

centrum voor onderzoek waterkeringen

Invloed breedte en doorlatendheid
kleiafdekking op voorland rivier-
dijken.

S-75.072

Bijlagen:

<u>Bijlage nr.</u>	<u>Omschrijving</u>	<u>tekening nr.</u>
1	Schematisatie	3Z-76.001
2	Invloed afdekkende lagen meting 1	A2-75.143
3	" " " " 2	A2-75.144
4	" " " " 3	A2-75.145
5	" " " " 4	A2-75.146
6	" " " " 5	A2-75.147
7	" " " " 6	A2-75.148
8	" " " " 7	A2-75.149
9	Grondwaterstroming	4Z-75.100
10	"	4Z-75.102
11	"	4Z-75.104
12	"	2Z-75.099
13	"	2Z-75.101
14	"	2Z-75.103

S-75.072

Invloed breedte en doorlatendheid kleiafdekking op voorland
rivierdijken.

1. Inleiding

Deze nota bevat de resultaten van modelmetingen naar de grondwaterstroming voor een geschematiseerde situatie zoals die bij de Nederlandse rivierdijken wordt aangetroffen (zie bijlage 1). In de metingen zijn de breedte van de afdekkende kleilaag in de uiterwaard en de doorlatendheid daarvan gevarieerd. Deze nota is te zien als een uitbreiding van de nota S-73.019.

2. Model

De modelmetingen zijn uitgevoerd in het Elektrisch Laboratorium van de Deltadienst.

Voor het model is gebruik gemaakt van electrisch geleidend papier. Dit houdt in dat de zandondergrond als een homogeen en isotroop watervoerend pakket werd verondersteld. Het dijklichaam is ondoorlatend verondersteld. De doorlatendheid van de uiterwaard, die in de metingen werd gevarieerd, is door middel van electrische weerstanden ingevoerd. Door de kleilaag is uitsluitend een verticale stroming verondersteld.

De ondergrens van het model werd bepaald door de veronderstelde aanwezigheid van een ondoorlatende laag in de ondergrond.

Om de behandeling van het probleem algemeen te houden zijn de benodigde grootheden dimensieloos ingevoerd. (Voor $L = 40$ m worden grootheden gevonden zoals ze in de praktijk voorkomen).

3. Randvoorwaarden

De metingen zijn uitgevoerd bij permanent veronderstelde randvoorwaarden.

Aan de rivierzijde is een constante waterstand ingevoerd. Aan de polderzijde is een waterstand gelijk aan maaiveldhoogte als randvoorwaarde ingevoerd.

4. De metingen

Op de bijlage 2 t/m 7 zijn de resultaten van de metingen aangegeven.

Onderzocht is de invloed van de lengte en de doorlatendheid van een kleilaag op het voorland op de grondwaterstroming.

bijlagen	lengte kleilaag	doorlatendheid kleilaag
2	0	_____
3	1	
4	2	Alle gevallen:
5	3	$k_{\text{klei}} = 10^{-2}, 10^{-3}$ en 10^{-4} k
6	5	onderg.
7	7	
8	10	

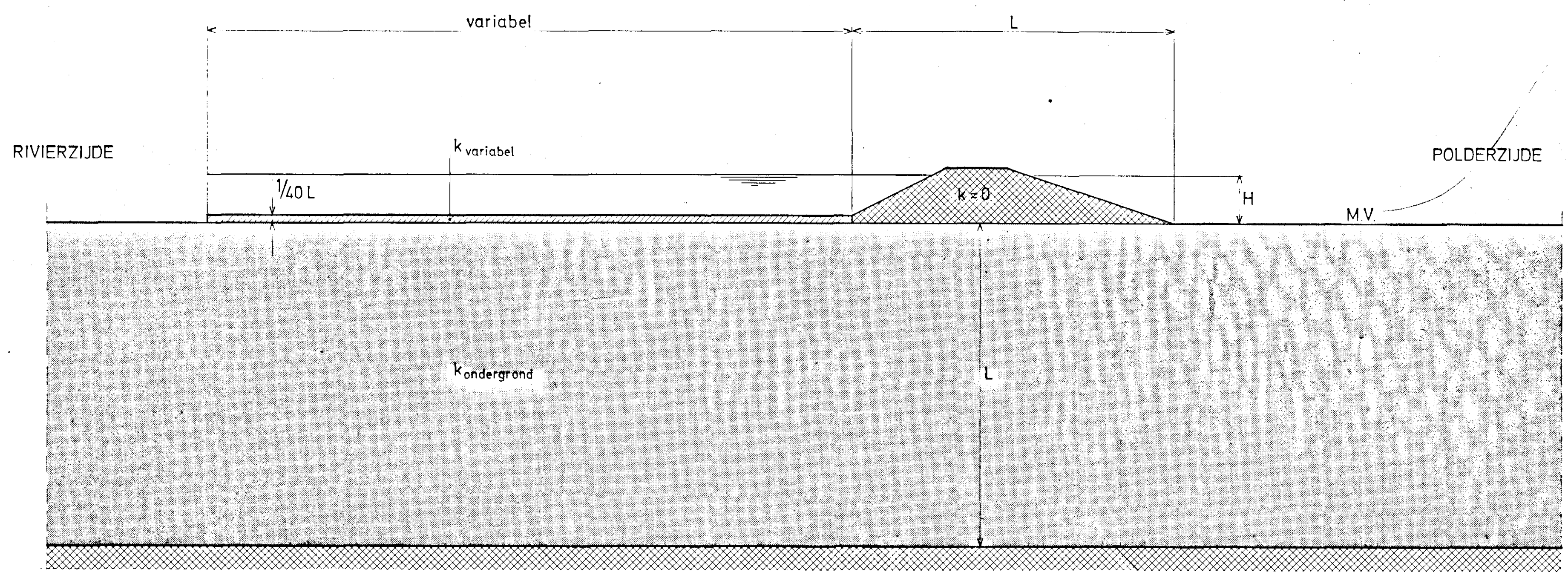
Op de bijlagen is het potentiaalbeeld aangegeven. De kwelhoeveelheden zijn vermeld op tabel 1 (blz. 3).

Op de bijlagen 9 t/m 11 is het potentiaal verloop onder de dijk en de kleilaag in de uiterwaard aangegeven. De bijlagen 12 t/m 14 geven dit in detail weer voor het gedeelte bij de dijk.

