
ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE BOVENAFVOER

□ MEETRESULTATEN

⊠ REFERENTIE PROEF
ROTTERD. WATERWEG

L²

A4

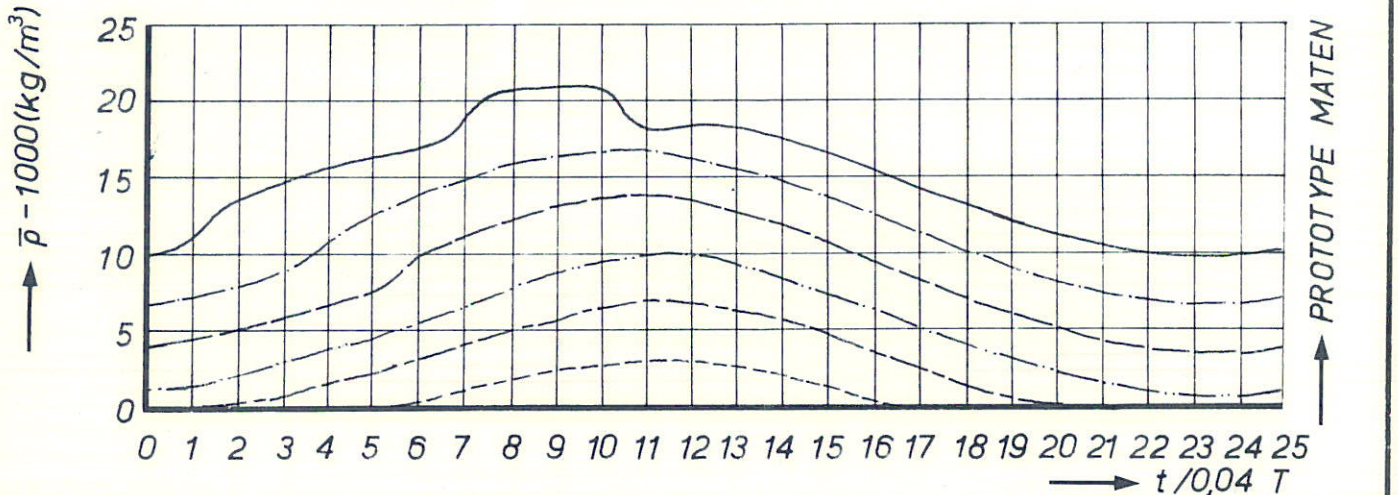
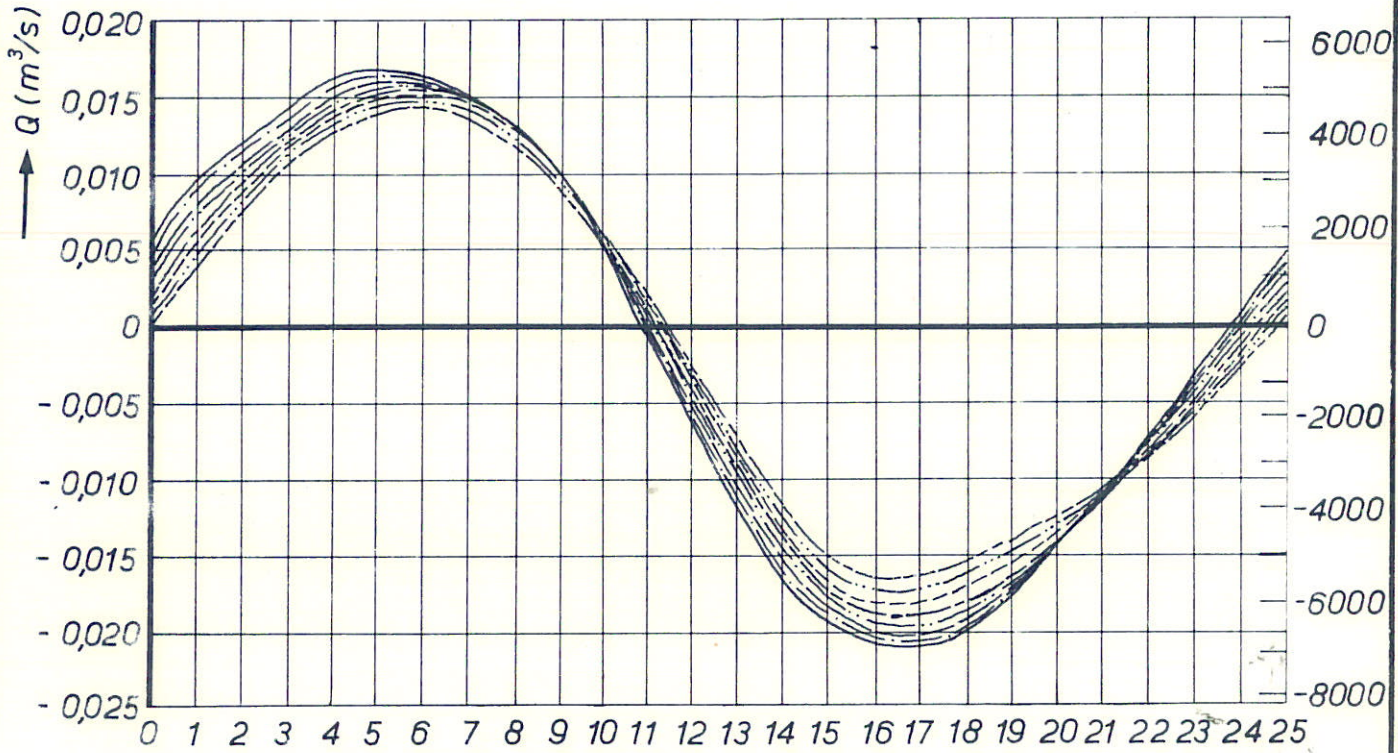
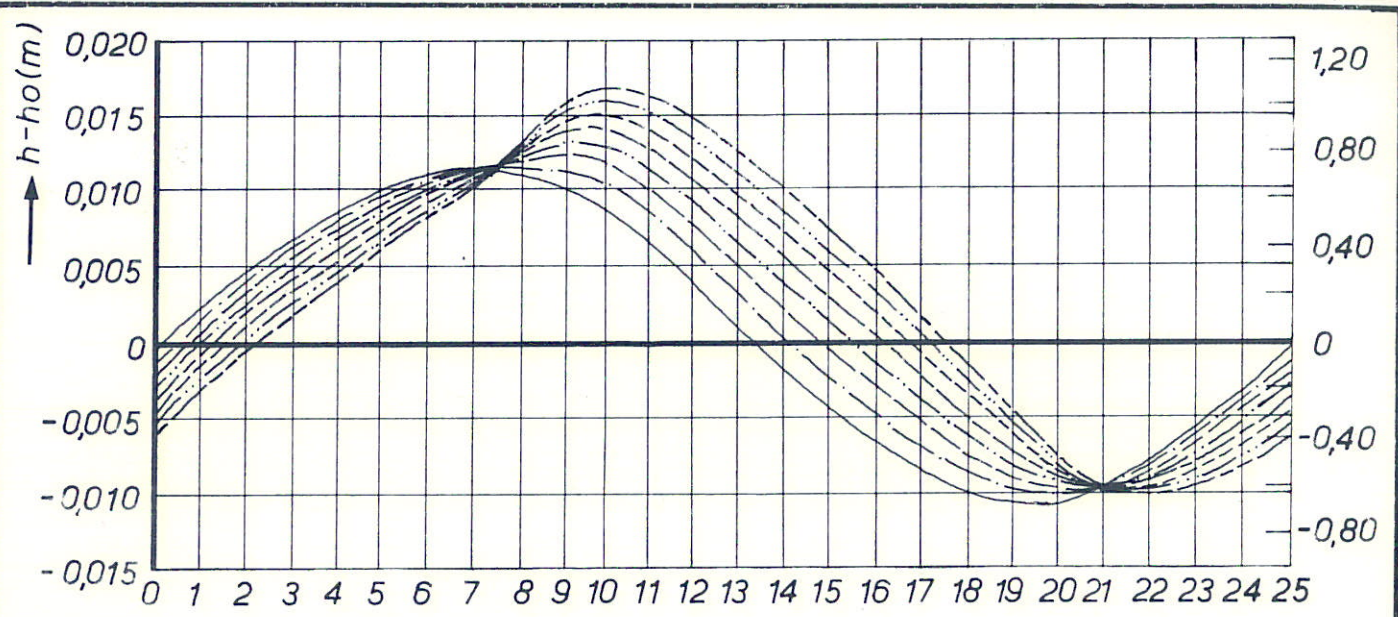


ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T 121 ($Q_L = 475 m^3/s$ PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- - - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · - · - · $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

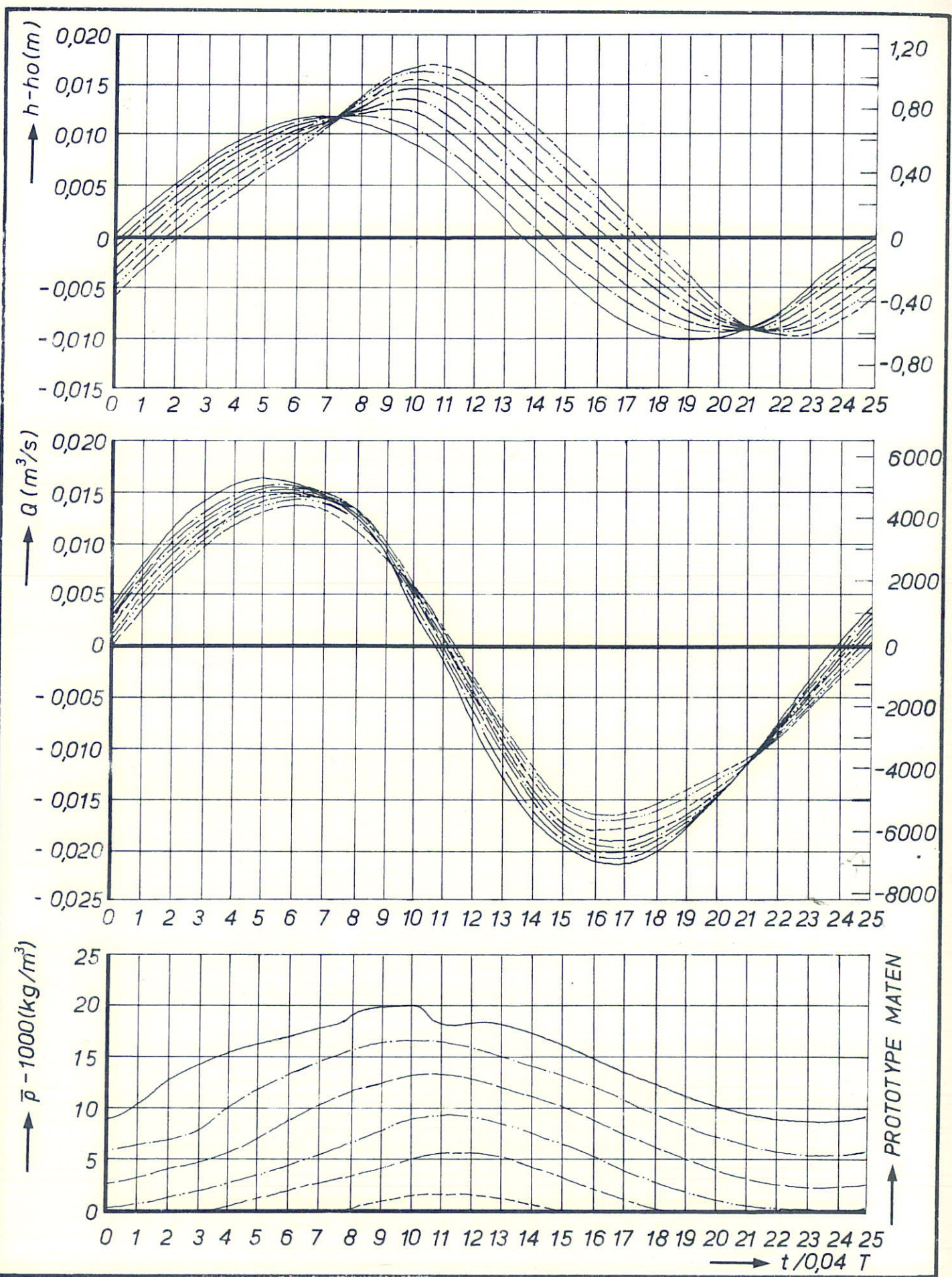
A4



ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T122 ($Q_L = 593 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

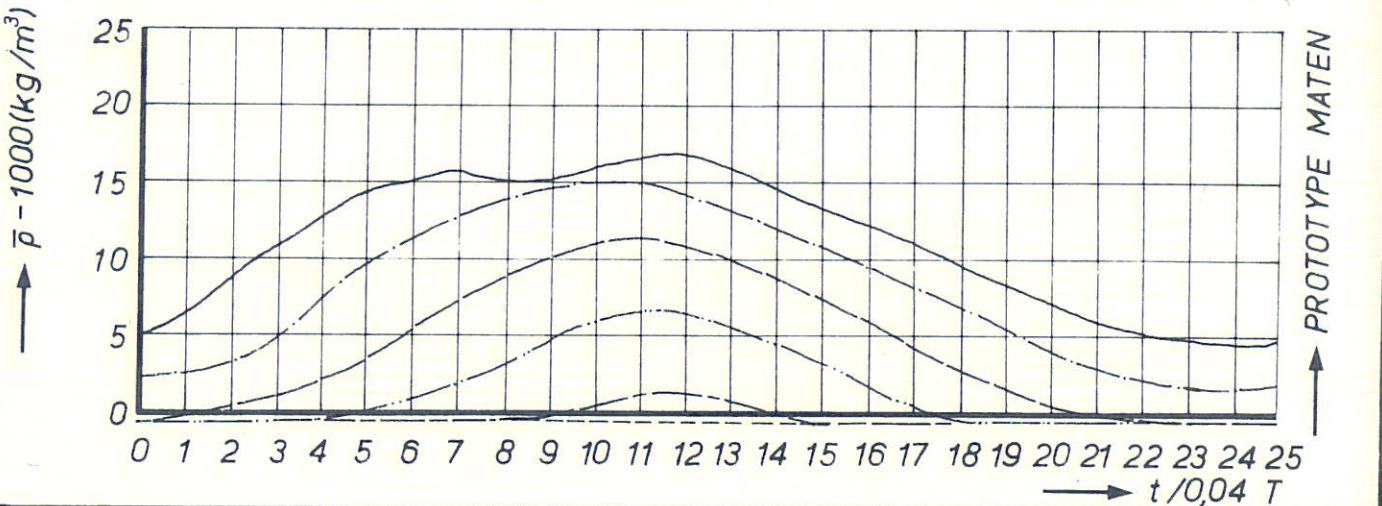
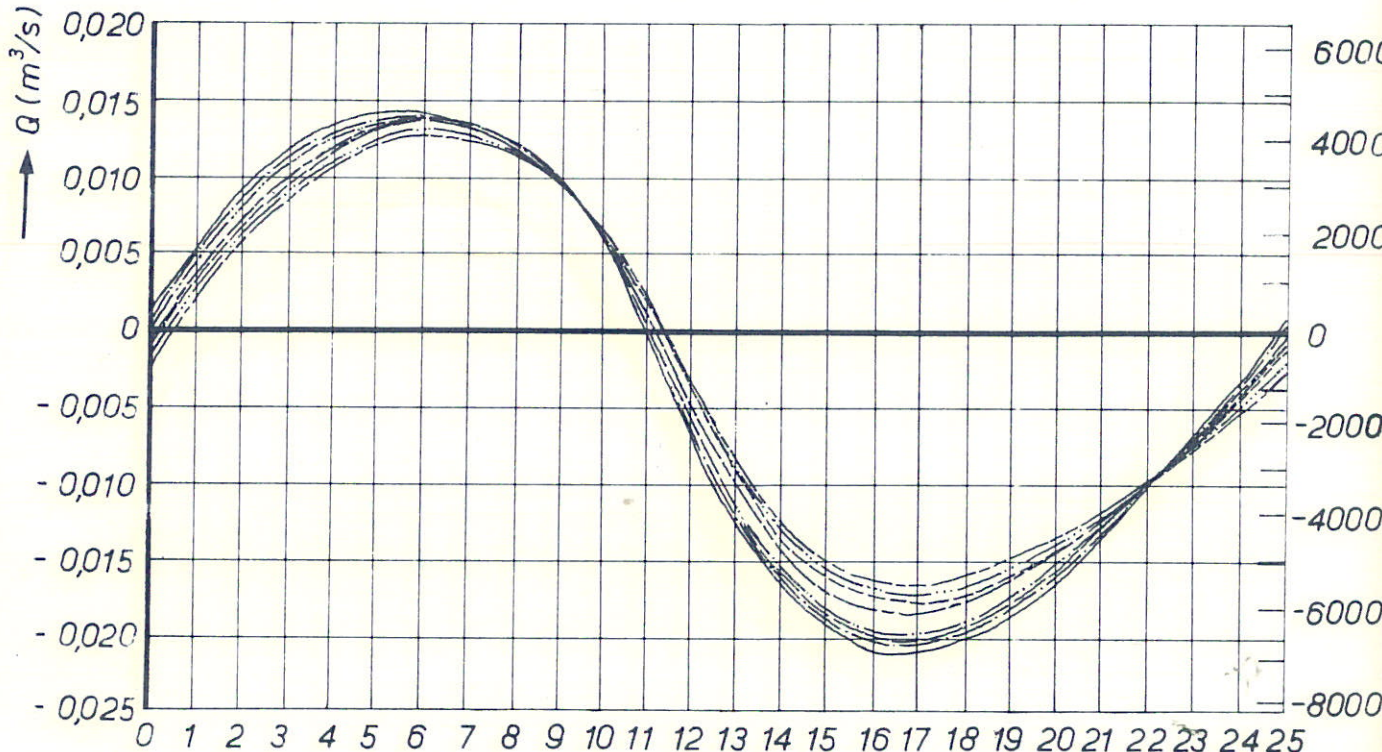
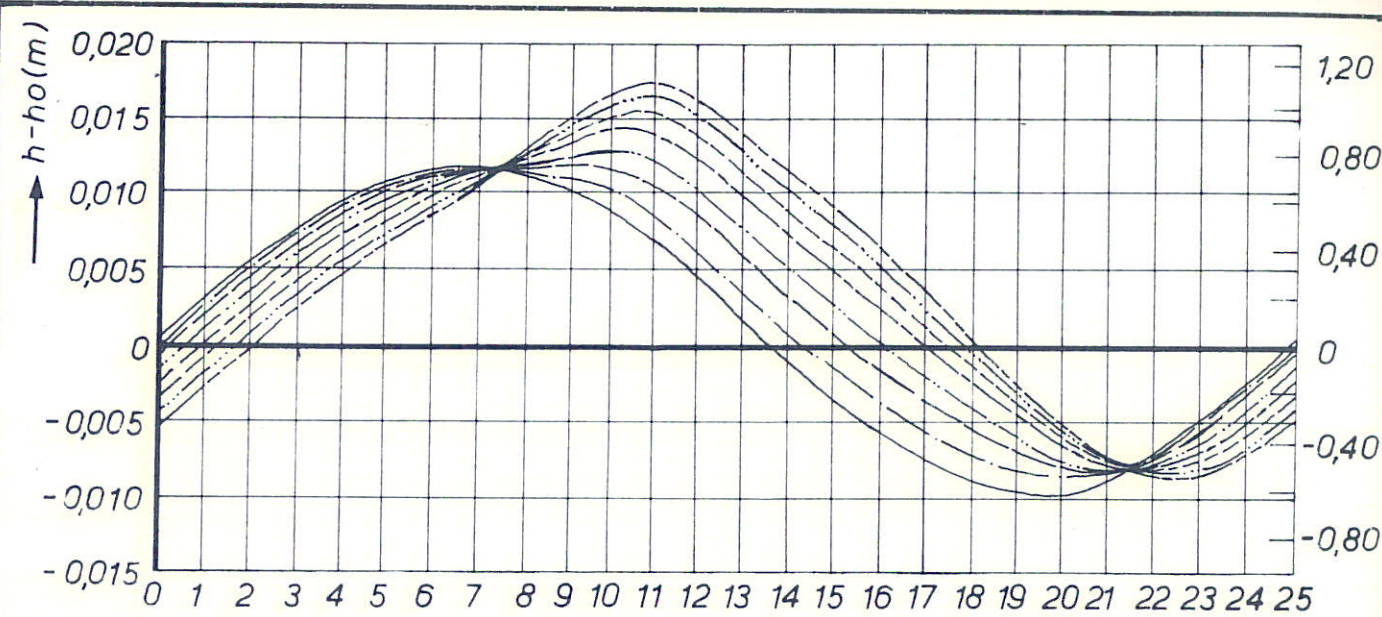
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEFT 120 ($Q_L = 712 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- X/ ΔX = 2, 4, 6,
- - - X/ ΔX = 8, 10, 12,
- · - · X/ ΔX = 14, 16.

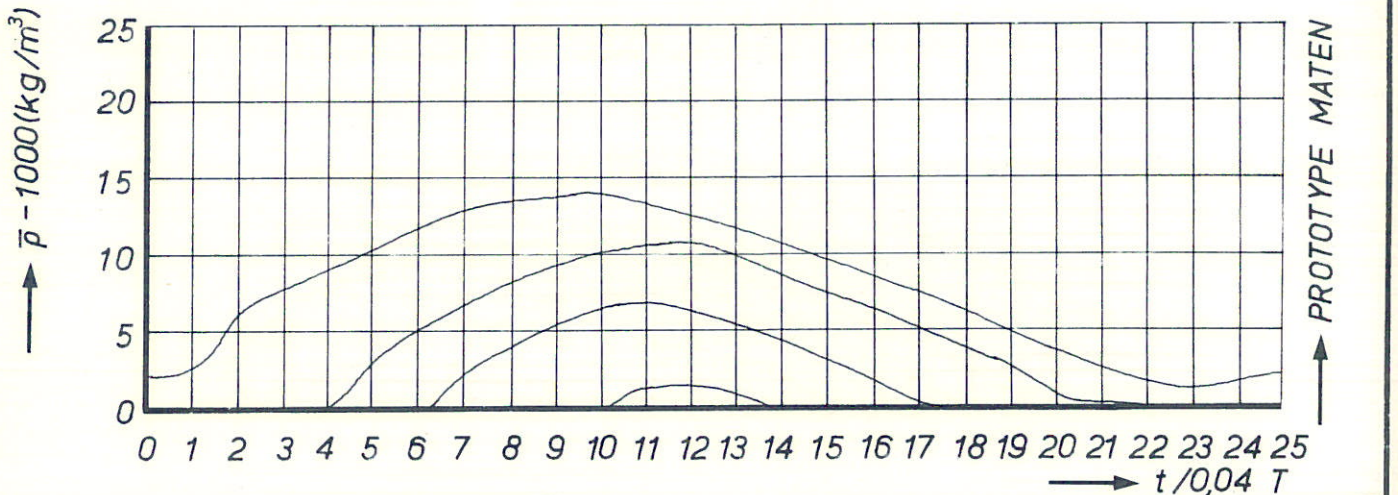
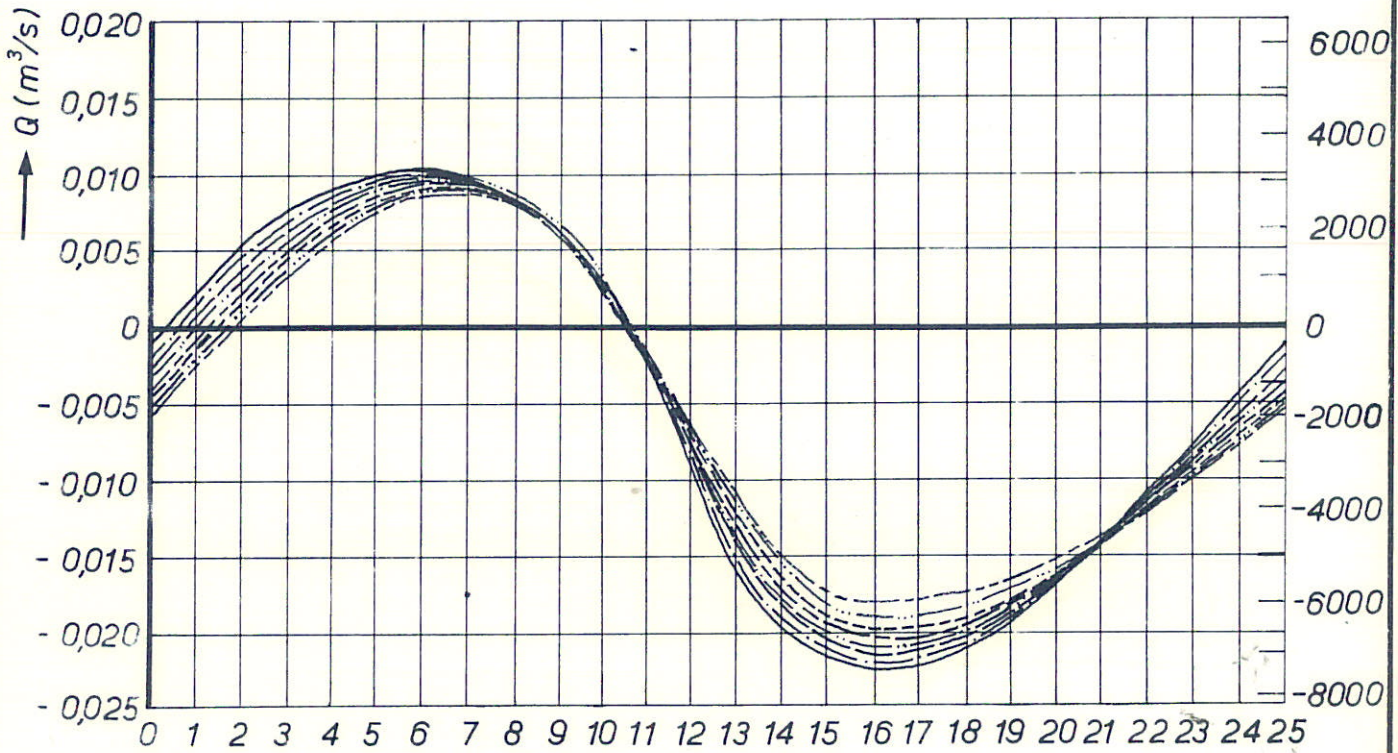
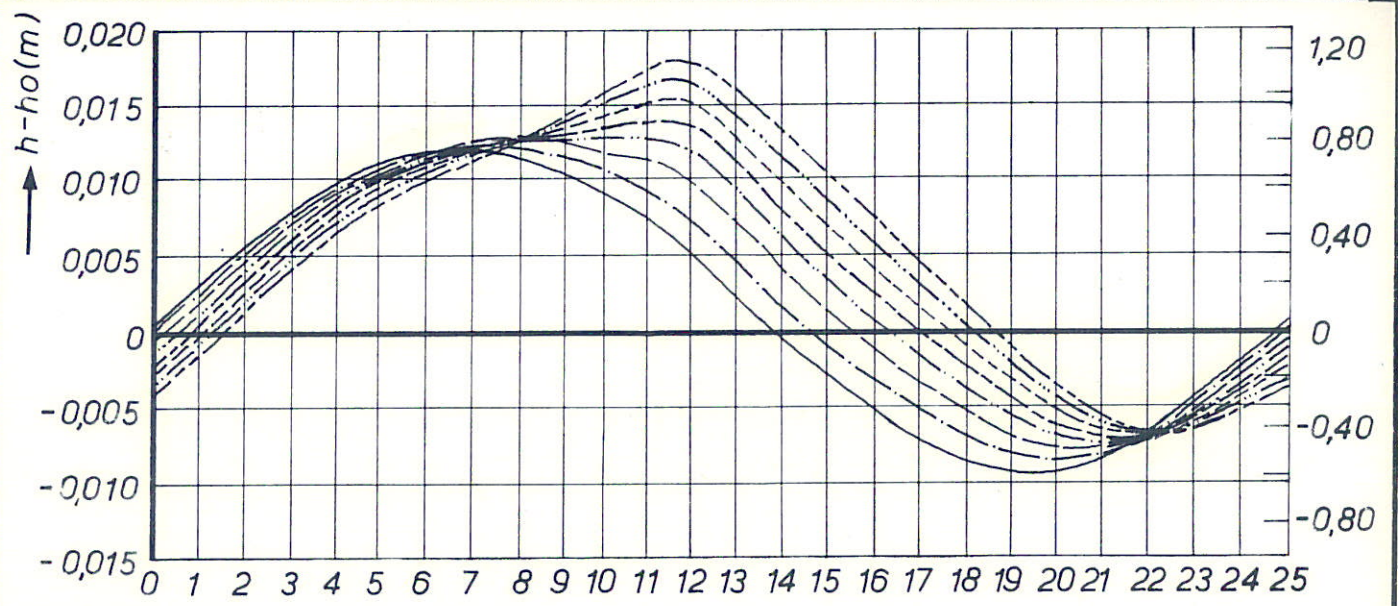
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T3 ($Q_L = 949 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — · — $X/\Delta X = 14, 16.$

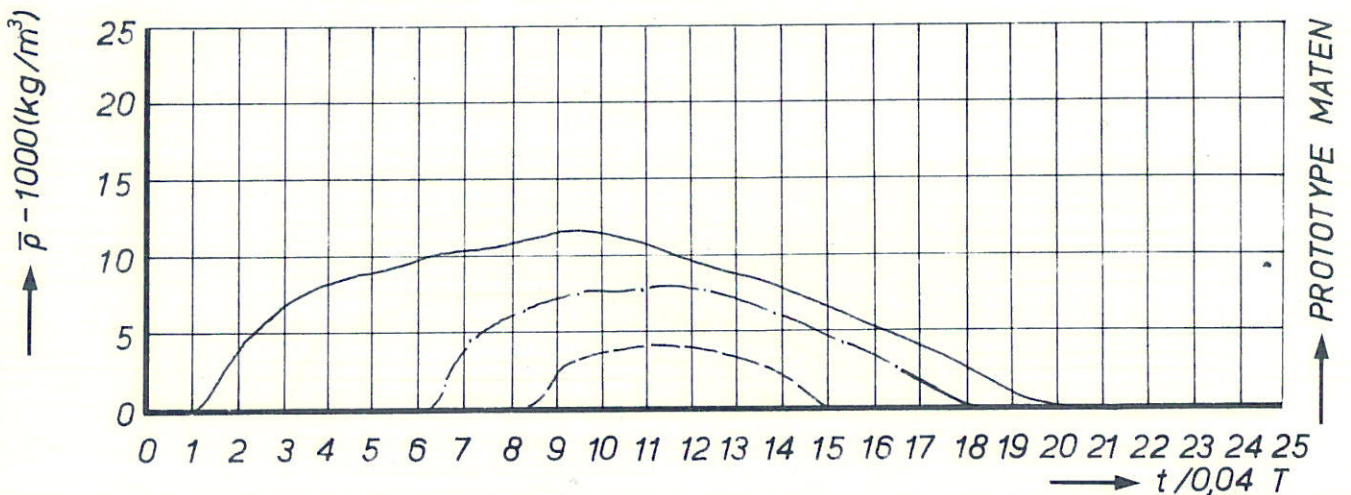
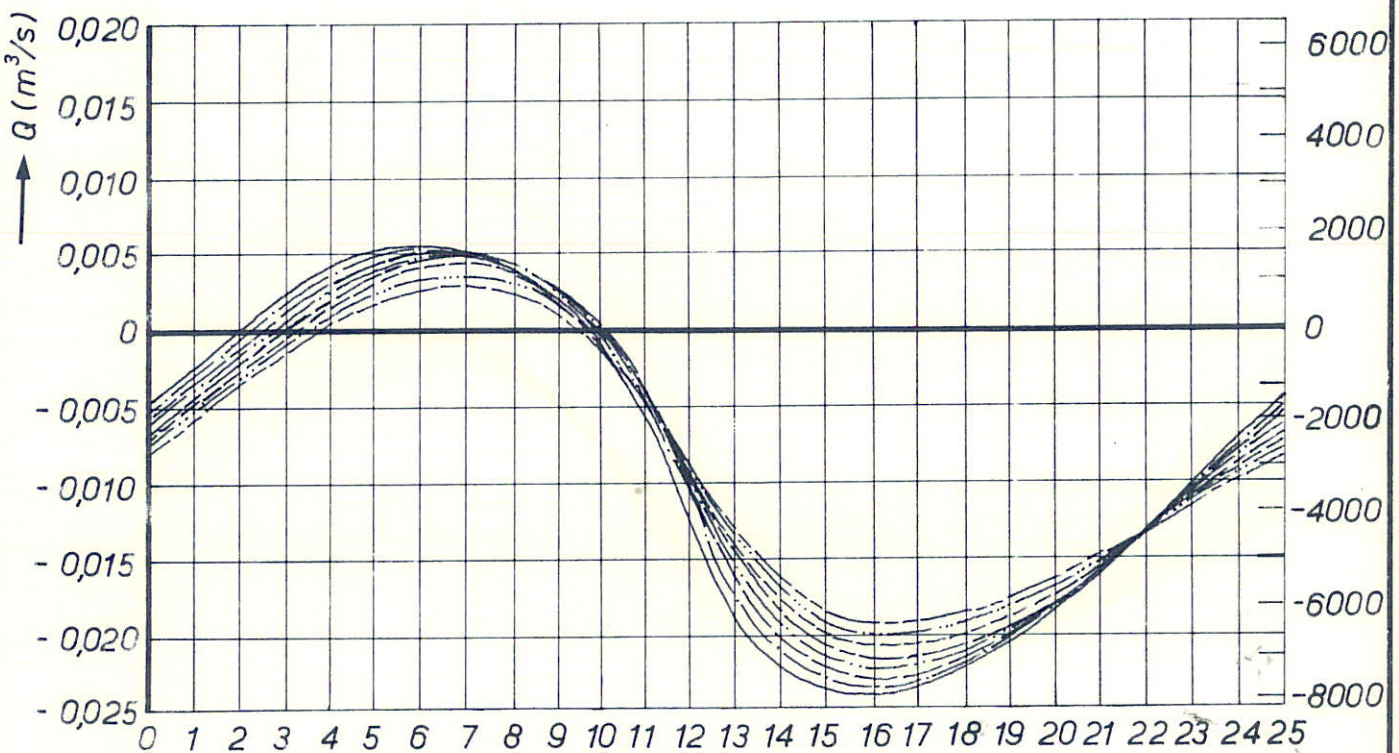
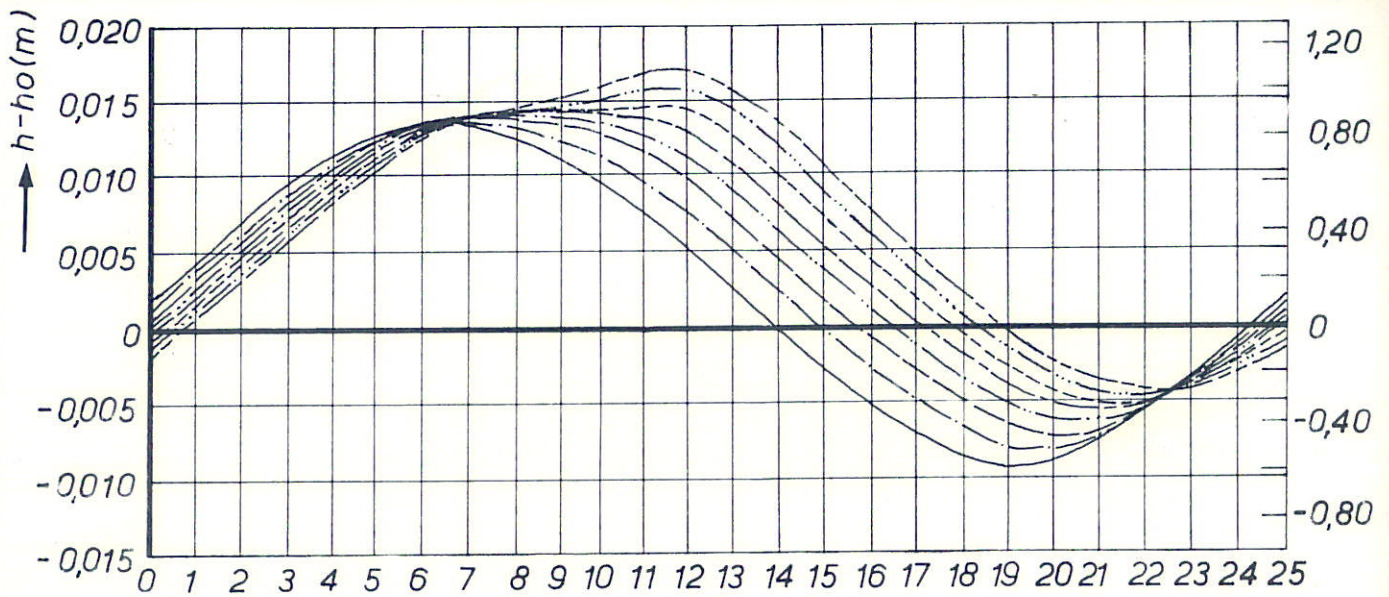
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T118 ($Q_L = 1899 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4

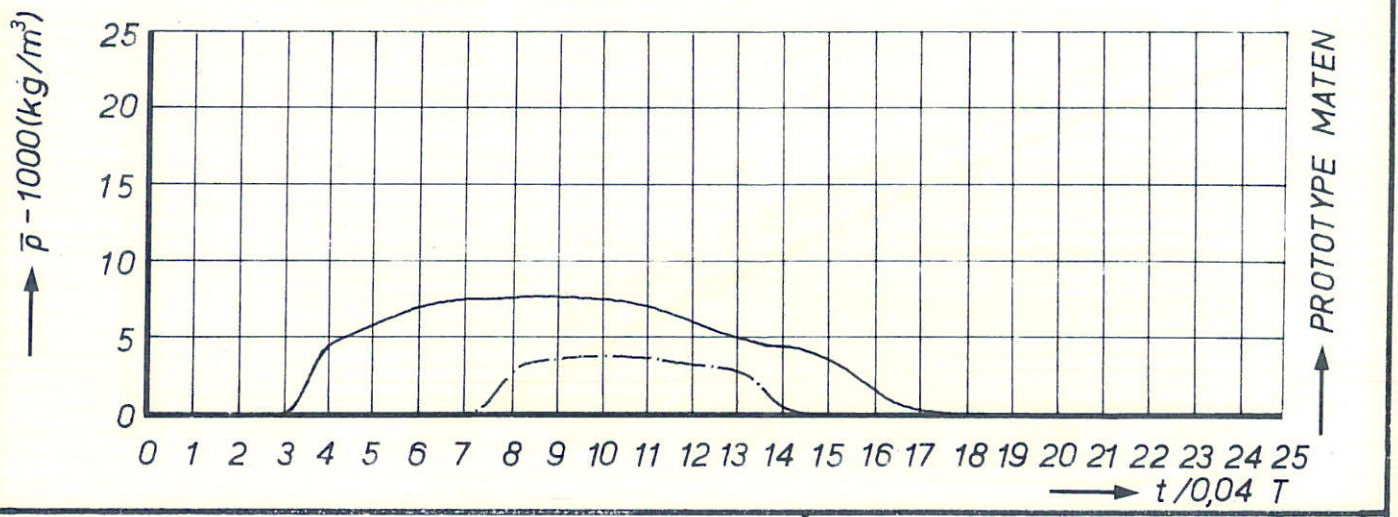
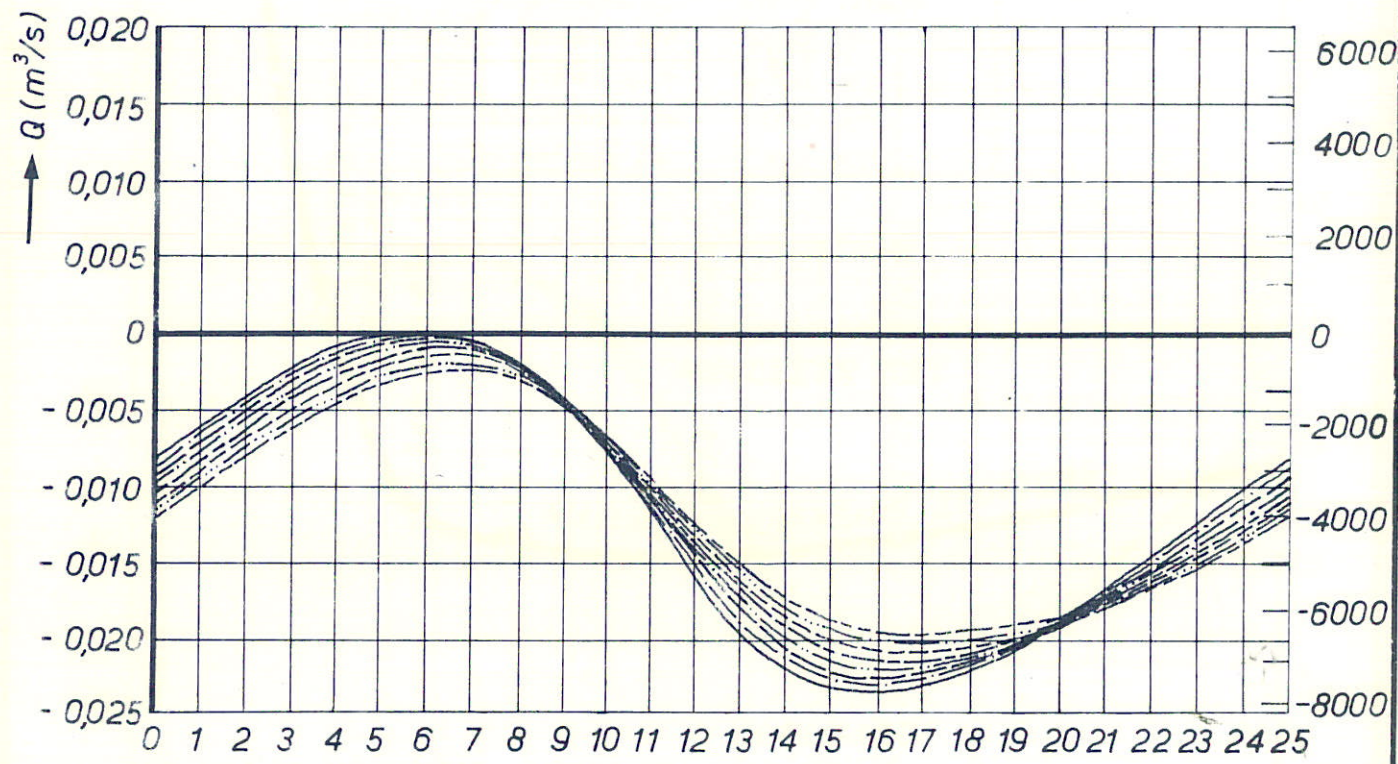
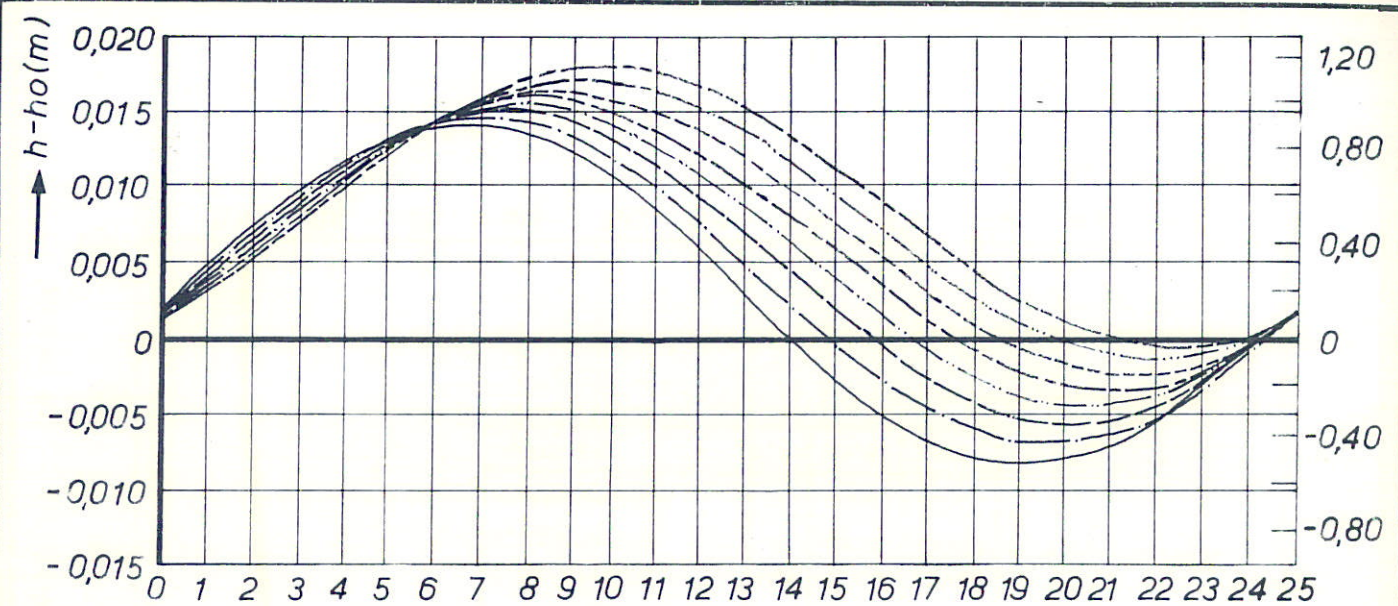


ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T 123 ($Q_L = 2848 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

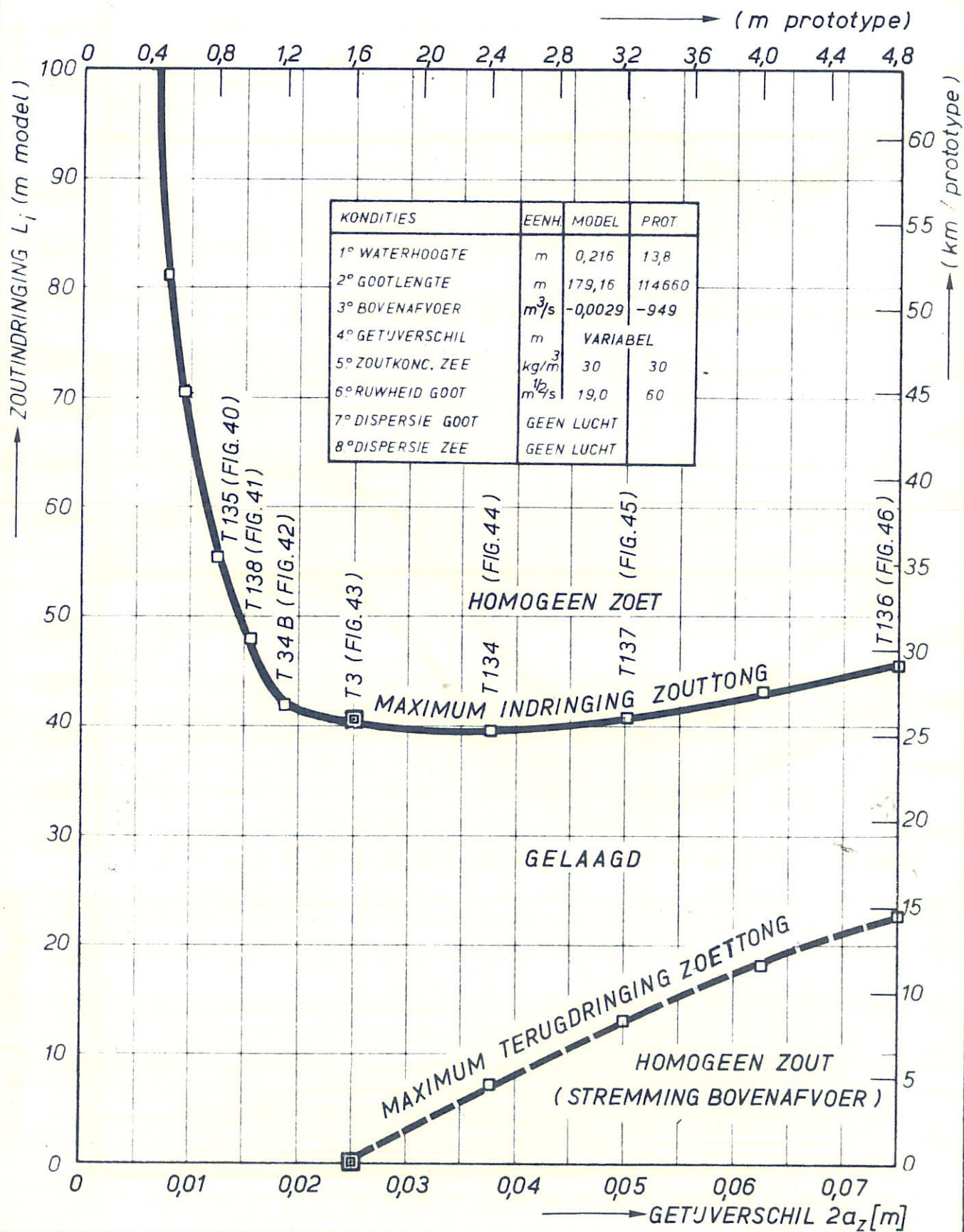
A4



ONDERZOEK VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEFT 119 ($Q_L = 3798 \text{ m}^3/\text{s}$ PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- - - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · · · · $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE GETJVERSCHIL