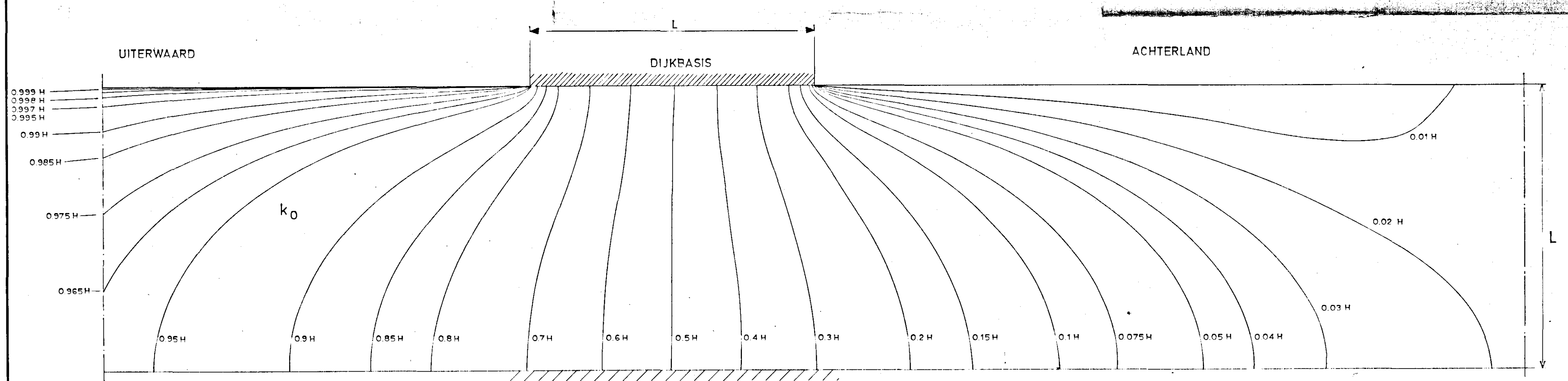
tabel x Kwelhoeveelheden.

Meting nummer	Lengte kleilaag	doorlatend- heid ondergrond	doorlatend- heid klei	kweldebiet door klei	totaal kweldebiet	opmerkingen
				* Ko * H		
1	0	Ko	-	-	0,502	
2a	1L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,095	0,368	H = verval L = lengte dijkbasis.
2b	1L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,011	0,341	
2c	1L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,001	0,338	
3a	2L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,177	0,333	
3b	2L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,027	0,268	
3c	2L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,003	0,258	
4a	3L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,233	0,322	
4b	3L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,041	0,224	
4c	3L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,005	0,208	
5a	5L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,284	0,314	
5b	5L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,067	0,186	
5c	5L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,008	0,155	
6a	7L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,301	0,312	
6b	7L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,092	0,169	
6c	7L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,012	0,124	
7a	10L	Ko	$10^{-2}Ko$	0,313	0,316	
7b	10L	Ko	$10^{-3}Ko$	0,115	0,159	
7c	10L	Ko	$10^{-4}Ko$	0,017	0,098	

$L = 40 \text{ m}$
 $H = 5 \text{ m}$
 $d = 1 \text{ m}$
Dgk $k = 0$



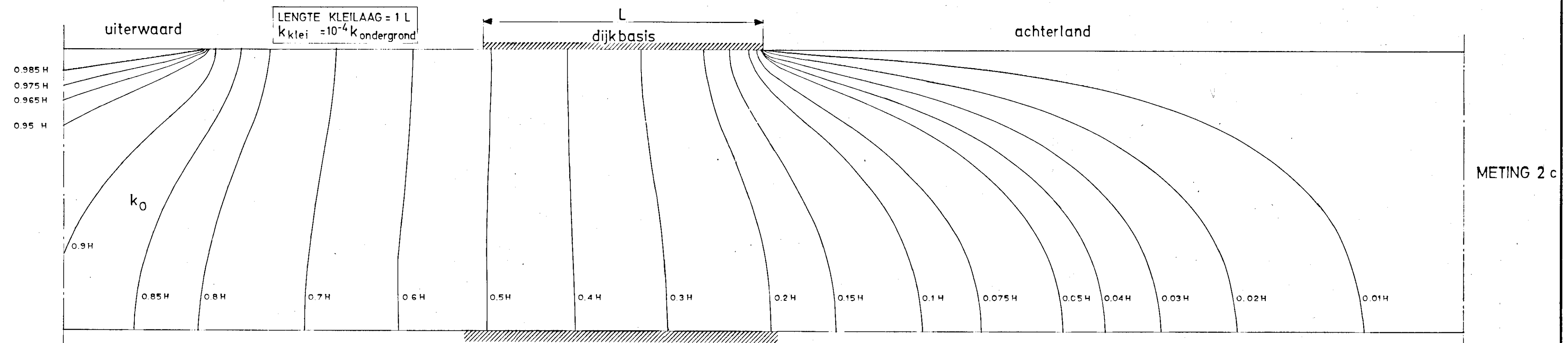
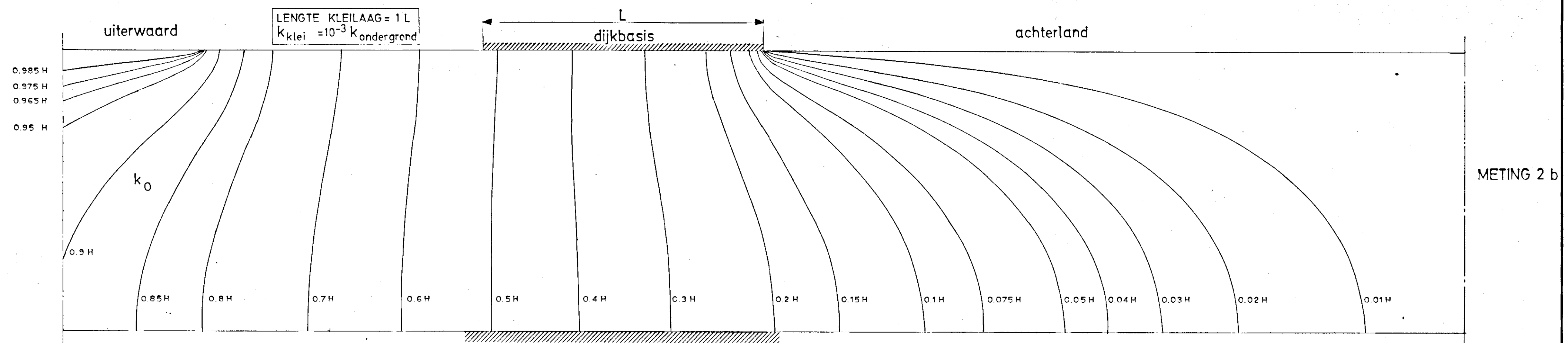
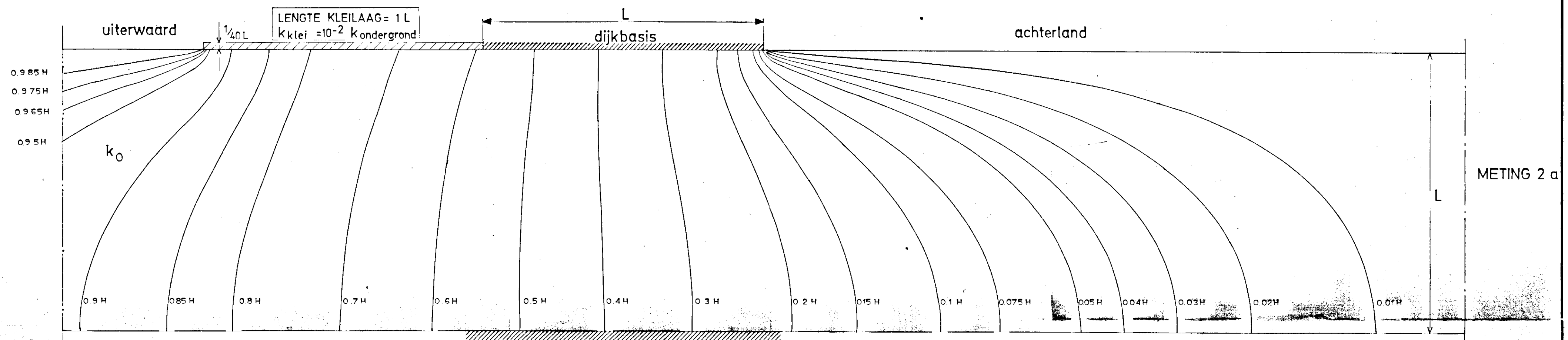
SCHEMATISATIE				BIJLAGE 1	
				SCHAAL -	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	3Z	WERKNR. S 75.072
		VDL 5-76	PA 5-76		TEK. NR. 76.001