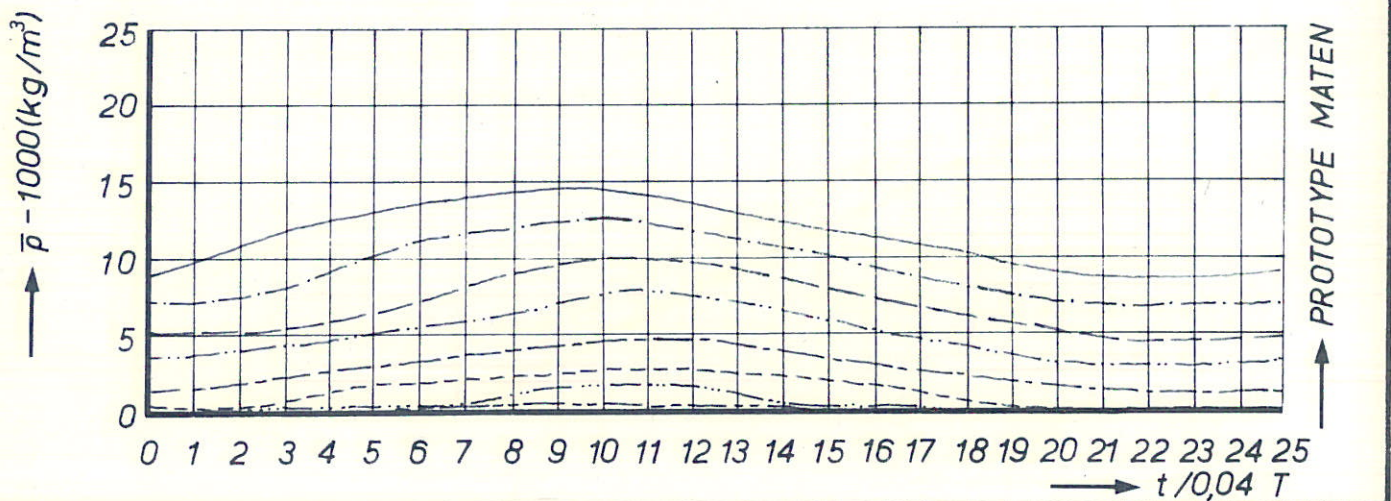
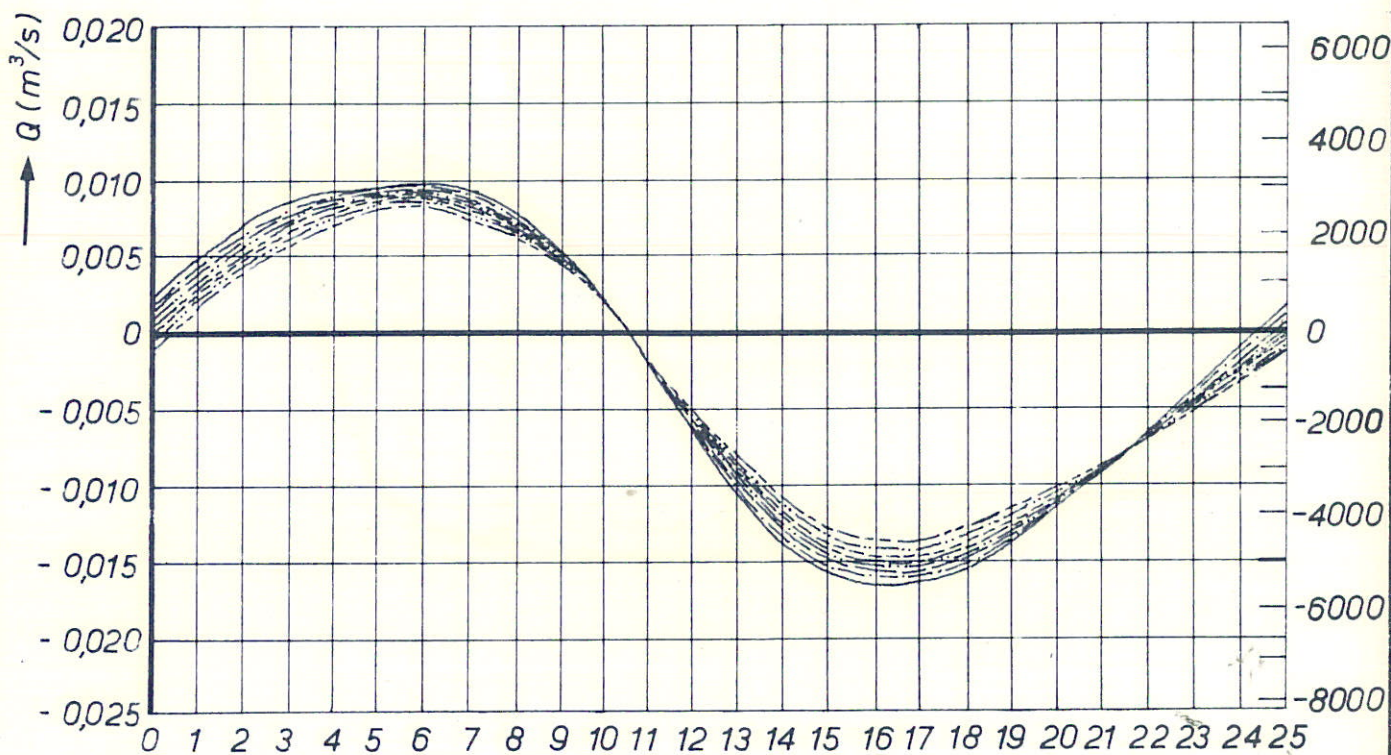
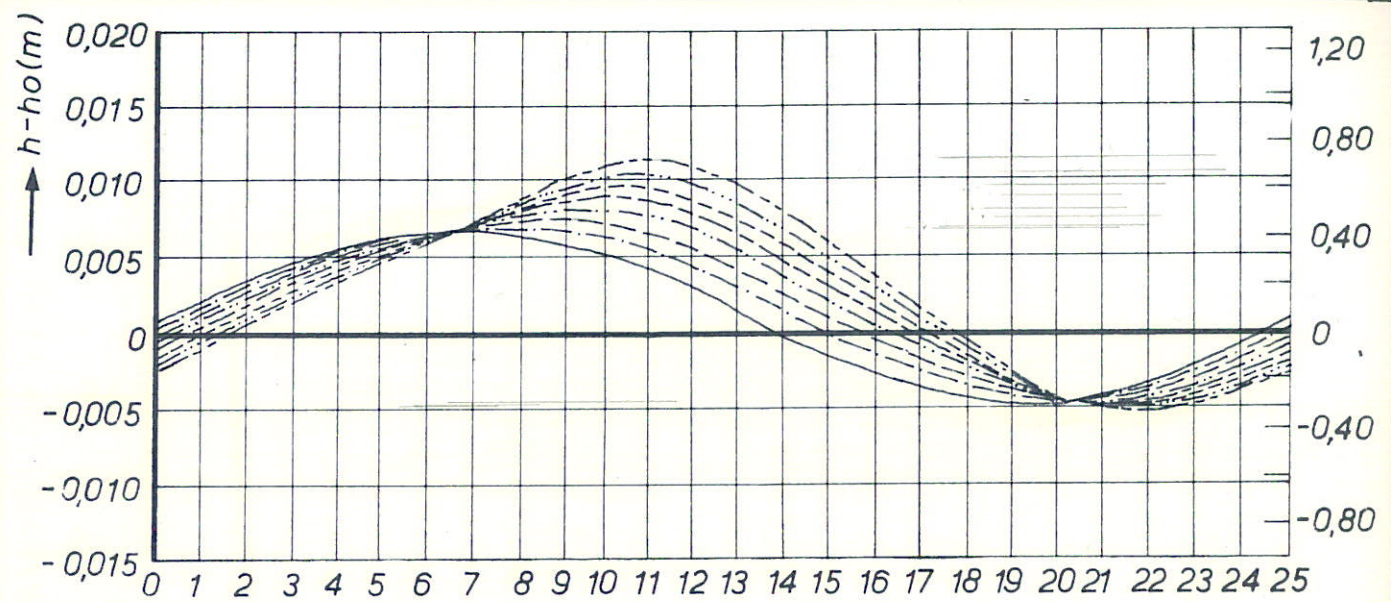
□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIE PROEF
 ROTTERD. WATERWEG

L²

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.896-2087 FIG. 39

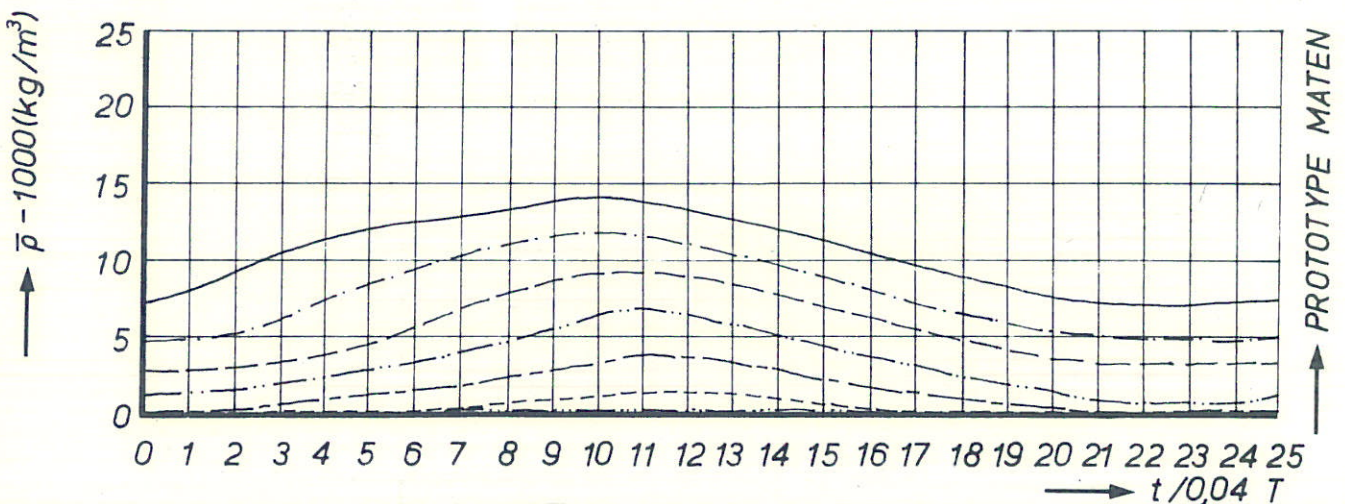
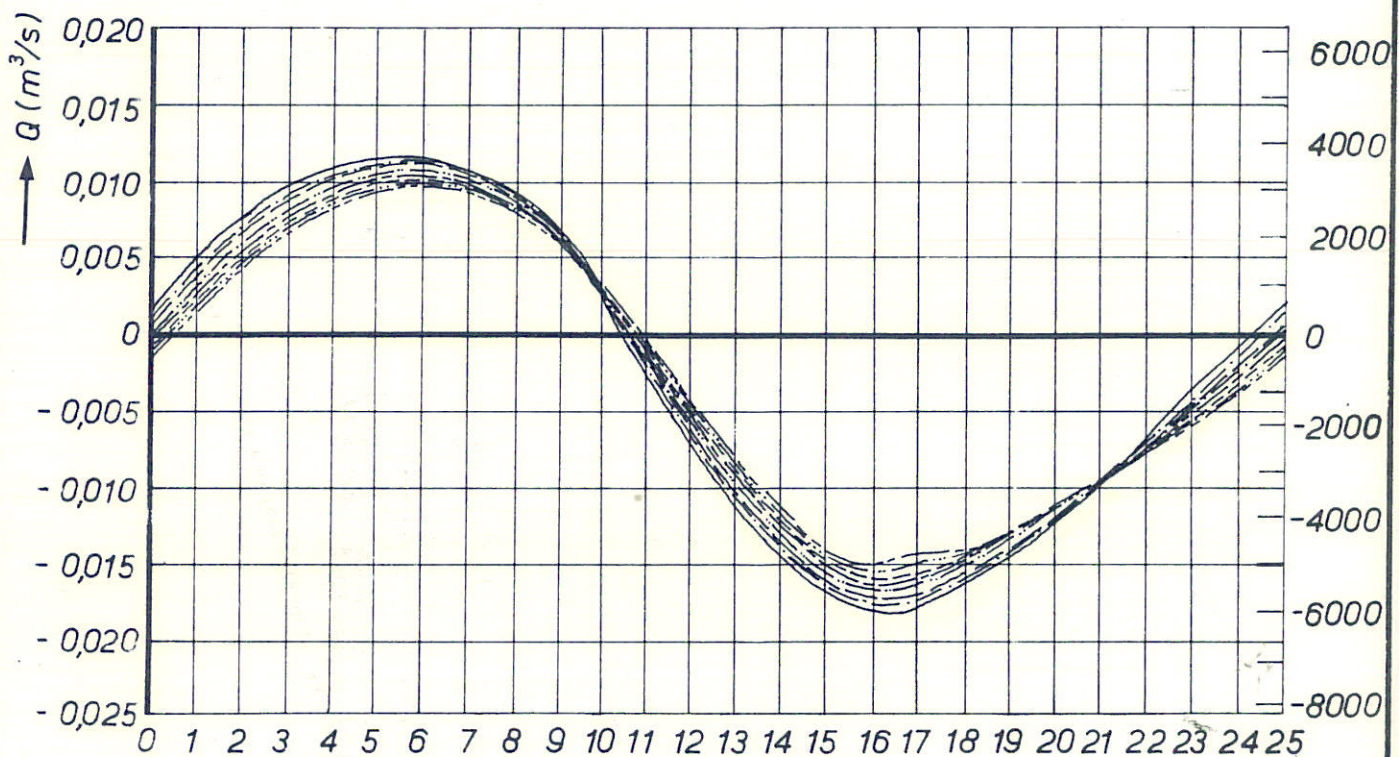
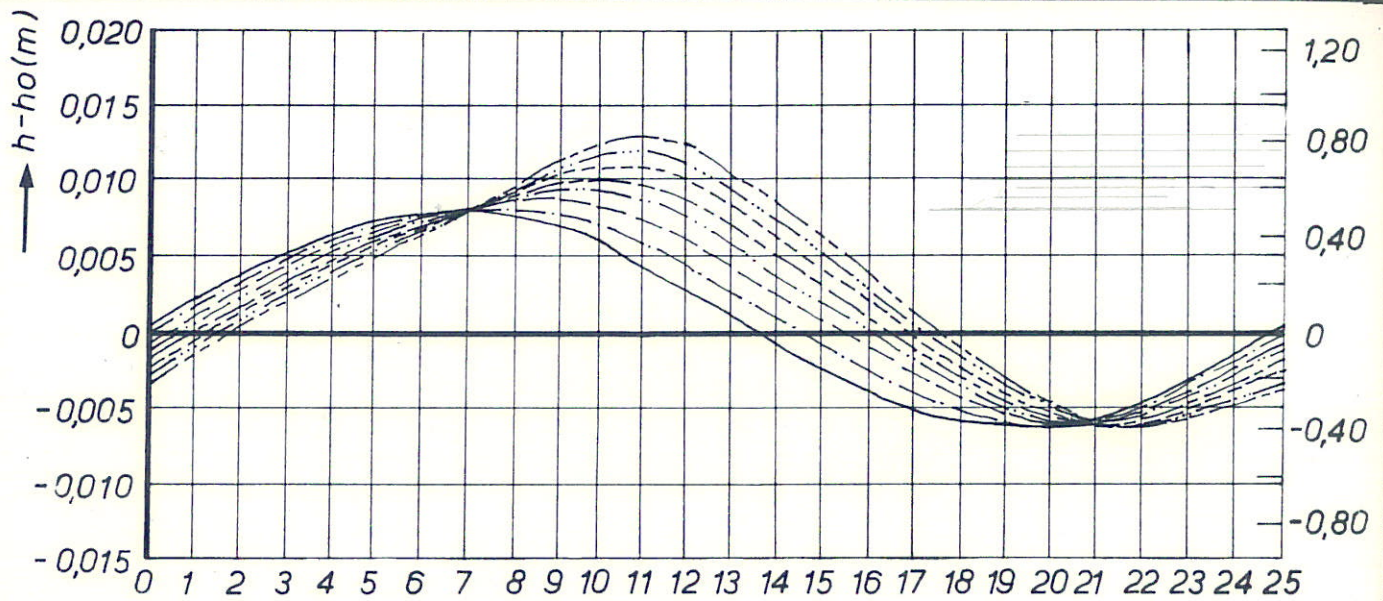


ONDERZOEK VARIATIE GETJVERSCHIL
 PROEF T 135 ($2a_z = 0,80$ m PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — · — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

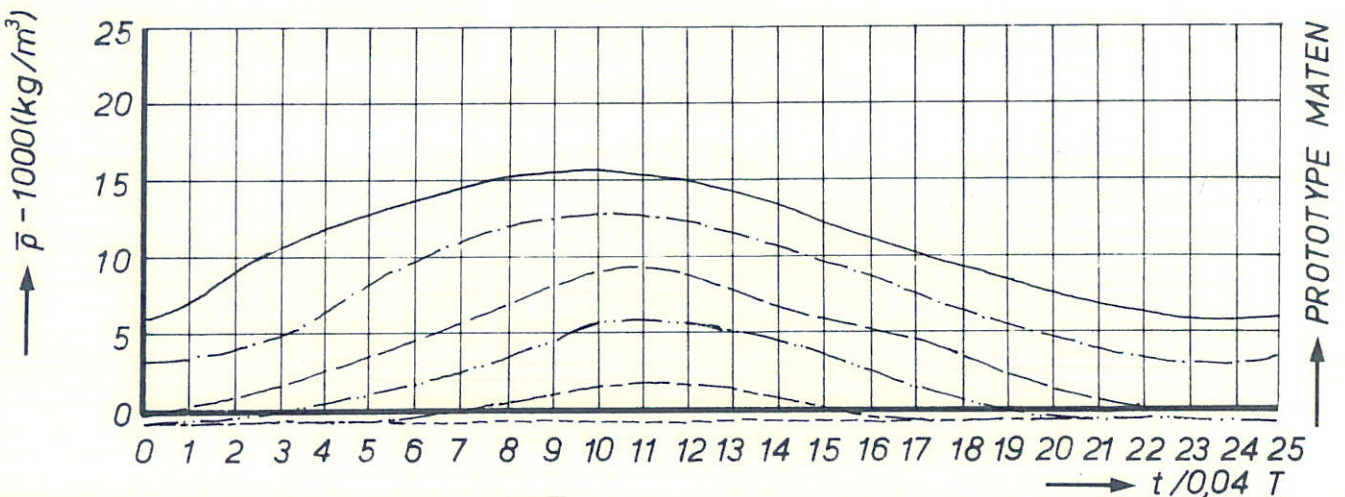
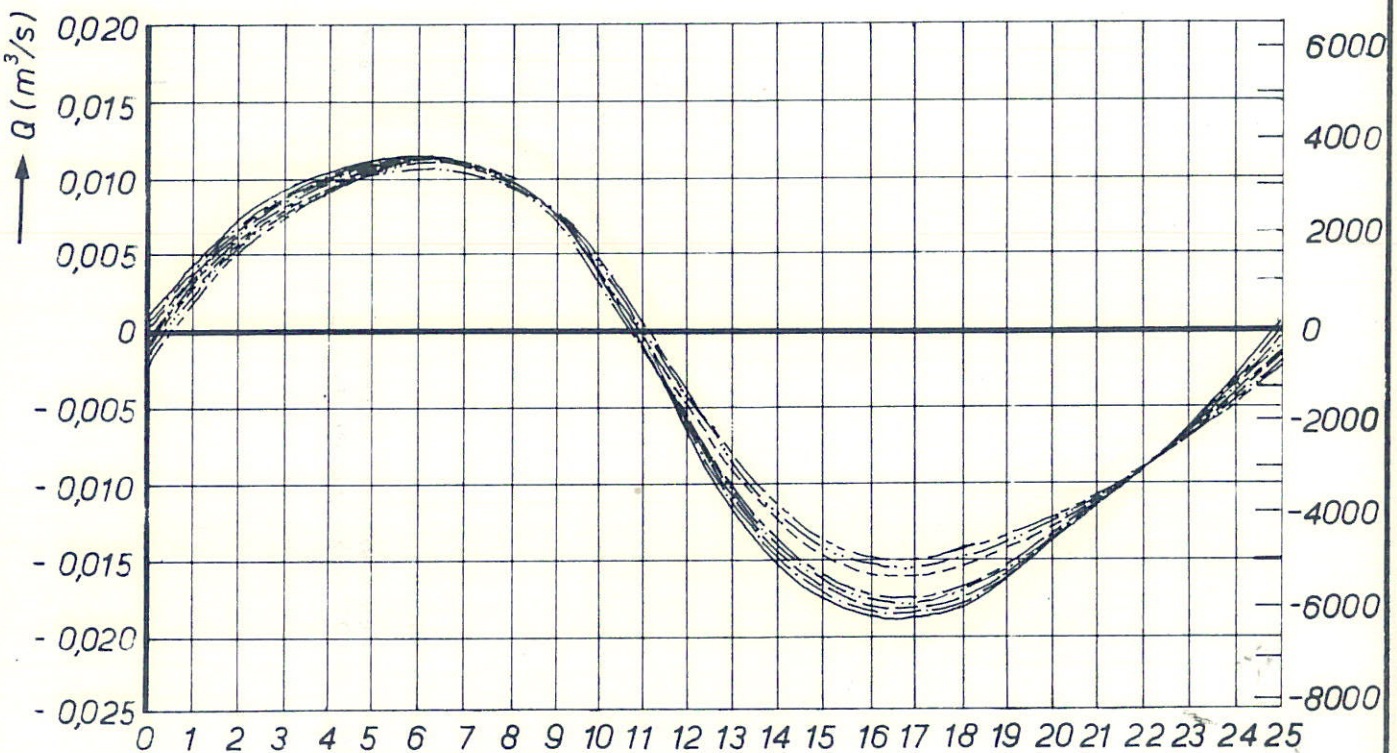
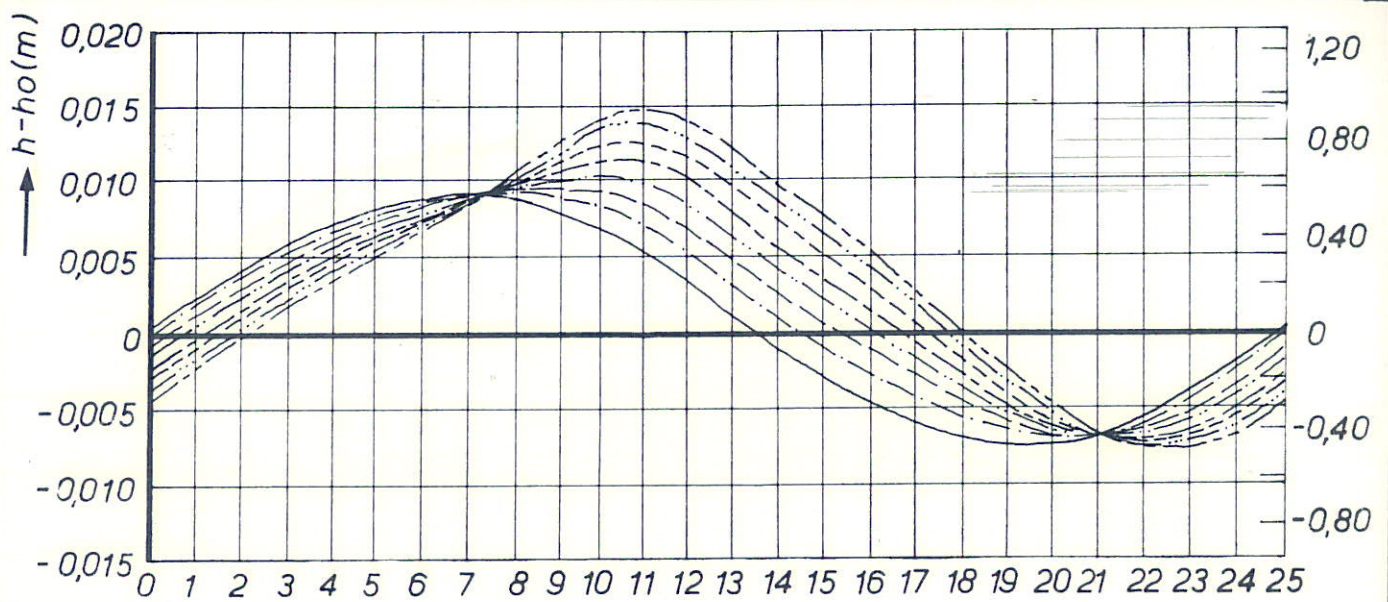


ONDERZOEK VARIATIE GETJVERSCHIL
 PROEF T138 (2 $\alpha_z = 1,00$ m PROTOTYPE)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 - · - · $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

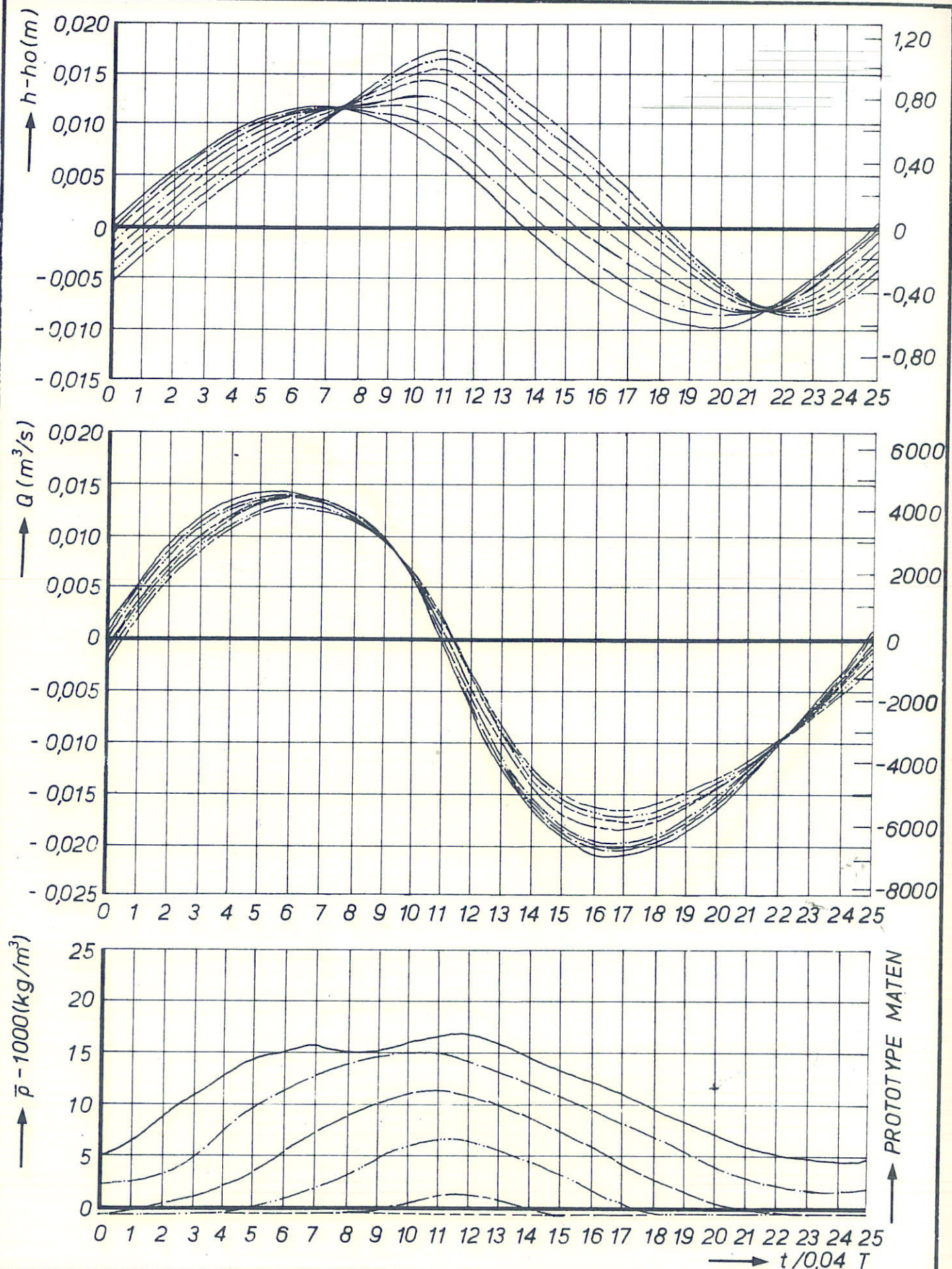


ONDERZOEK VARIATIE GETUVERSCHIL
 PROEF T 34B ($2\alpha_z = 1,20$ m PROTOTYPE)

- — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- - - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · · · · $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

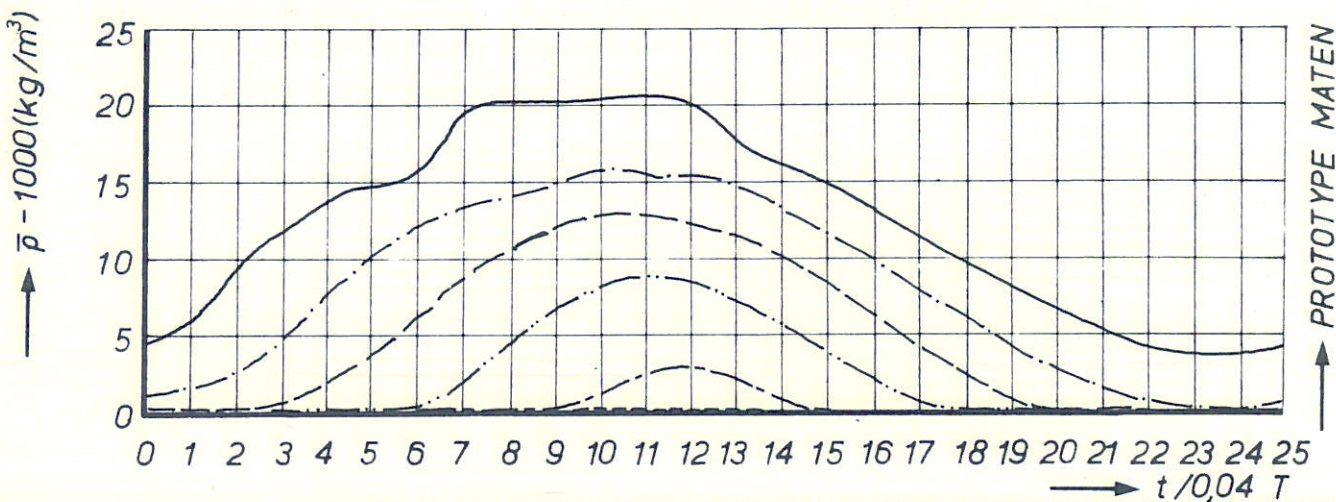
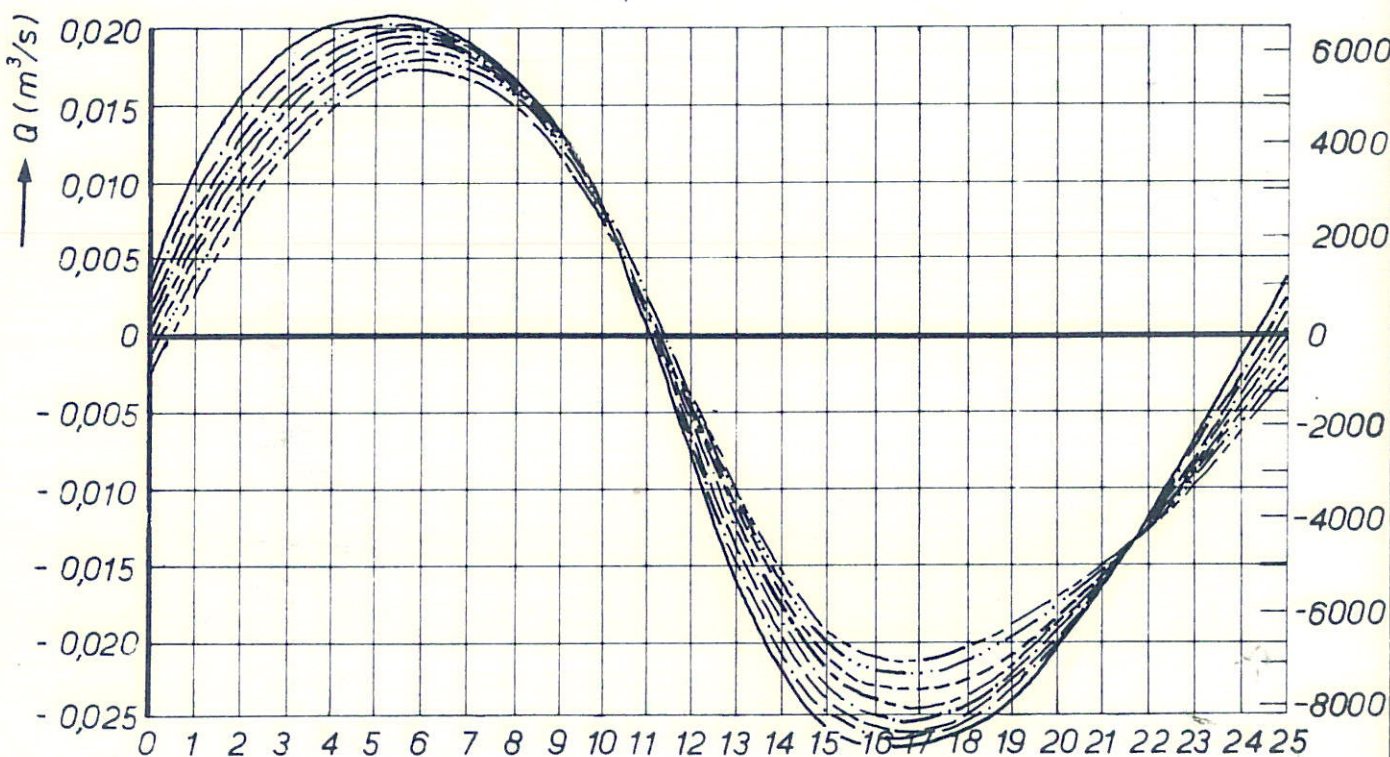
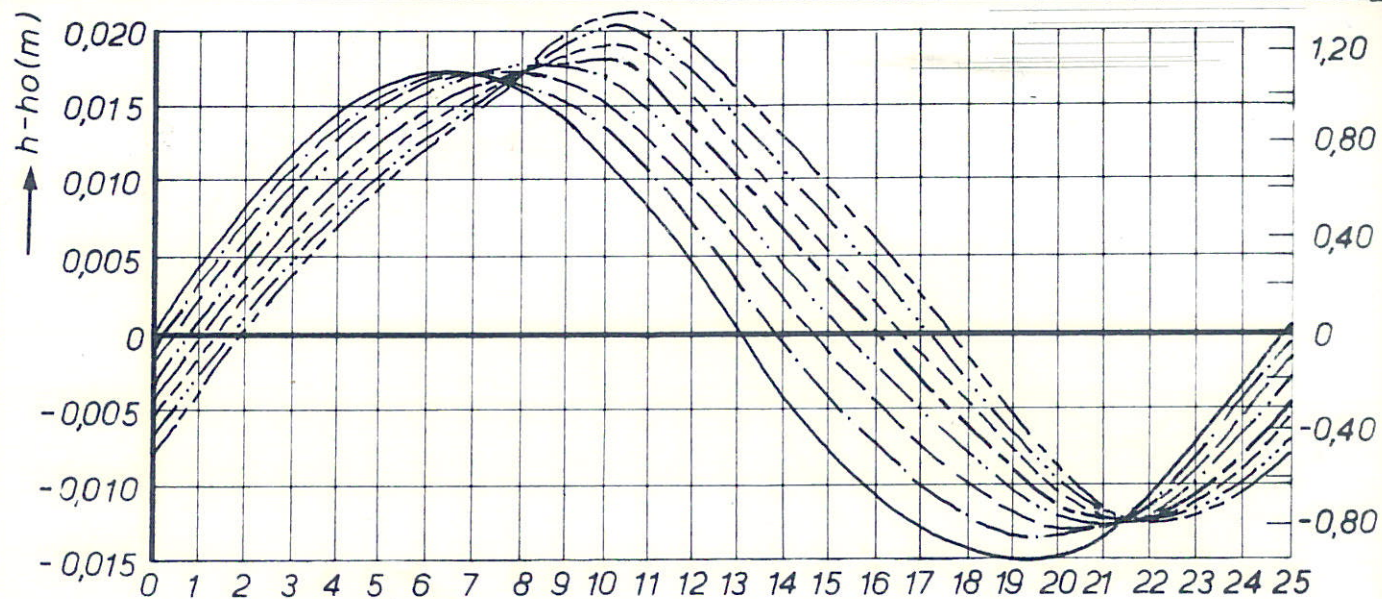
A4



ONDERZOEK VARIATIE GETJVERSCHIL
 PROEF T3 ($2a_z = 1,60$ m PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4

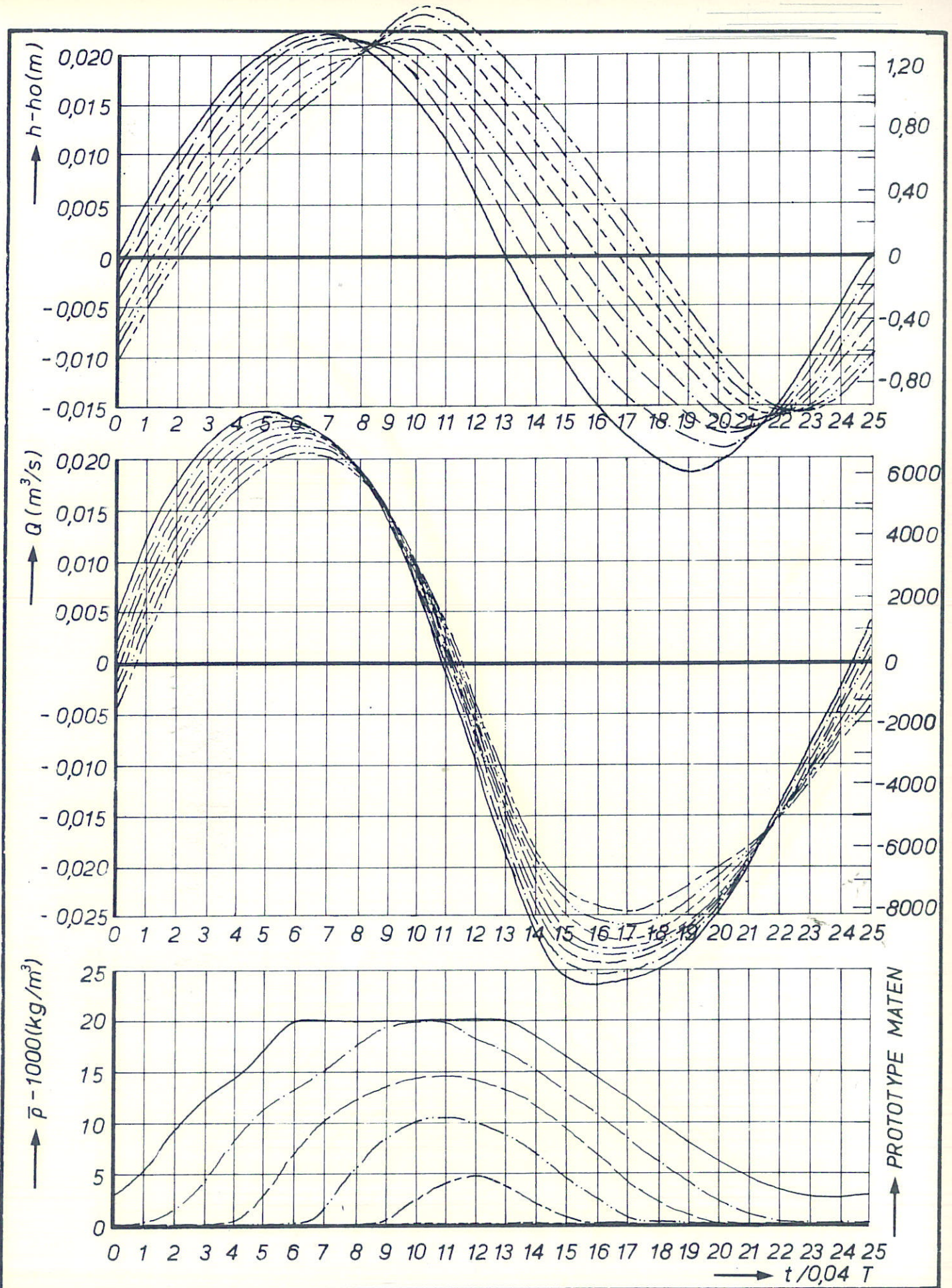


ONDERZOEK VARIATIE GETUVERSCHIL
 PROEF T134 ($2\alpha_z = 2,40$ m PROTOTYPE)

$X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

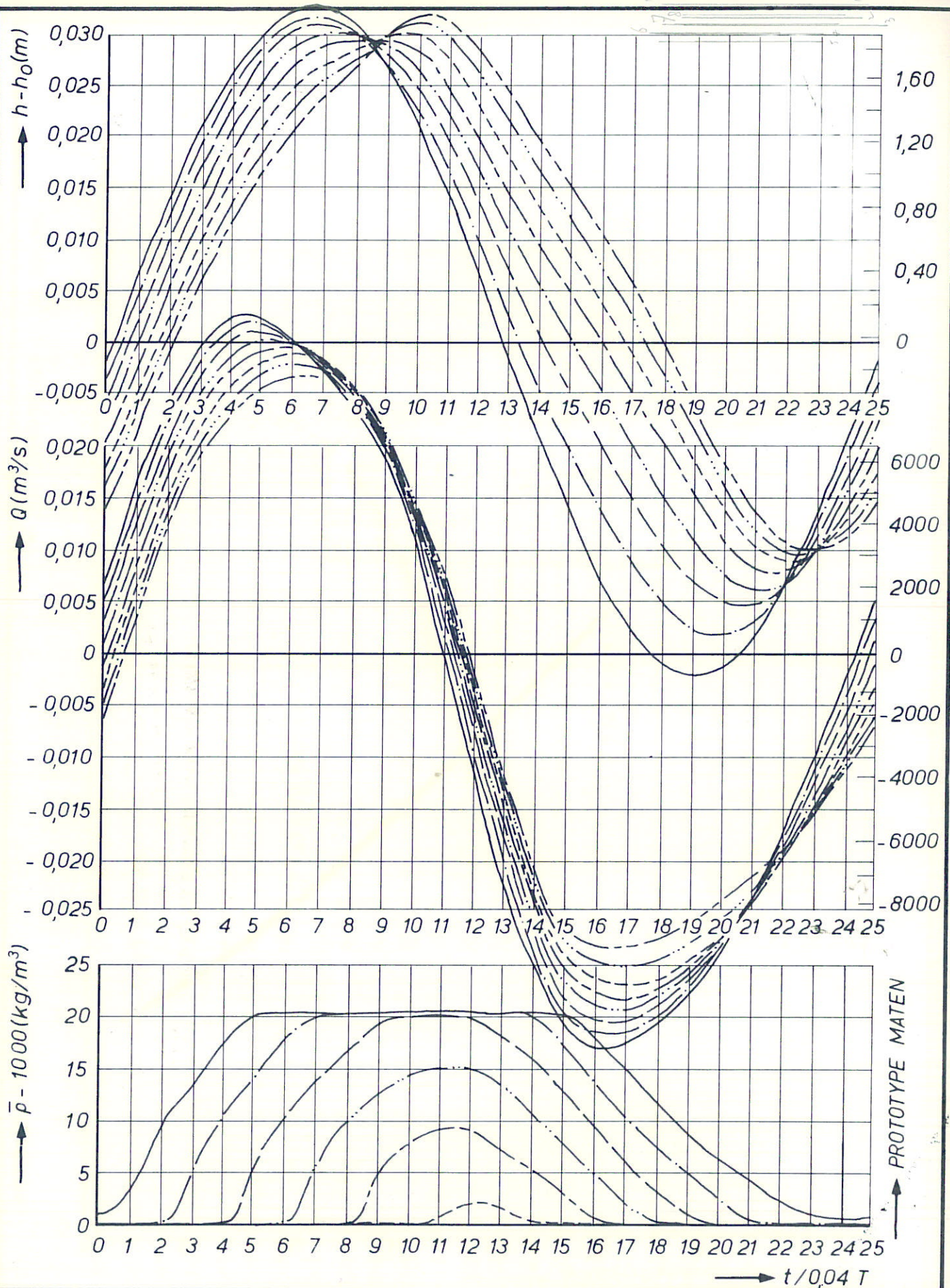
A4



ONDERZOEK VARIATIE GETJVERSCHIL
 PROEF T 137 ($2\alpha_z = 3,20$ m PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- - - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · · · · $X/\Delta X = 14, 16.$

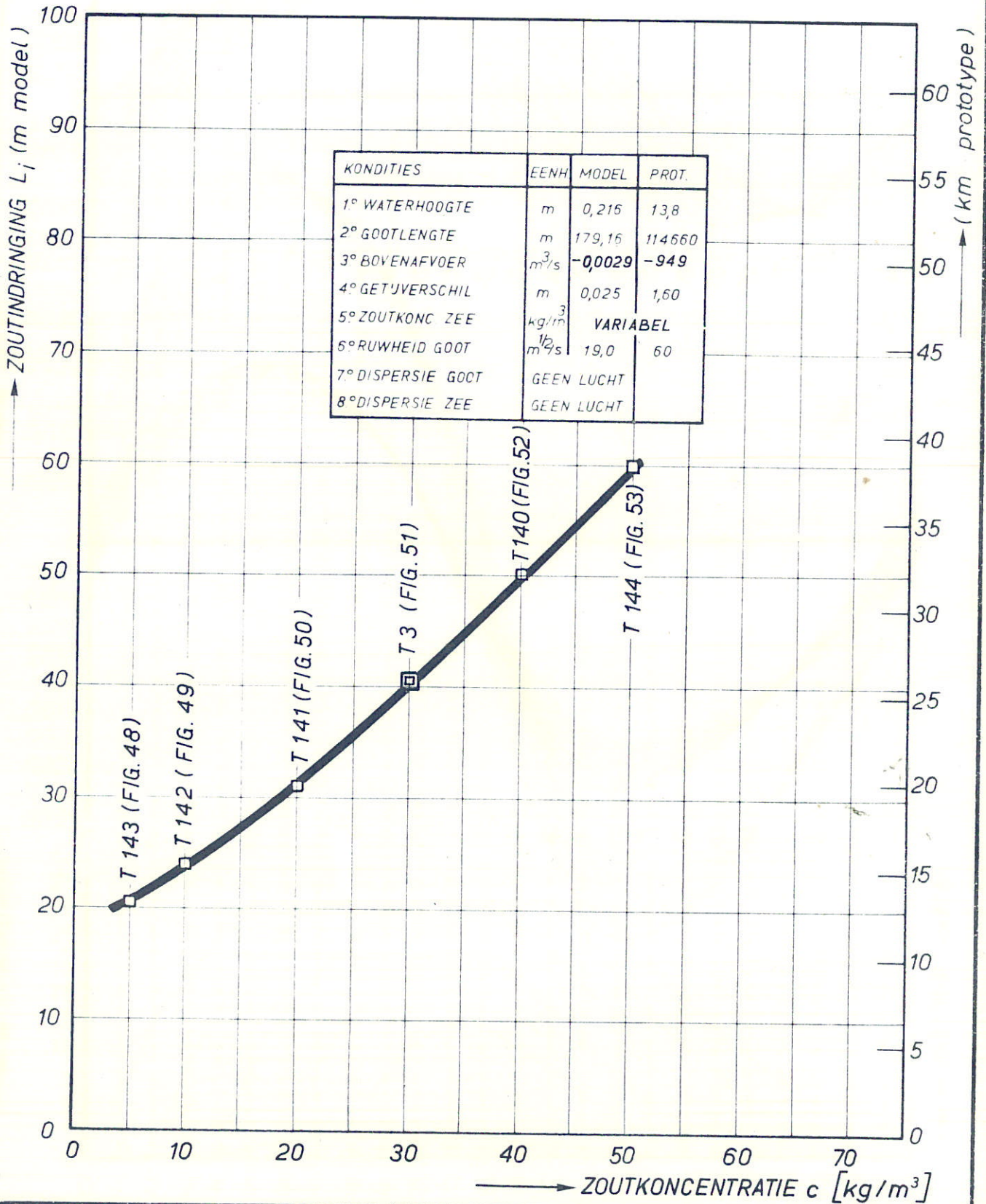
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE GETJVERSCHIL
 PROEF T 136 ($2a_z = 4,80$ m PROTOTYPE)