k_0 = DOORLATENDHEID ONDERGROND

LEGENDA
 ONDOORLATEND

INVLOED AFDEKKENDE UITERWAARD	LAGEN IN METING 1			BIJLAGE 2	
				SCHAAL -	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	A2	WERKNR 575 072 TEK NR 75 143
	VDL 11-75				



LEGENDA

ONDOORLATEND
 k_0 DOORLATENDHEID ONDERGROND

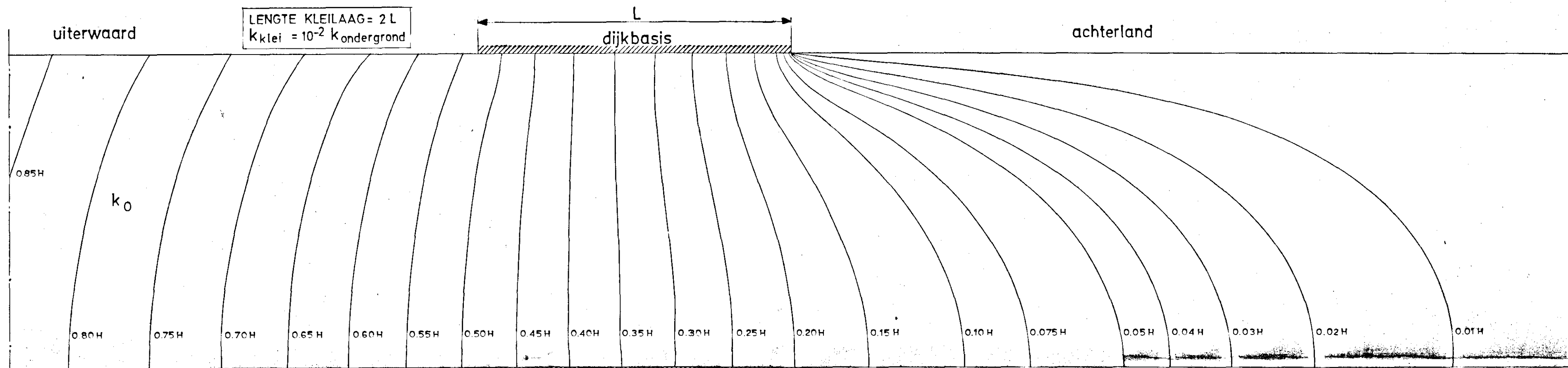
INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN
 UITERWAARD. METING 2

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
 WATERKERINGEN

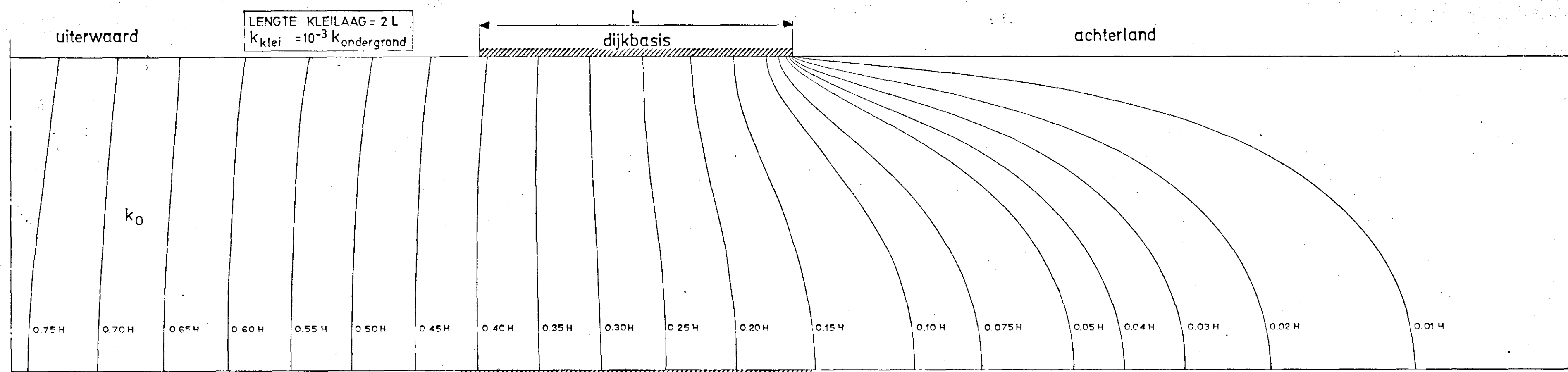
BIJLAGE 3

SCHAAL -

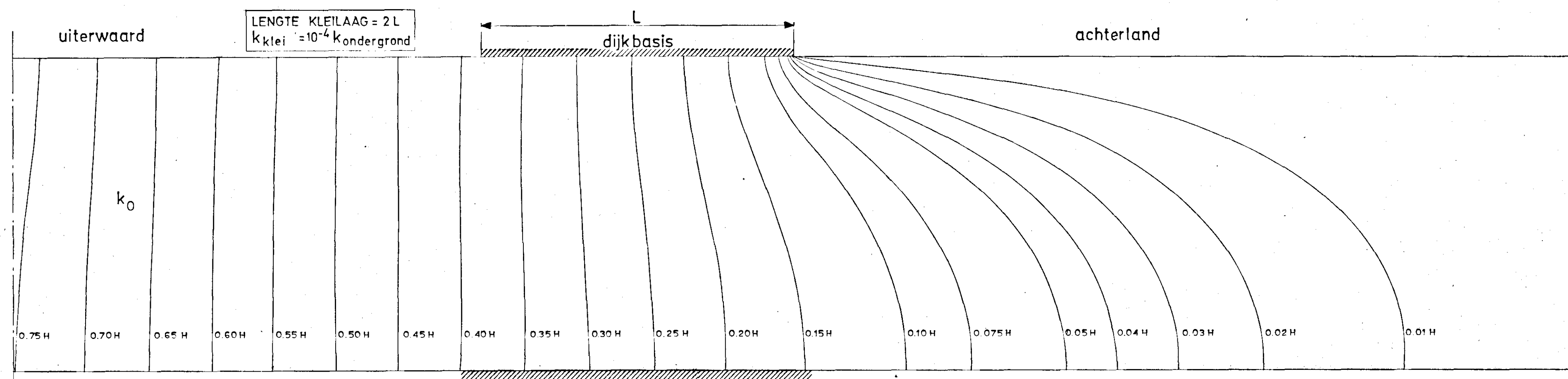
A2 WERKNR S 75.072
 TEK NR 75.144



METING 3 a



METING 3 b

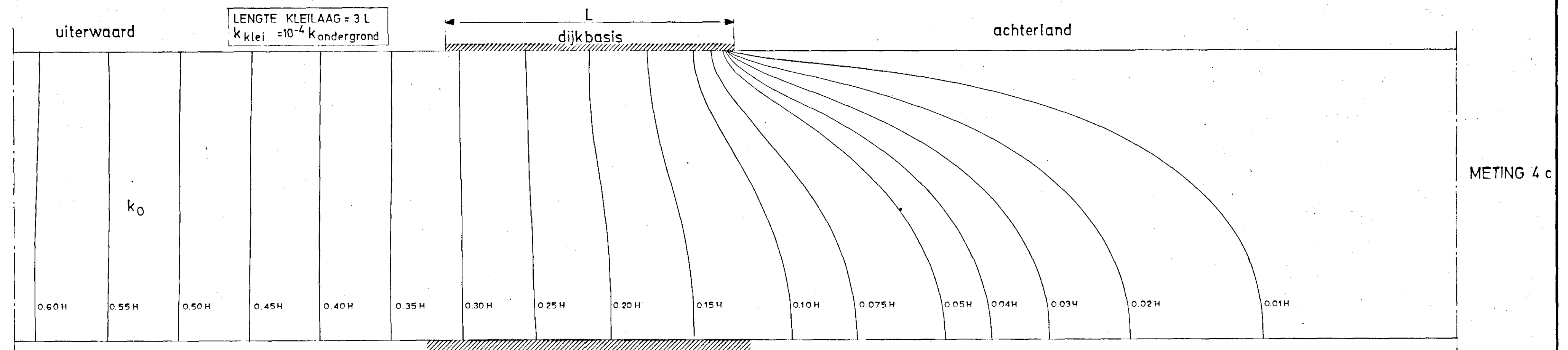
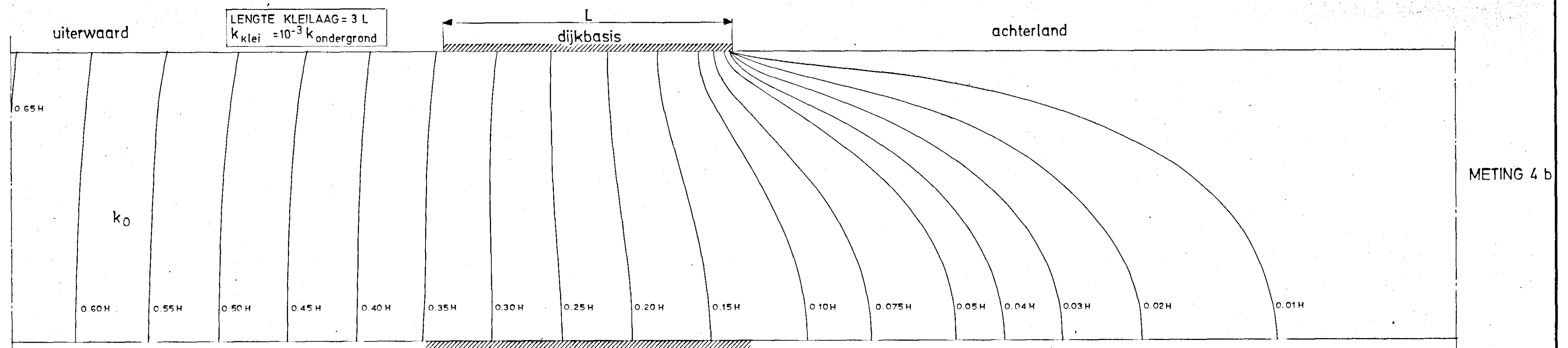
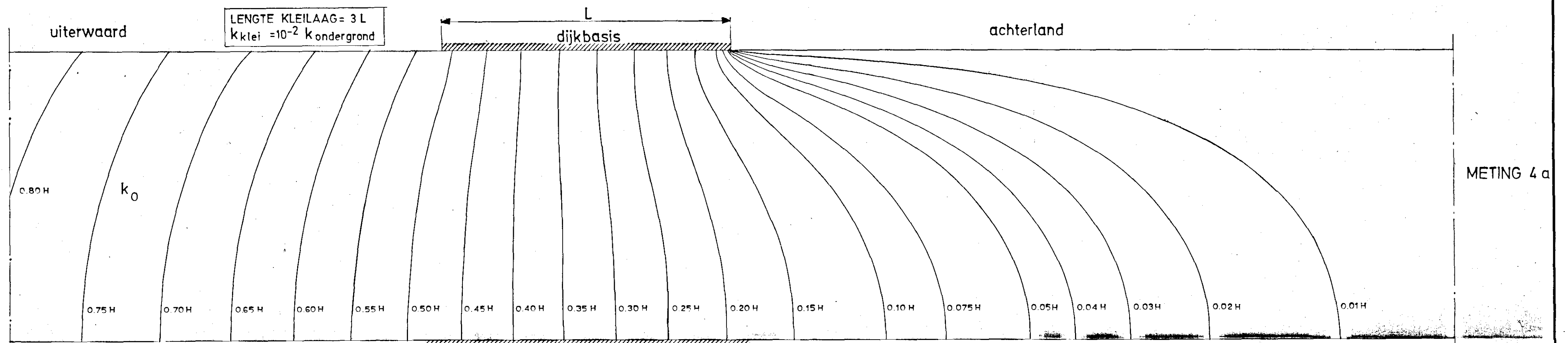


METING 3 c

LEGENDA

ONDOORLATEND
 k_0 DOORLATENDHEID ONDERGROND

INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD.		BIJLAGE 4	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN		SCHAAL -	
98-11	98-11	98-11	98-11
V.D.L. 11-75		A2	WERKNR S 75 072 TEK NR 75.145



LEGENDA



ONDOORLATEND

k_0

DOORLATENDHEID ONDERGROND

INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN
 UITERWAARD.