- X/ ΔX = 2, 4, 6
- - - X/ ΔX = 8, 10, 12
- · · X/ ΔX = 14, 16

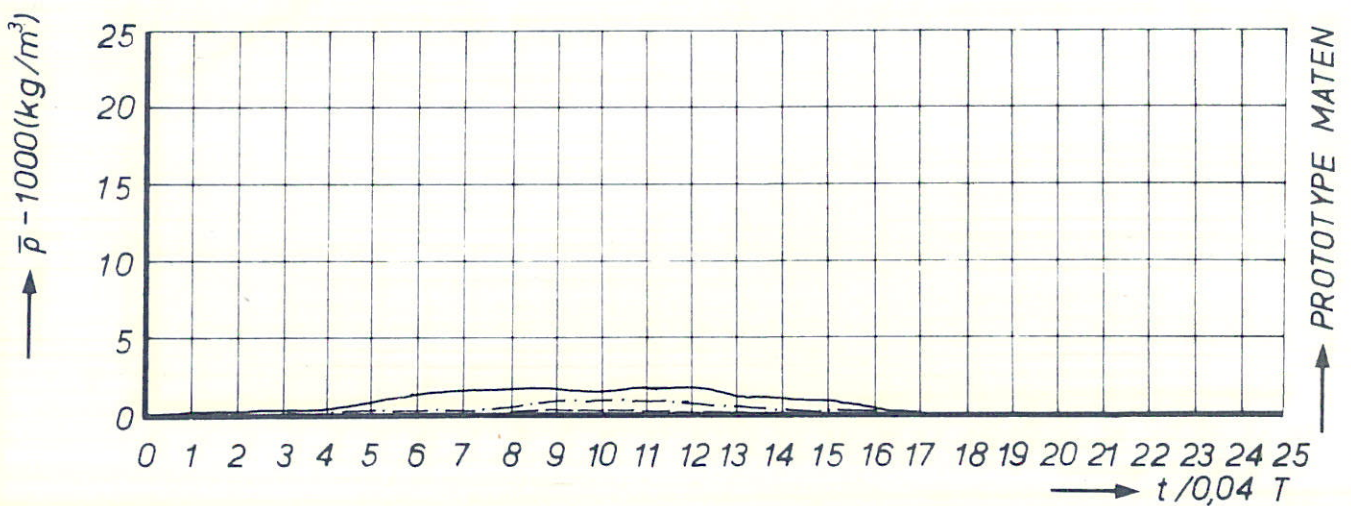
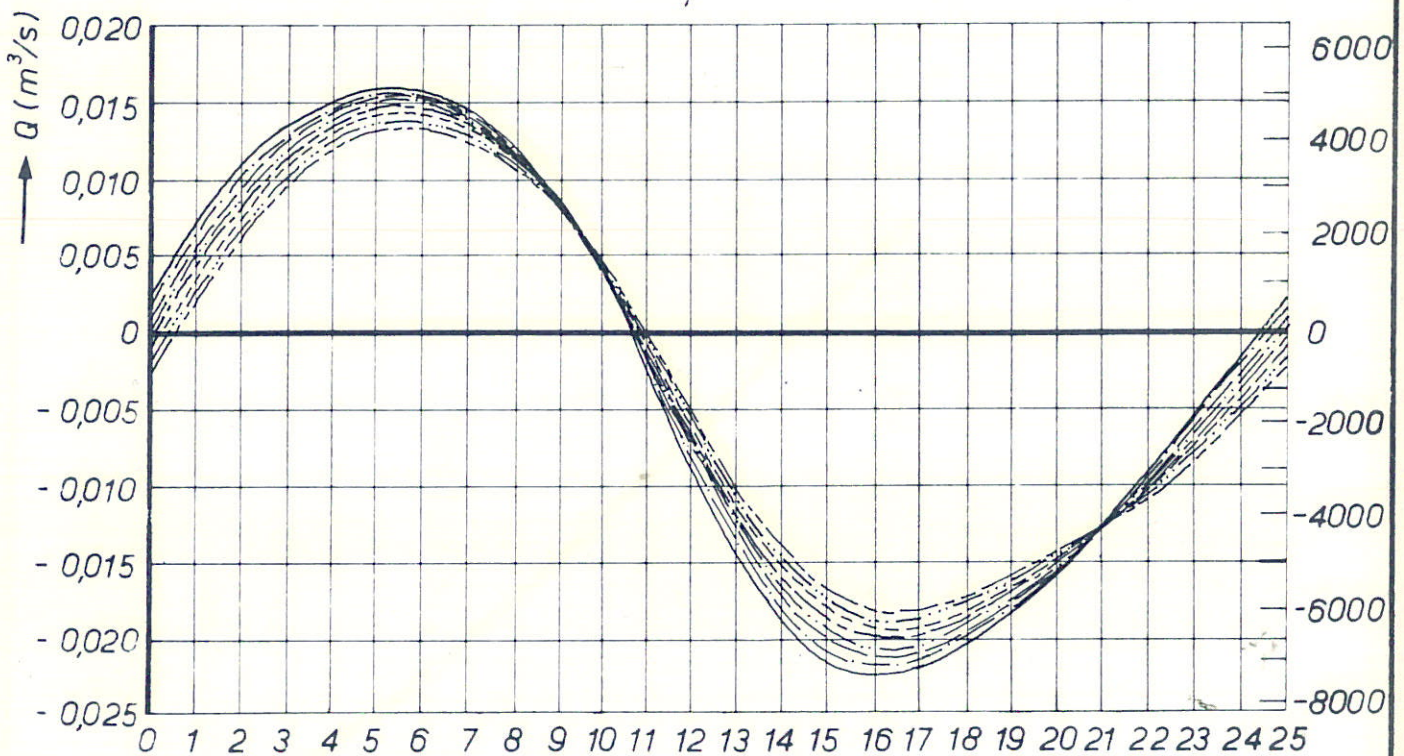
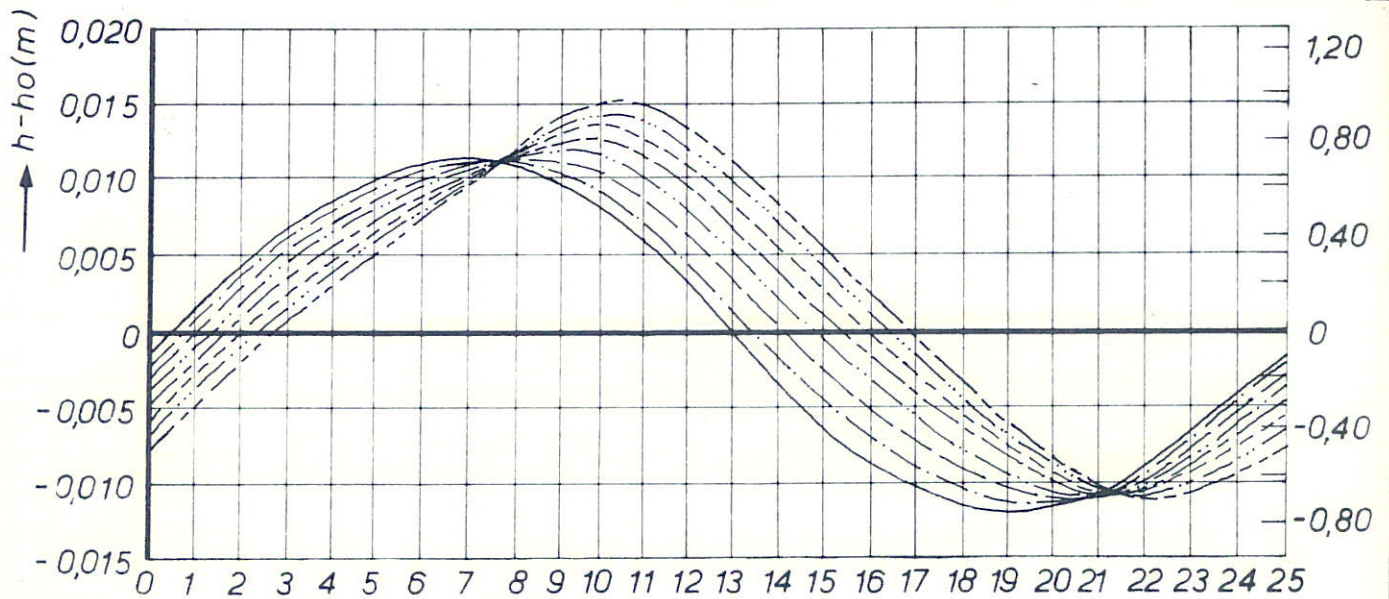
WK
 A 4



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE ZOUTKONCENTRATIE ZEE

□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIEPROEF ROTTERD. WATERWEG

L²
 A4

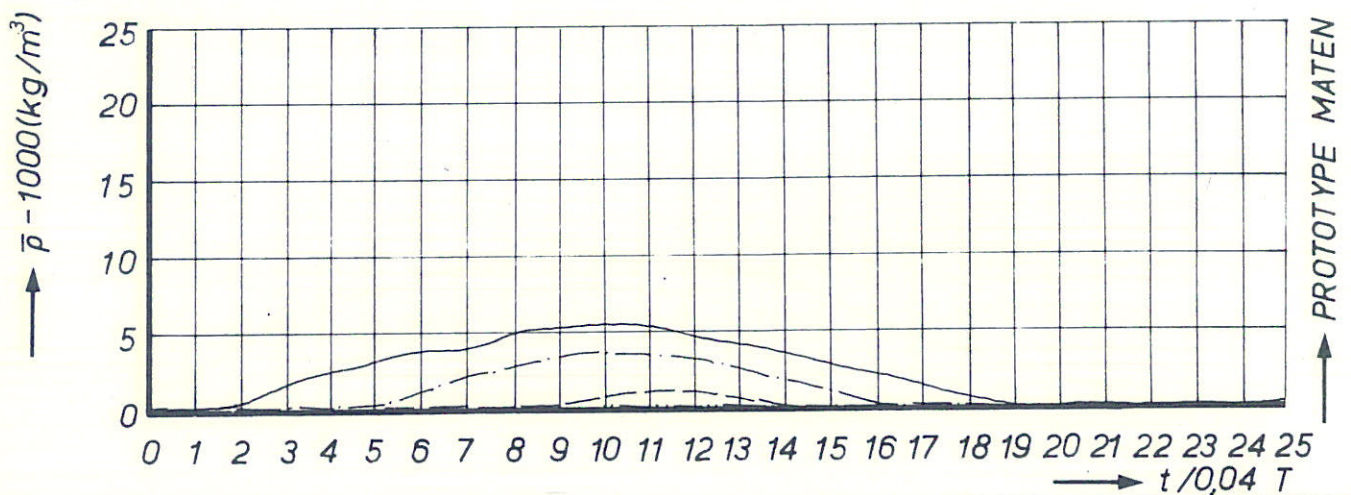
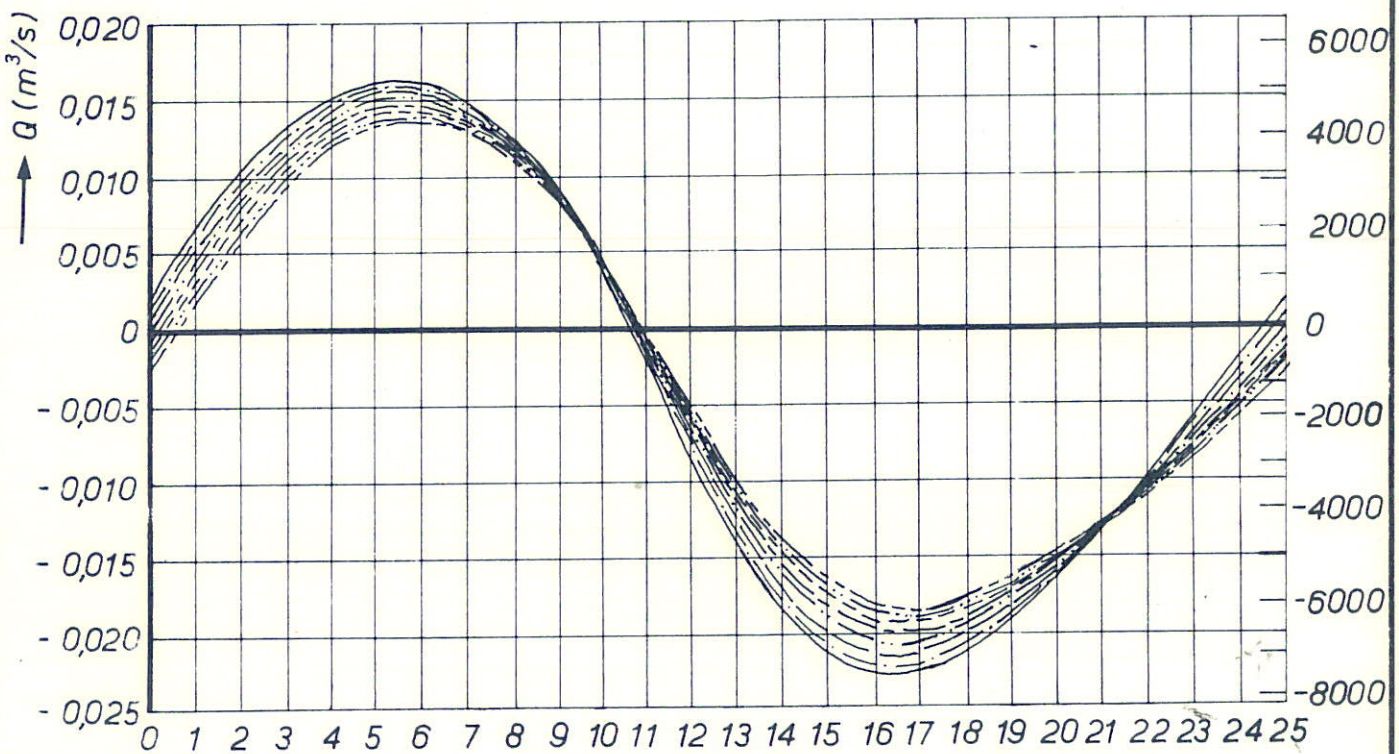
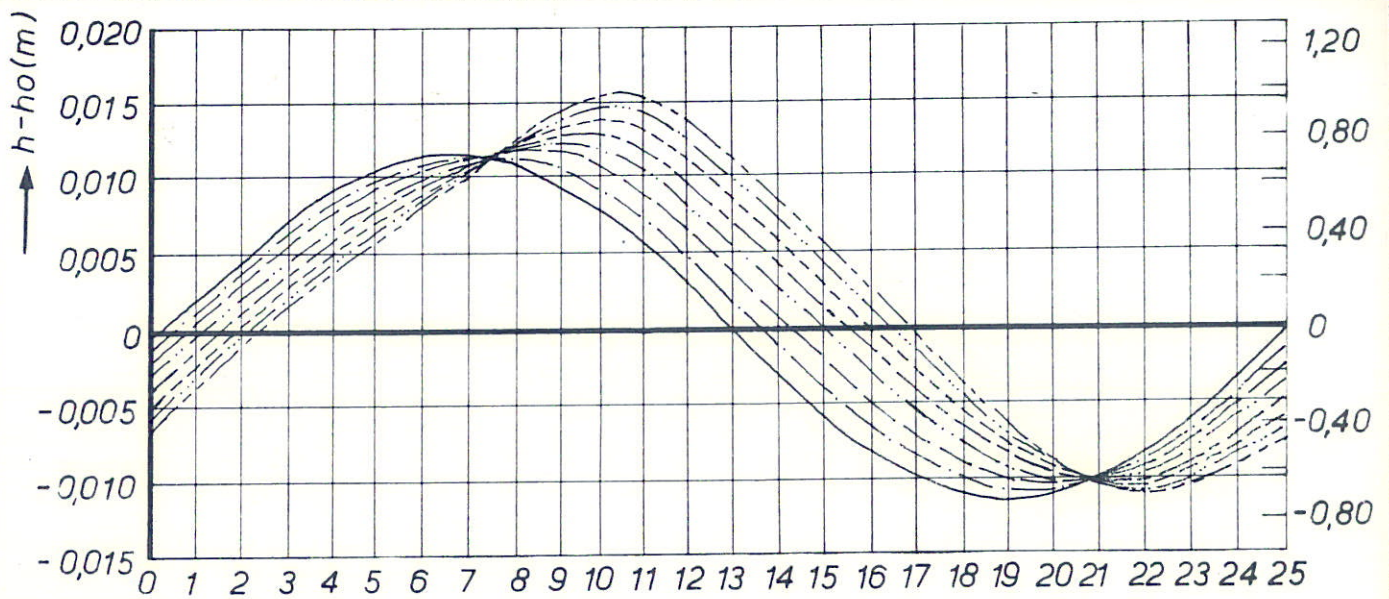


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T 143 ($c_z = 5 \text{ kg/m}^3$)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

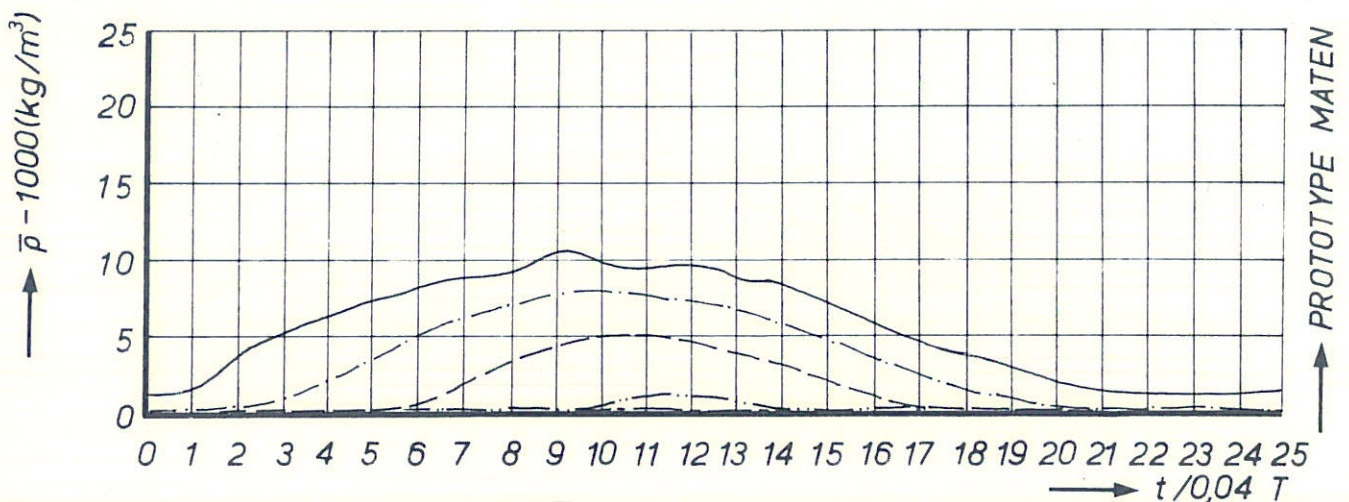
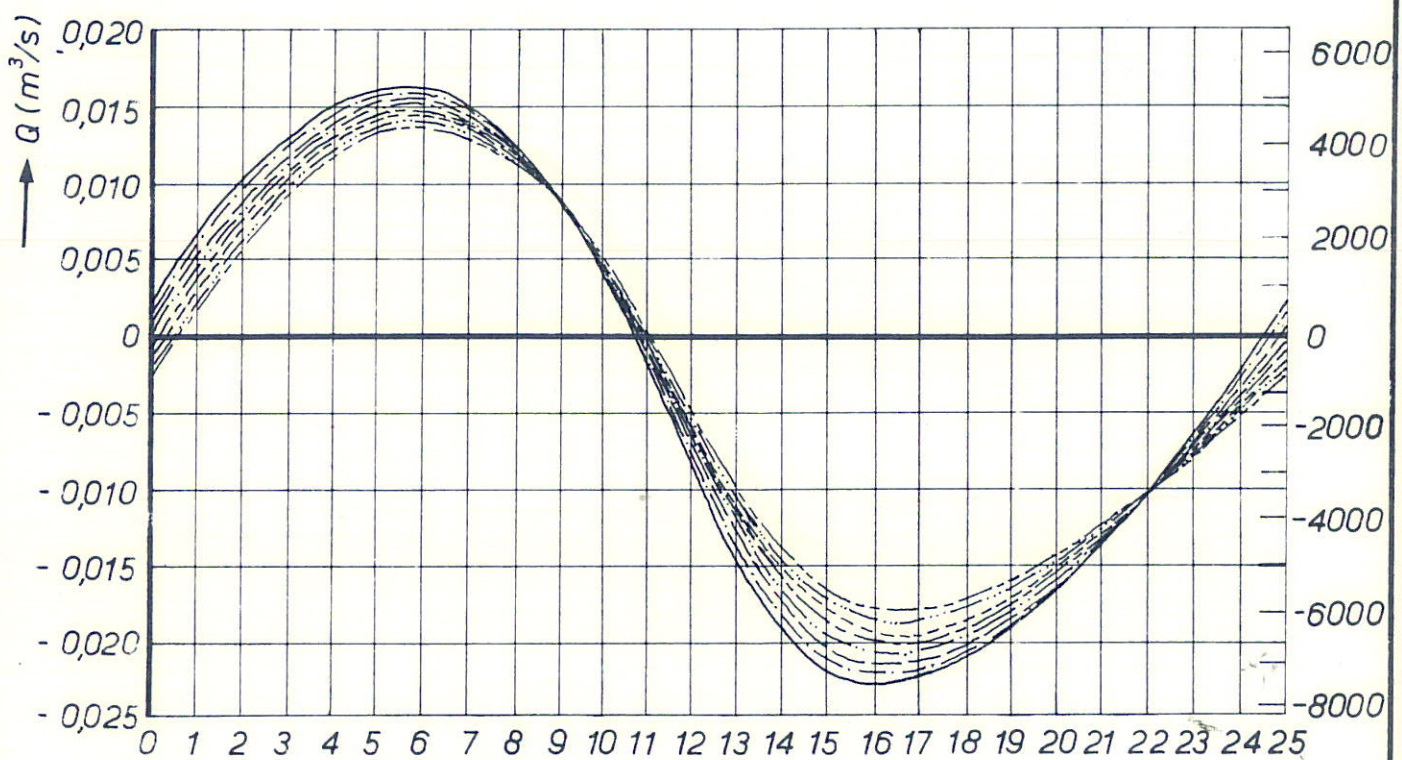
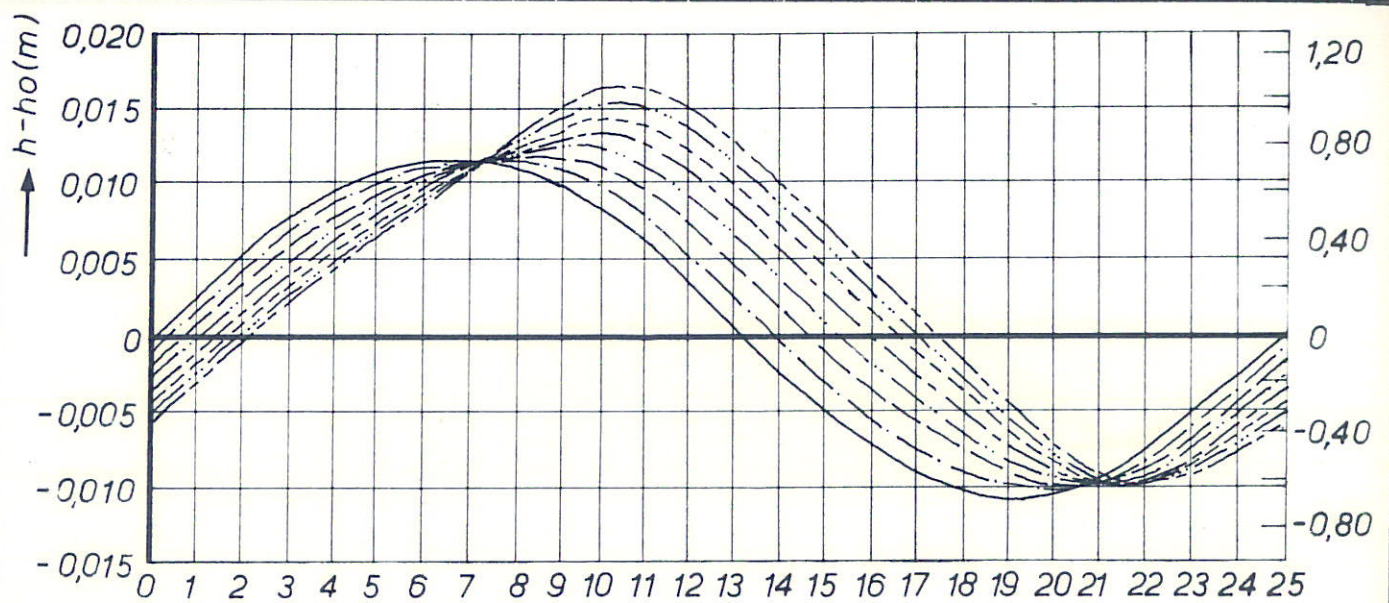


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T 142 ($c_z = 10 \text{ kg/m}^3$)

- ≡≡≡ $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- ≡≡≡≡ $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- ≡≡≡≡≡ $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

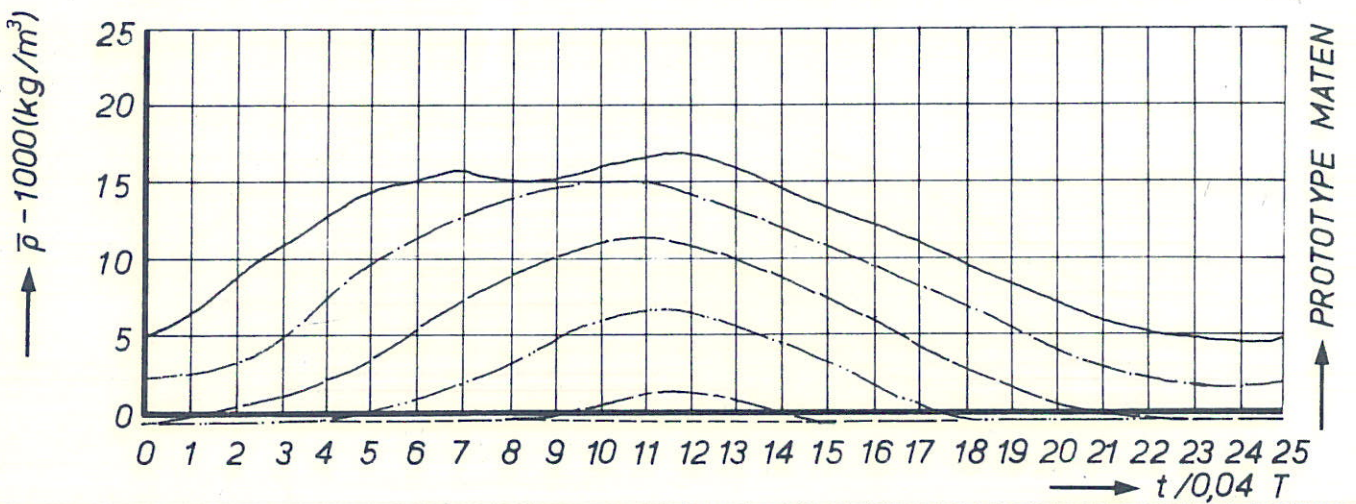
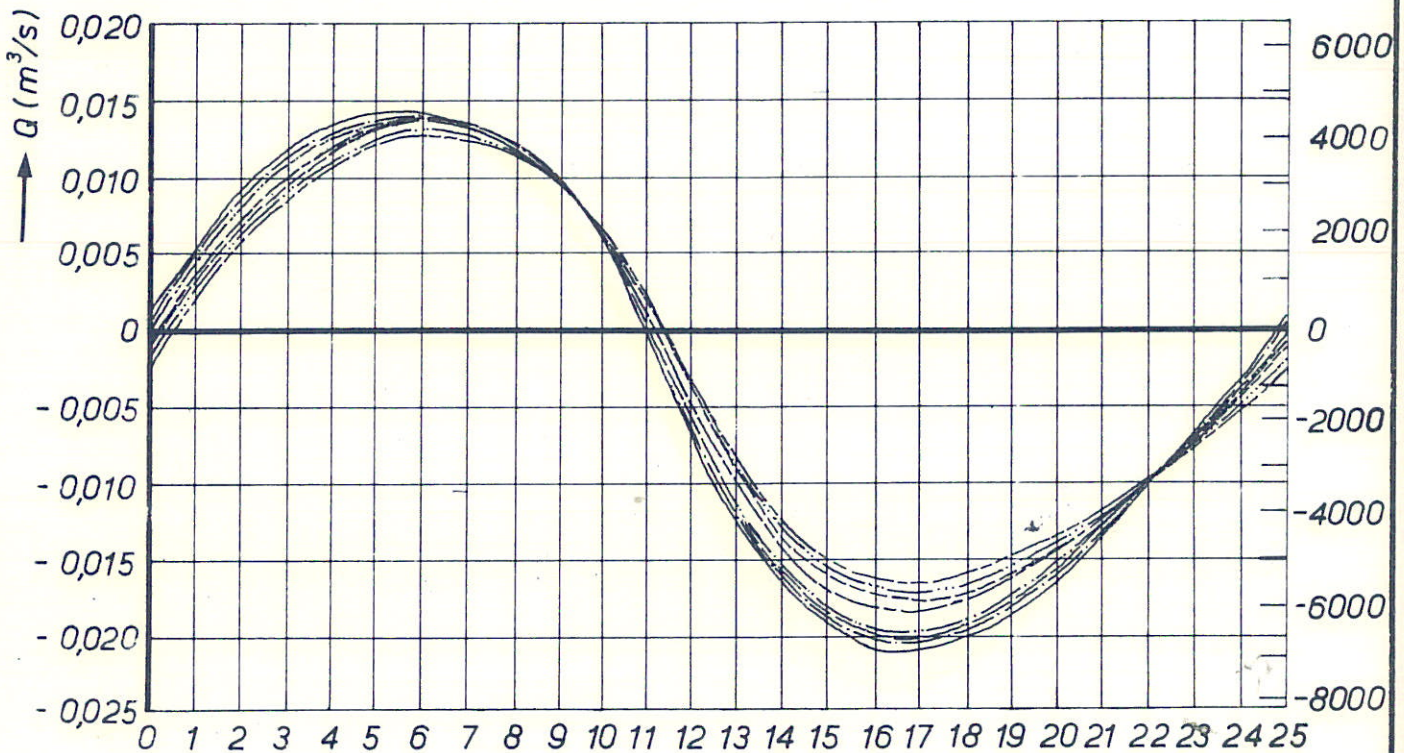
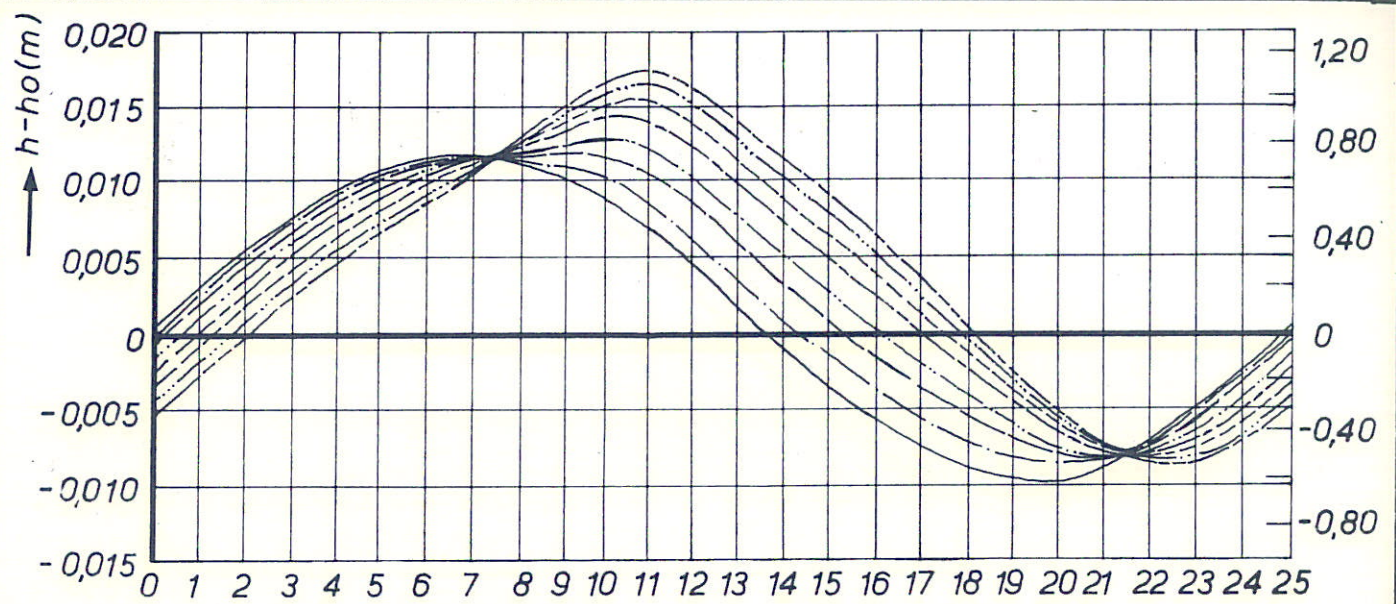


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T 142 ($c_z = 20 \text{ kg/m}^3$)

$\text{---} \text{---} \text{---}$ $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 $\text{---} \text{---} \text{---}$ $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 $\text{---} \text{---} \text{---}$ $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

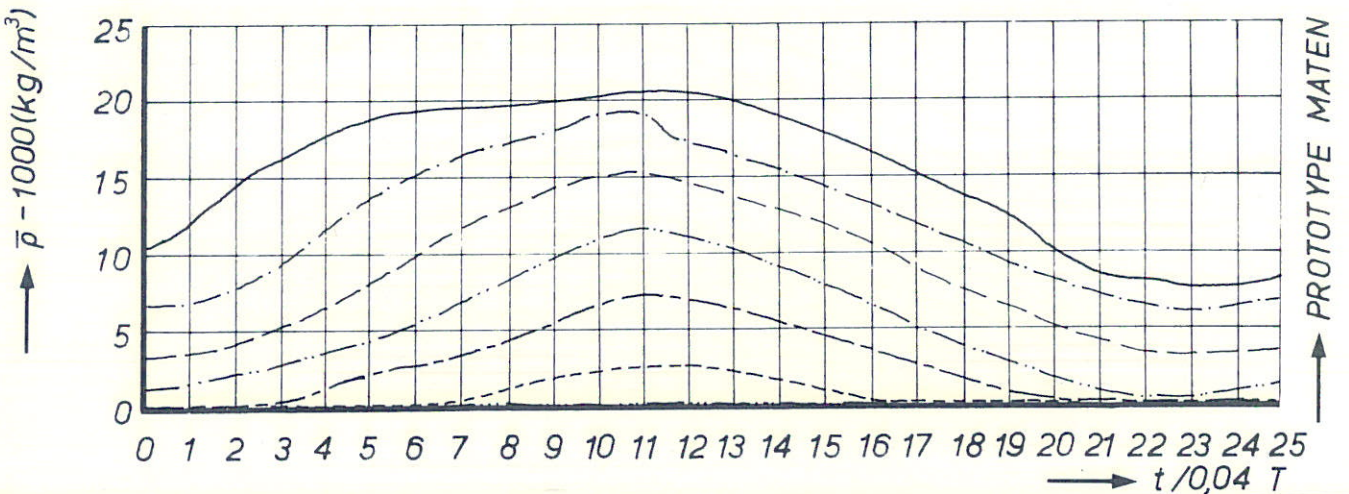
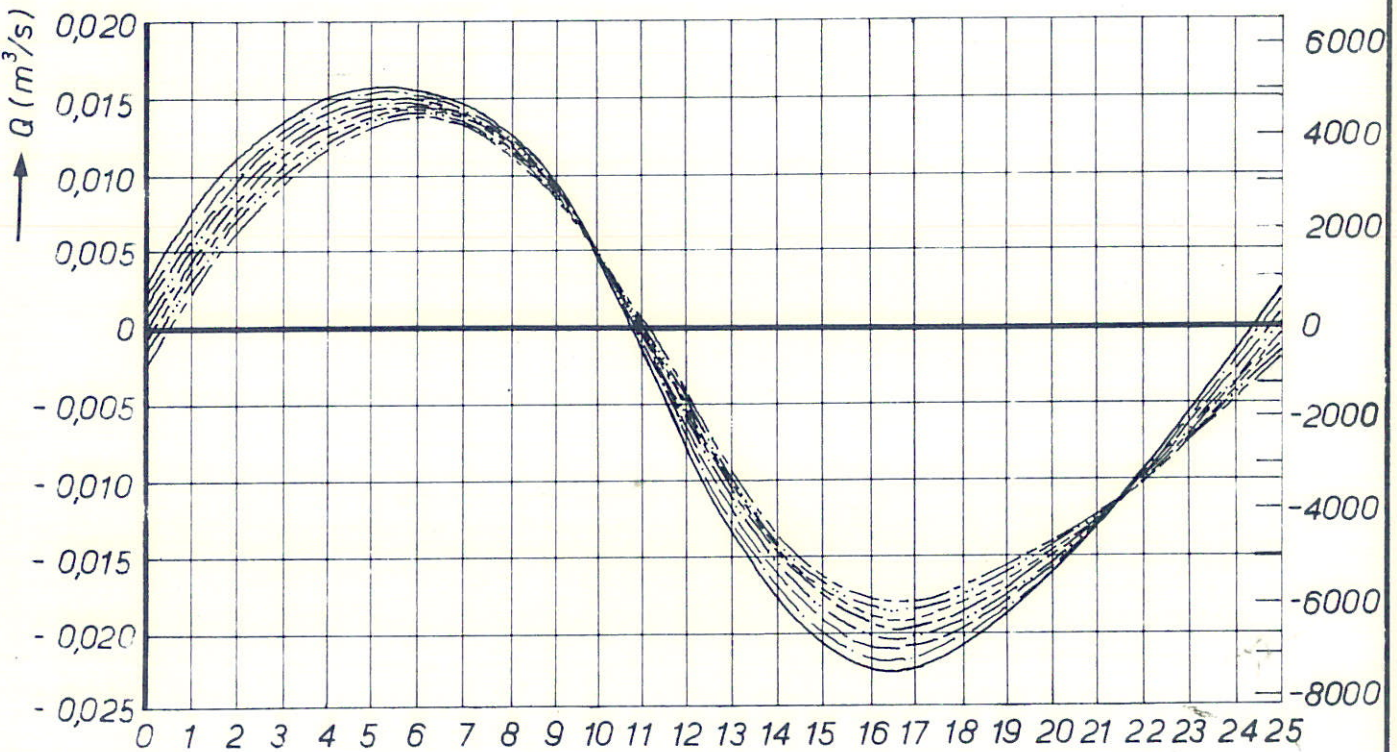
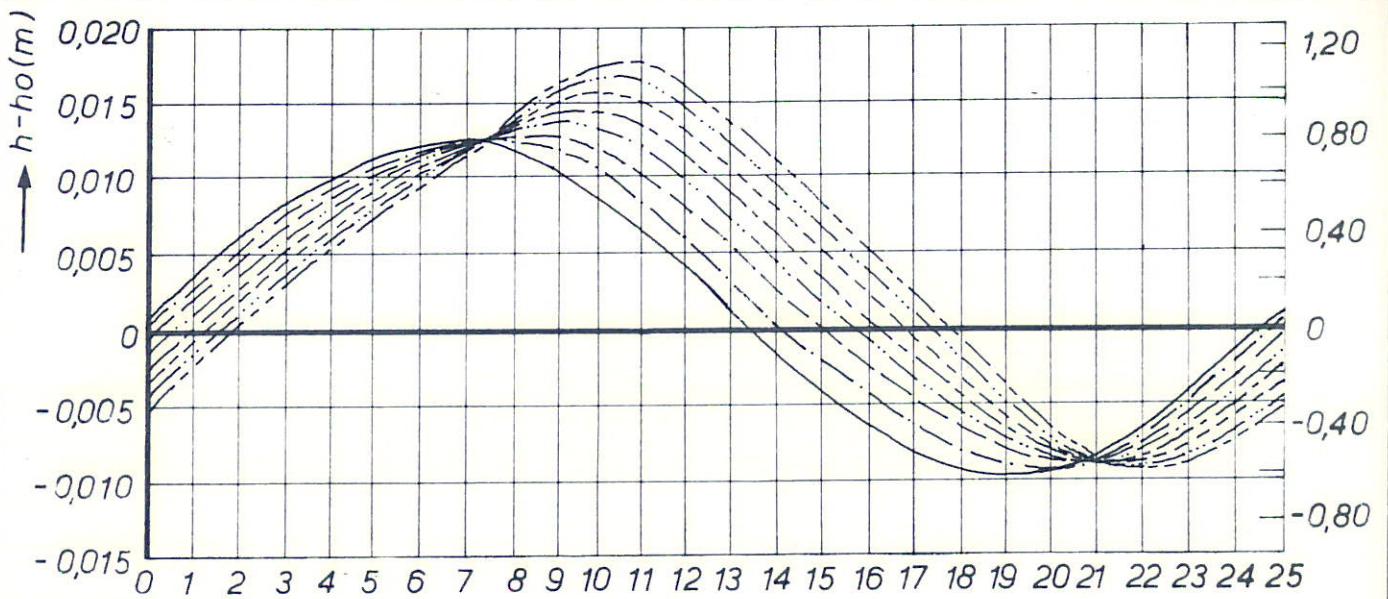


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T3 ($c_z = 30 \text{ kg/m}^3$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

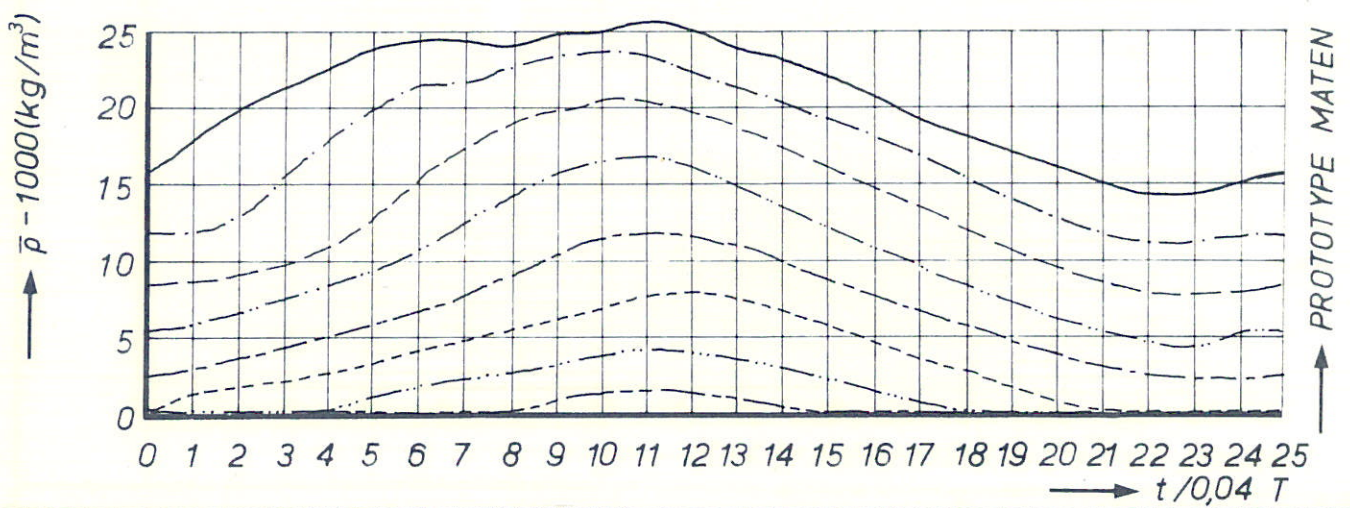
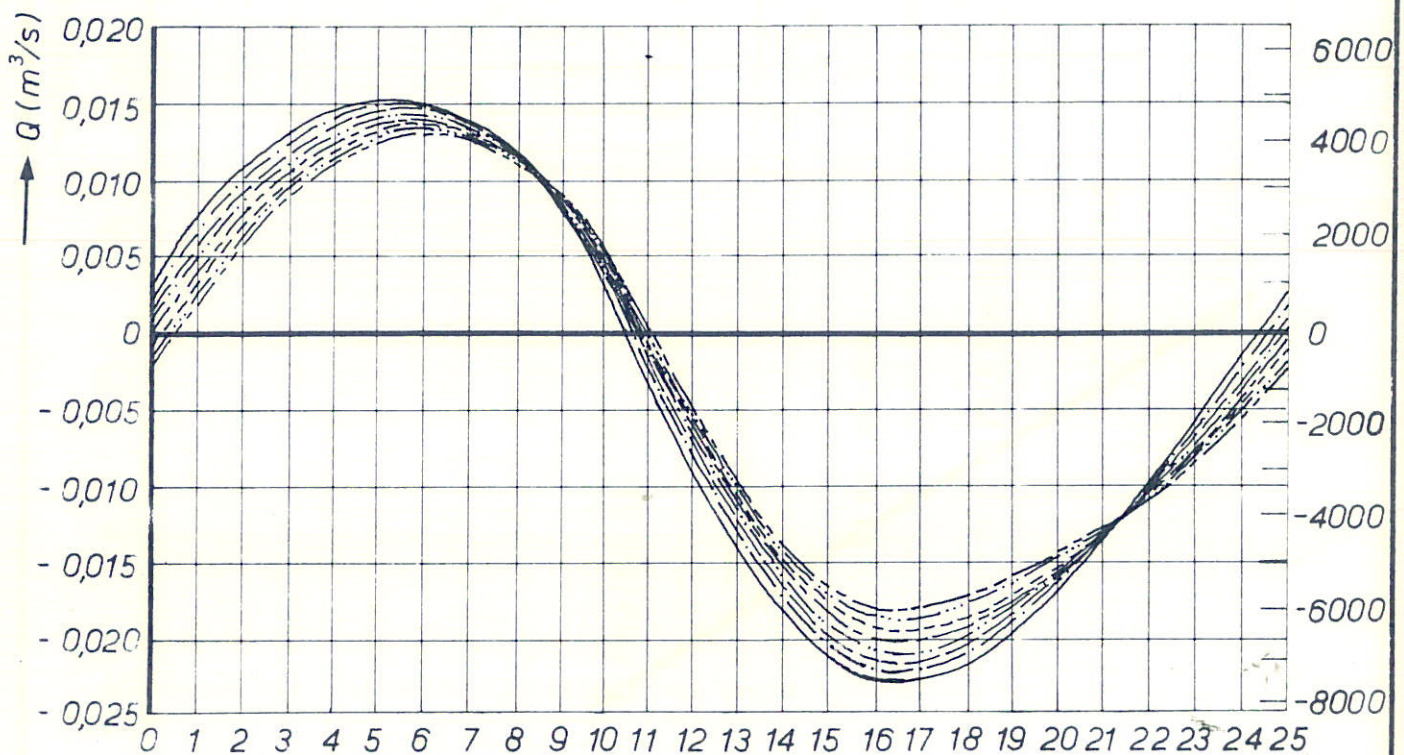
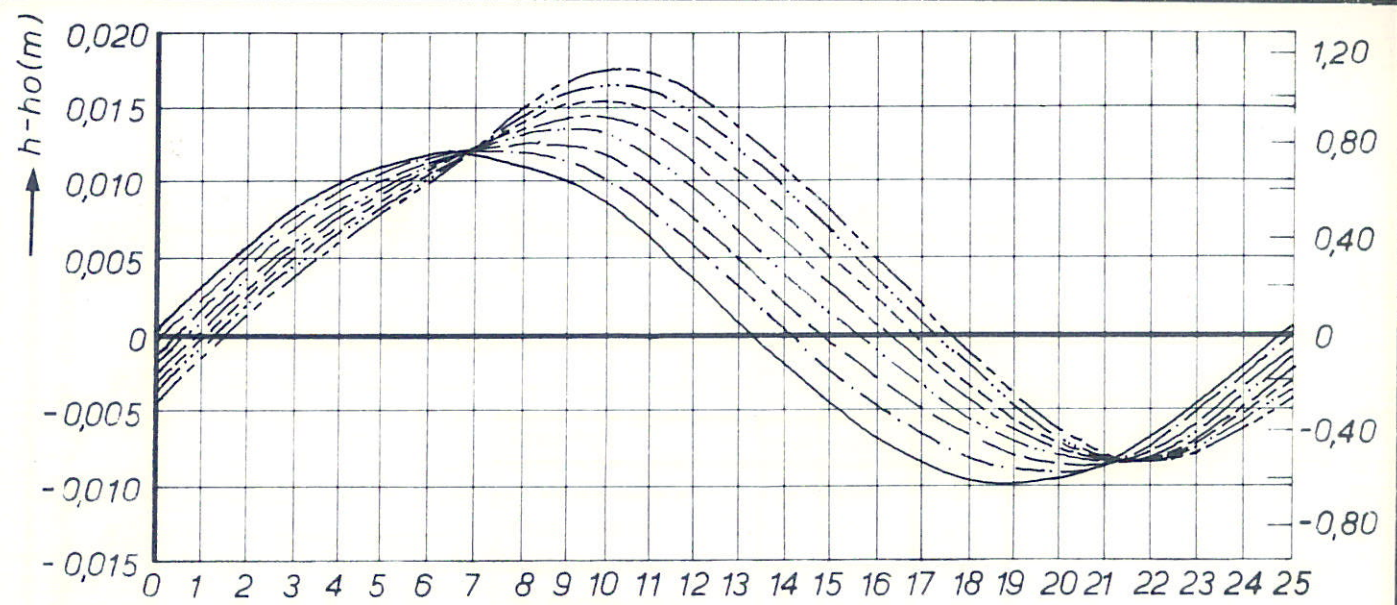


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T 140 ($c_z = 40 \text{ kg/m}^3$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

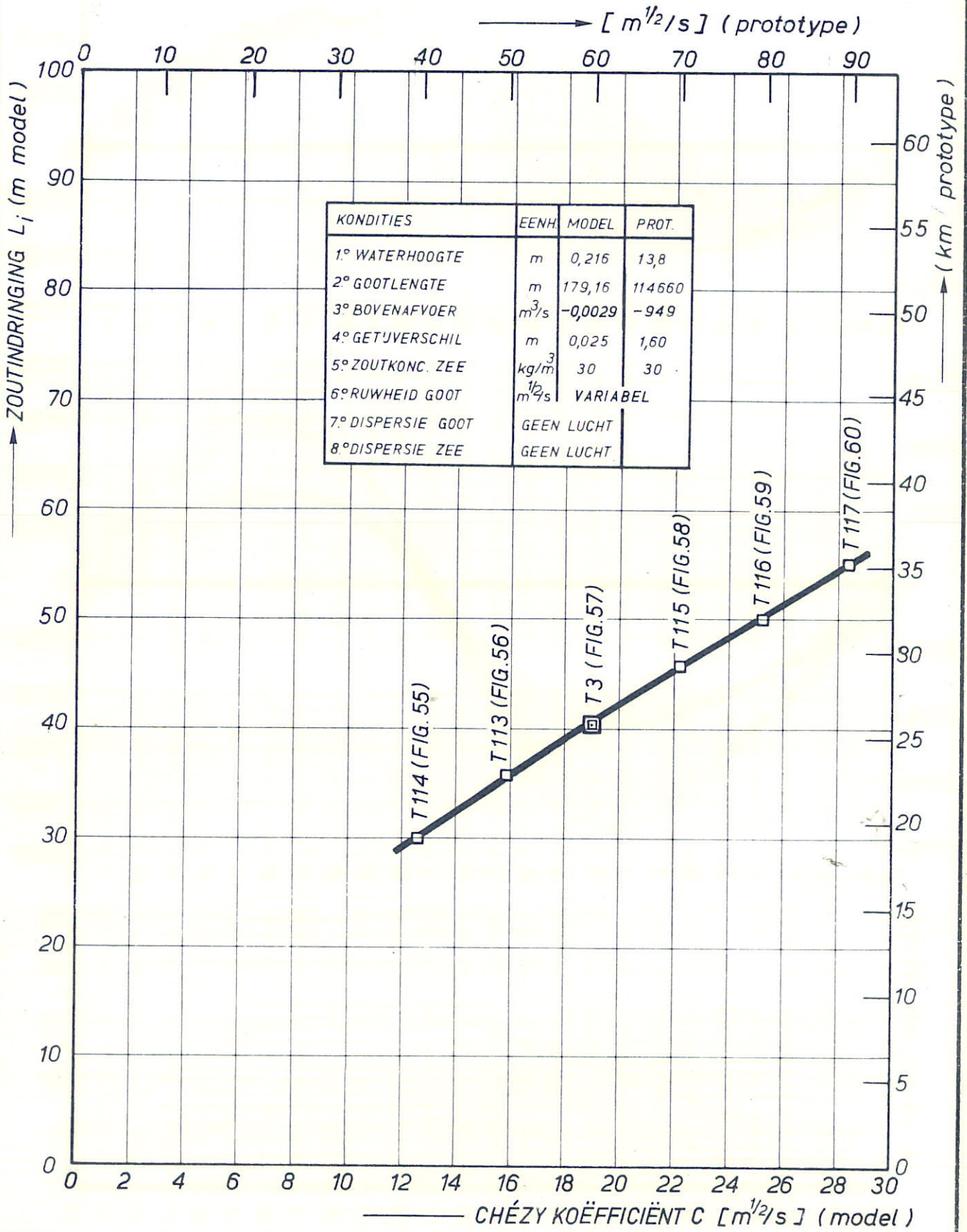


ONDERZOEK VARIATIE ZOUTKONC. ZEE
 PROEF T 144 ($c_z = 50 \text{ kg/m}^3$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

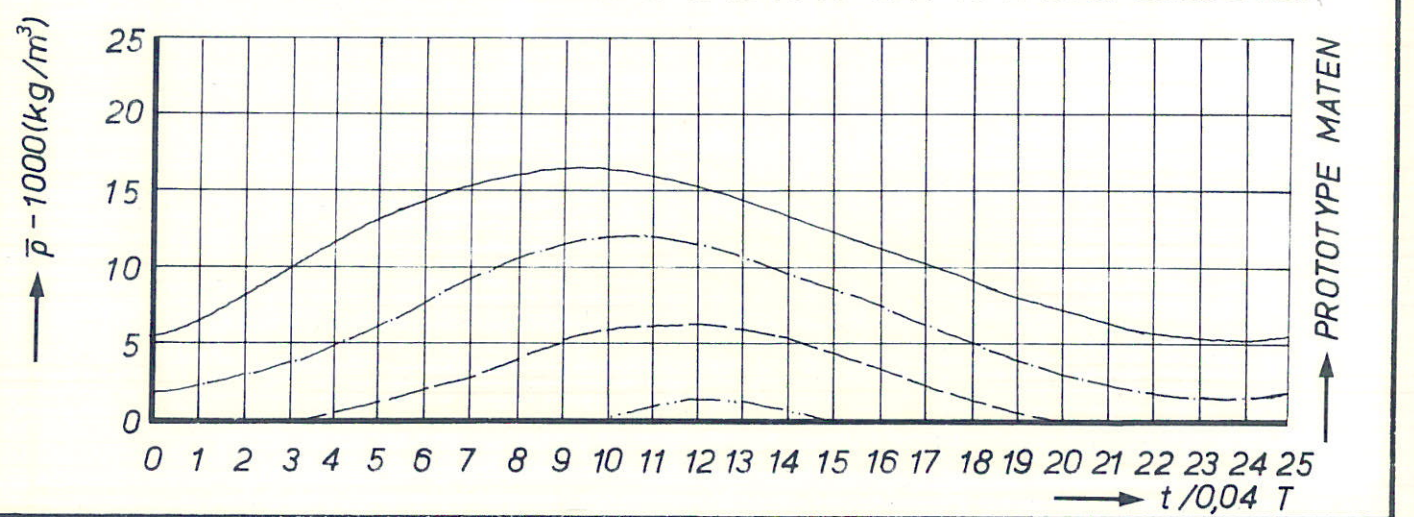
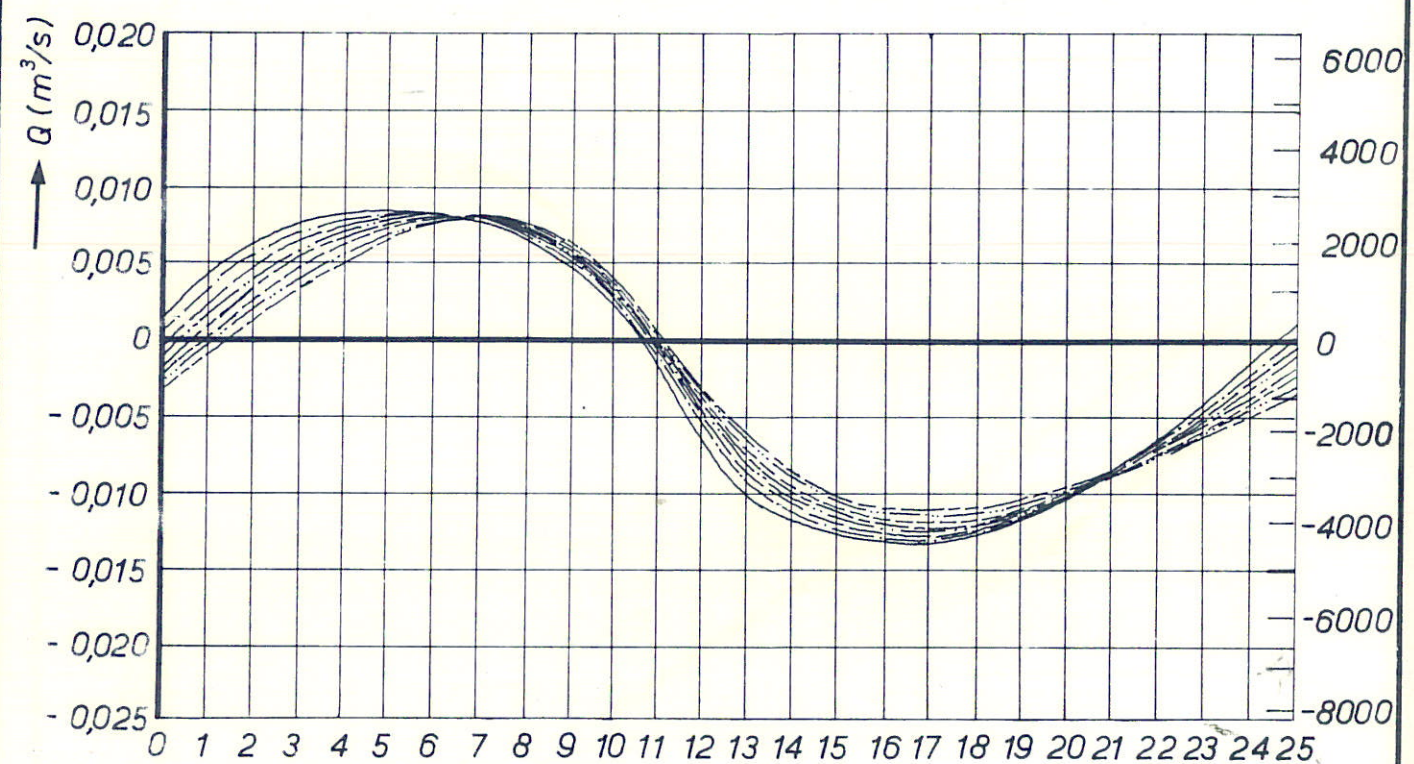
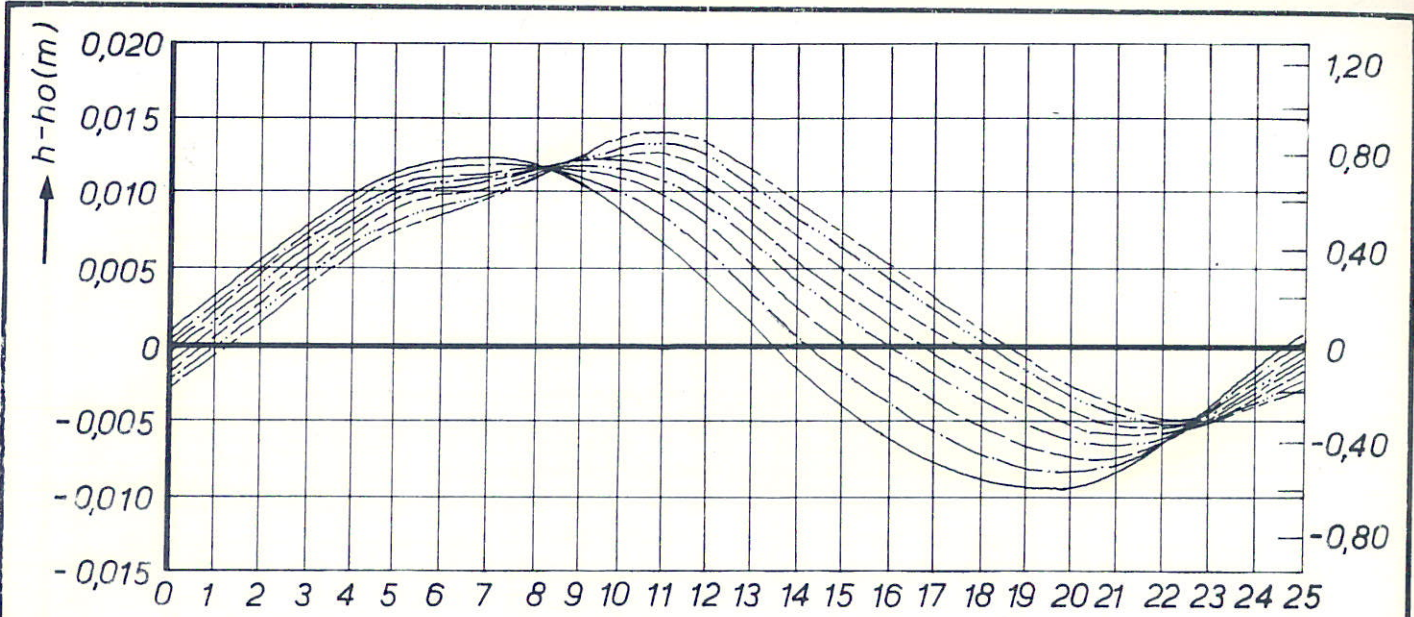
A4



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE CHÉZY-KOËFFICIËNT

- MEETRESULTATEN
- ⊠ REFERENTIEPROEF ROTTERD. WATERWEG

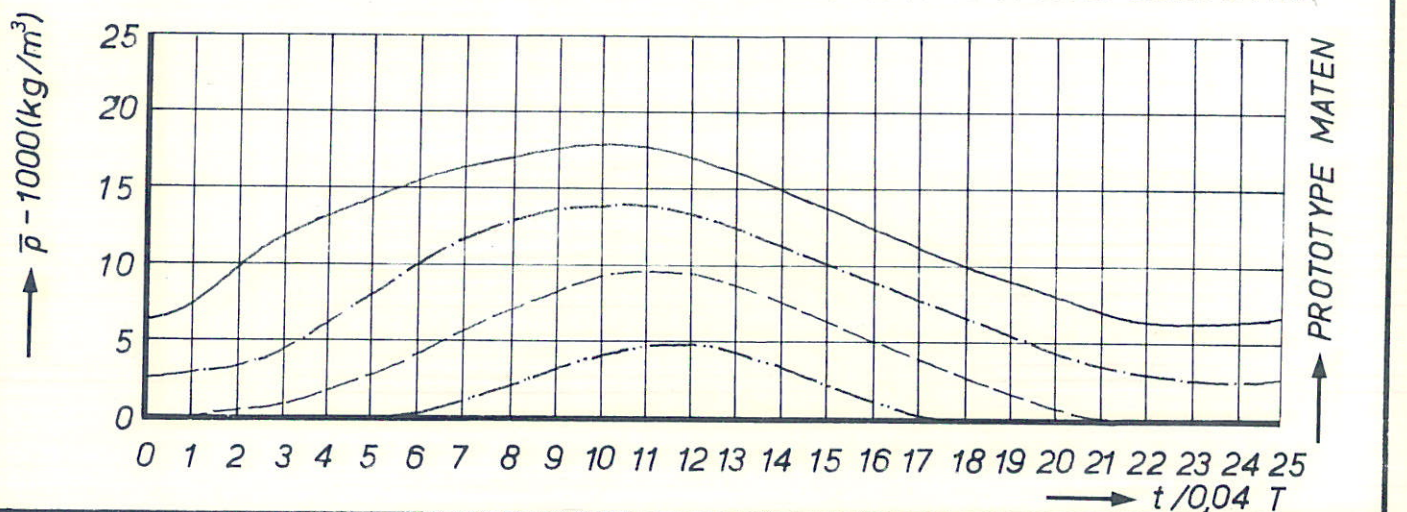
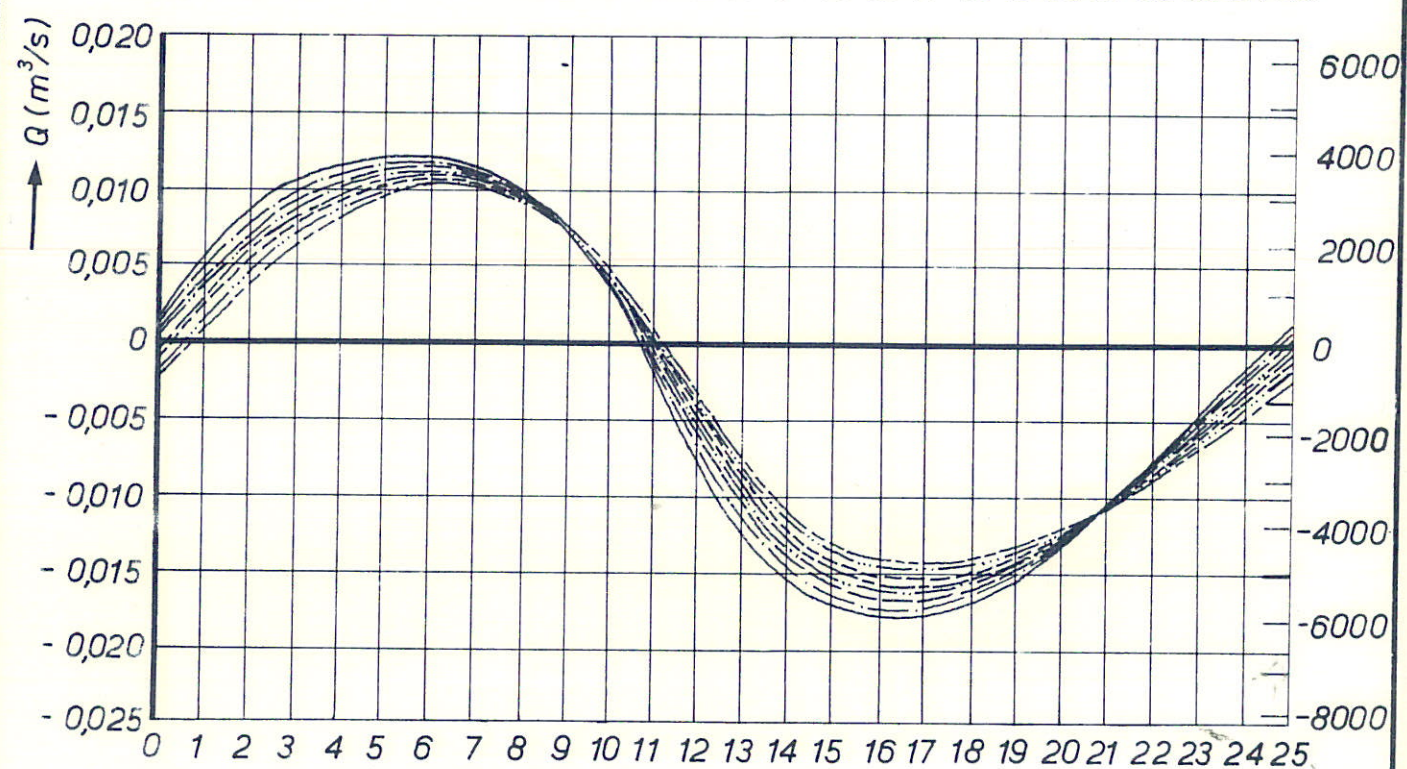
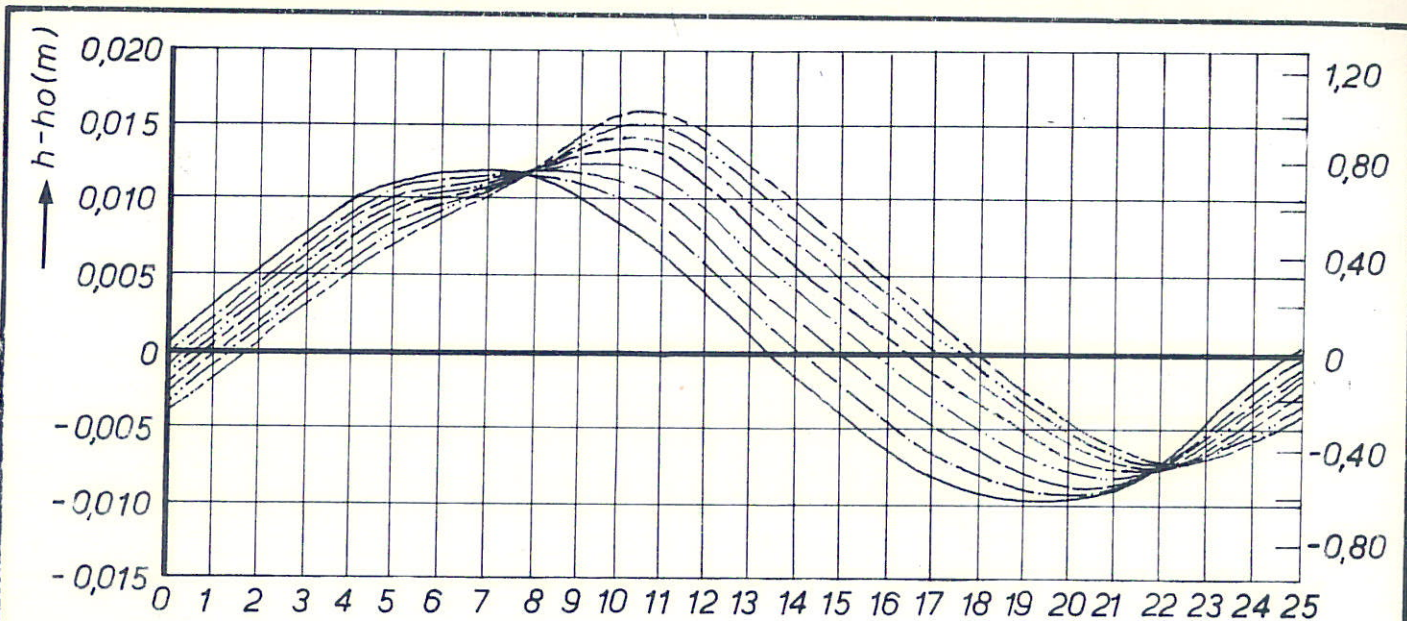
L²
A4



ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T 114 ($C = 40 m^{1/2}/s$ PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · - · - · - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · - · - · - $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4

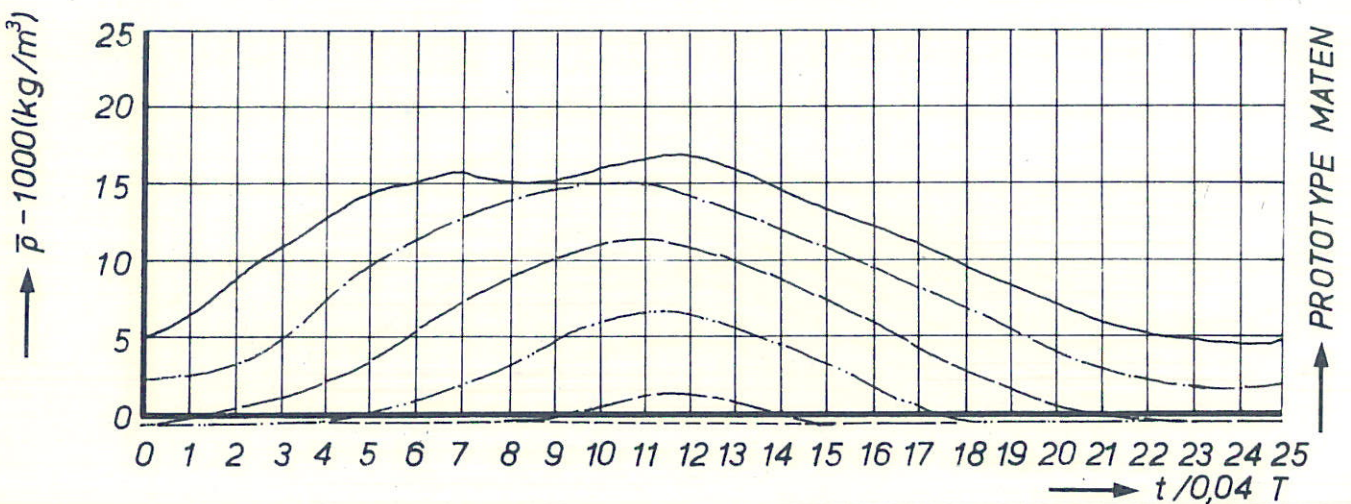
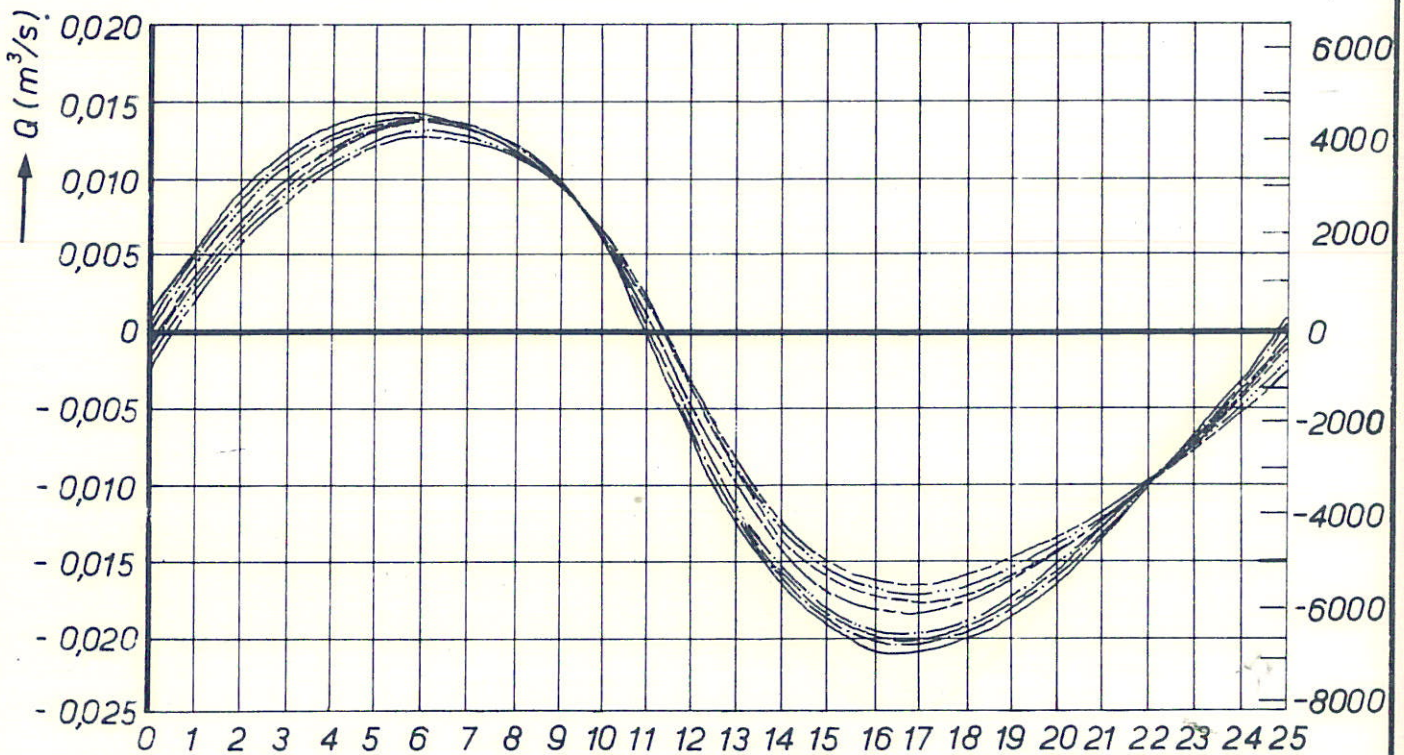
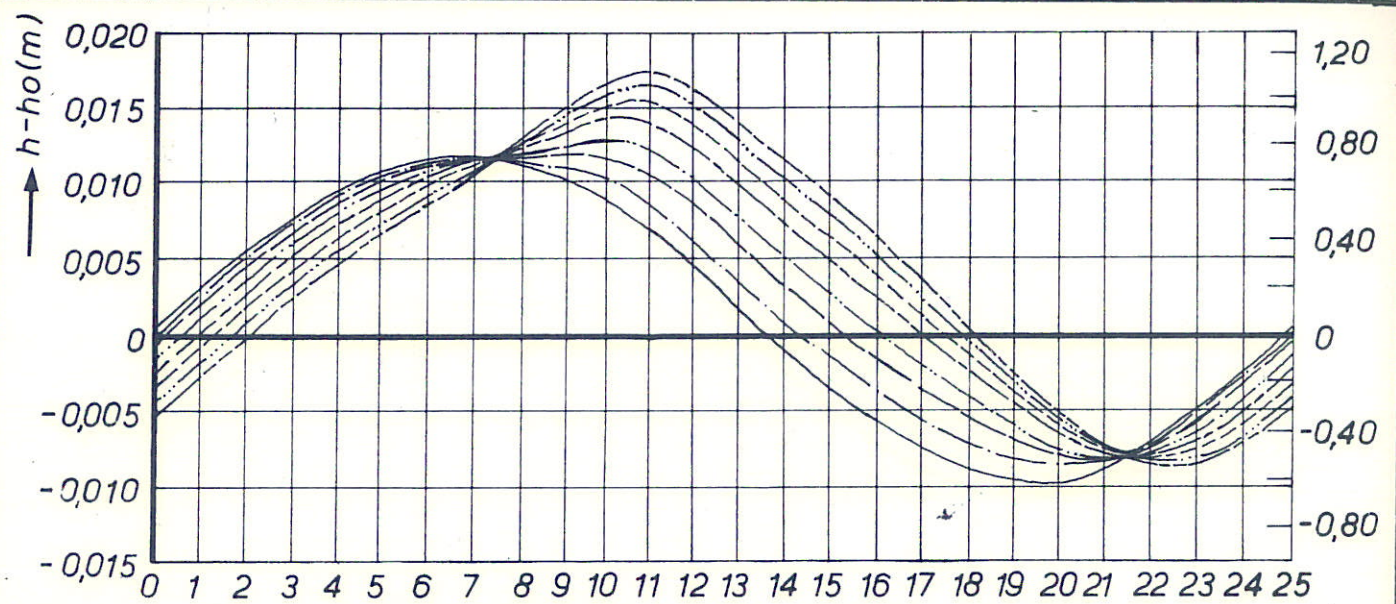


ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T 113 ($C = 50 m^{1/2}/s$ PROTOTYPE)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

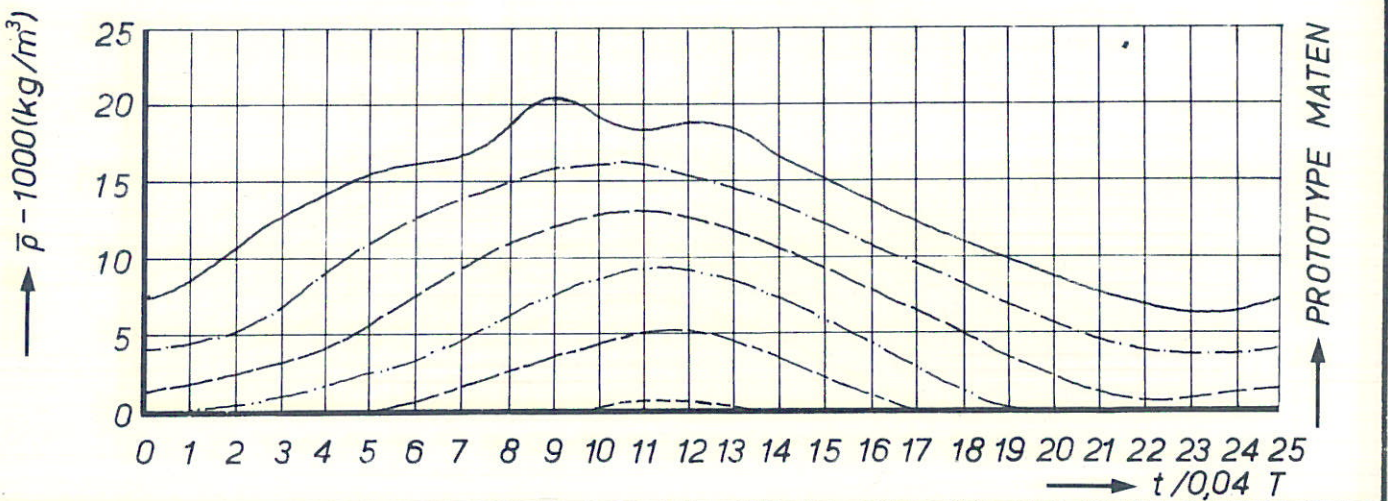
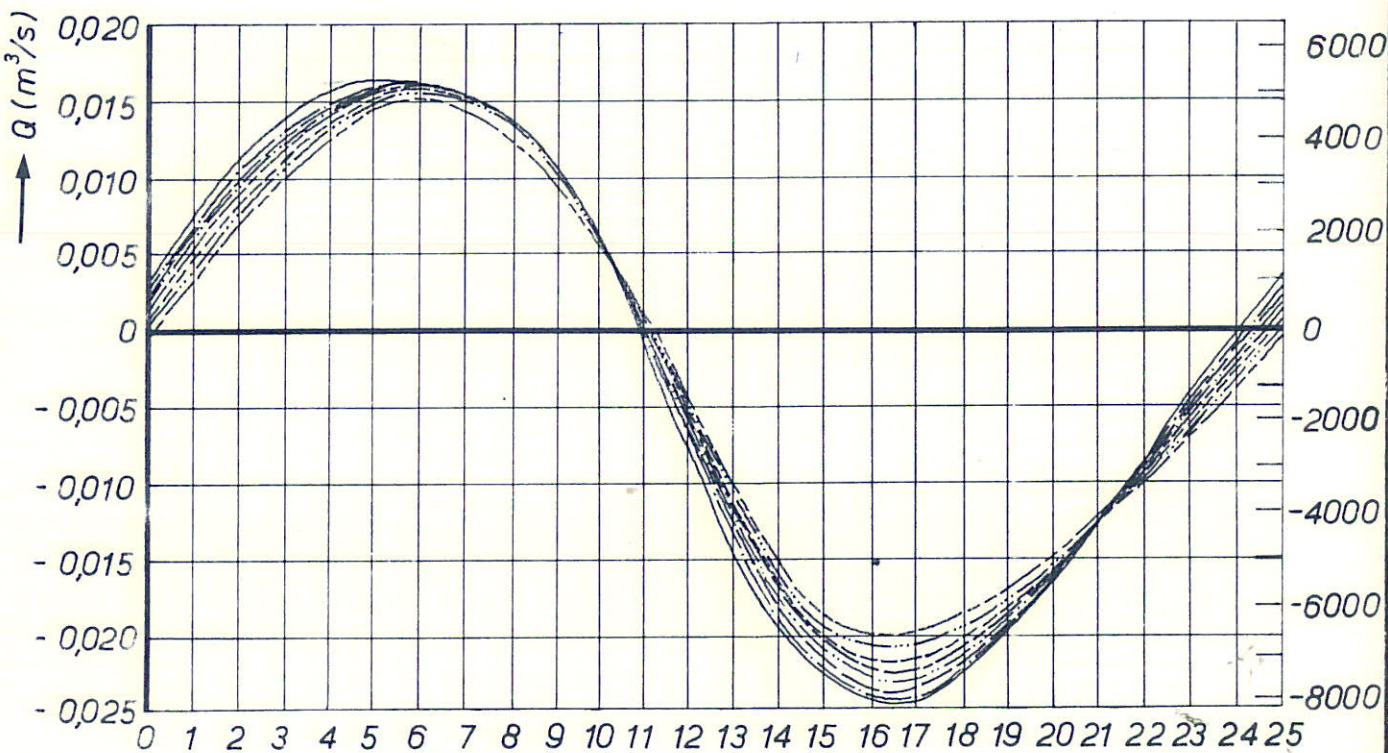
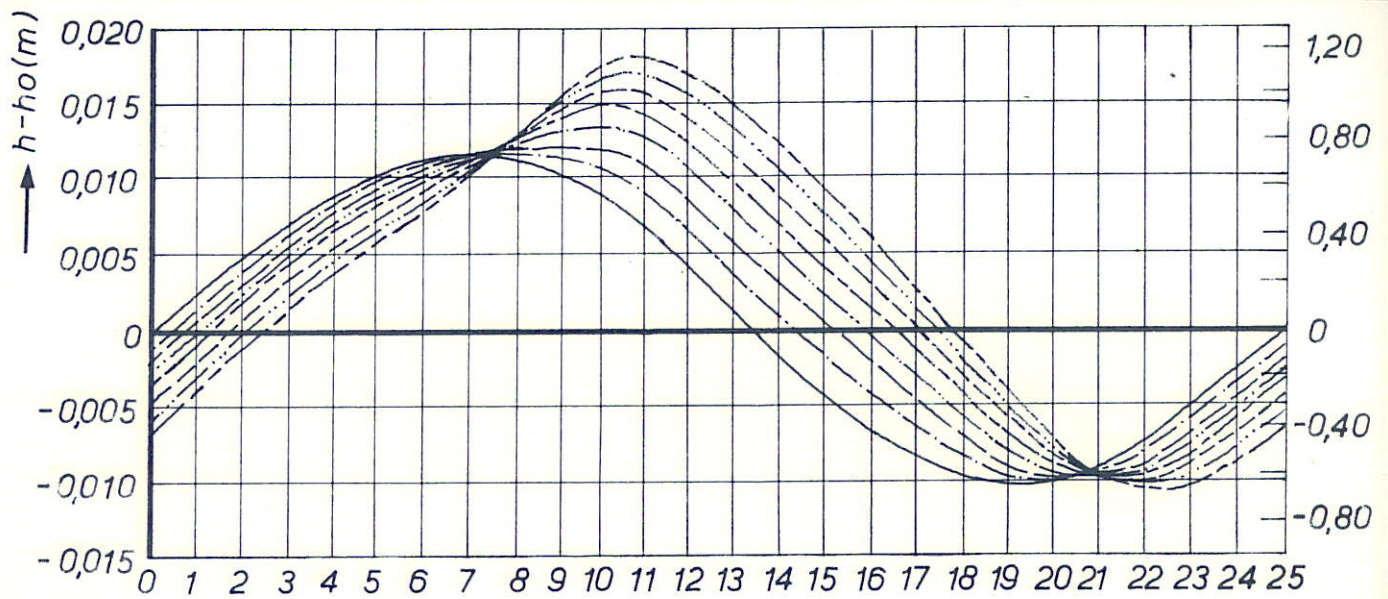


ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T3 ($C = 60 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$ PROTOTYPE)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

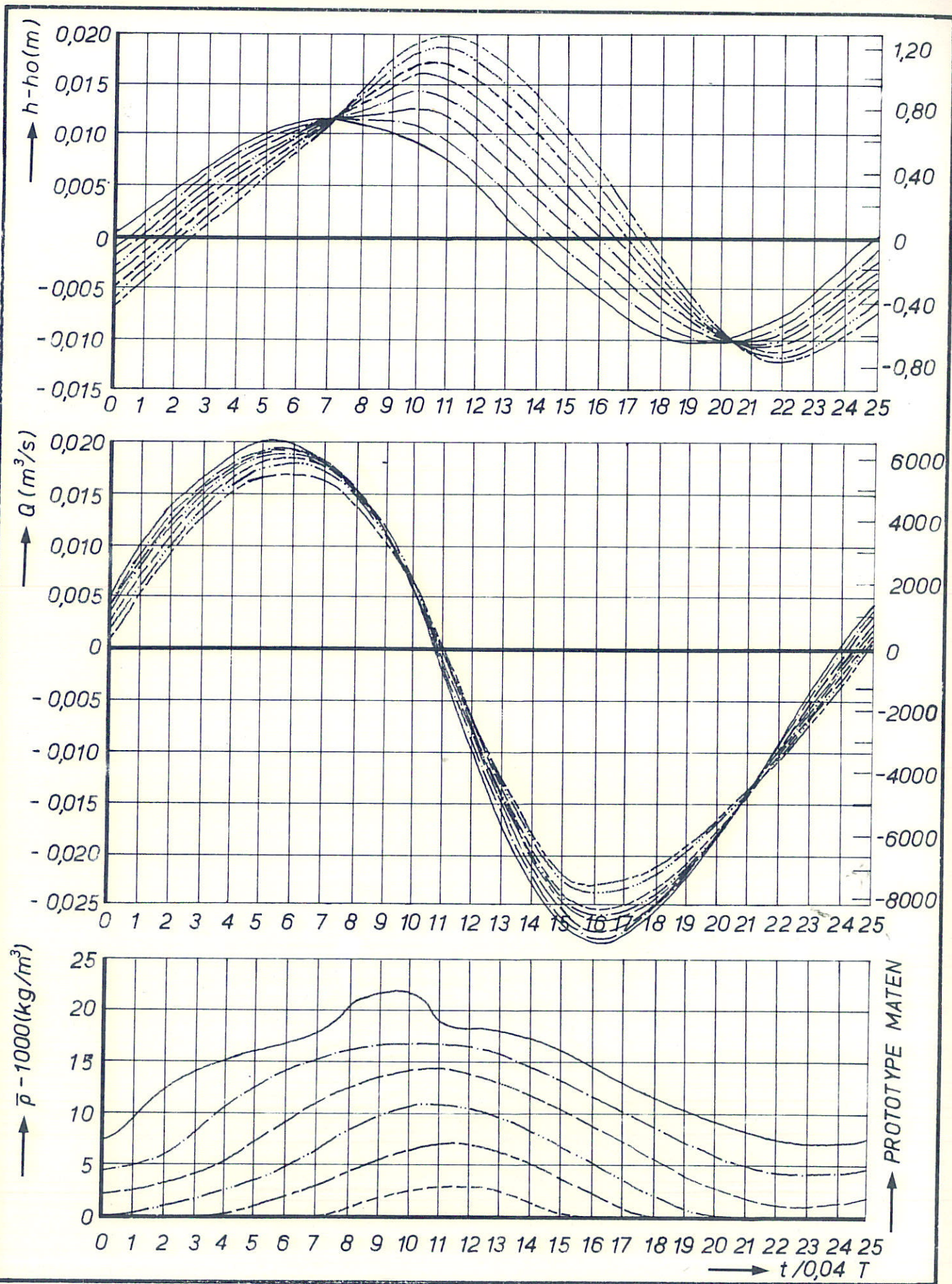


ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T 115 ($C = 70 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$ PROTOTYPE)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

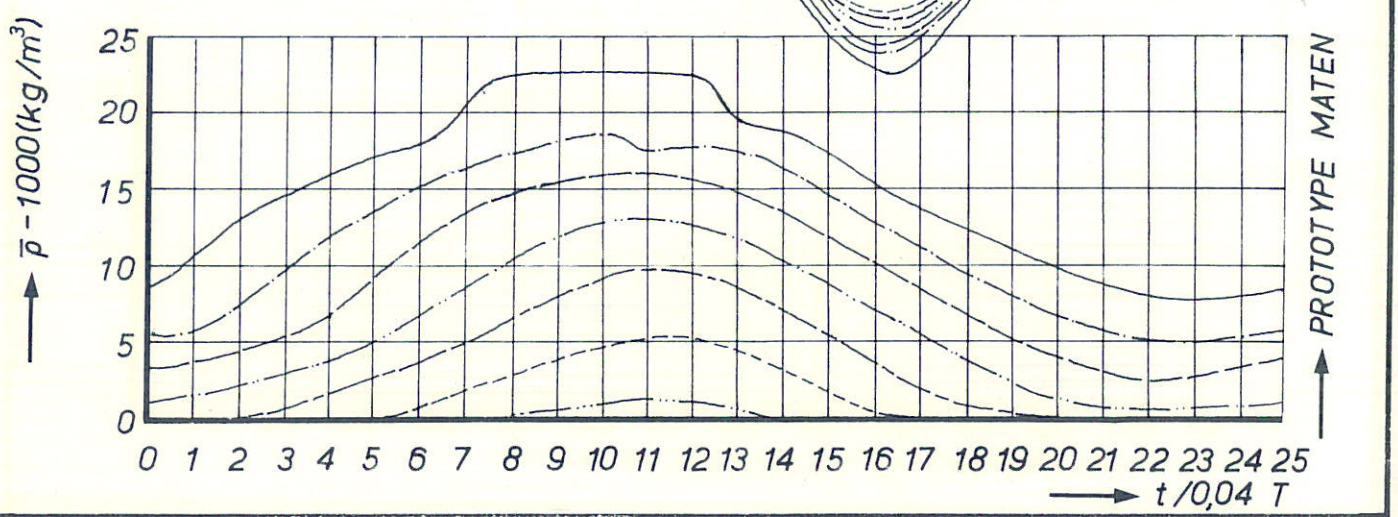
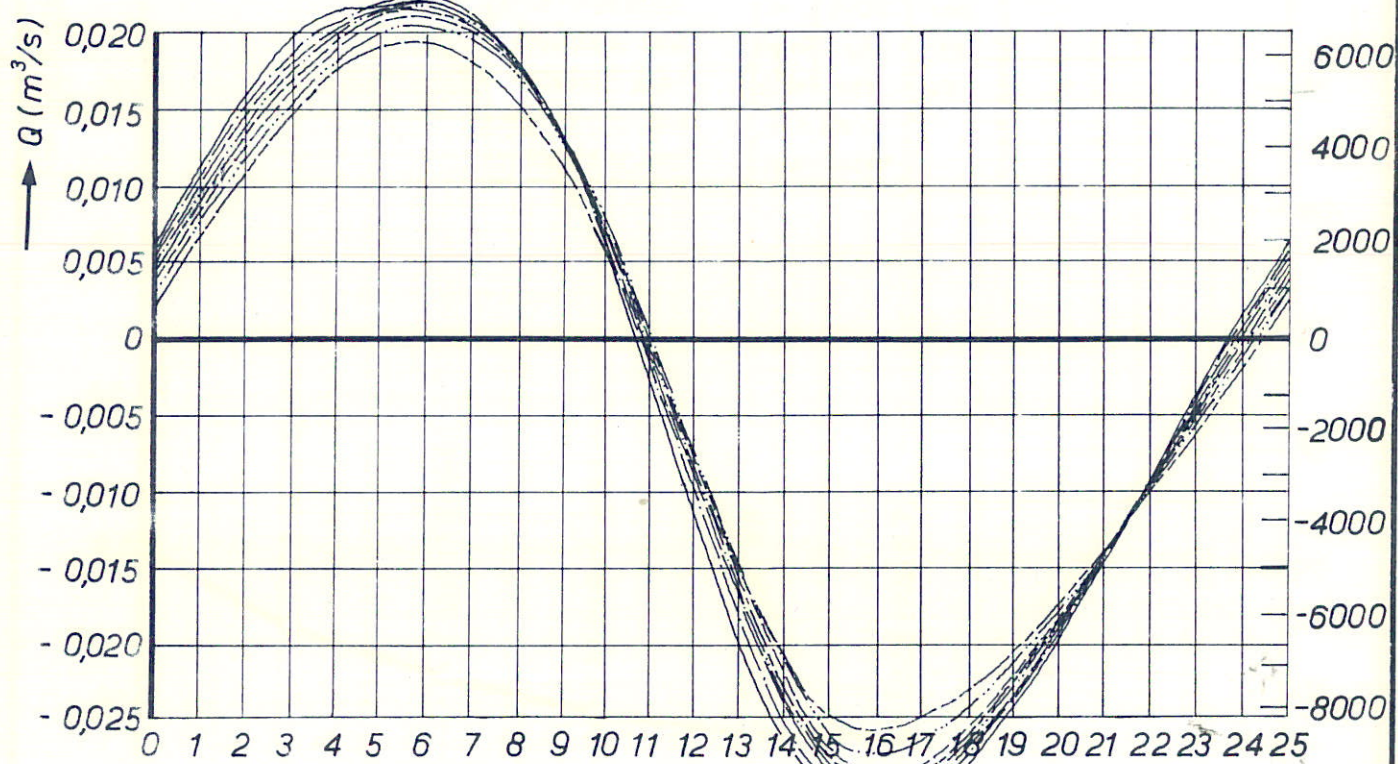
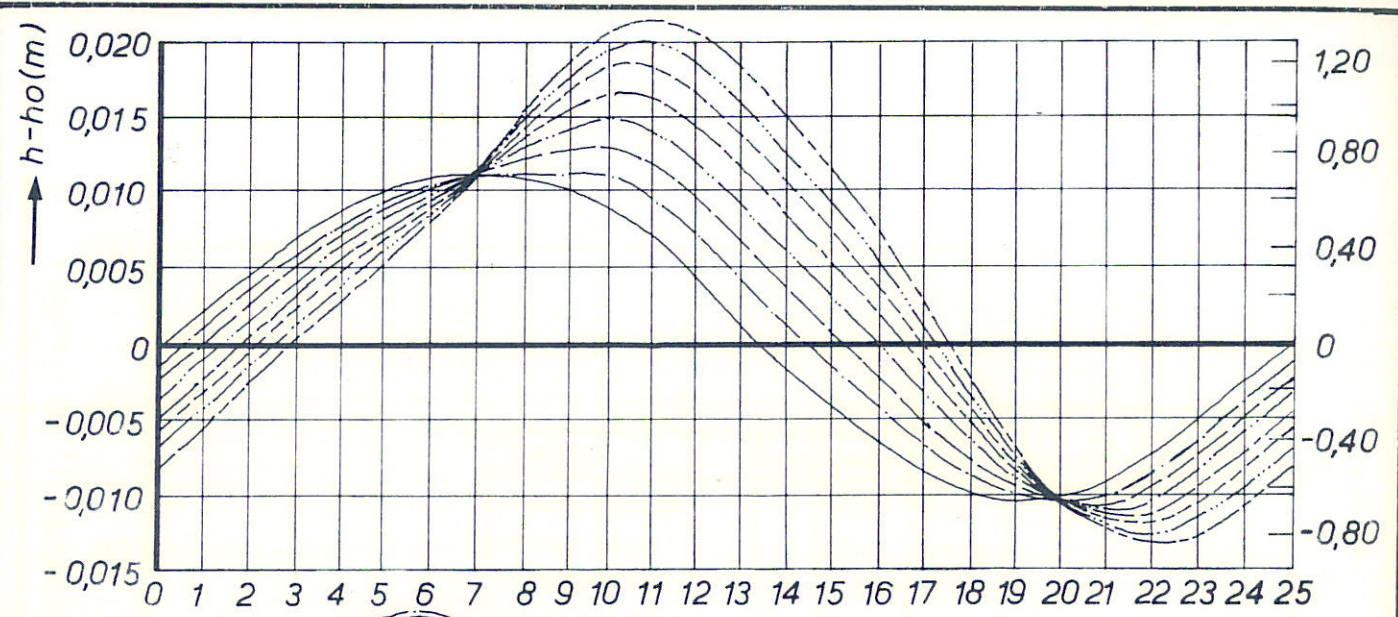
A4



ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T 116 (C = 80 m^{1/2}/s PROTOTYPE)

- X/ΔX = 2, 4, 6,
- - - X/ΔX = 8, 10, 12,
- · · X/ΔX = 14, 16.