METING 4

BIJLAGE 5

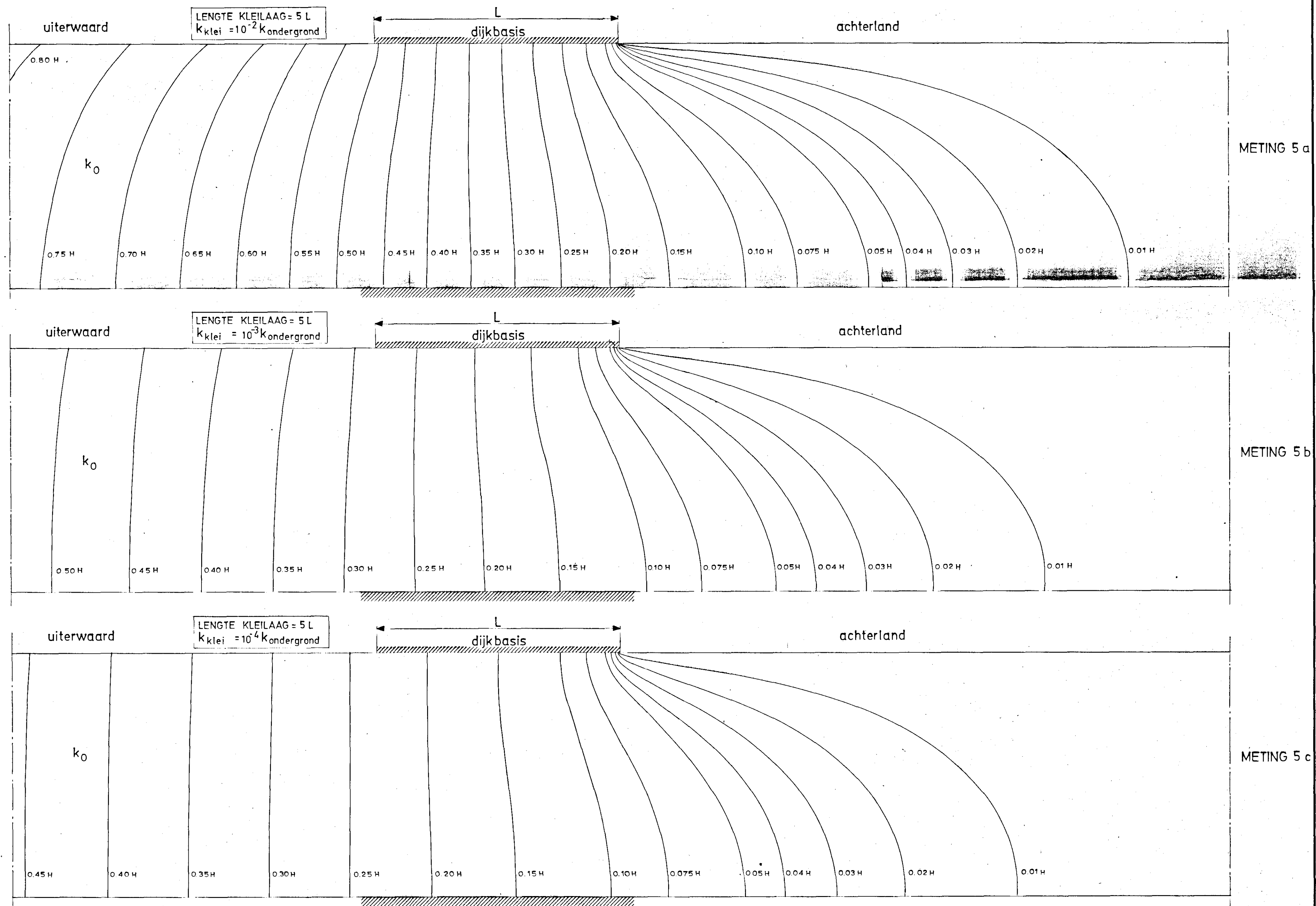
SCHAAL -

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
 WATERKERINGEN

11-75

A 2

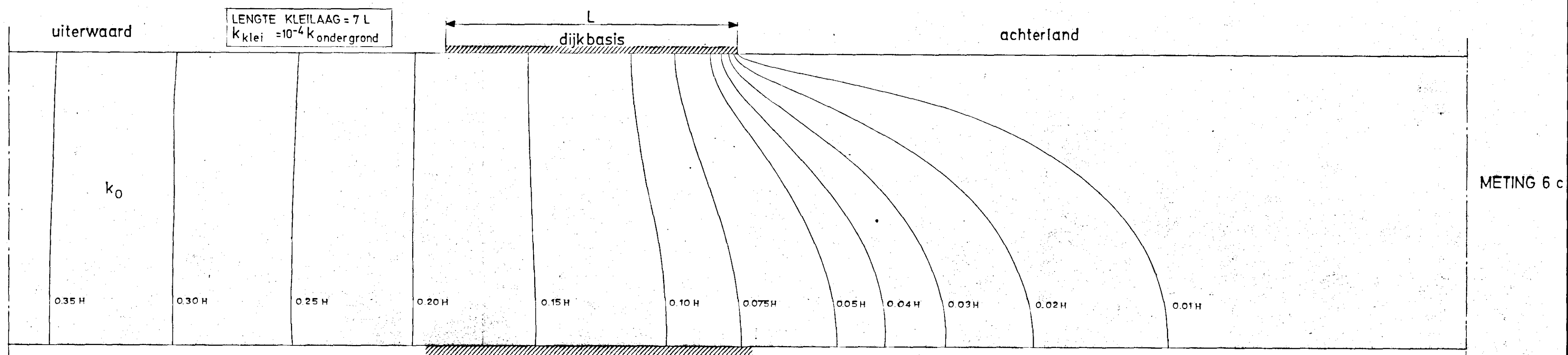
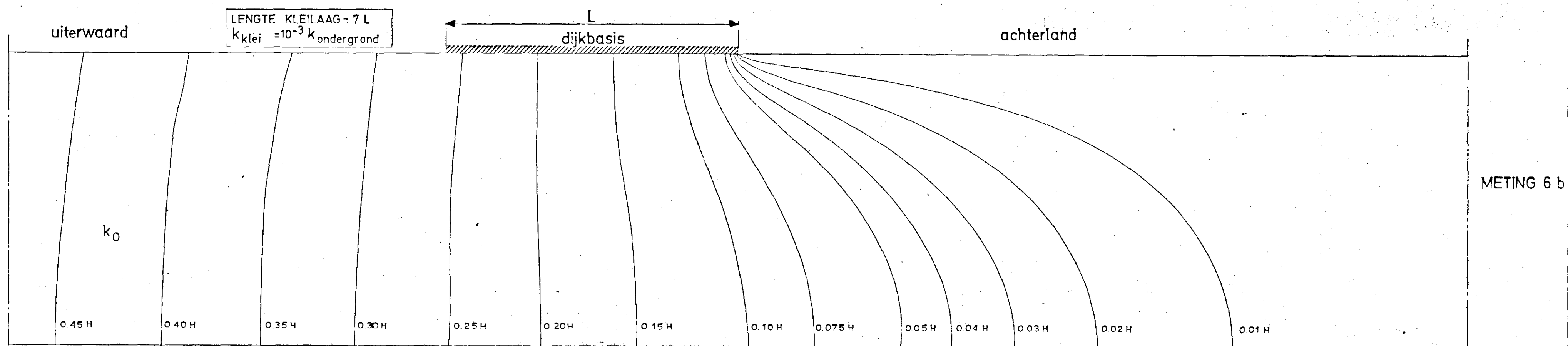
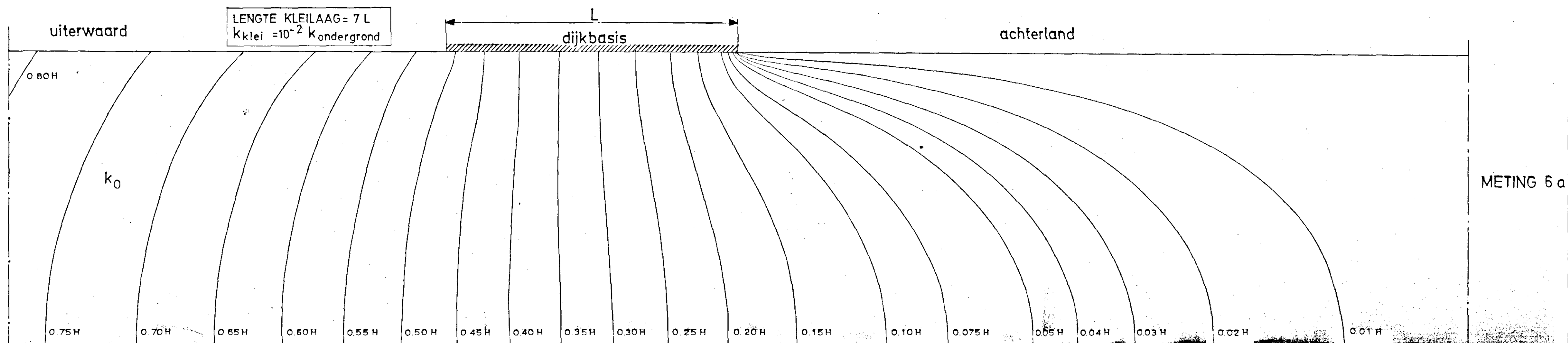
WERKNR S75.072
 TEK NR 75.146