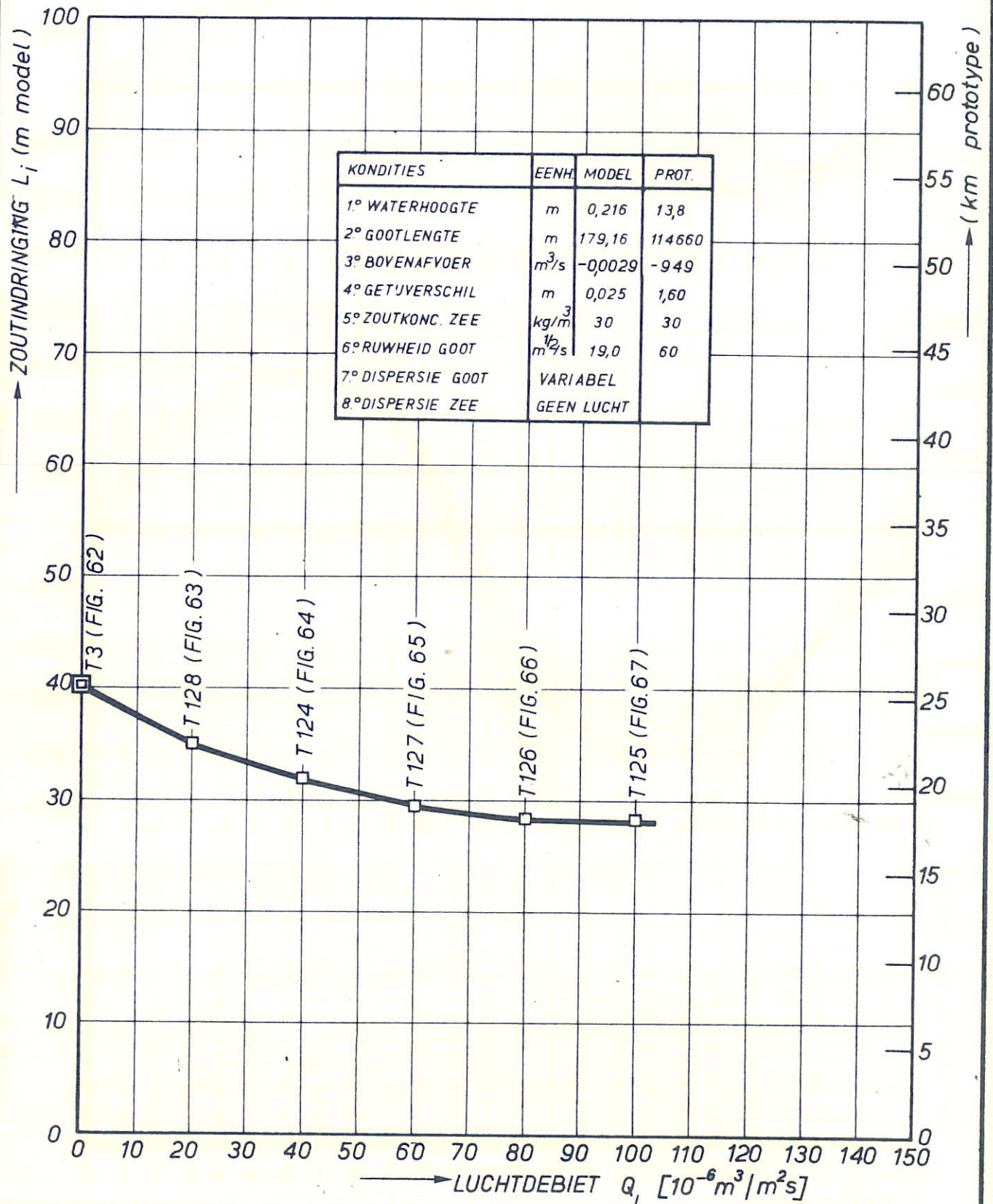
WK
 A4



ONDERZOEK VARIATIE RUWHEID
 PROEF T 117 (C = 90 m^{1/2}/s PROTOTYPE)

- · — · — X/ΔX = 2, 4, 6,
- · — — — X/ΔX = 8, 10, 12,
- · — · — · — X/ΔX = 14, 16.

WK
 A4



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE LUCHTINJEKTIE GOOT

□ MEETRESULTATEN

■ REFERENTIEPROEF
ROTTERD. WATERWEG

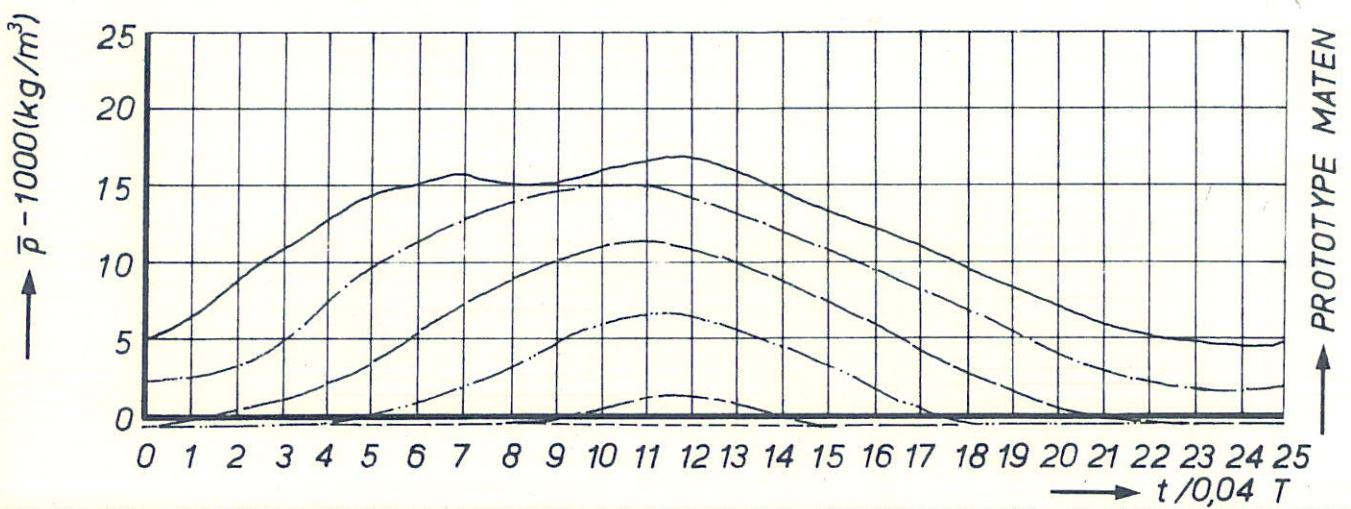
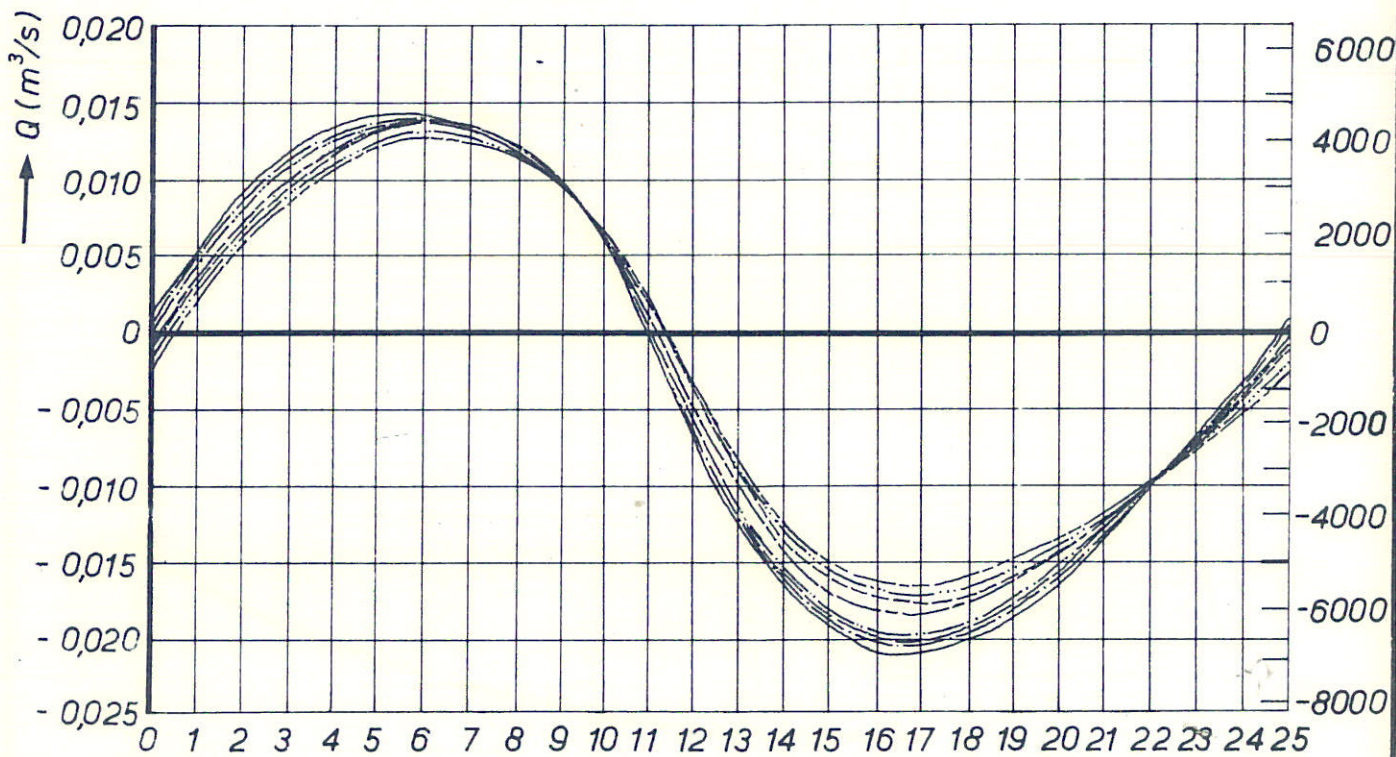
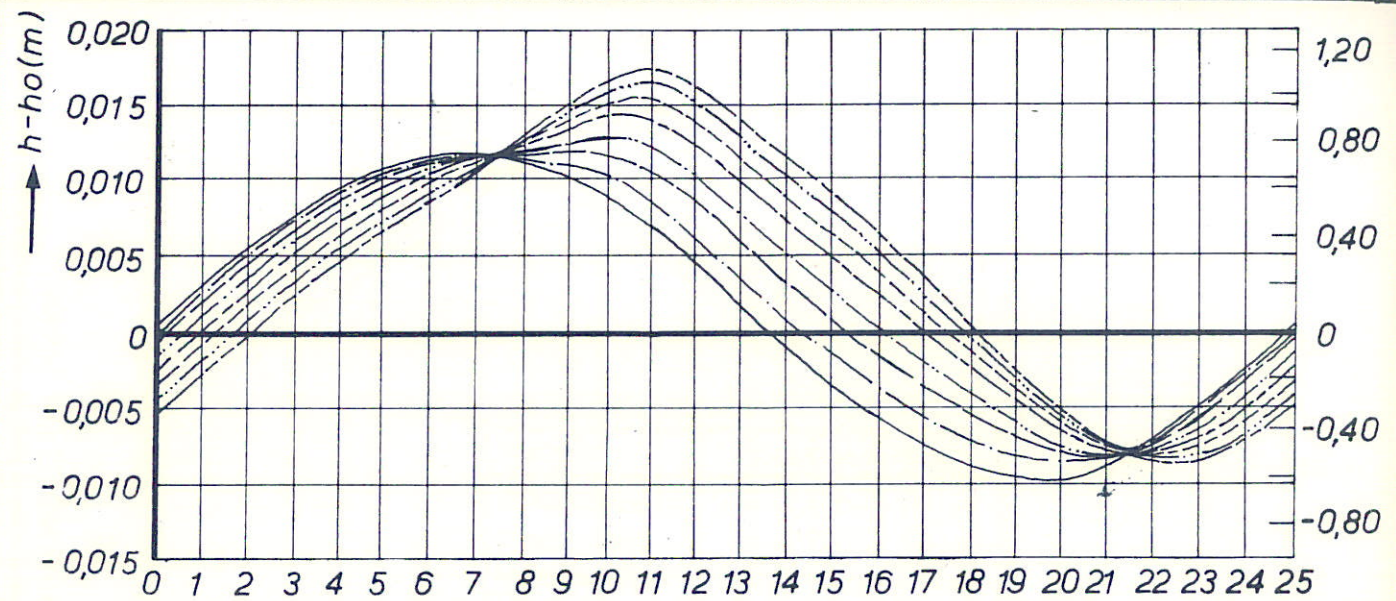
G.P.

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.896-2109

FIG. 61

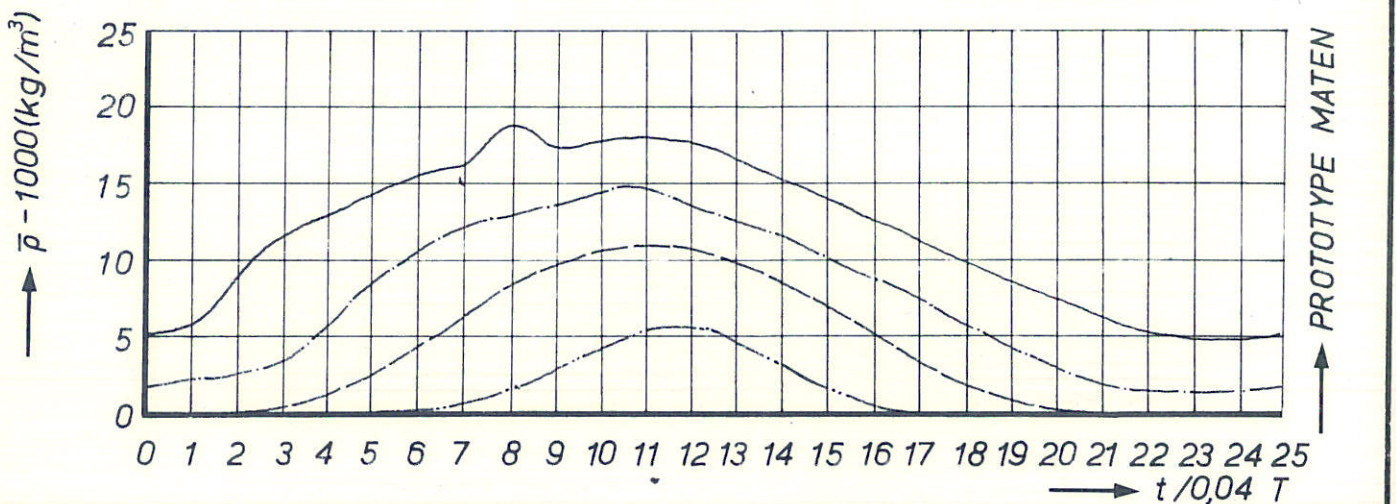
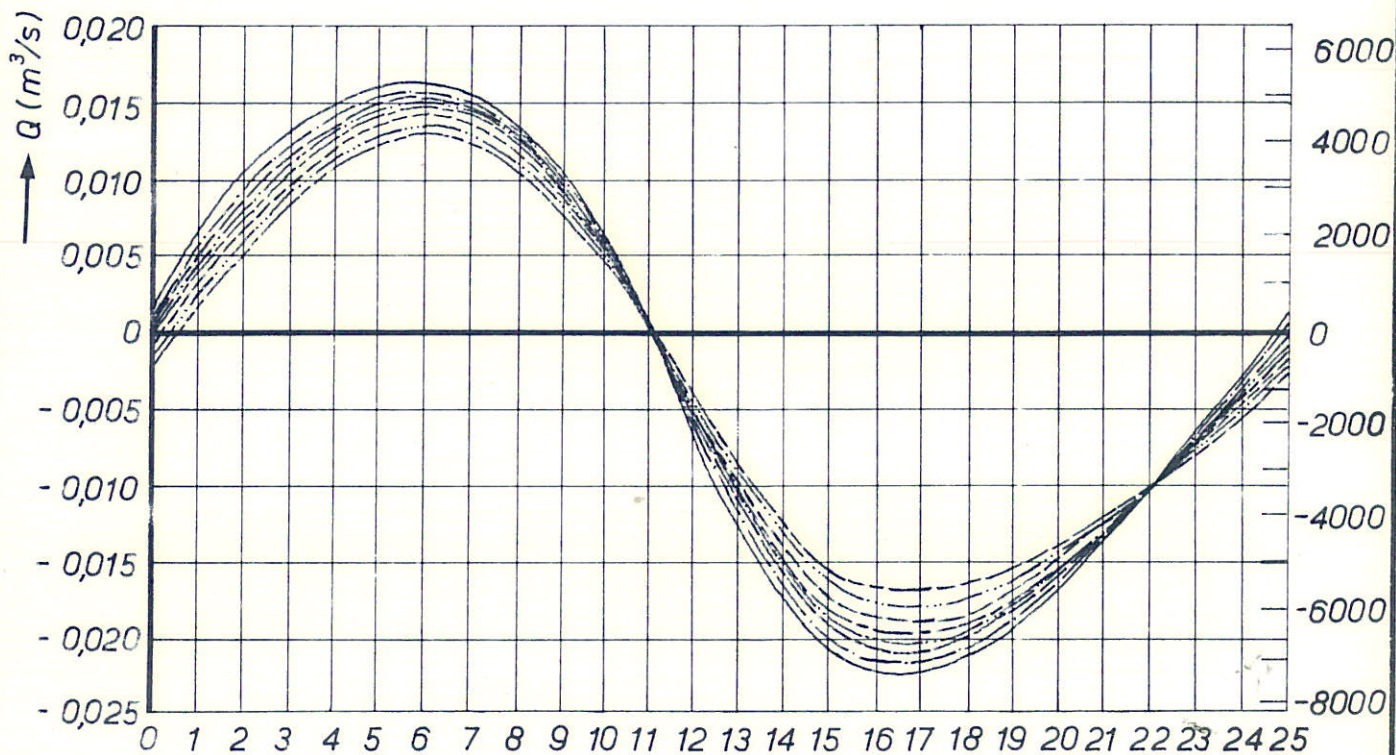
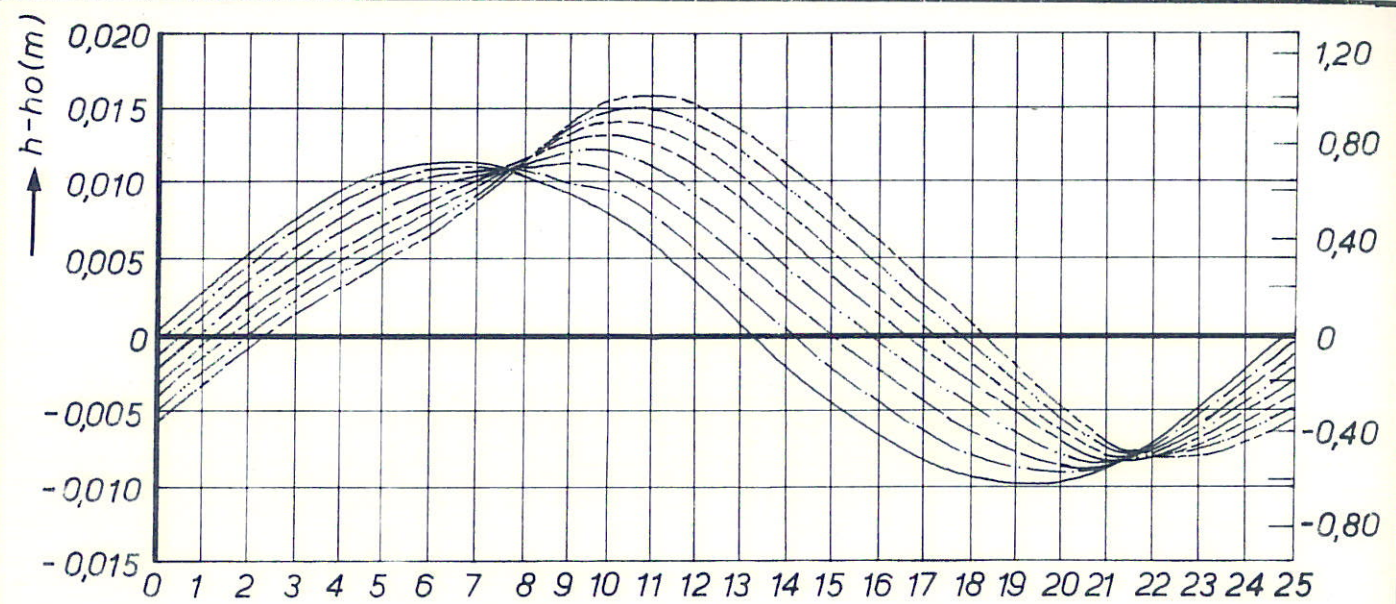


ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T3 ($Q_a = 0 \text{ cc/m}^2\text{s}$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

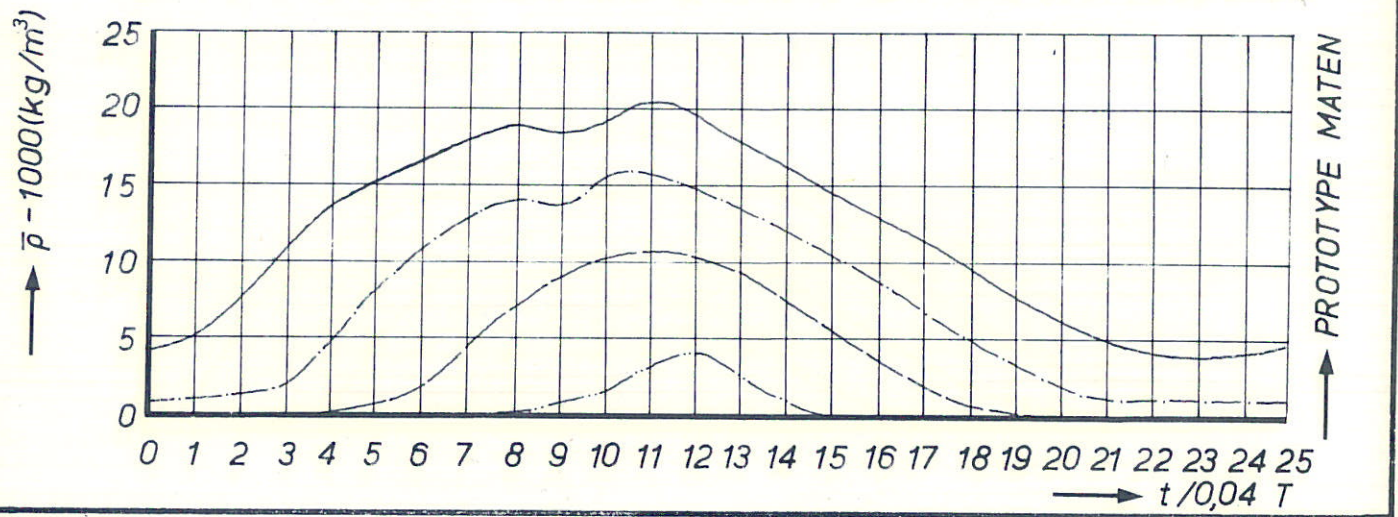
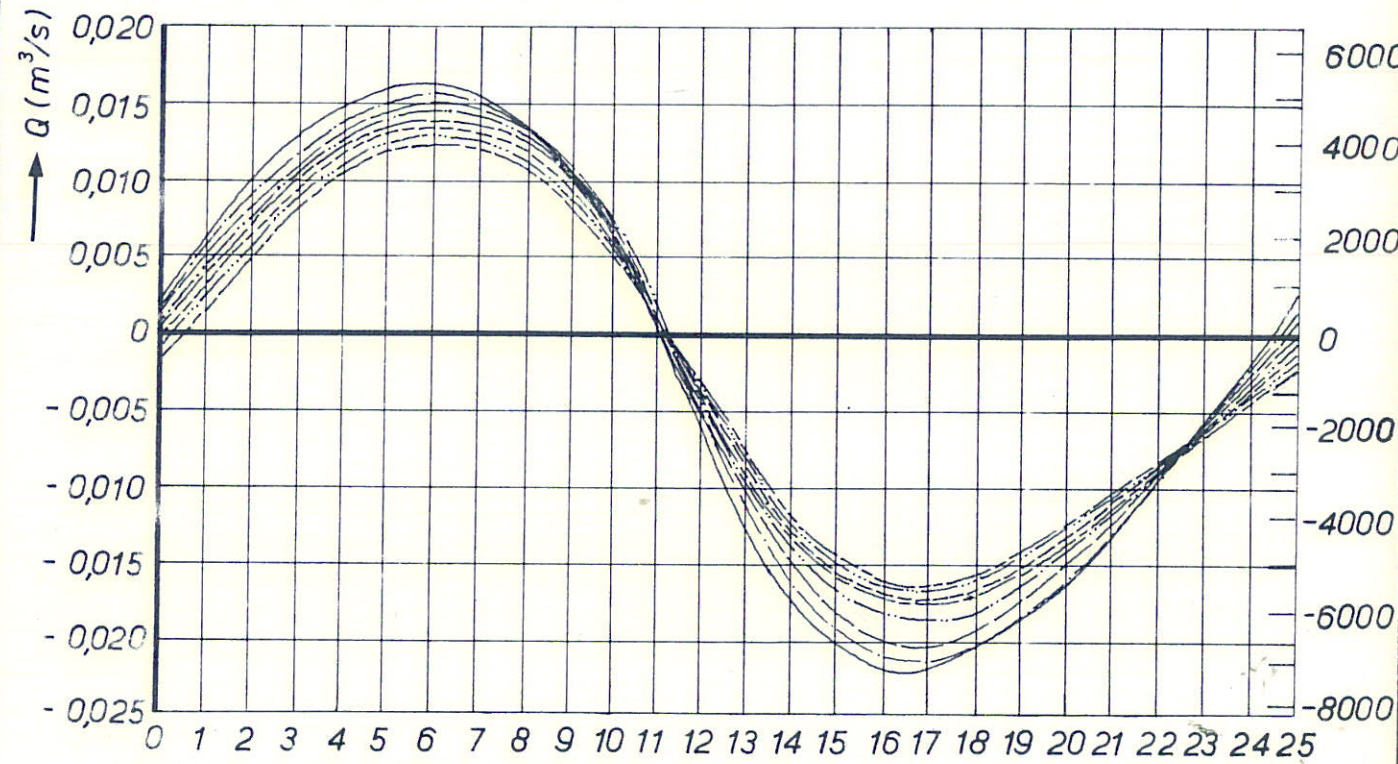
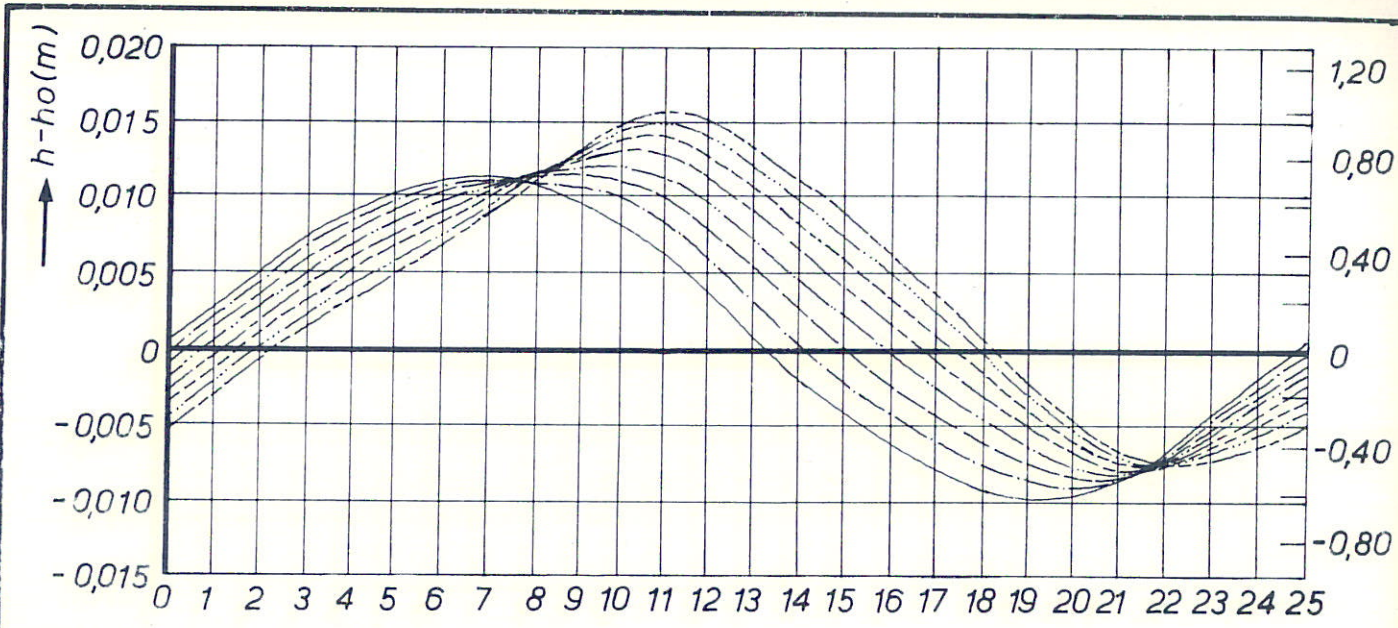


ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T 128 ($Q_a = 20 \text{ cc/m}^2 \text{ s}$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

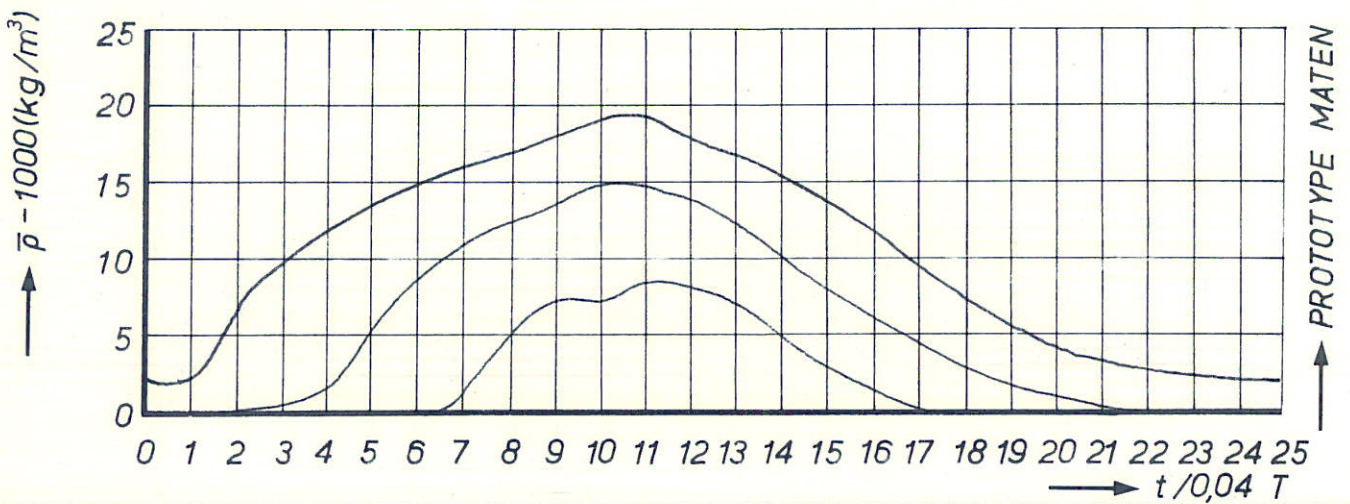
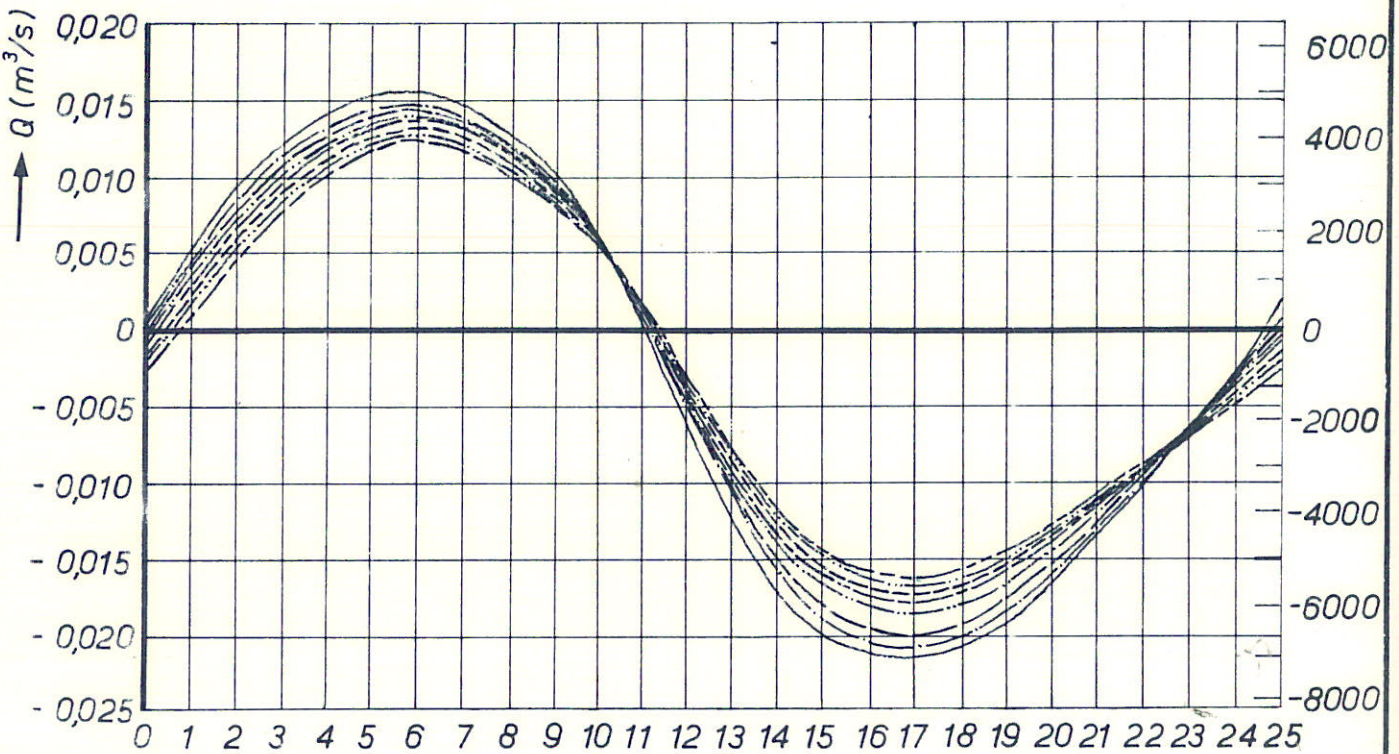
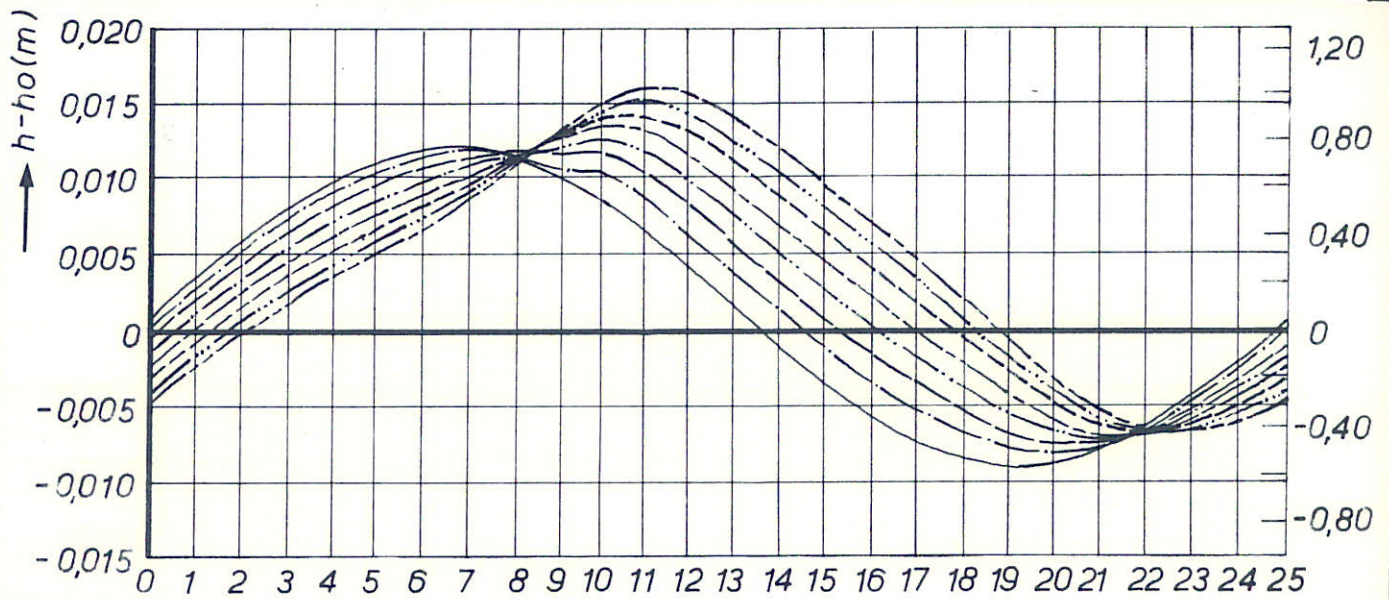
A4



ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T 124 ($Q_a = 40 \text{ cc/m}^2\text{s}$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4

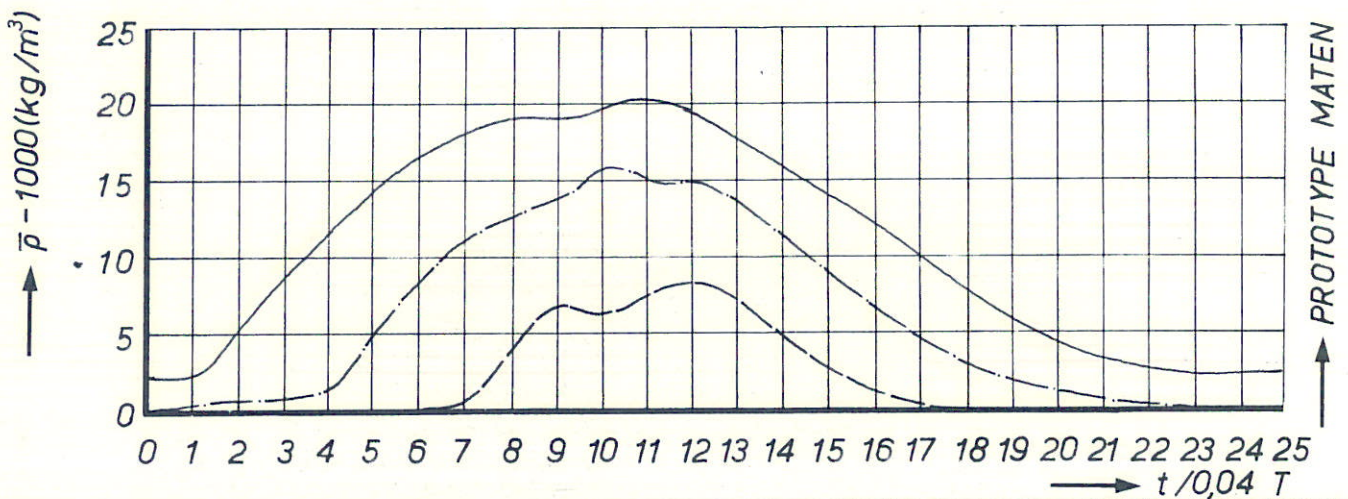
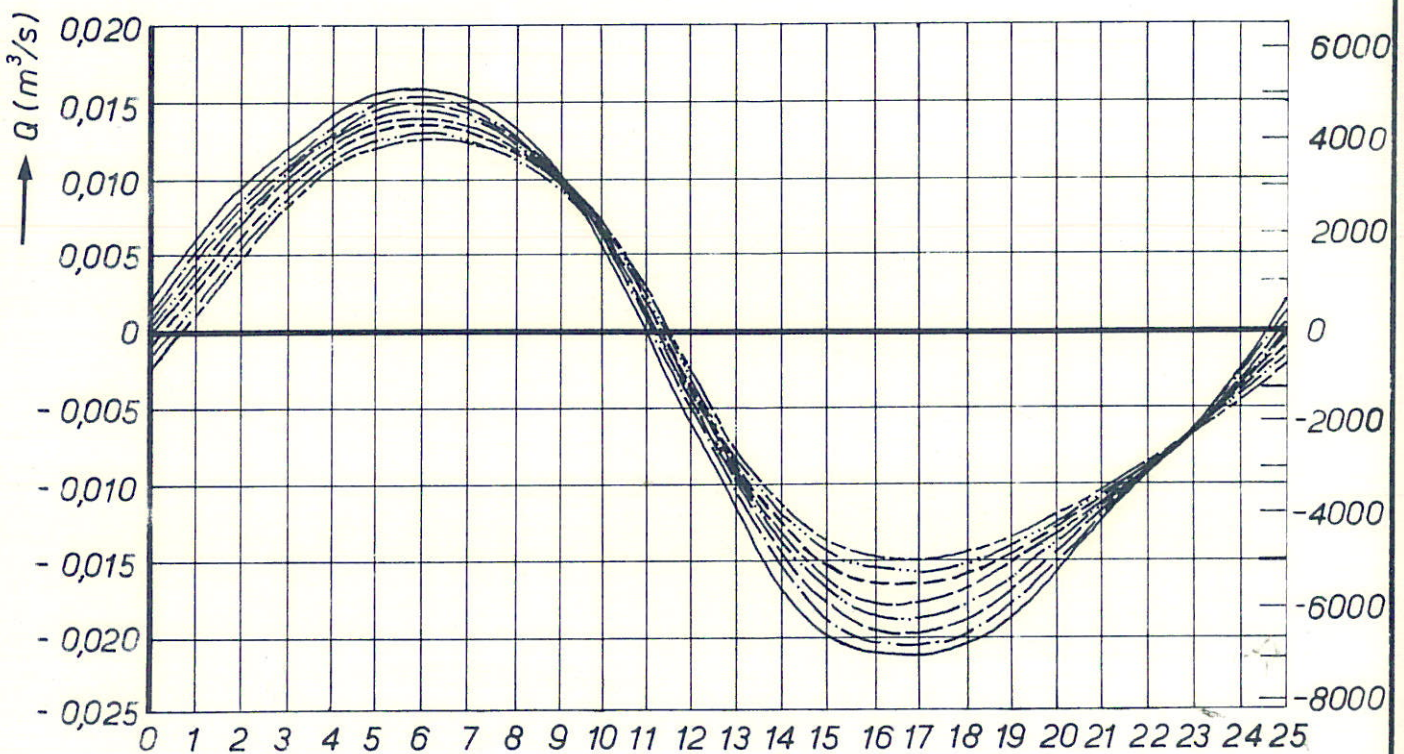
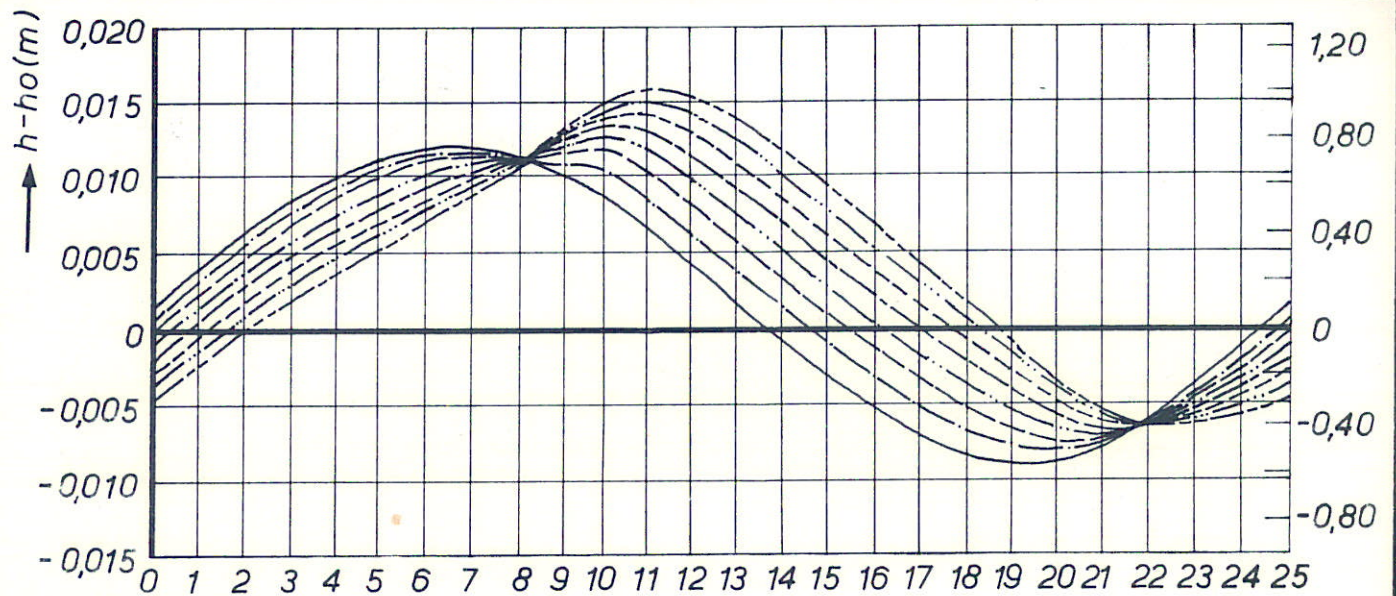


ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T 127 ($Q_a = 60 \text{ cc/m}^2\text{s}$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

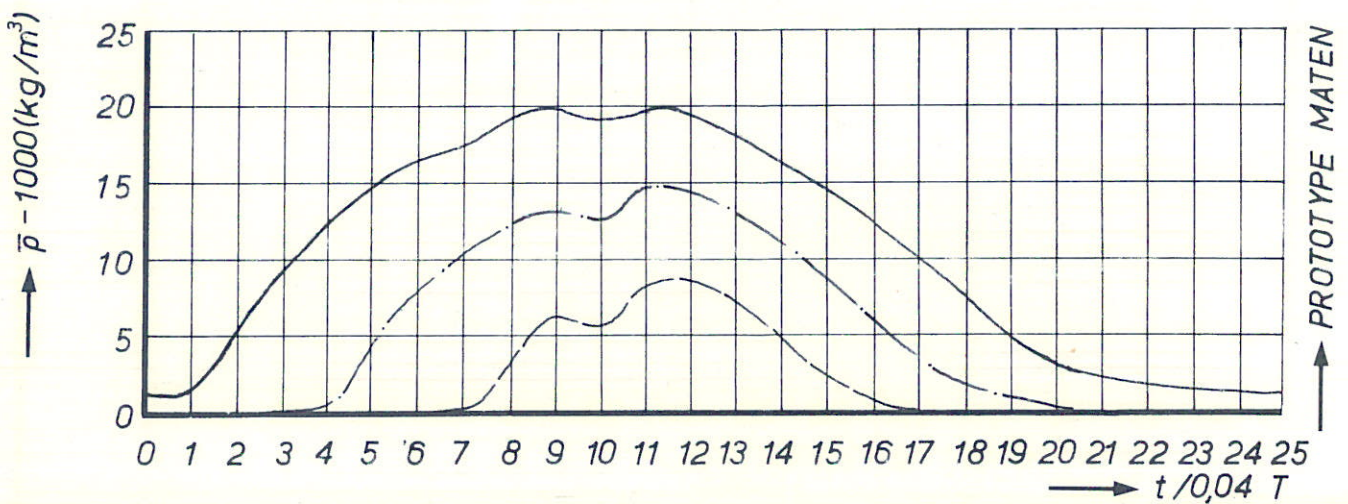
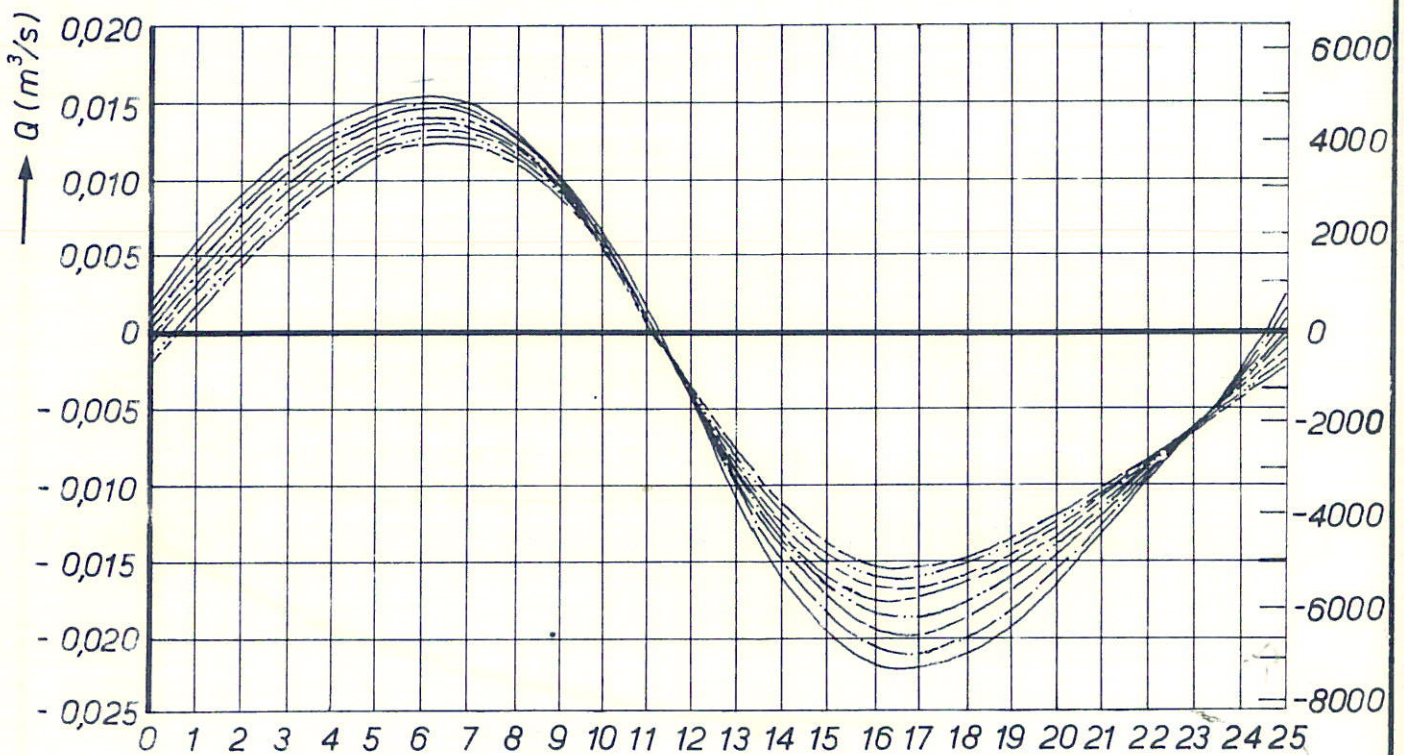
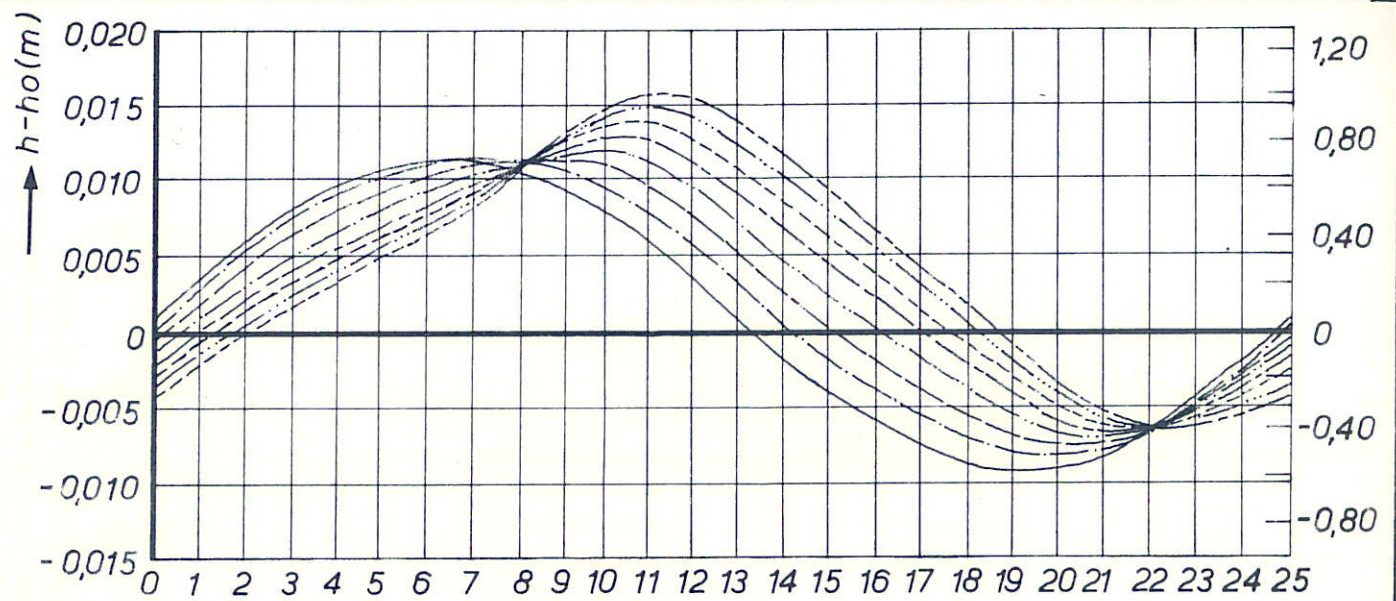


ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T126 ($Q_a = 80 \text{ cc/m}^2\text{s}$)

--- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

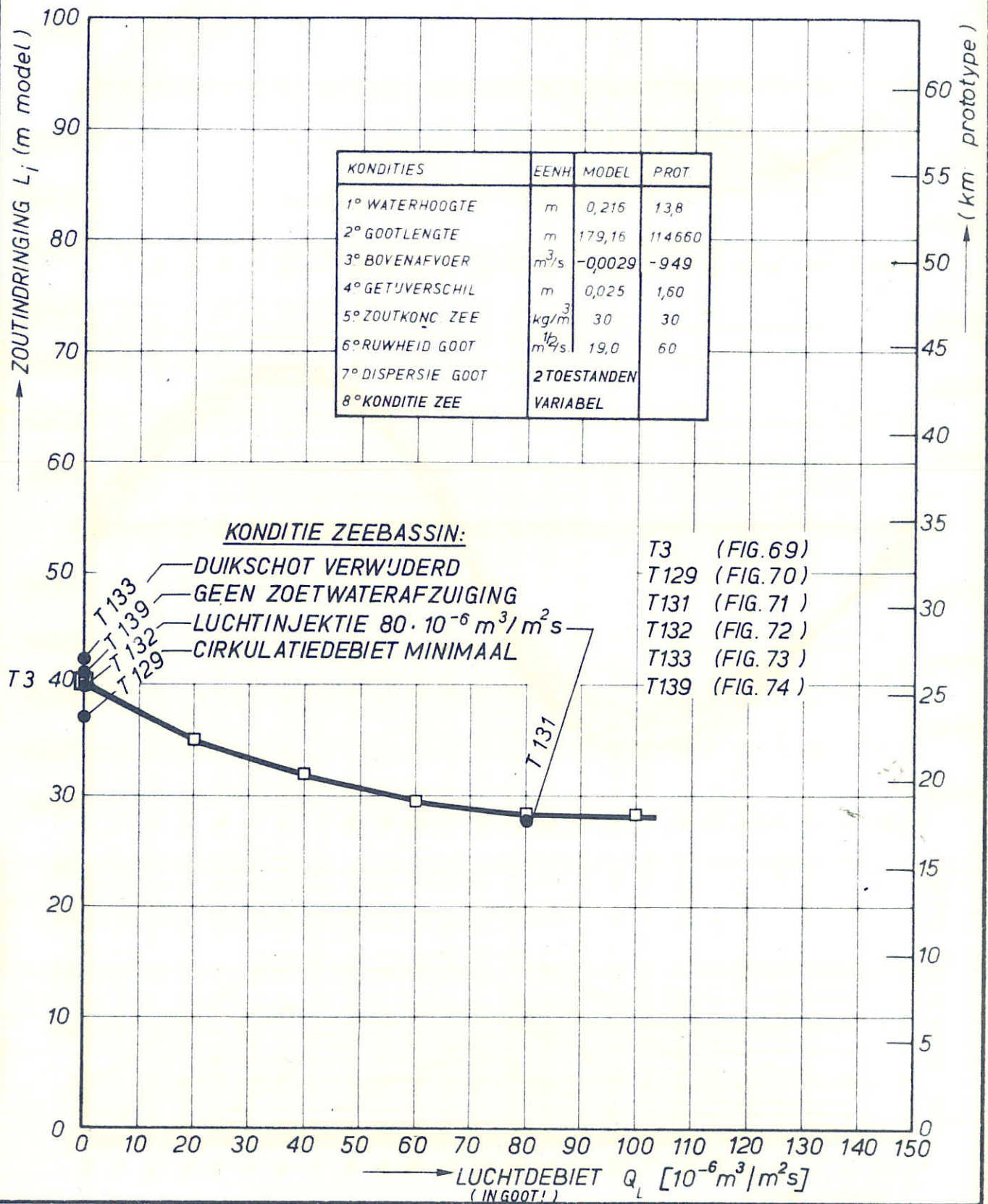


ONDERZOEK VARIATIE LUCHTINJEKTIE
 PROEF T 125 ($Q_a = 100 \text{ cc/m}^2\text{s}$)

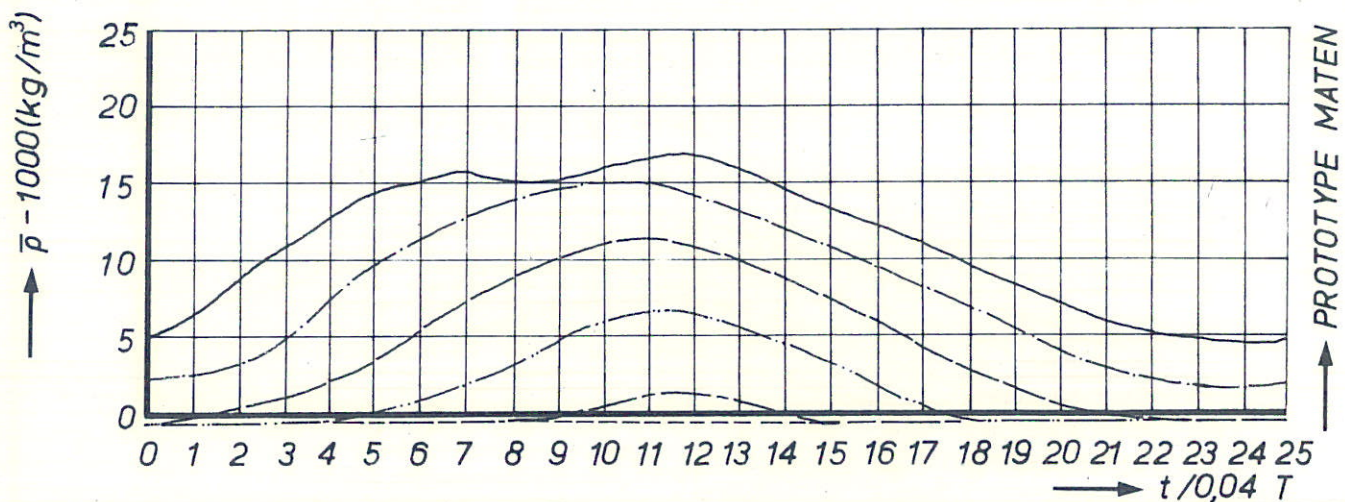
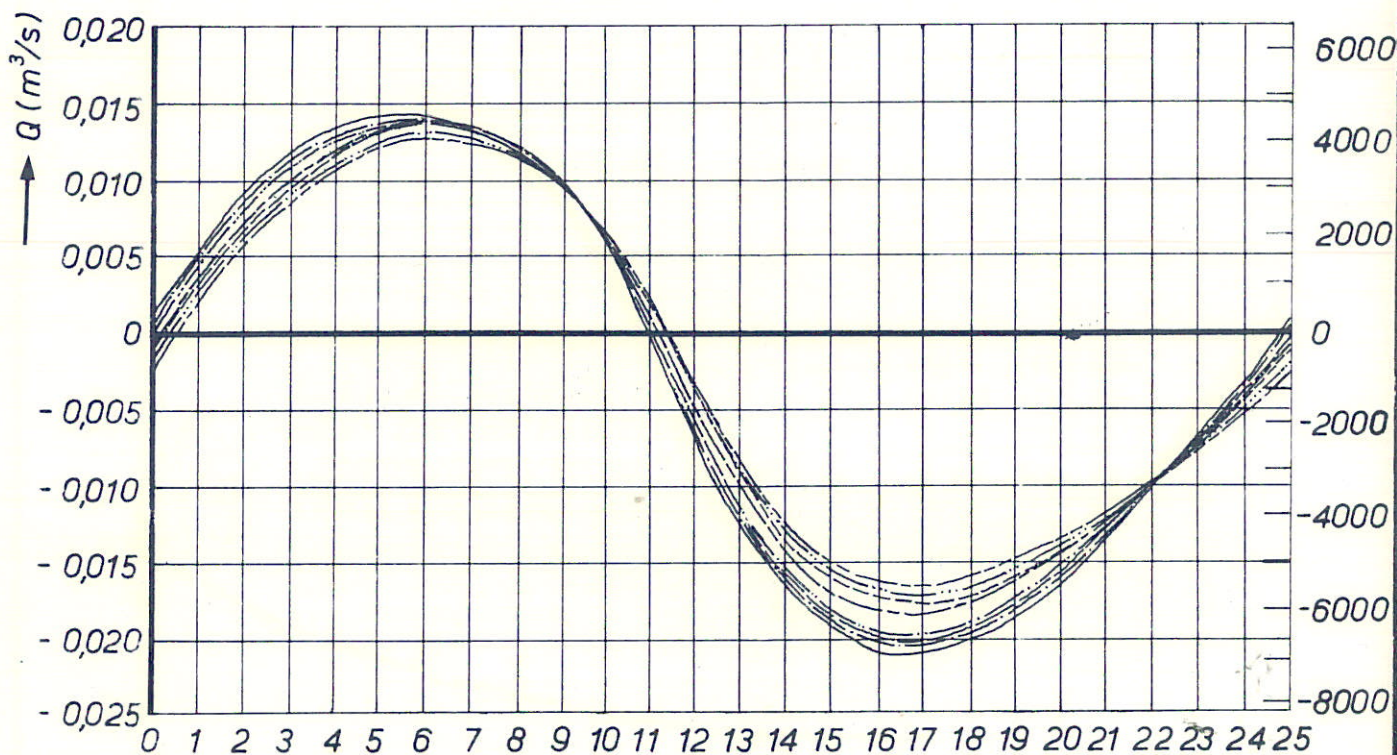
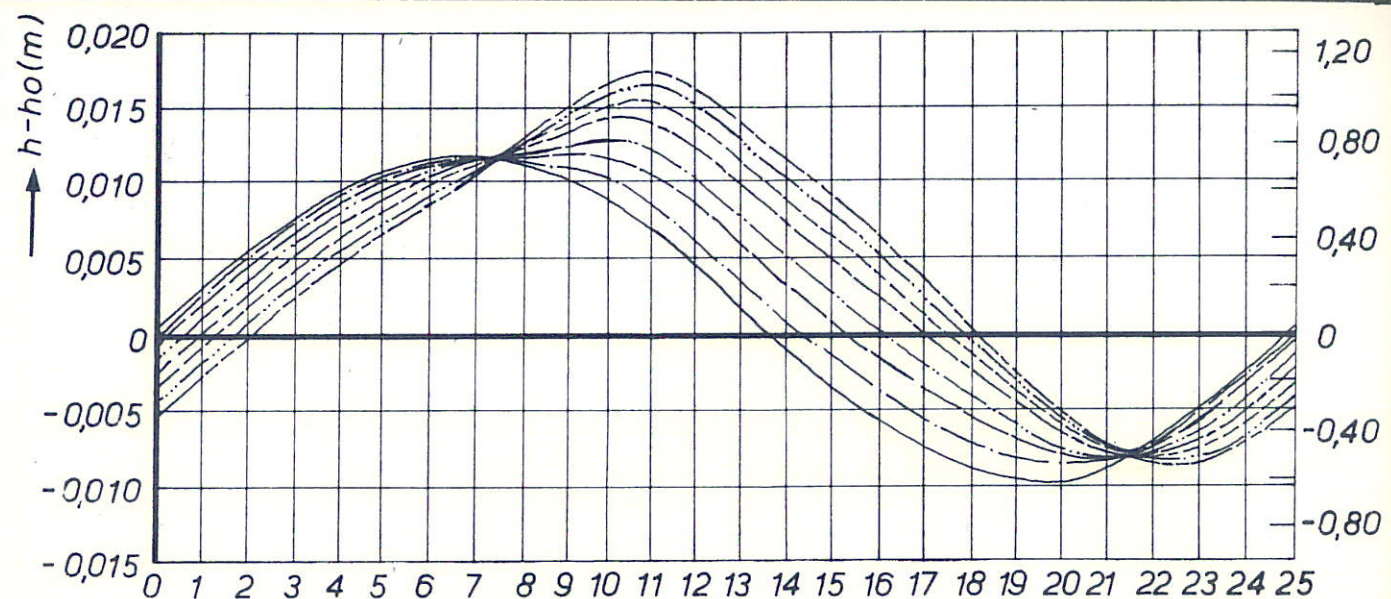
--- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 --- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4



ZOUTINDRINGING BIJ VARIATIE KONDIETIE ZEE

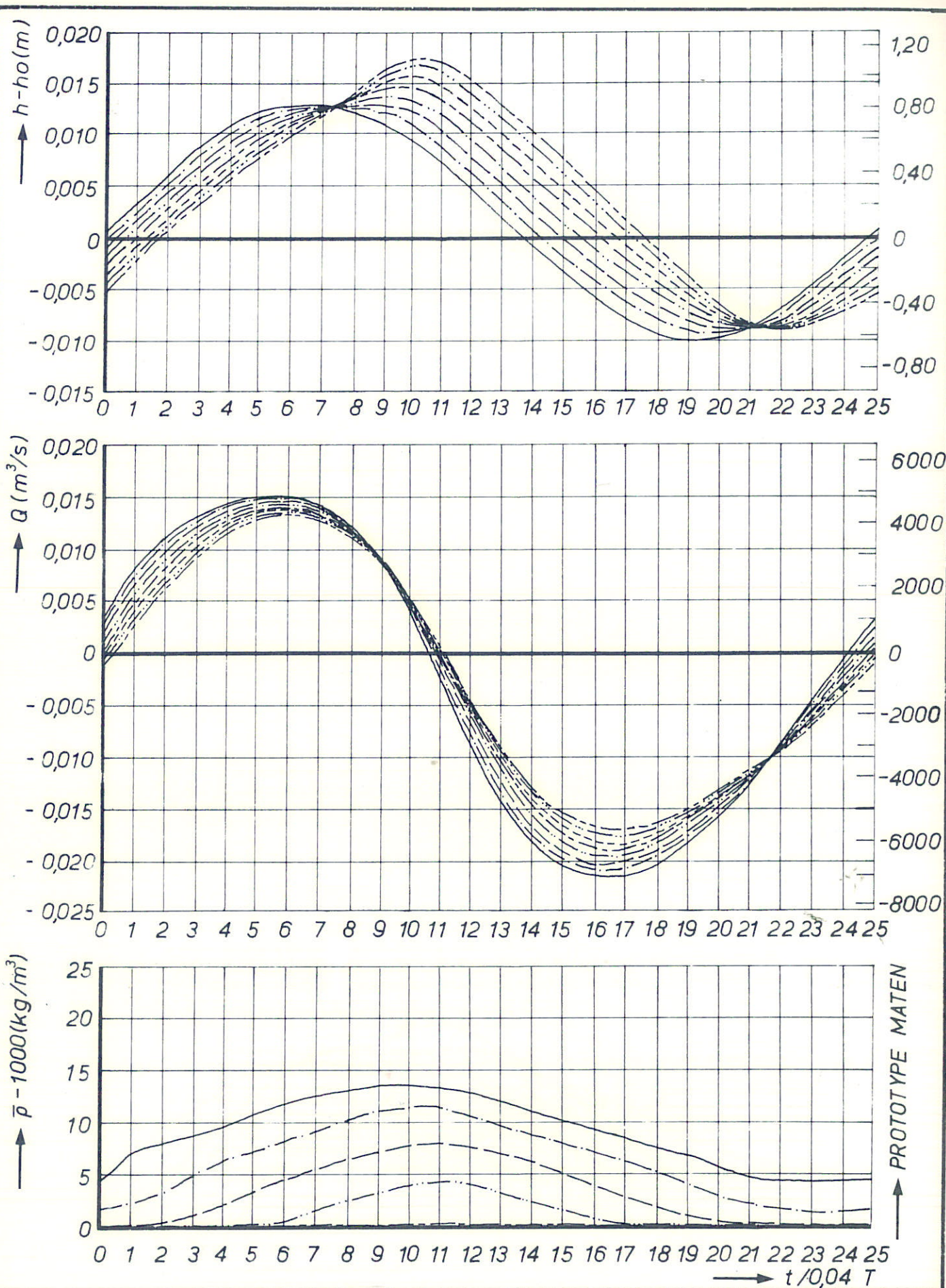


ONDERZOEK VARIATIE KONDTIE ZEE
PROEF T3 (ZEE ONVERANDERD)

\equiv $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
 \equiv $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 \equiv $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

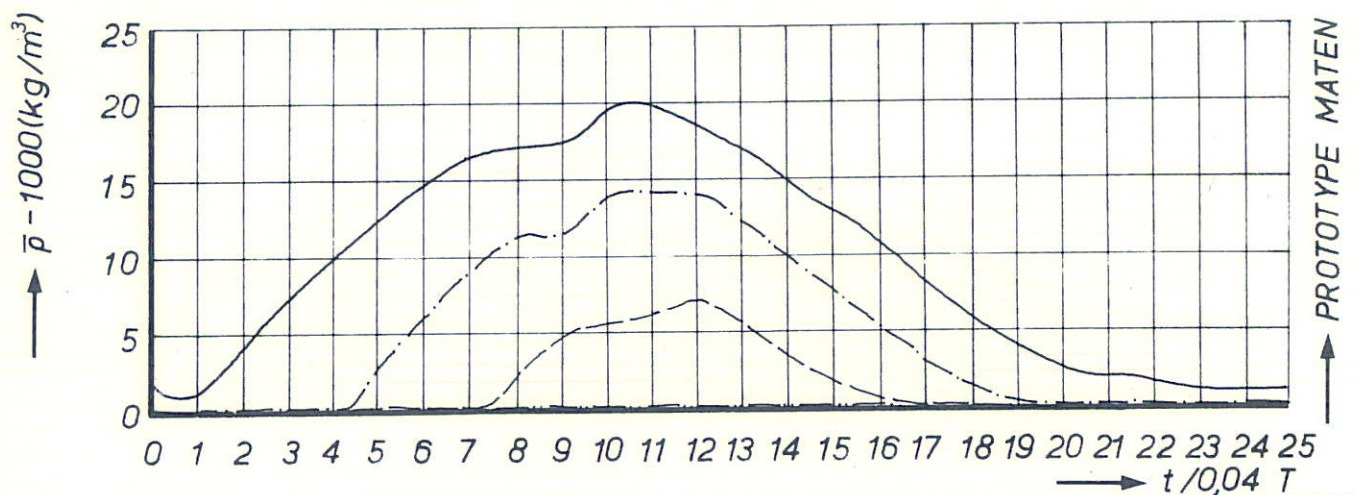
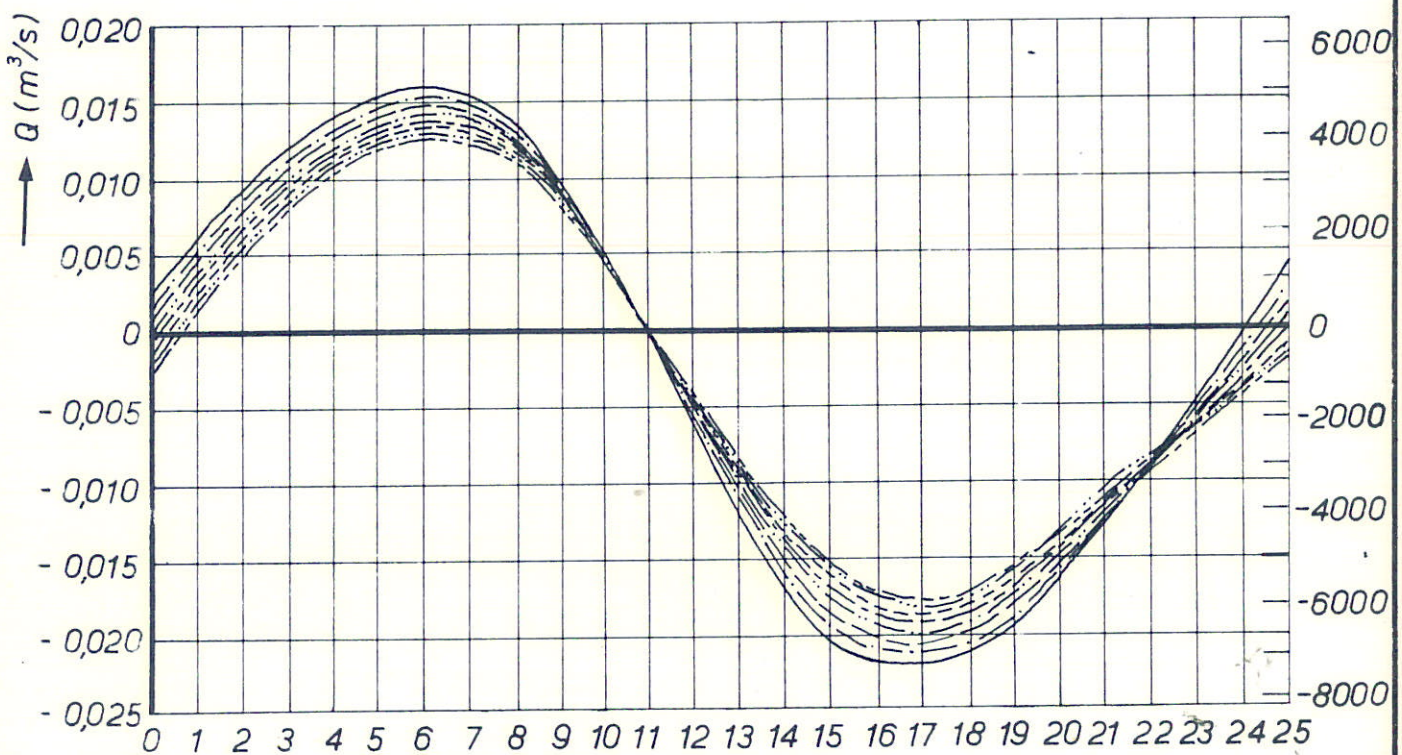
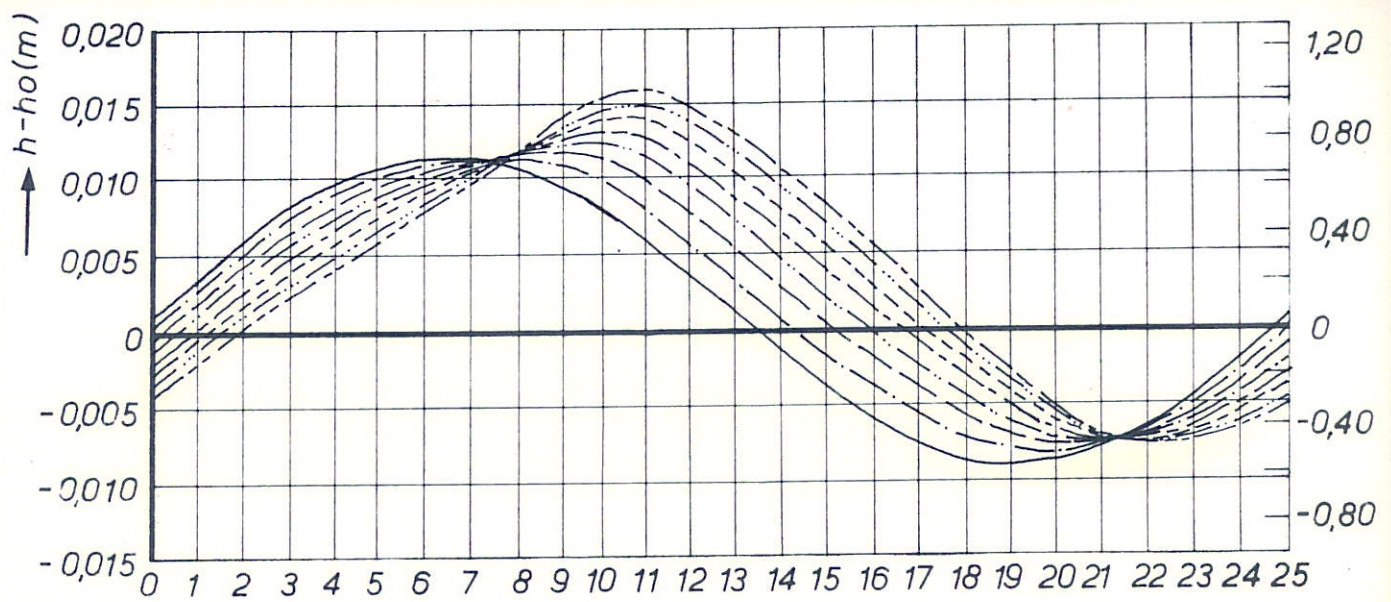


ONDERZOEK VARIATIE KONDITIE ZEE
 PROEF T 129 (CIRKULATIEDEBIET MINIMAAL)

--- $x/\Delta x = 2, 4, 5,$
 --- $x/\Delta x = 8, 10, 12,$
 --- $x/\Delta x = 14, 16.$

WK

A4

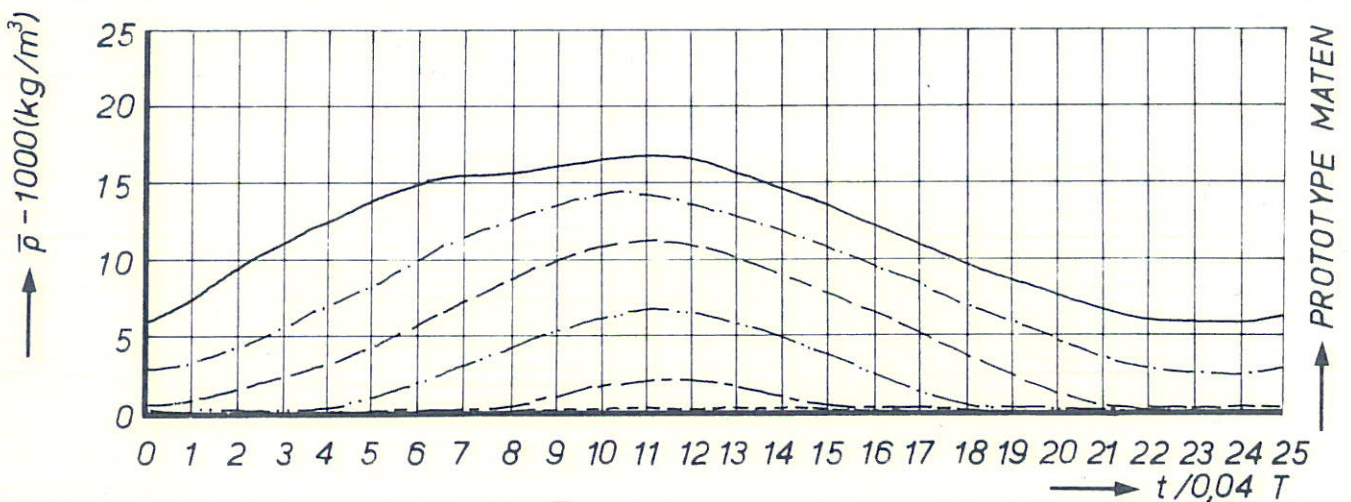
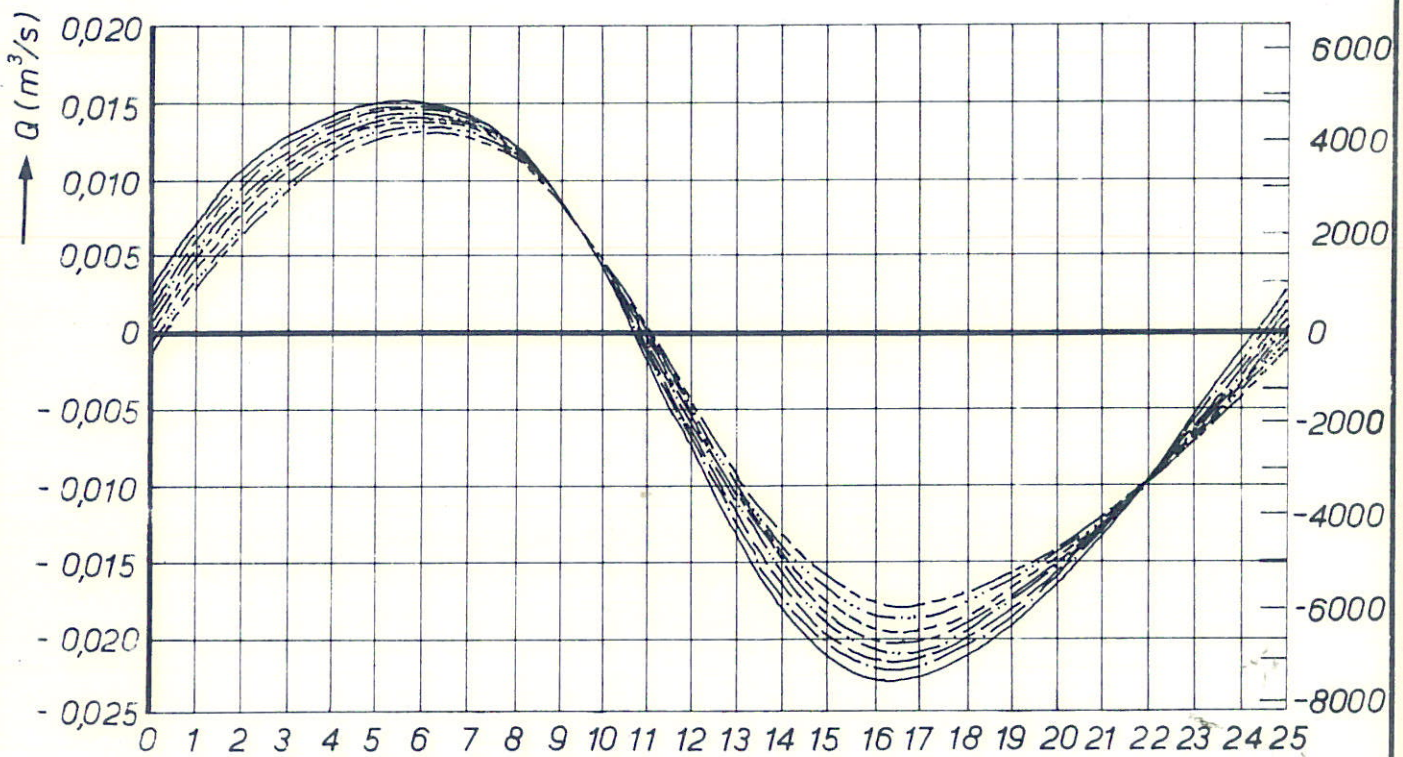
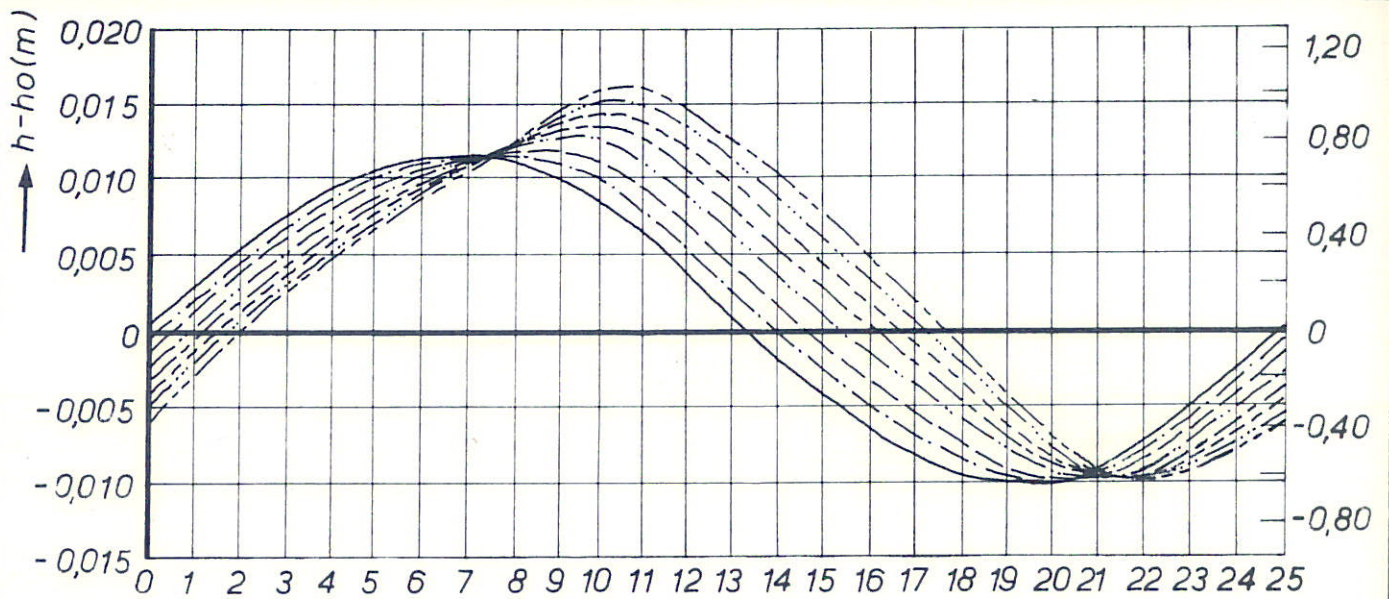


ONDERZOEK VARIATIE KONDITIE ZEE
 PROEF T 131 (LUCHT 80 cc/m²s (ZEE+GOOT))

$\equiv \equiv \equiv$ $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 $\equiv \equiv \equiv$ $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 $\equiv \equiv \equiv$ $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

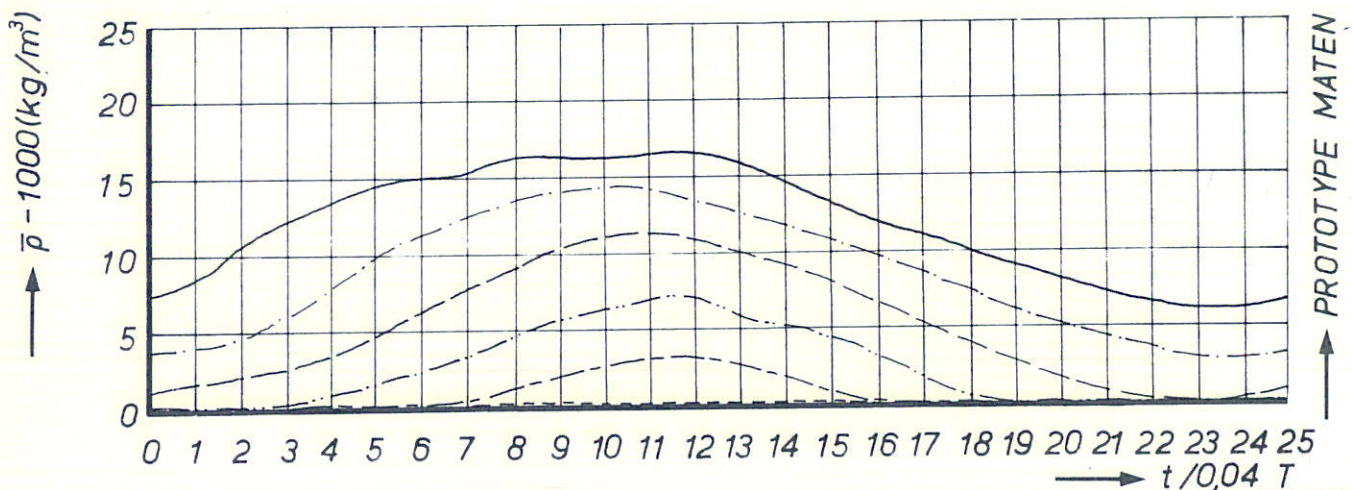
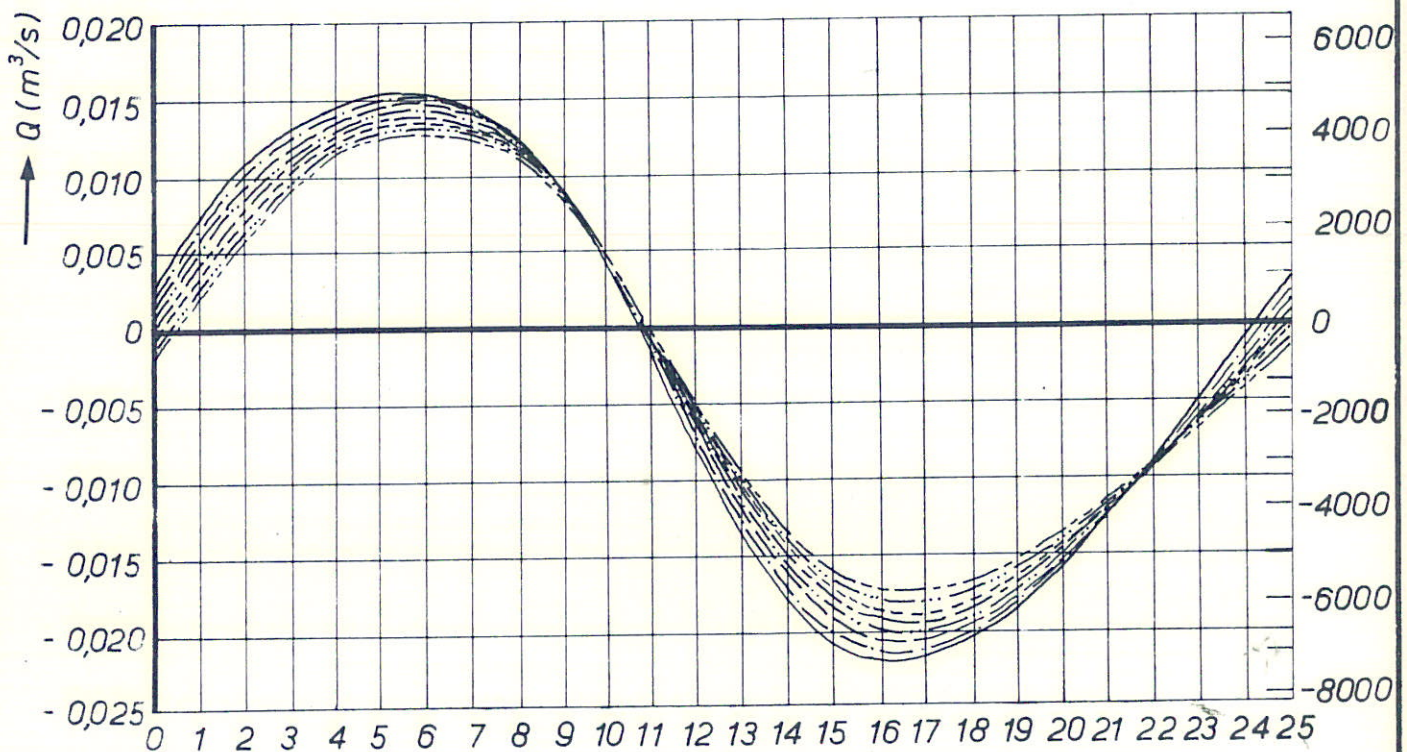
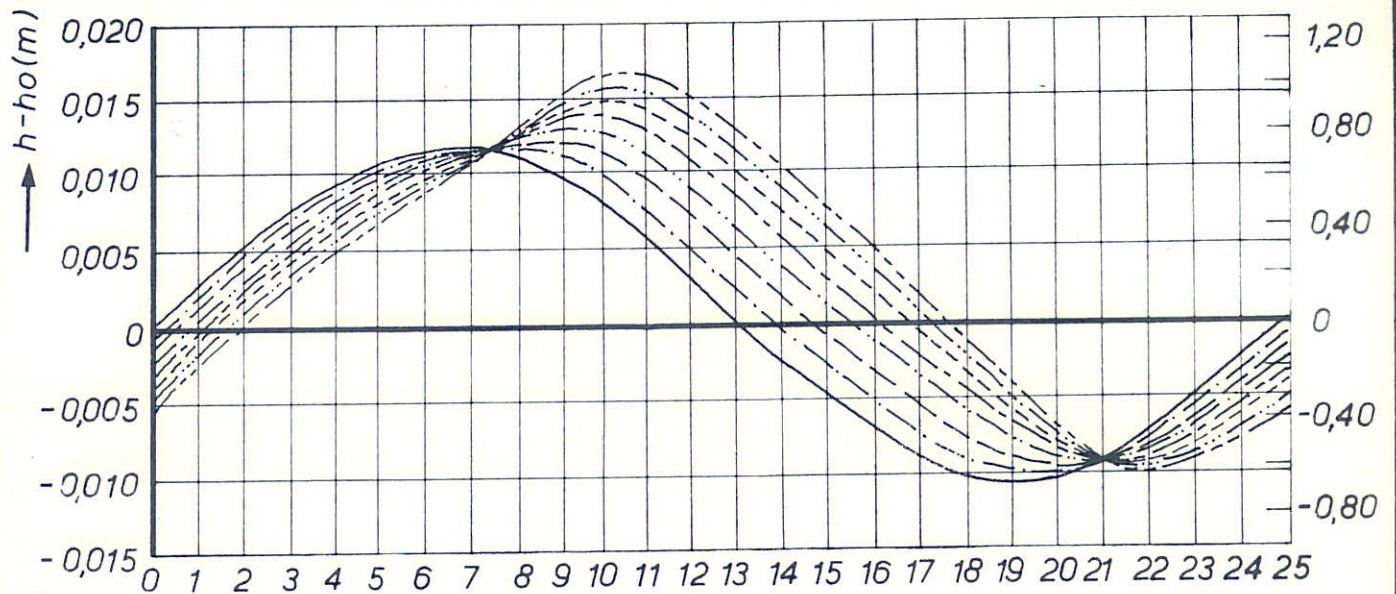


ONDERZOEK VARIATIE KONDITIE ZEE
 PROEF T 132 (LUCHT 80 cc/m²s (ZEE))

--- $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 - - - $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 - · - · $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

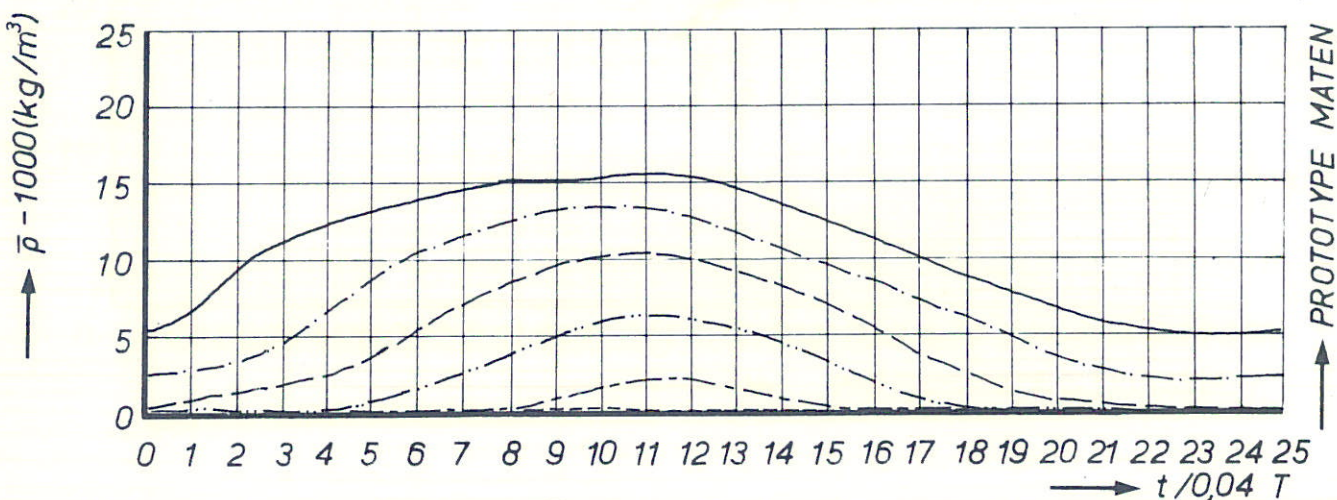
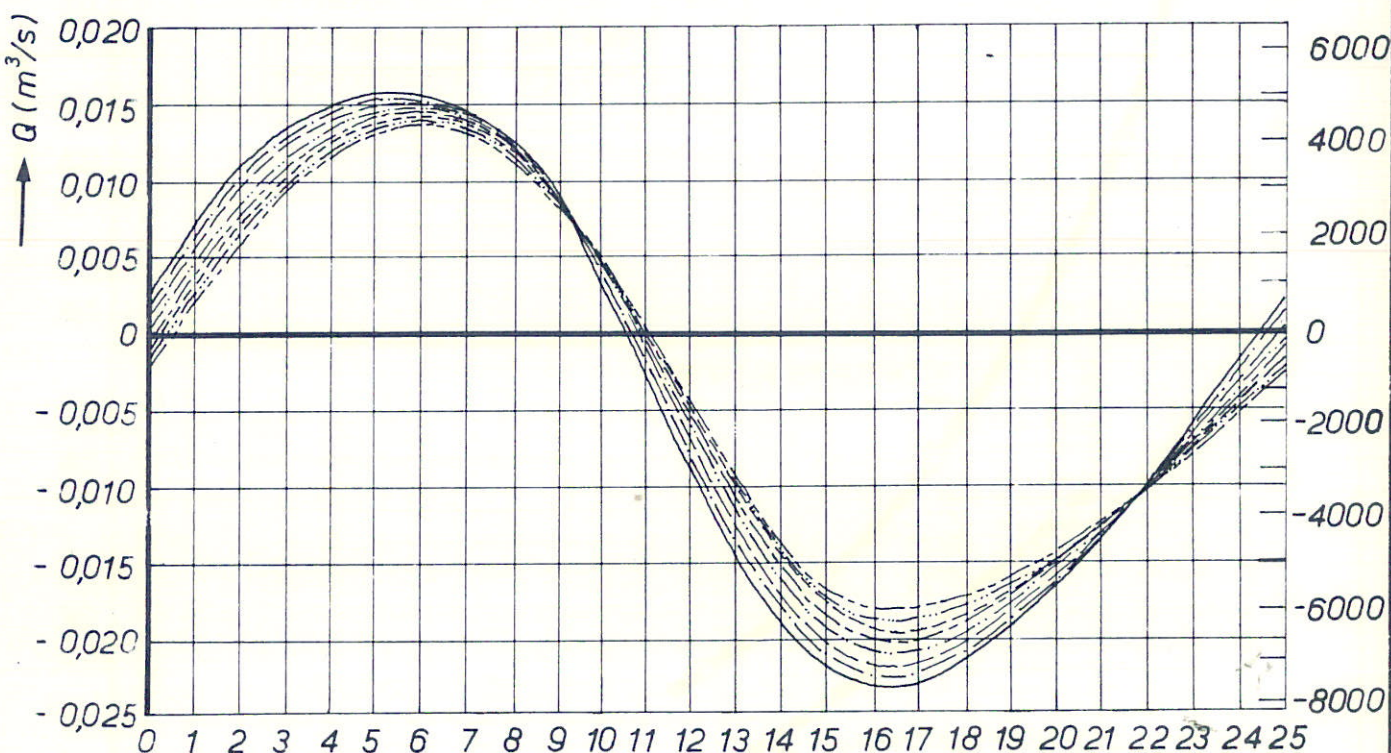
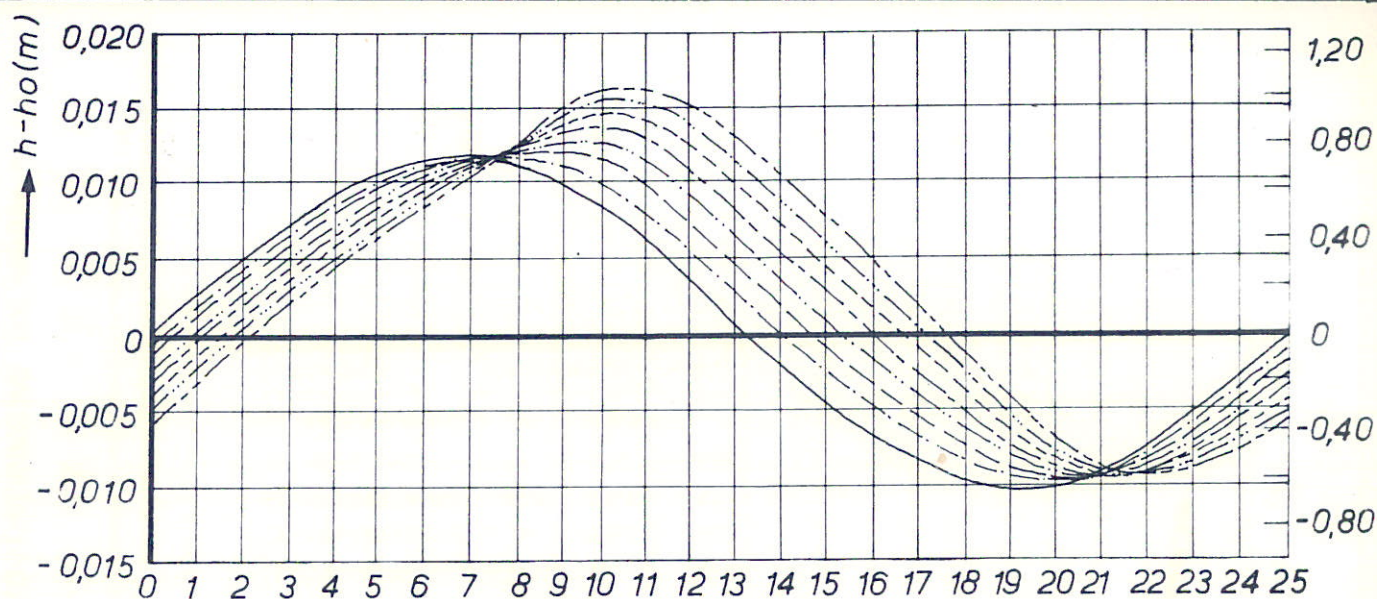