LEGENDA

ONDOORLATEND
 k_0 DOORLATENDHEID ONDERGROND

INVLOED AFDEKKENDE UITERWAARD.			LAGEN IN METING 5			BIJLAGE 6	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			gemgetgez LS 11-75			SCHAAL -	
						A2	
						WERKNRS 75.072 TEK NR 75.147	



LEGENDA



ONDOORLATEND

k_0

DOORLATENDHEID ONDERGROND

INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN
 UITERWAARD. METING 6

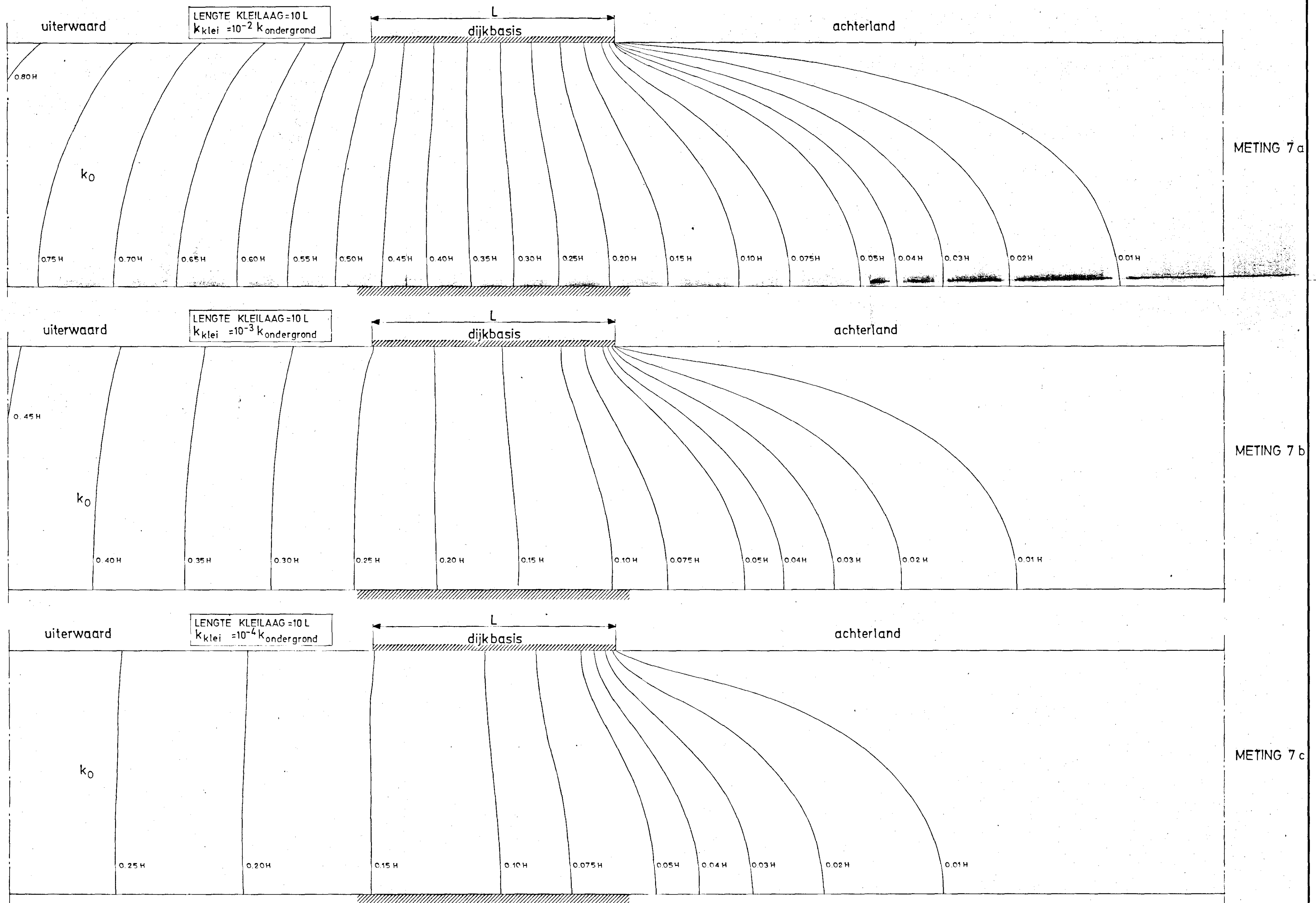
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
 WATERKERINGEN

gem get gez
 V.D.L.
 11-75

BIJLAGE 7

SCHAAL -

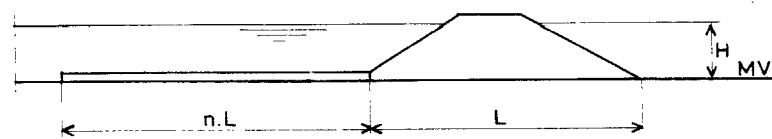
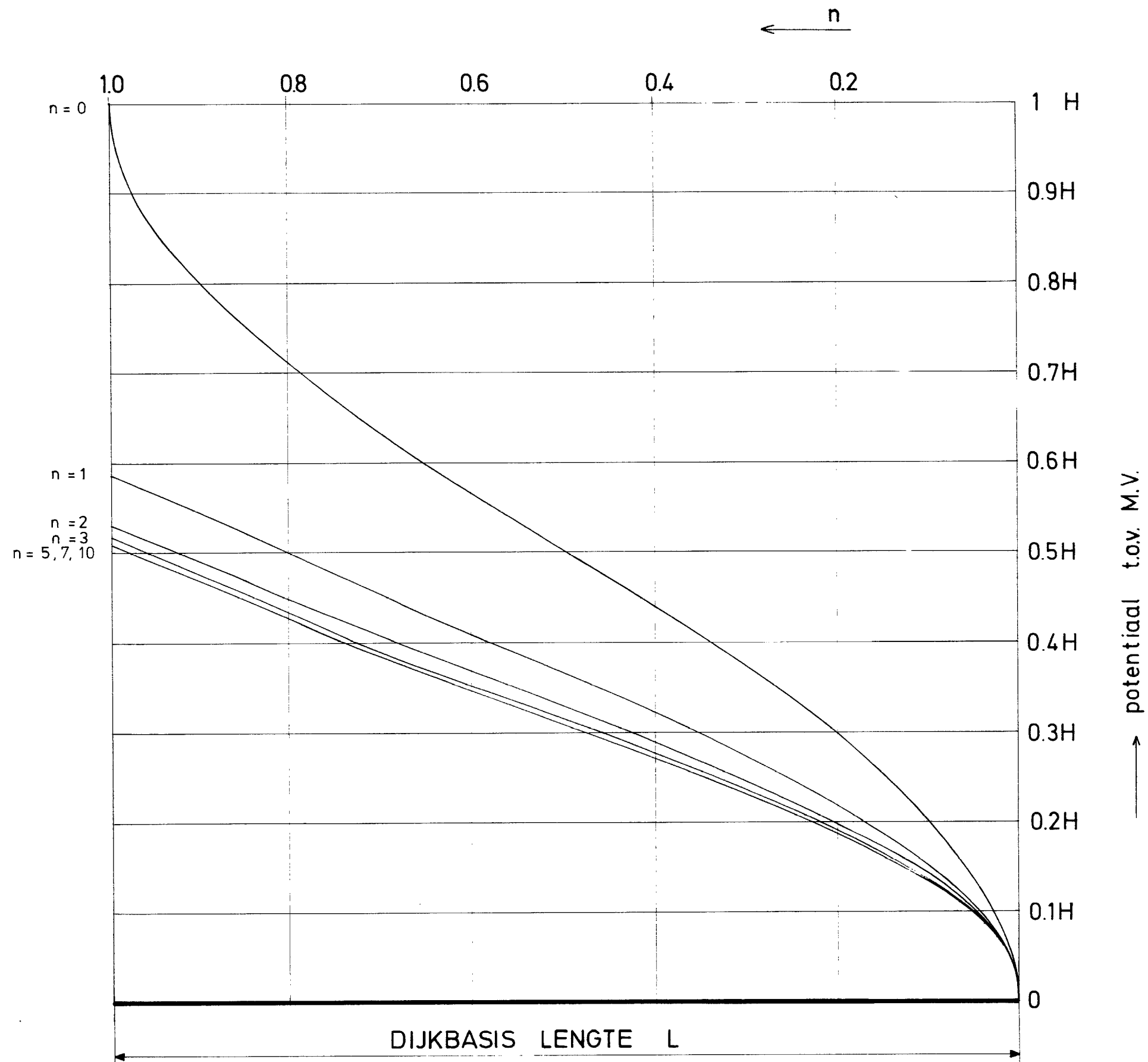
A2 WERKNR S 75.072
 TEK NR 75.148



LEGENDA

ONDOORLATEND
 k_0 DOORLATENDHEID ONDERGROND

INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD.			BIJLAGE 8	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN			SCHAAL -	
gem	get	gez	A 2	WERKNR S 75.072 TEK NR 75.149
	V.D.L. 11-75			