ONDERZOEK VARIATIE KONDITIE ZEE
 PROEF T 133 (DUIKSCHOT VERWJDERD)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · · — · · — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

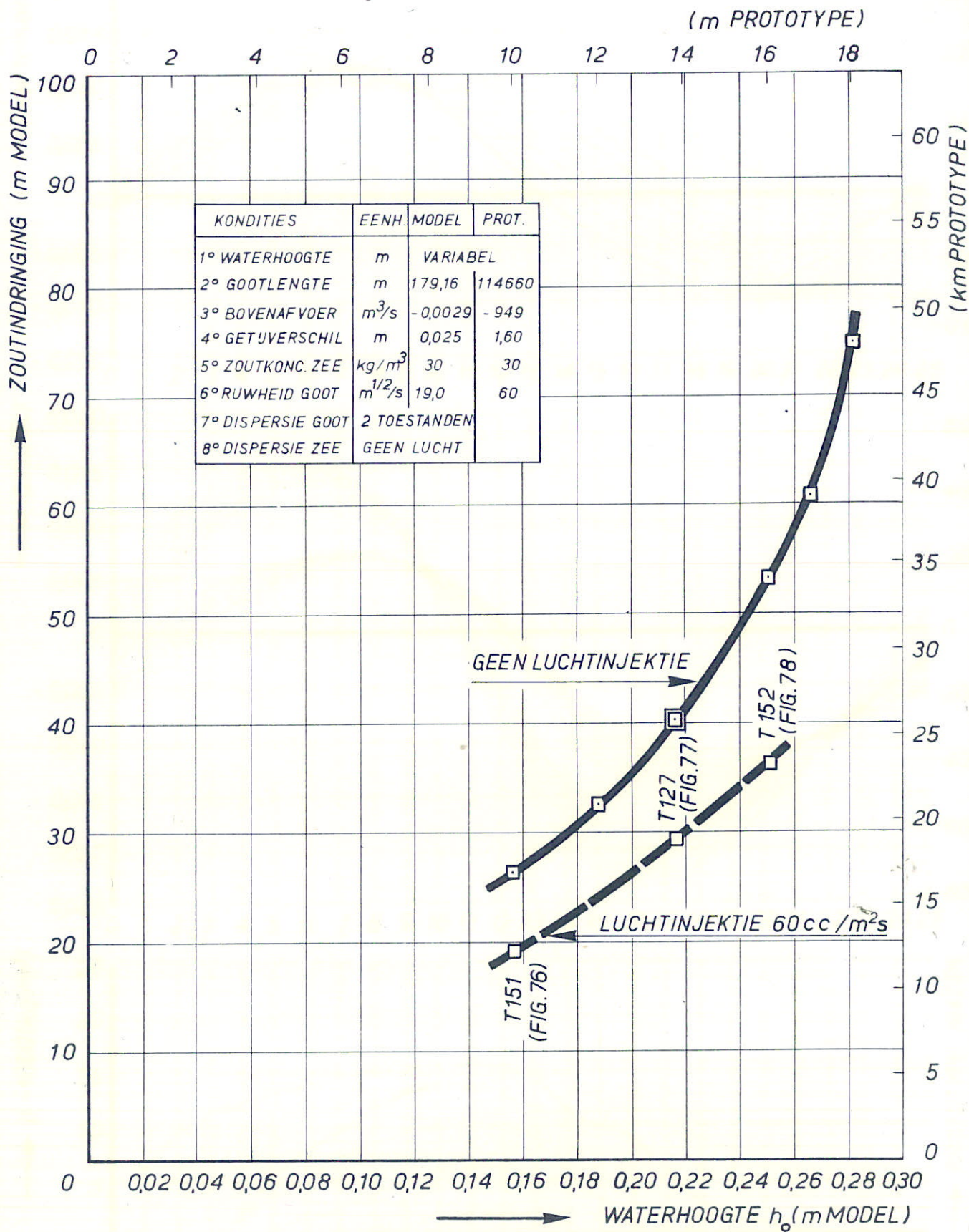


ONDERZOEK VARIATIE KONDISIE ZEE
 PROEF T 139 (GEEN ZOETWATERAFZUIGING)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

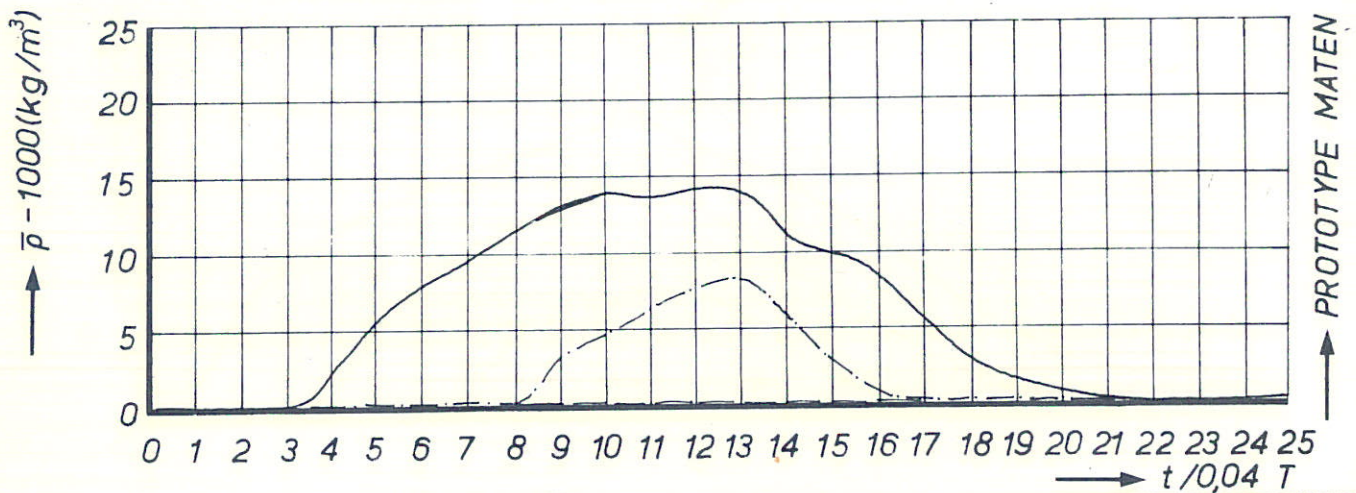
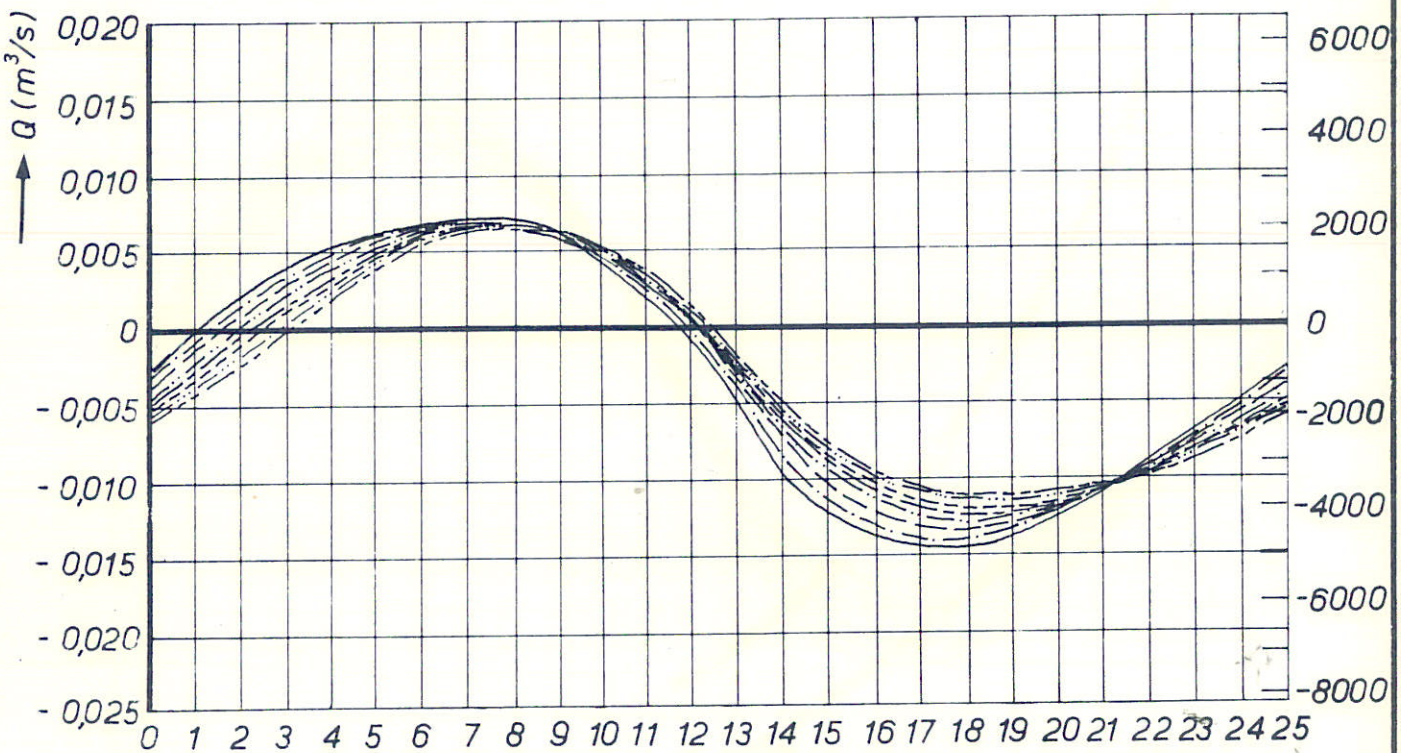
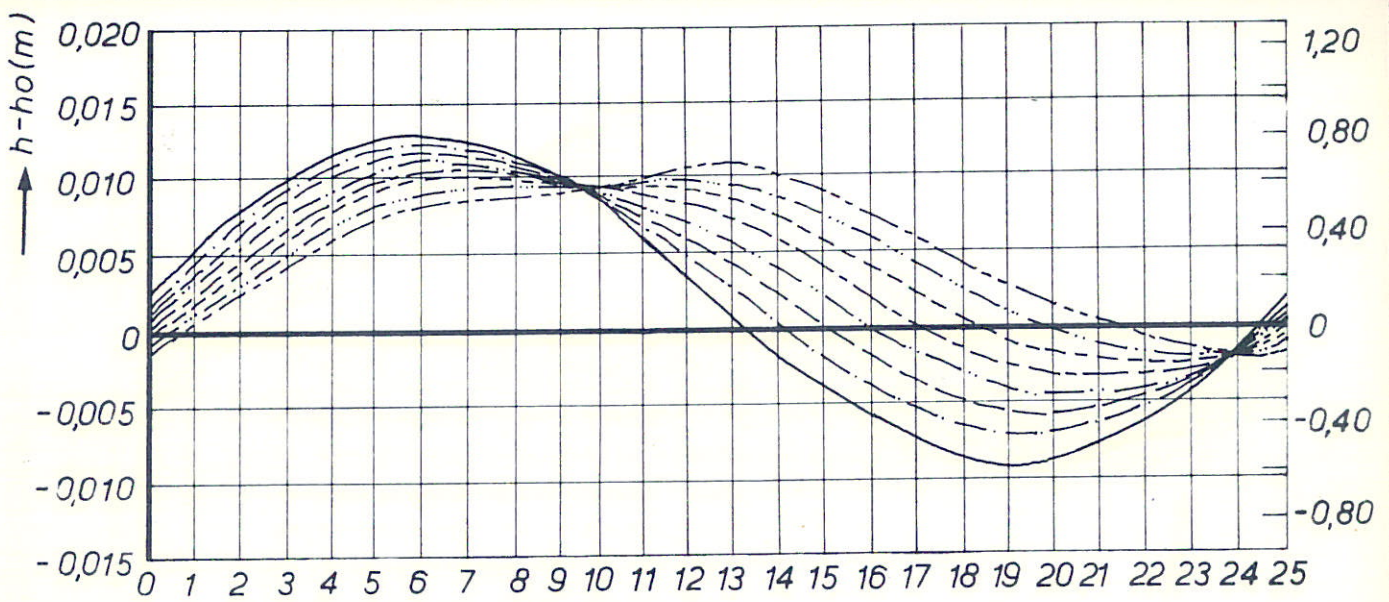
A4



INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE WATERHOOGTE

- MEETRESULTATEN
- ◻ REFERENTIE PROEF ROTTERD. WATERWEG

P
A4

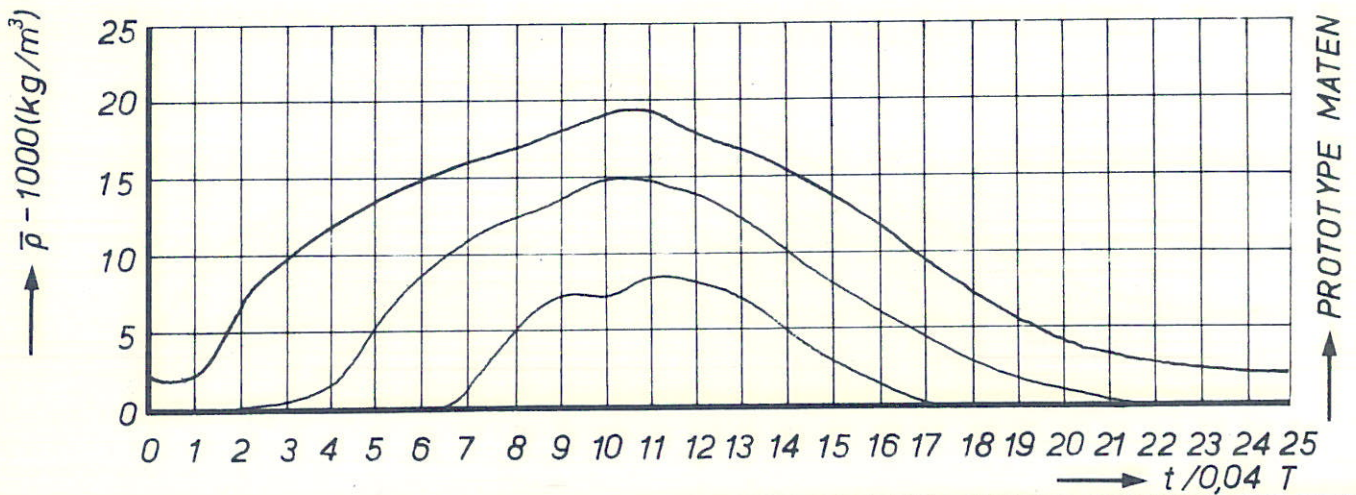
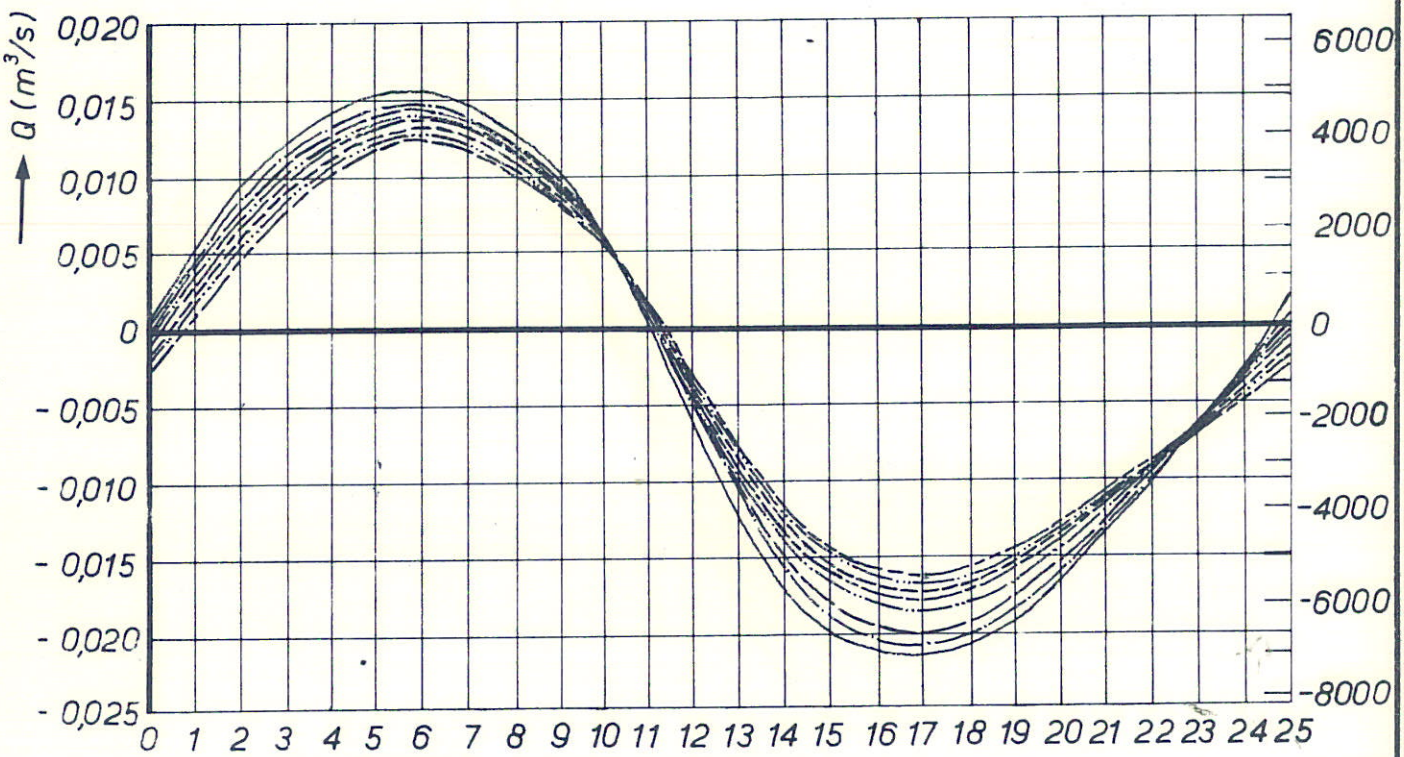
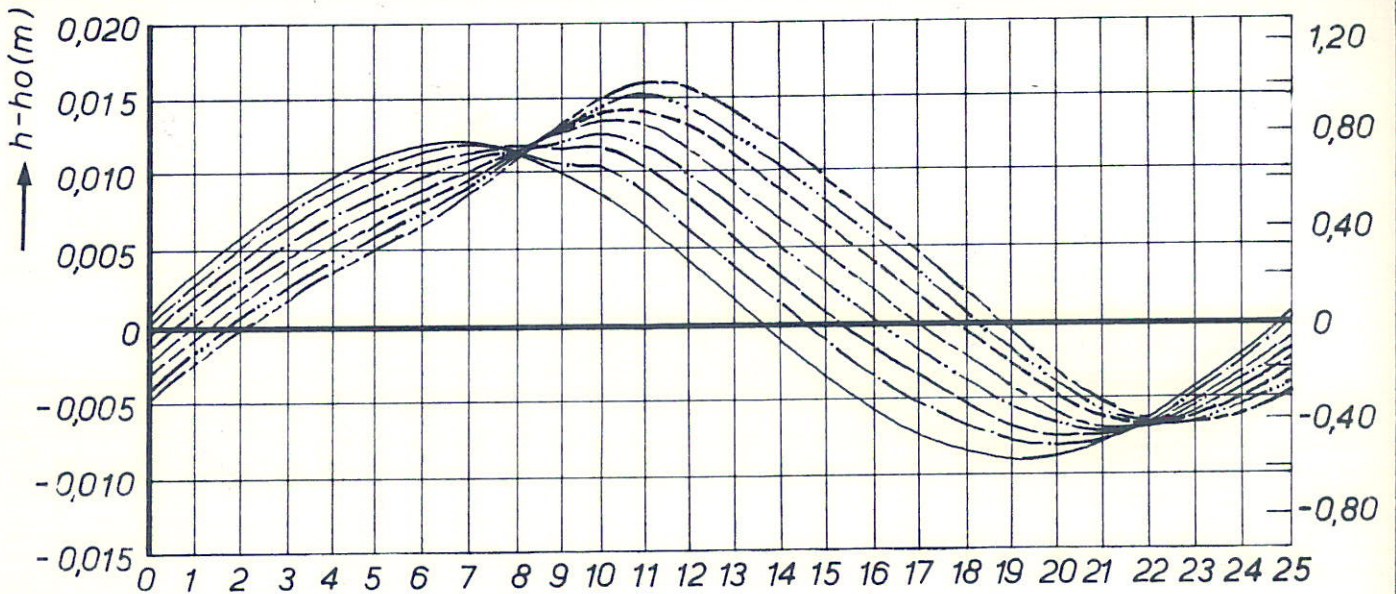


INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T151 ($h_0 = 10$ m PROT. ; $Q_a = 60$ cc/m²s)

- ≡≡≡ $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- ≡≡≡ $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- ≡≡≡ $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

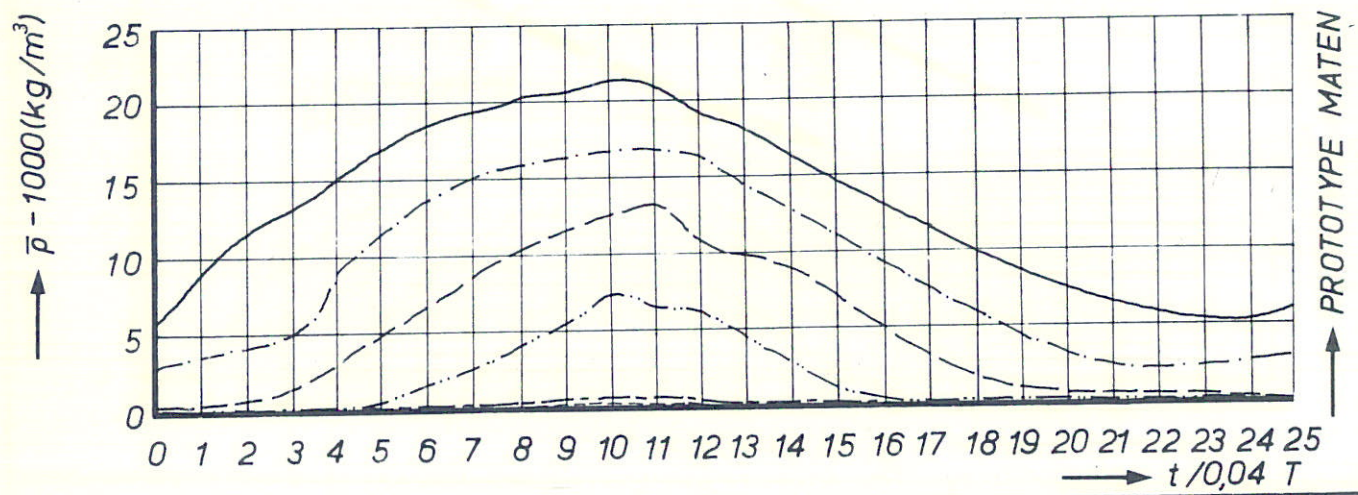
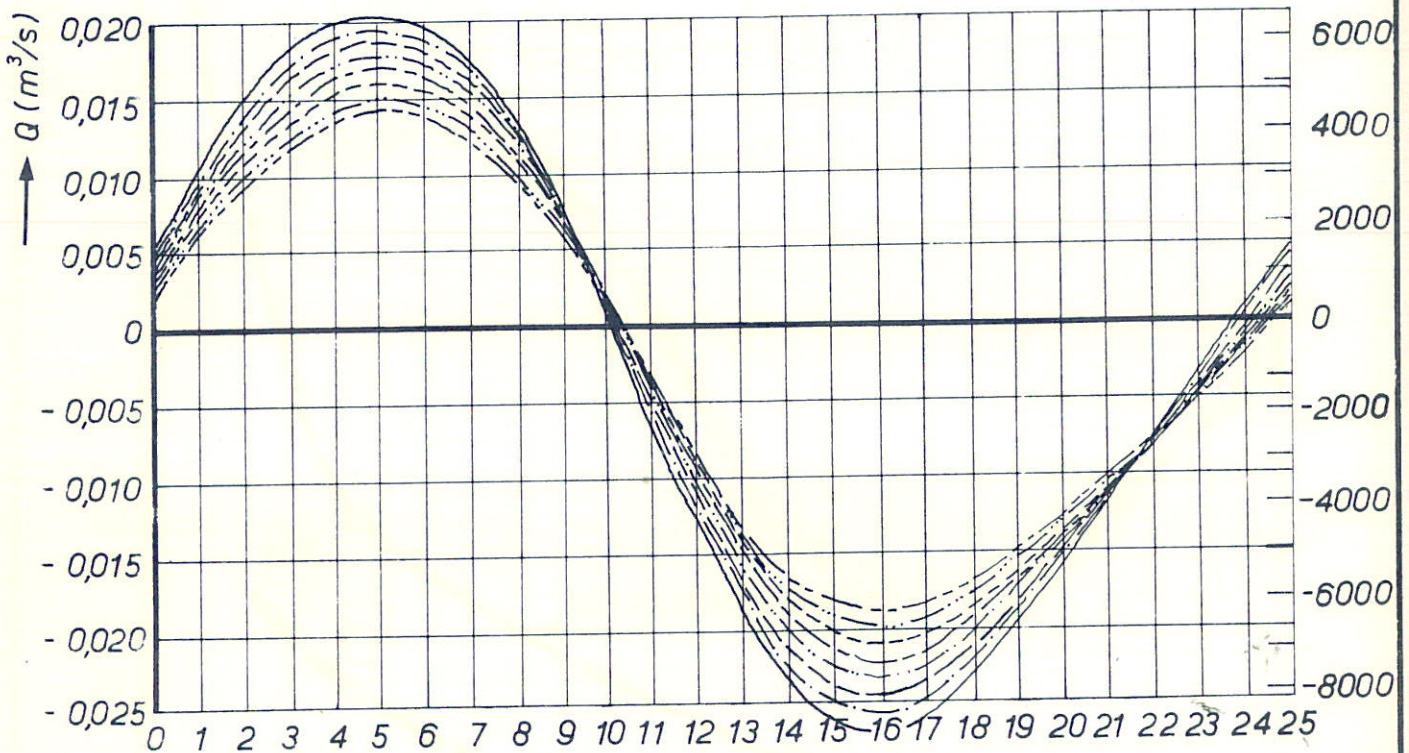
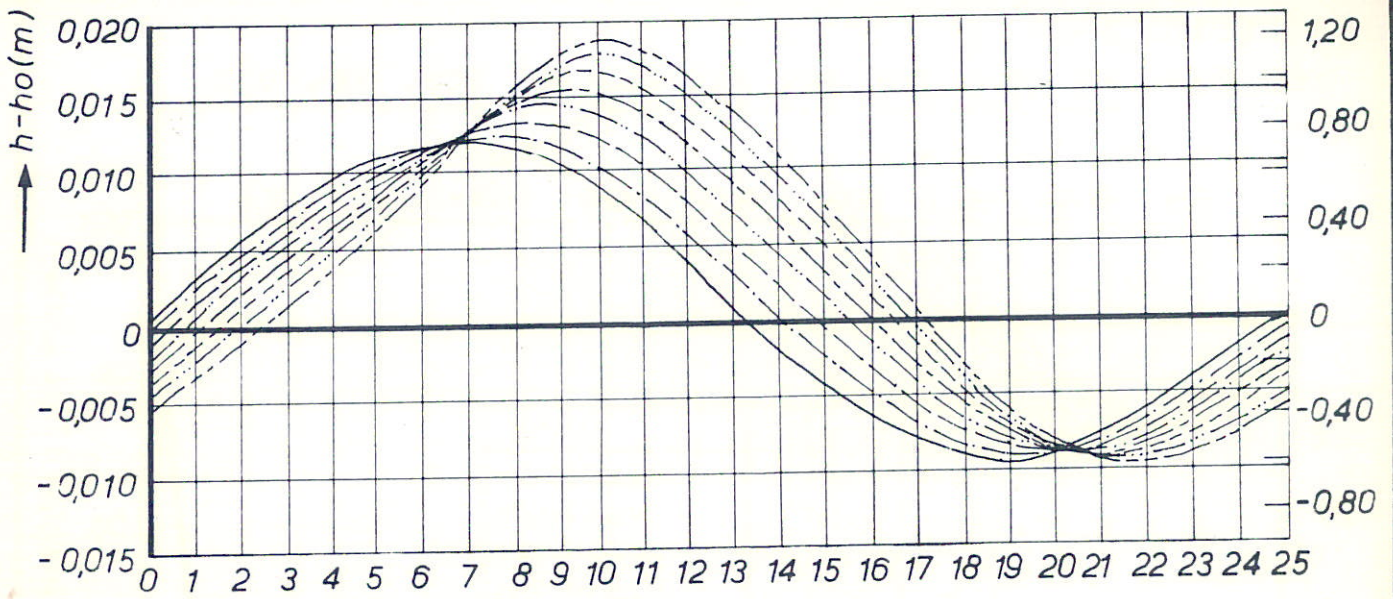


INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 127 ($h_0 = 13,8$ m PROT. ; $Q_a = 60$ cc/m²s)

$X/\Delta X = 2, 4, 5,$
 $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
 $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

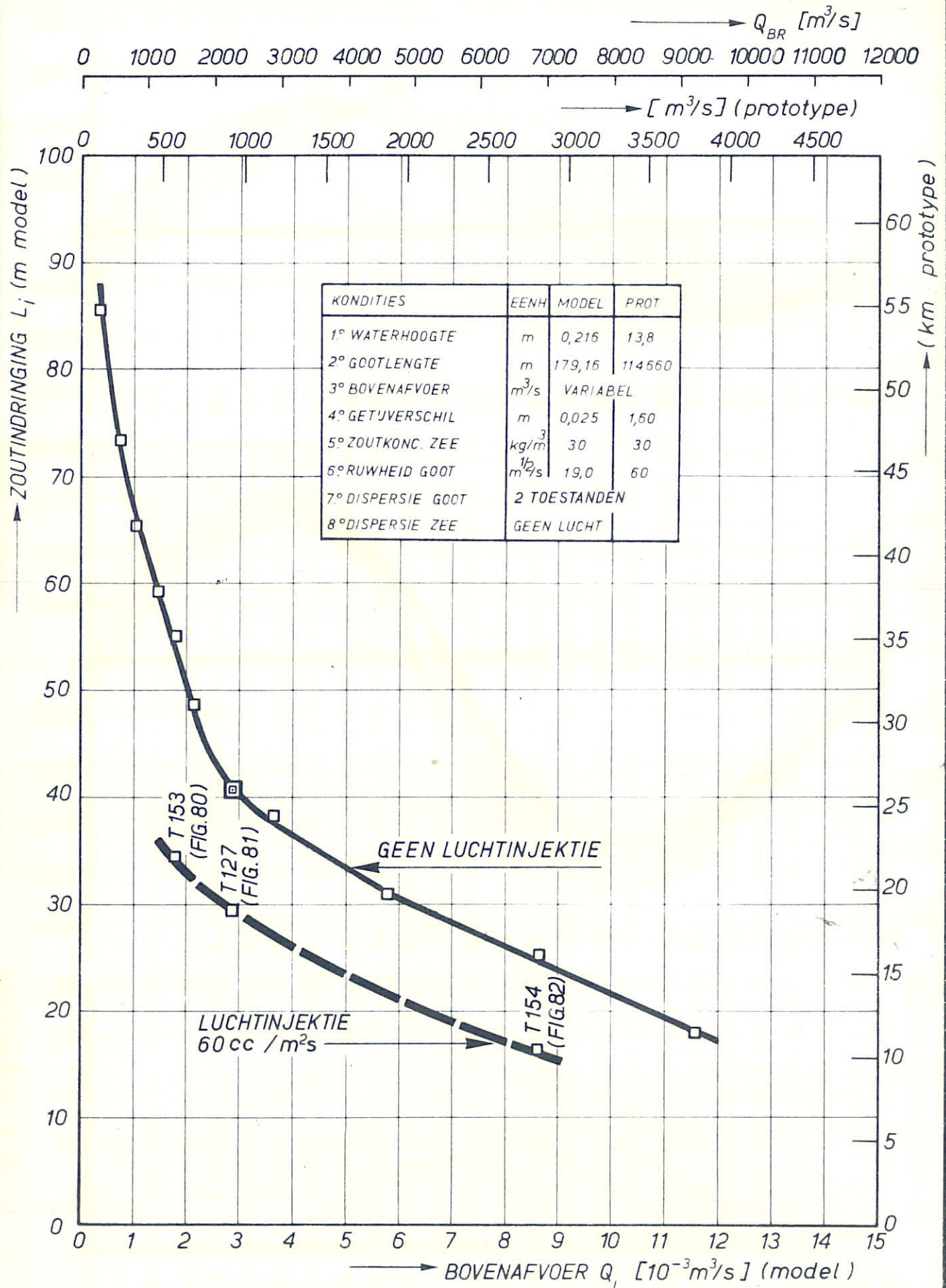


↑ PROTOTYPE MATEN

INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 152 ($h_0 = 16$ m PROT.; $Q_a = 60$ cc/m²s)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — · — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK
 A4



INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE BOVENAFVOER

□ MEETRESULTATEN

L²

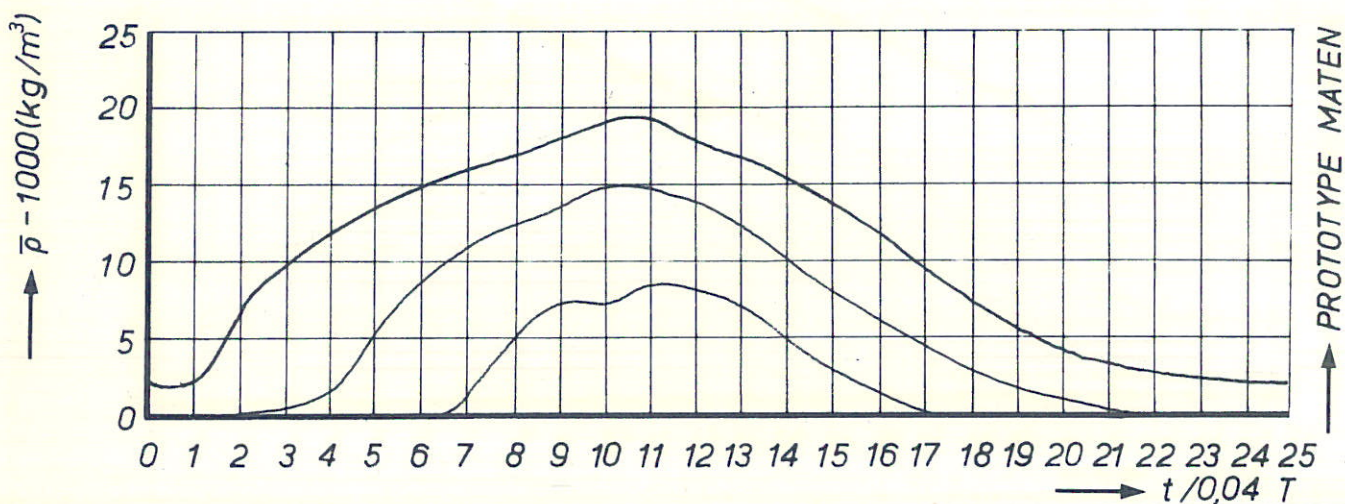
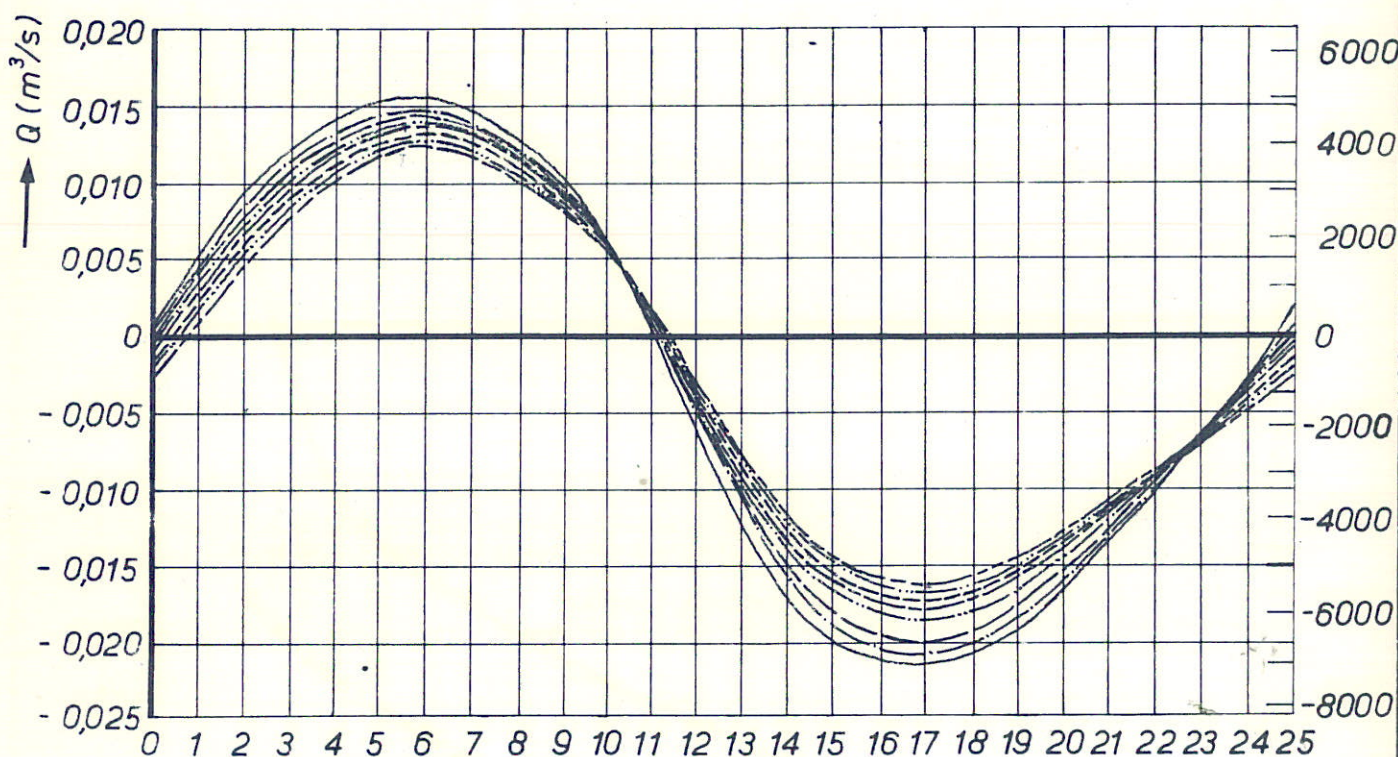
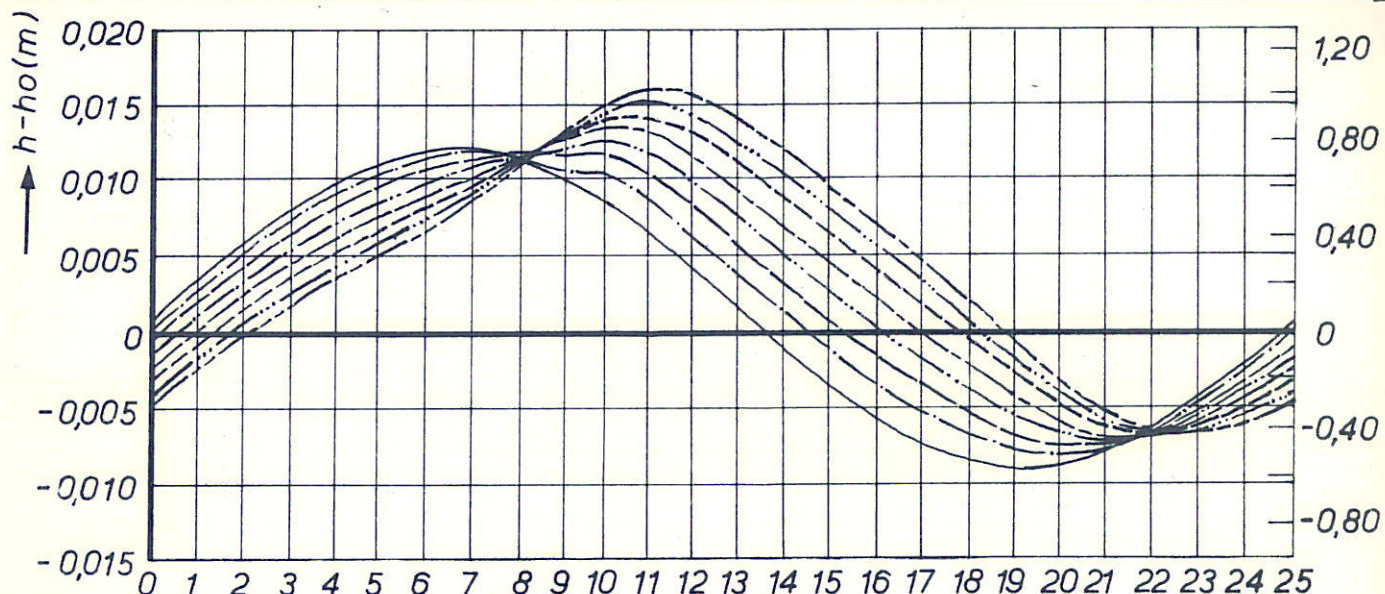
☐ REFERENTIE PROEF
ROTTERD. WATERWEG

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

M.896-2127

FIG. 79



PROTOTYPE MATEN

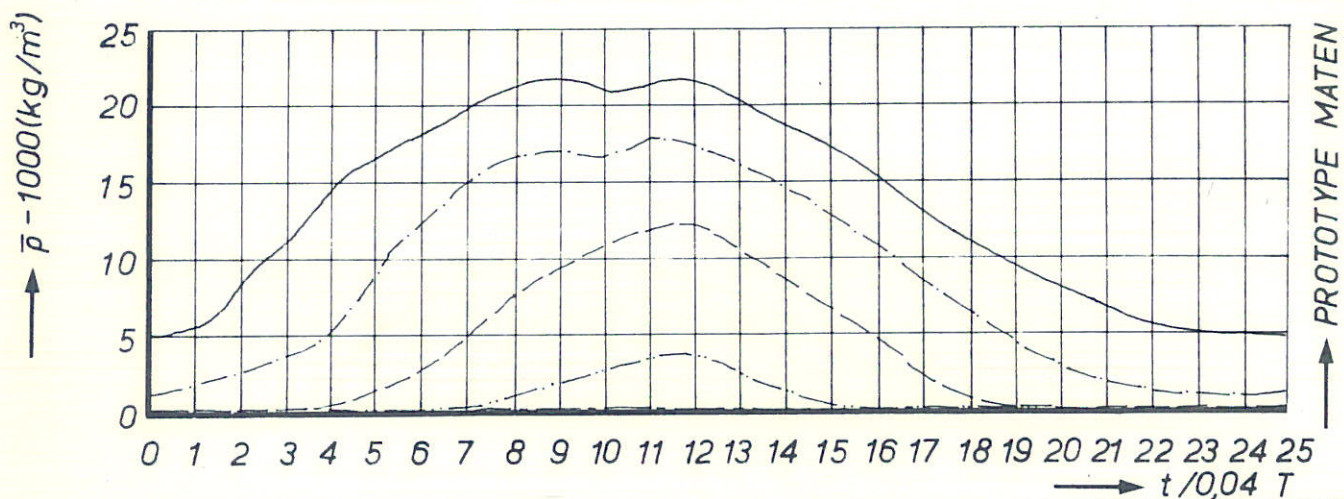
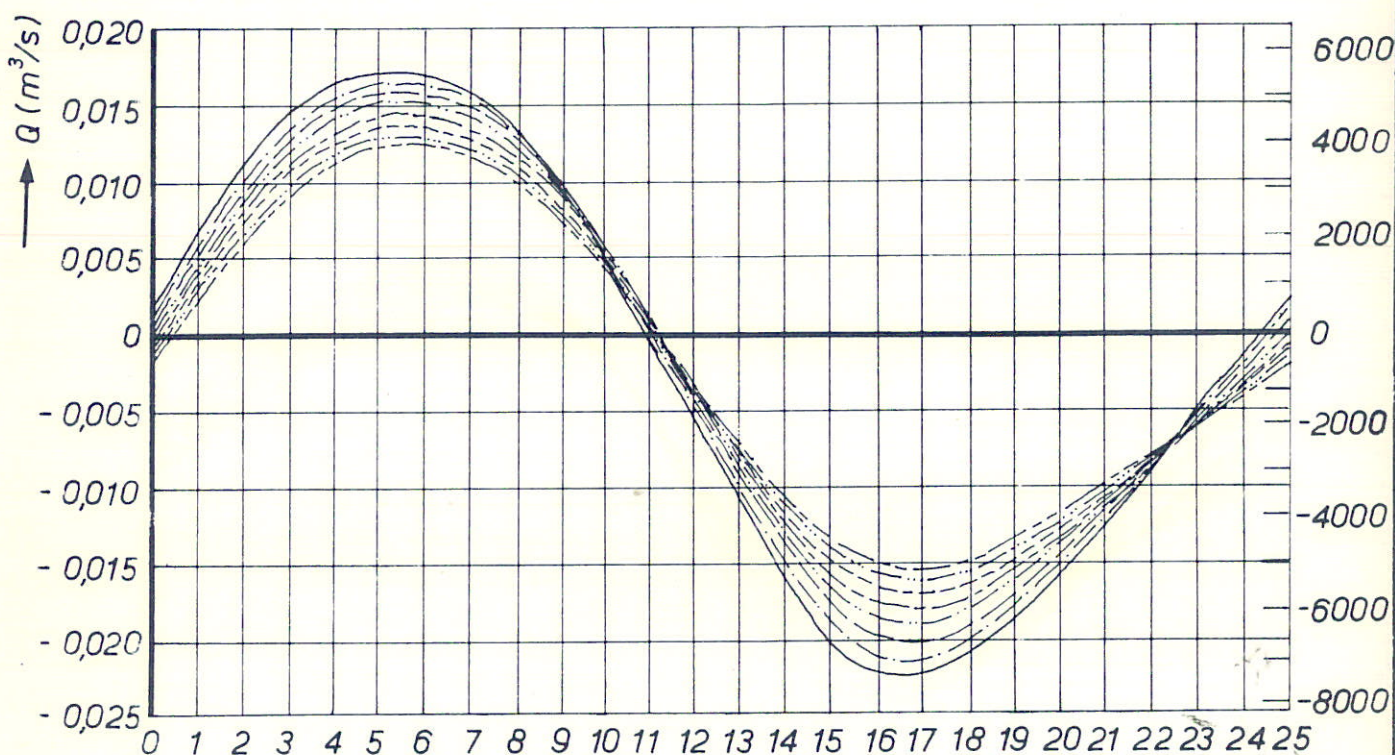
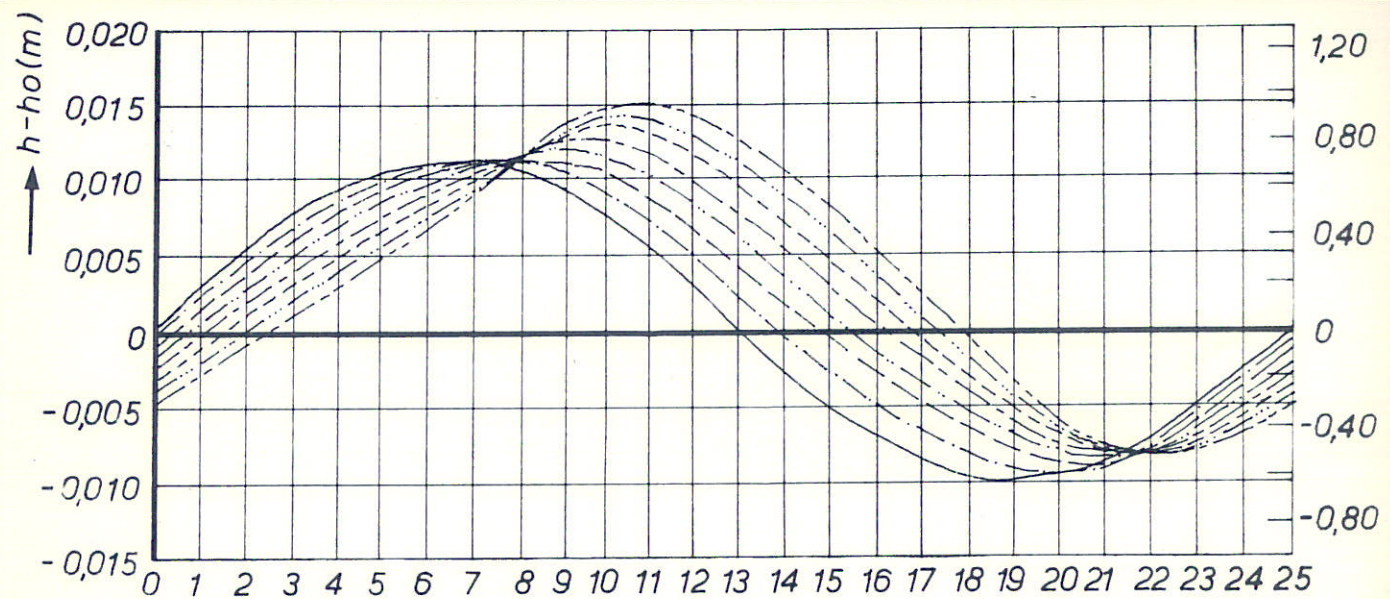
$t/0,04 T$

INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T 127 ($Q_L = 949 \text{ m}^3/\text{s}$ PROT.; $Q_a = 60 \text{ cc}/\text{m}^2\text{s}$)

- $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

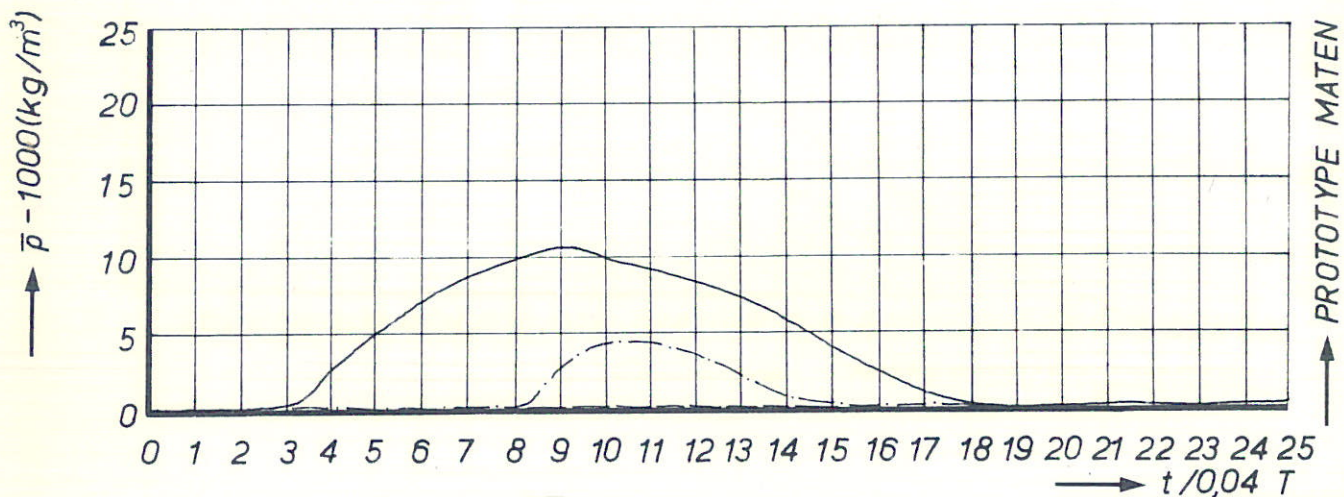
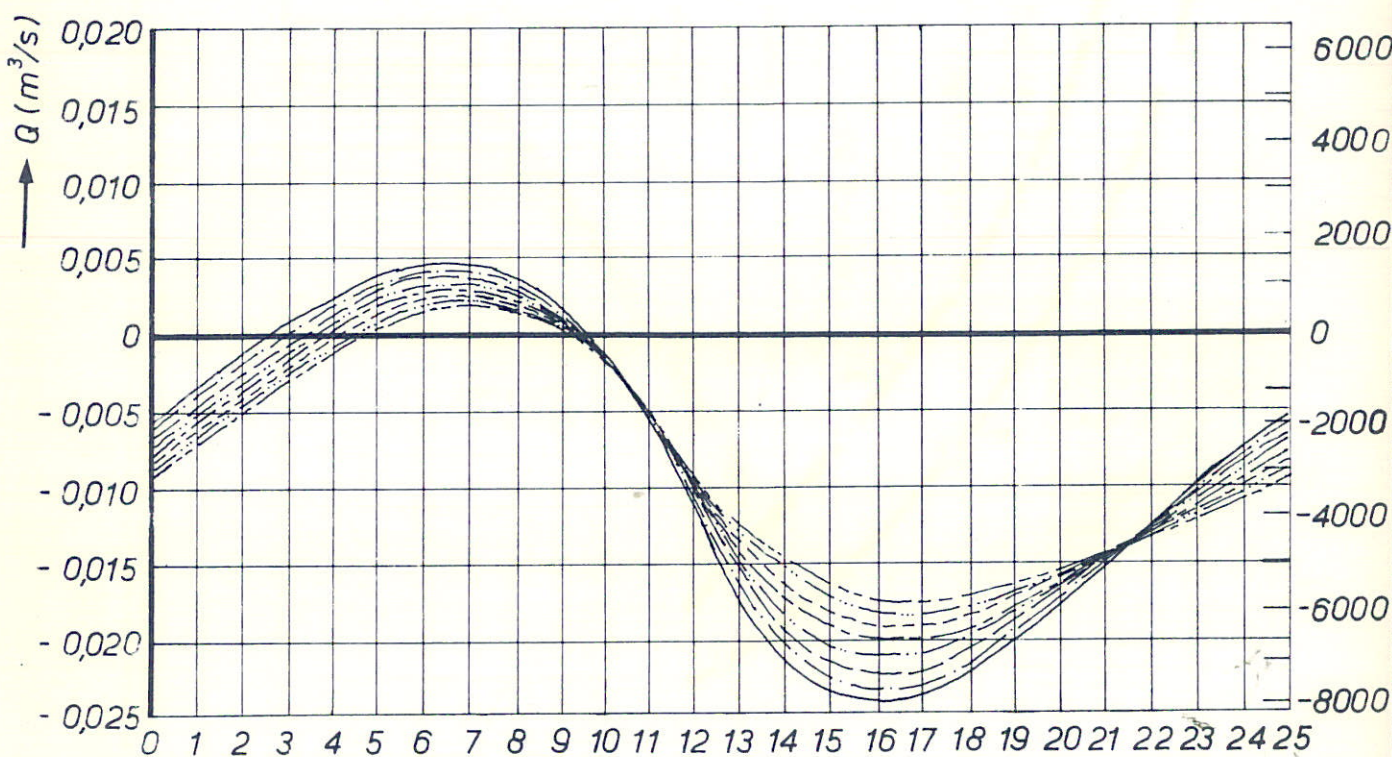
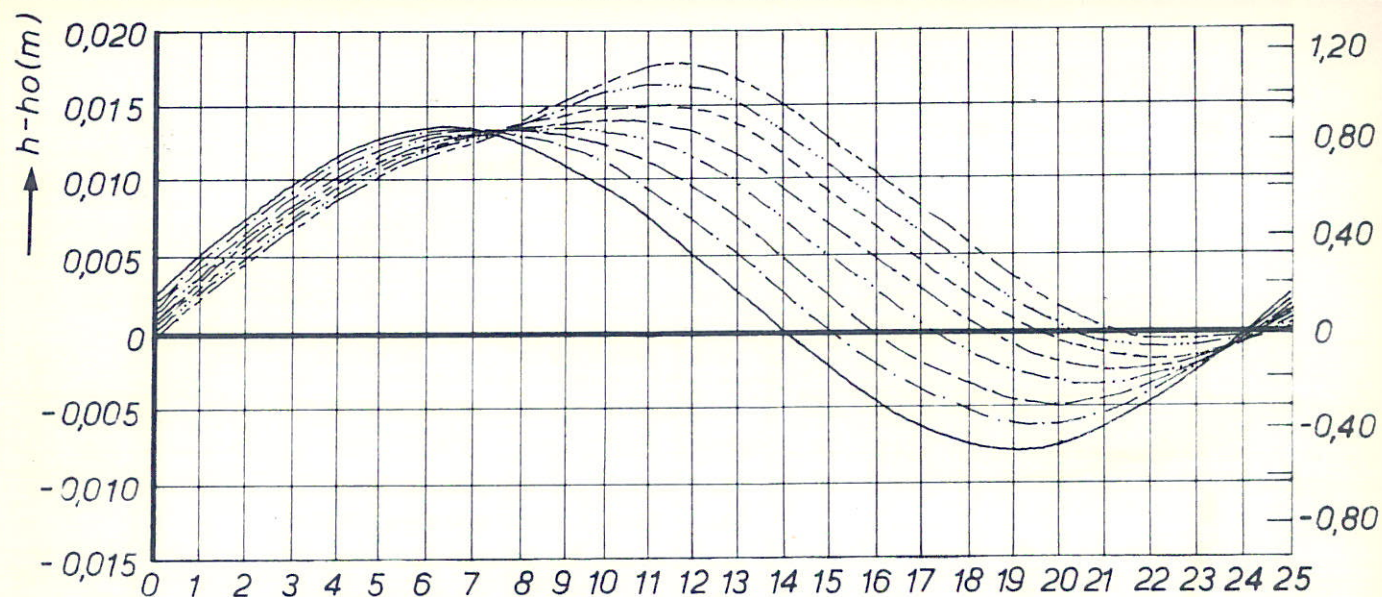


INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEF T153 ($Q_L = 593 \text{ m}^3/\text{s PROT}$; $Q_a = 50 \text{ cc}/\text{m}^2\text{s}$)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- - - - - $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4



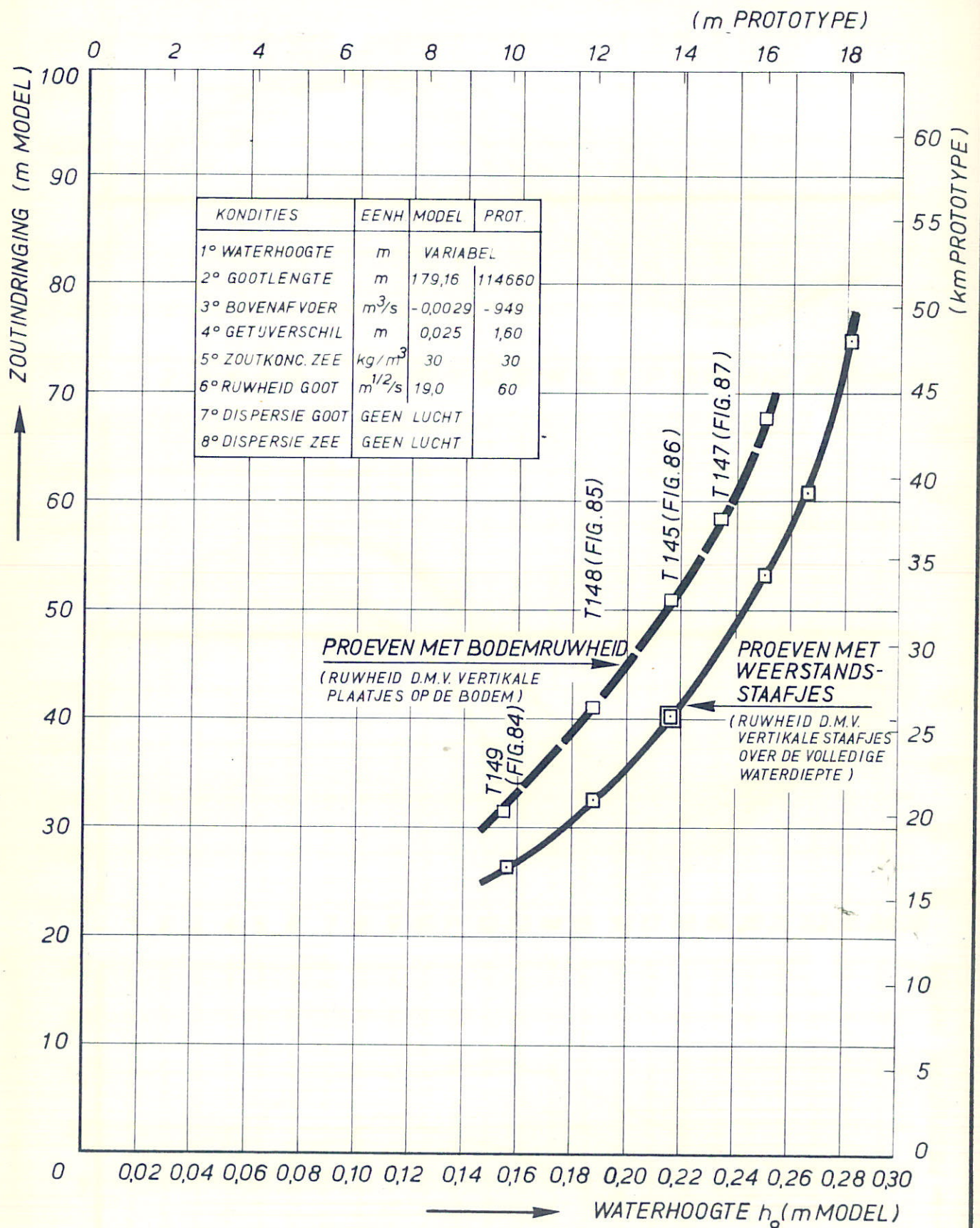
↑ PROTOTYPE MATEN

INVLOED LUCHTINJEKTIE BIJ VARIATIE BOVENAFVOER
 PROEFT 154 ($Q_L = 2848 \text{ m}^3/\text{s}$ PROT.; $Q_a = 60 \text{ cc}/\text{m}^2\text{s}$)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 6,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — · — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

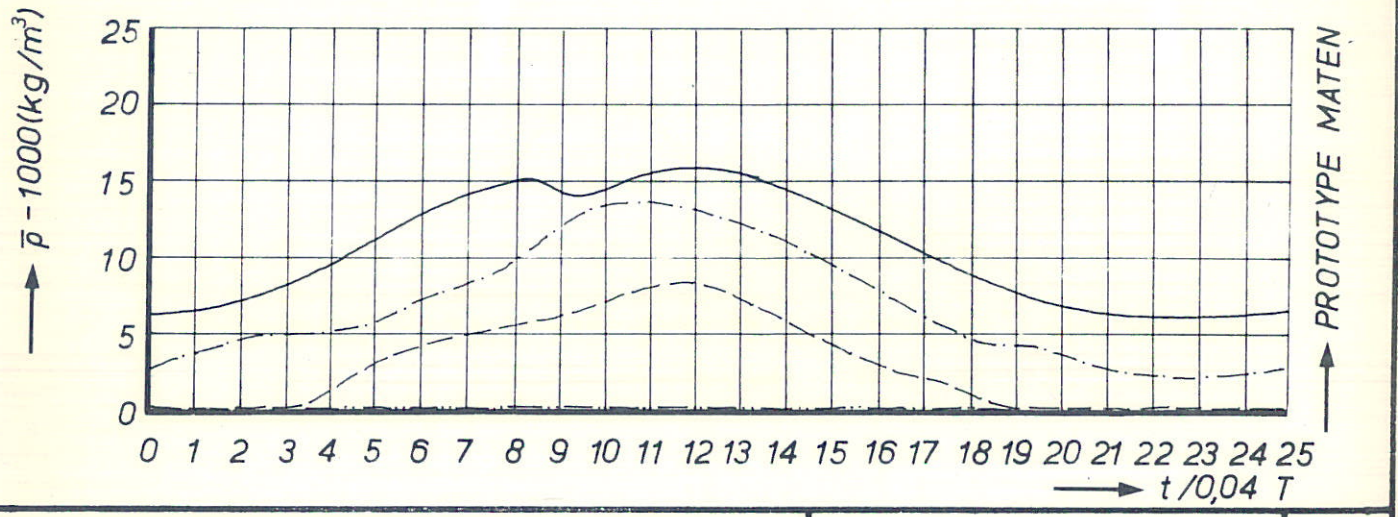
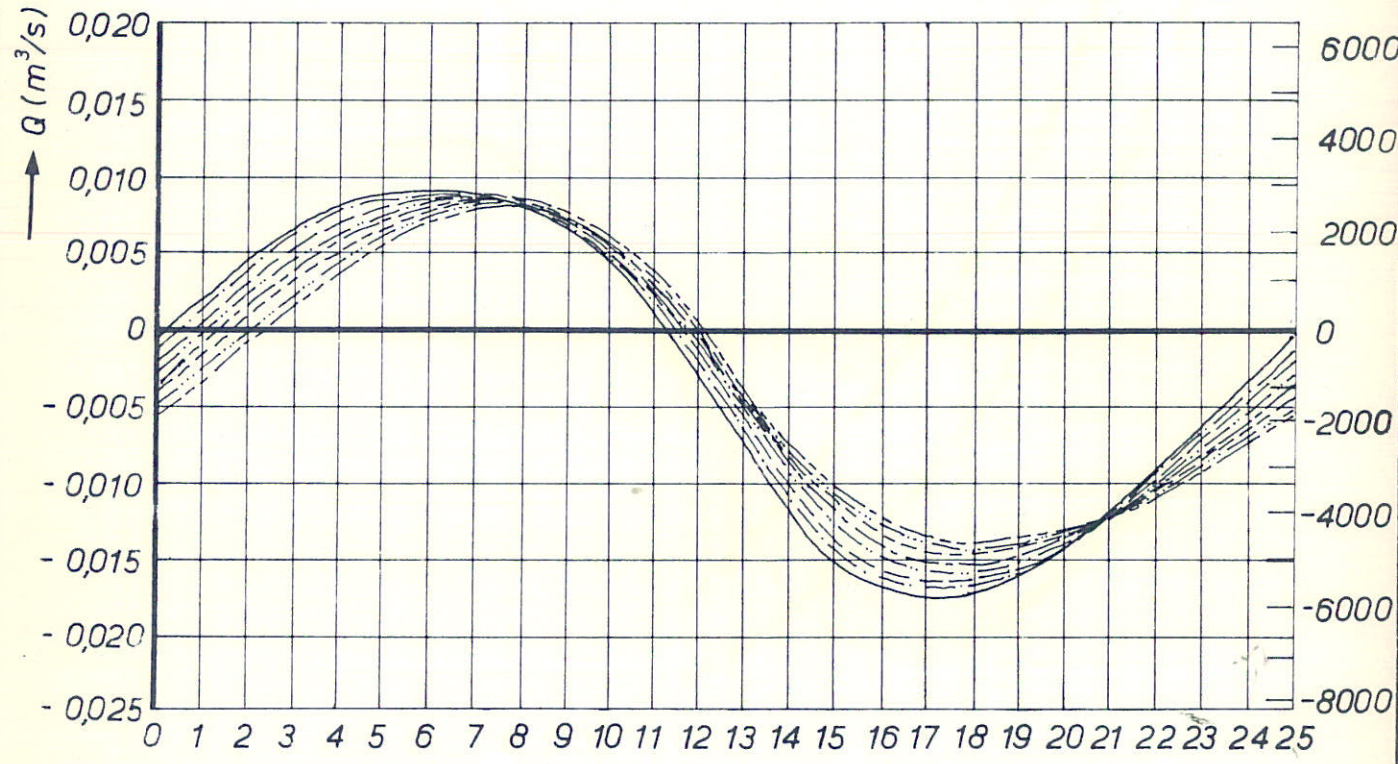
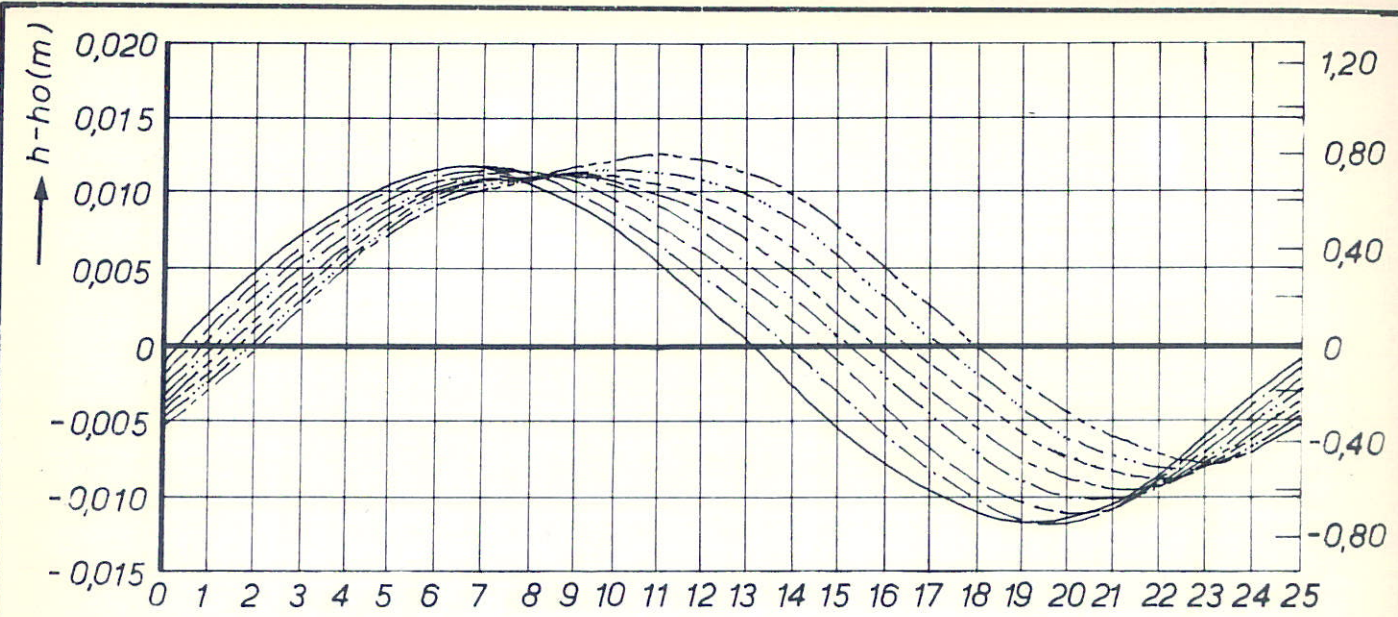
A4



INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VARIATIE WATERHOOGTE

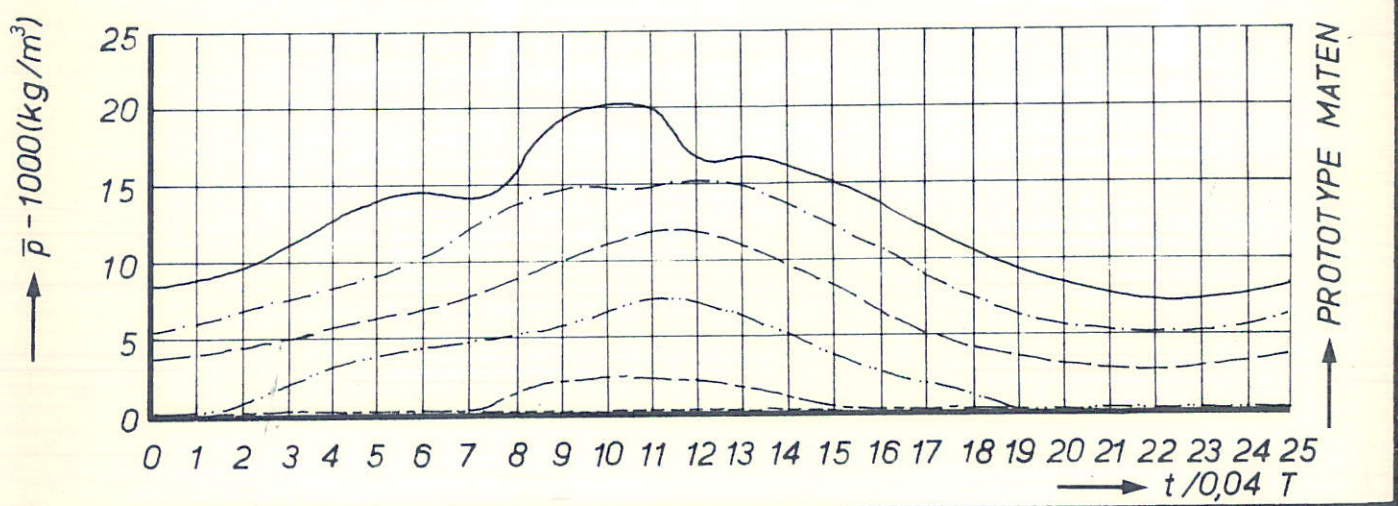
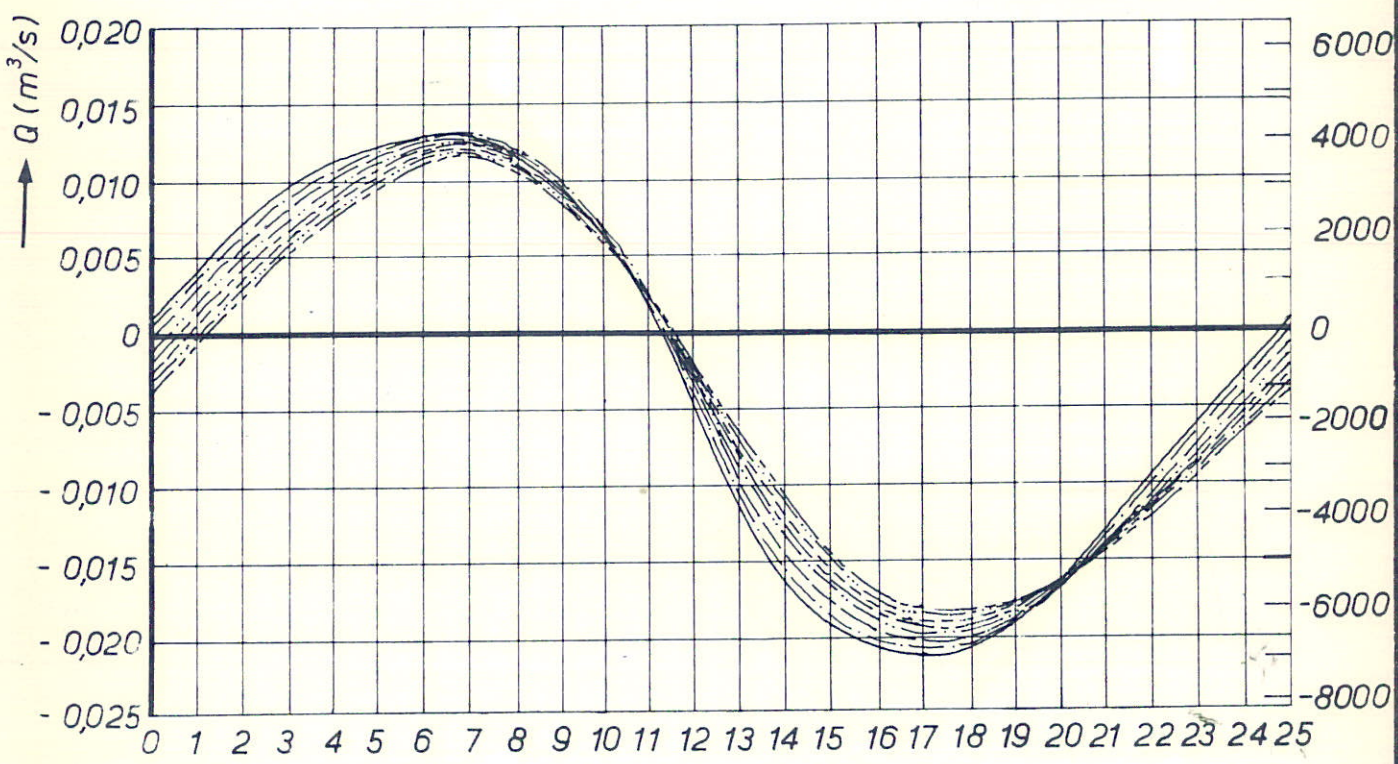
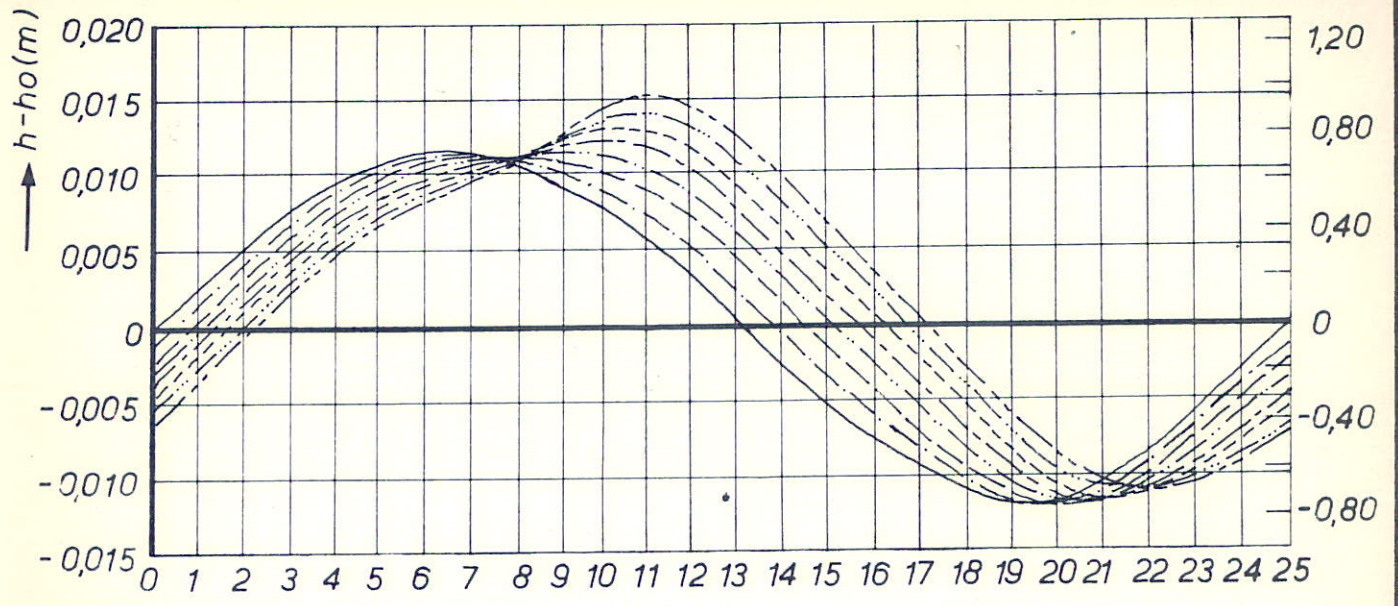
□ MEETRESULTATEN
 □ REFERENTIE PROEF ROTTERD. WATERWEG

p
 A4



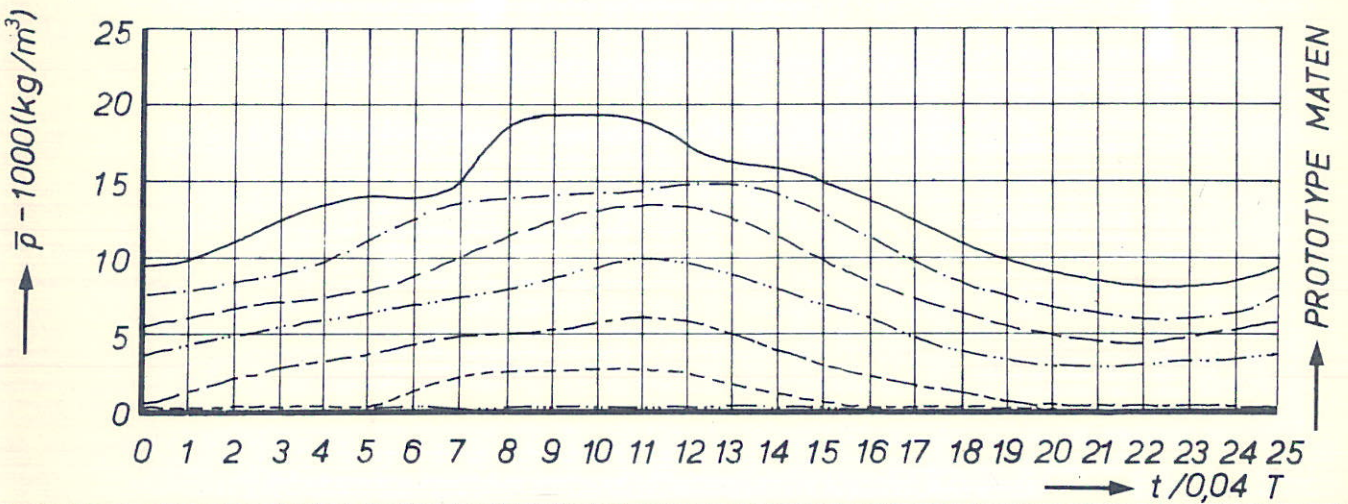
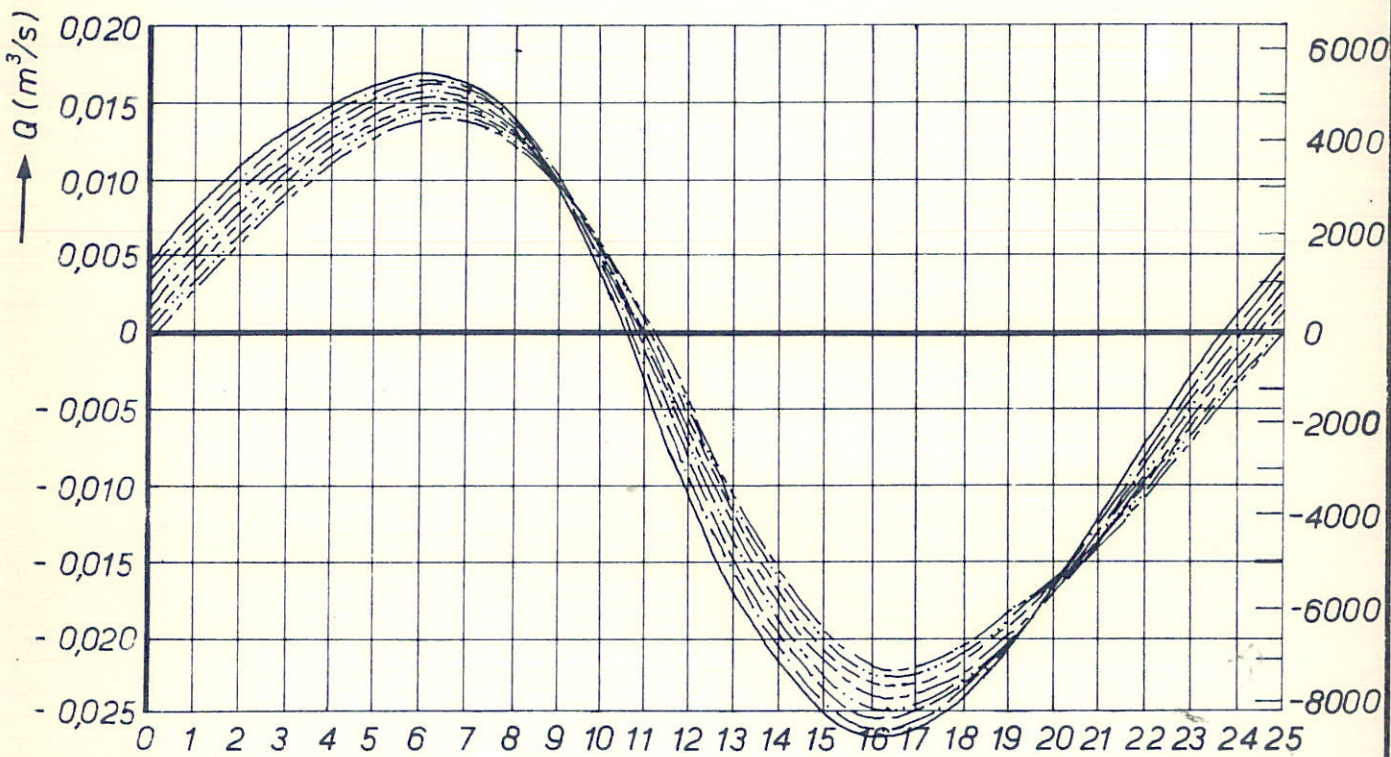
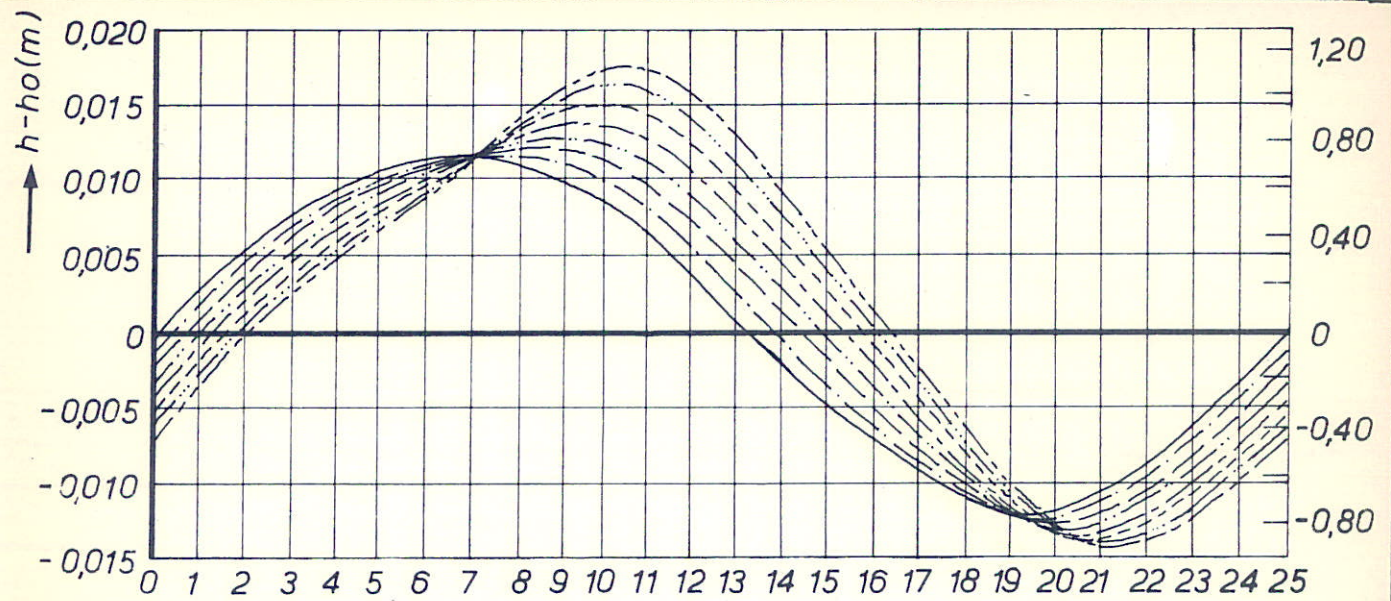
INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 149 ($h_0 = 10$ m PROT.; BODEMRUWHEID)

	$X/\Delta X = 2, 4, 5,$	WK
	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	
	$X/\Delta X = 14, 16.$	A4



INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 148 ($h_0 = 12$ m PROT.; BODEMRUWHEID)

— — — —	$X/\Delta X = 2, 4, 6,$	WK
— · — · — ·	$X/\Delta X = 8, 10, 12,$	A4
— · — — —	$X/\Delta X = 14, 16.$	

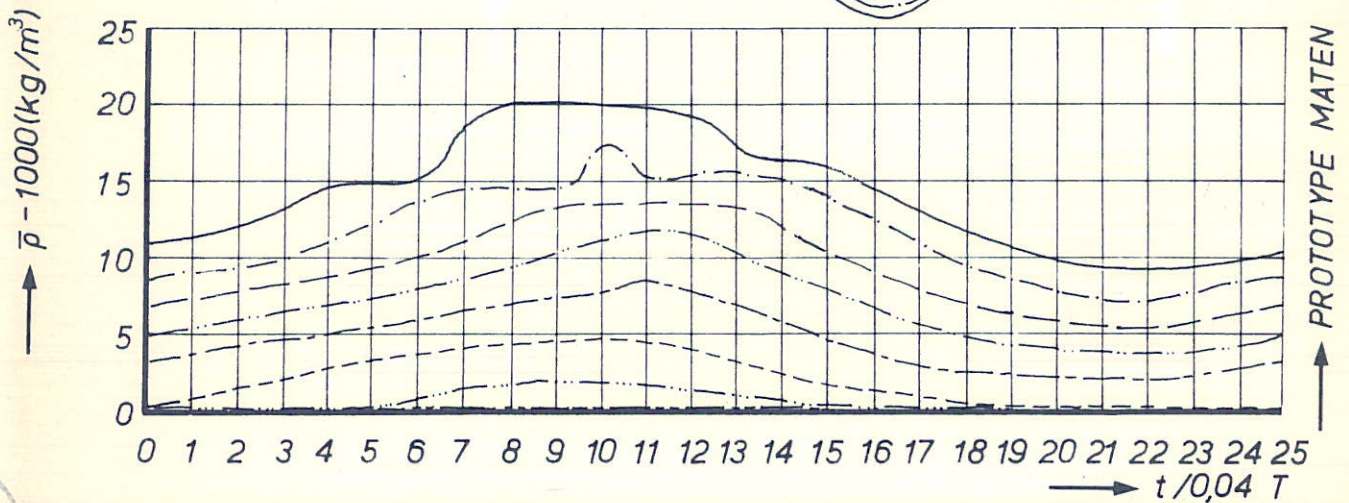
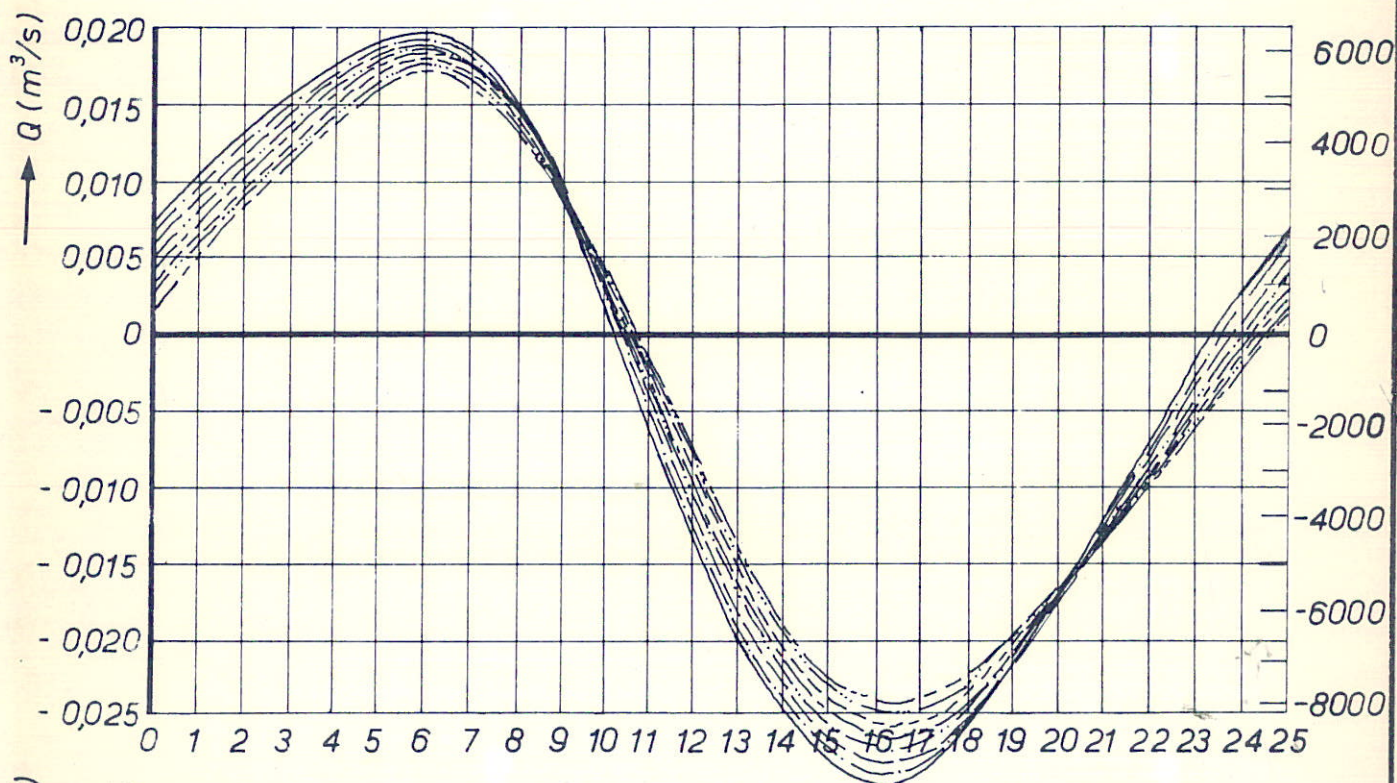
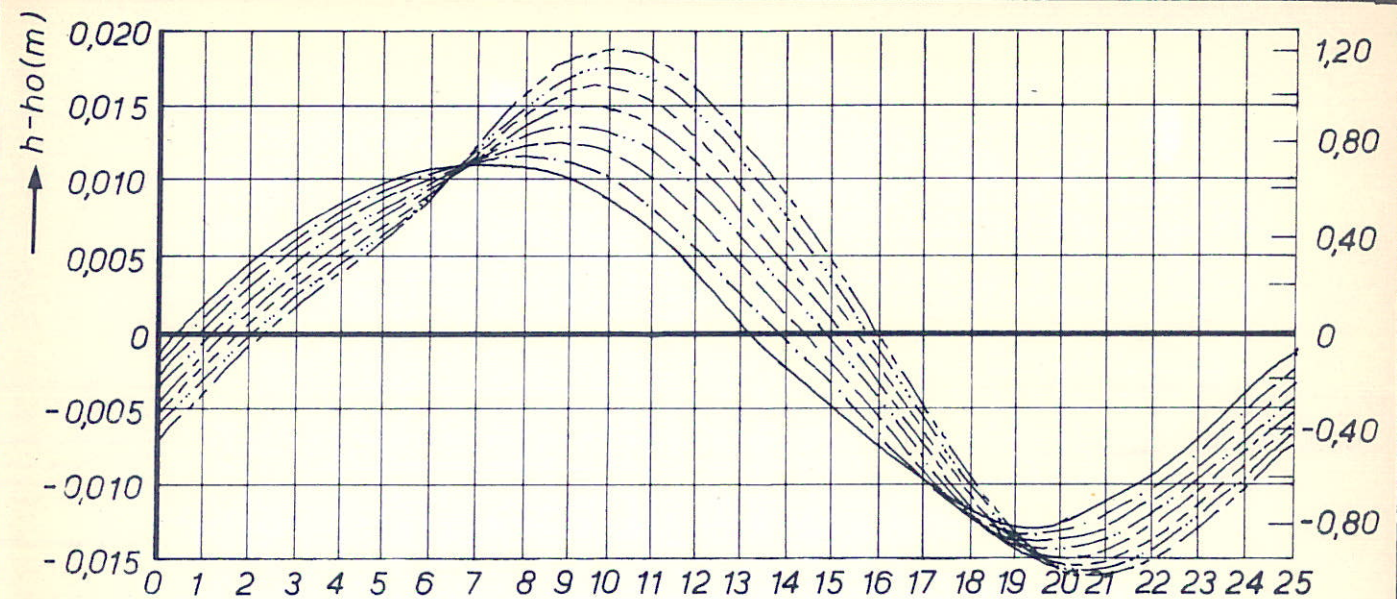


INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 145 ($h_0 = 13,8$ m PROT.; BODEMRUWHEID)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4



INVLOED TYPE RUWHEID BIJ VARIATIE WATERHOOGTE
 PROEF T 147 ($h_0 = 15$ m PROT.; BODEMRUWHEID)

- — — — — $X/\Delta X = 2, 4, 5,$
- · — · — · — $X/\Delta X = 8, 10, 12,$
- · — — — · — $X/\Delta X = 14, 16.$

WK

A4