GRONDWATERSTROMING
INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

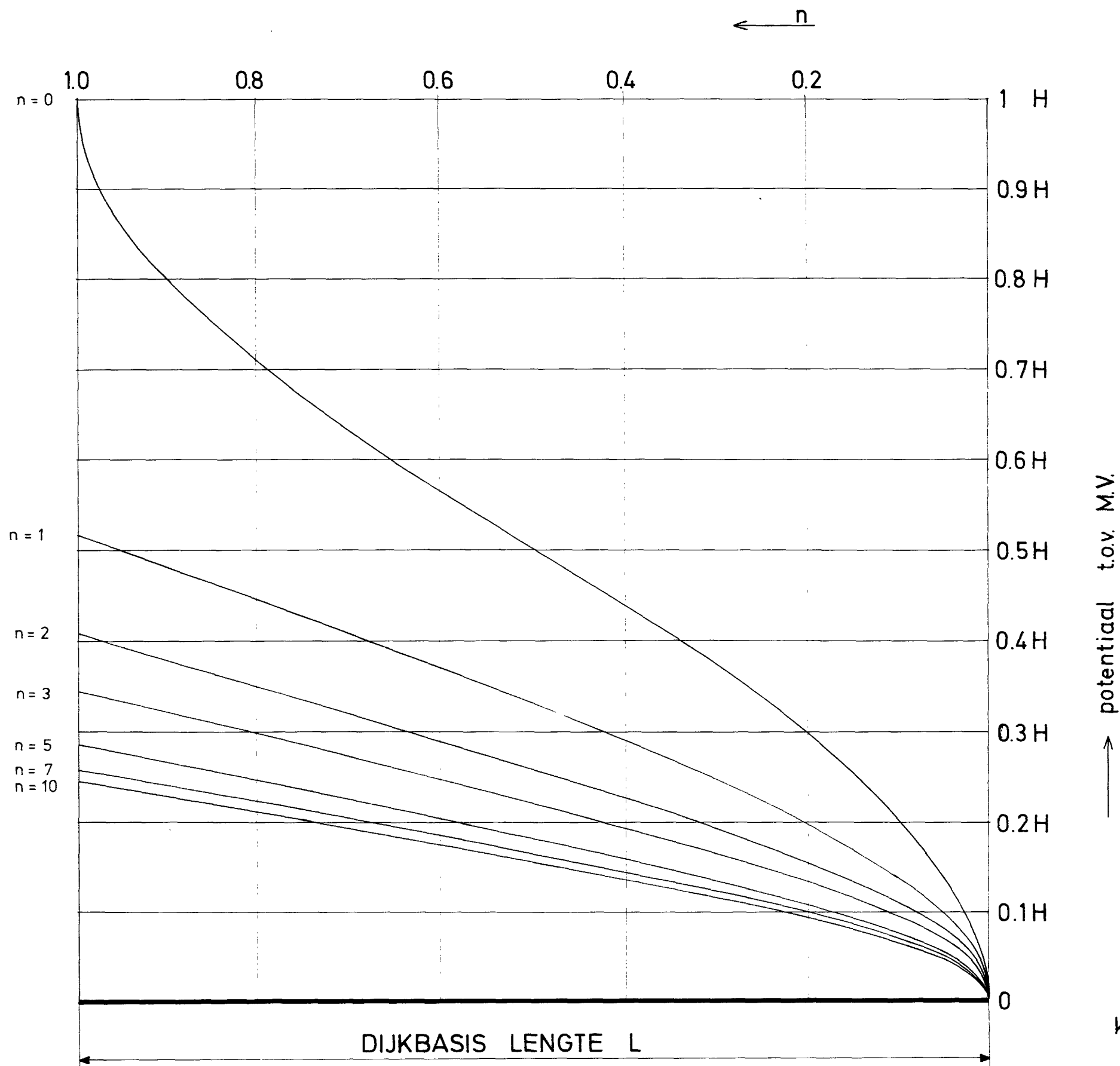
gem	get	gez
	V.D.L. 10/75	

BIJLAGE 12

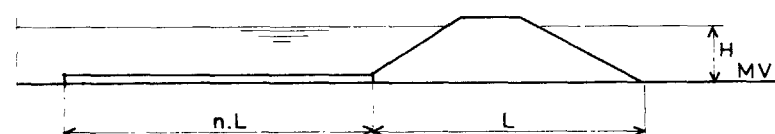
SCHAAL -

2Z

WERKNR. S75.072
TEK NR 75.99



$$k_{\text{klei}} = 10^{-3} k_{\text{ondergrond}}$$



GRONDWATERSTROMING

INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

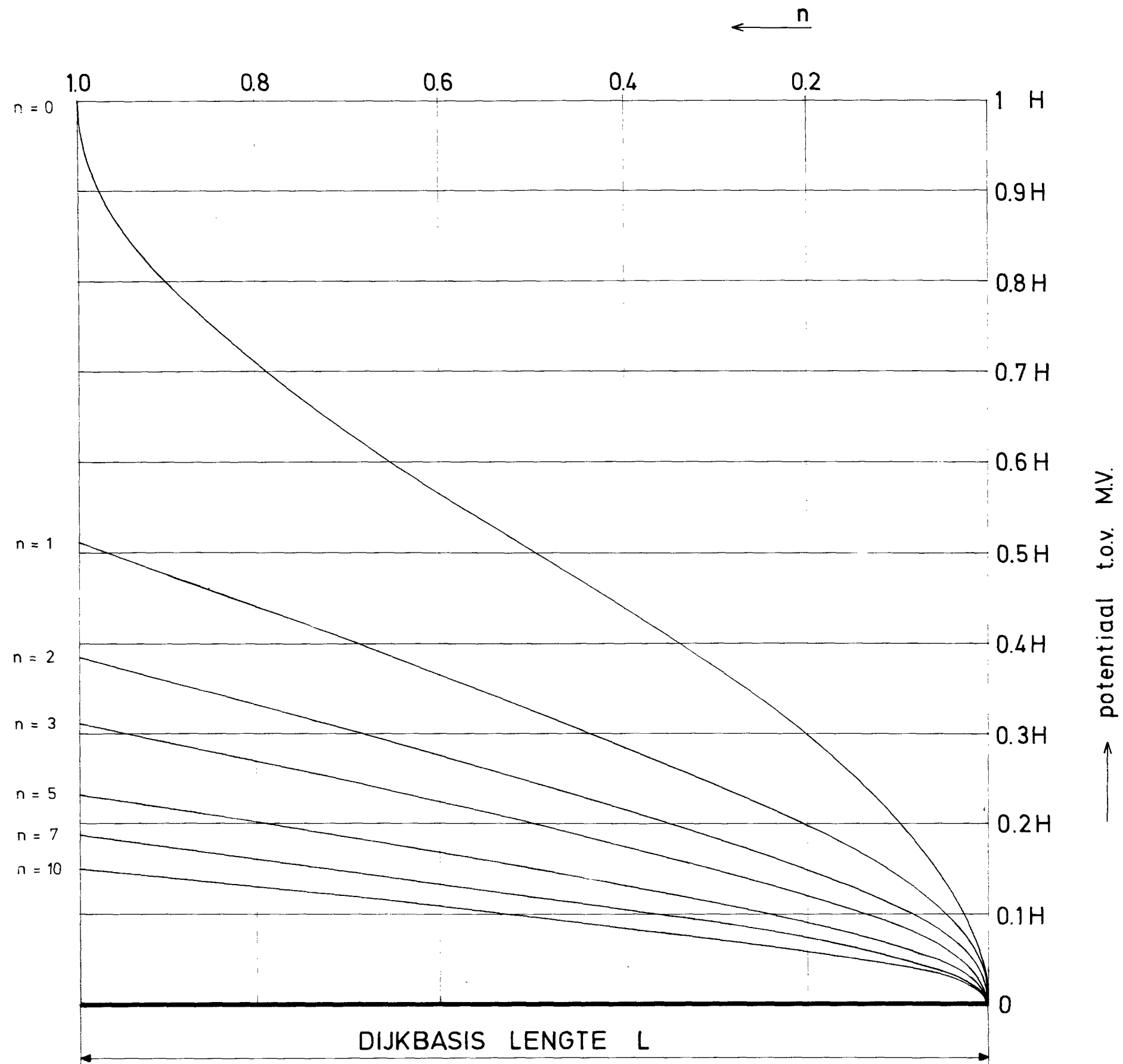
gem	get	gez
	V.D.L. 10/75	

BIJLAGE 13

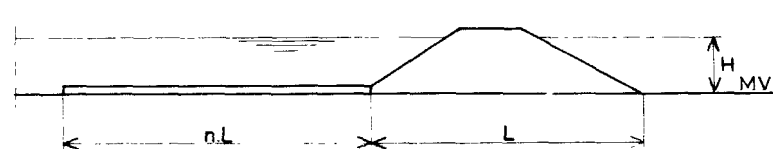
SCHAAL -

2Z

WERKNR S 75.C72
TEK NR 75.101



$$k_{\text{klei}} = 10^{-4} k_{\text{ondergrond}}$$



GRONDWATERSTROMING INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD

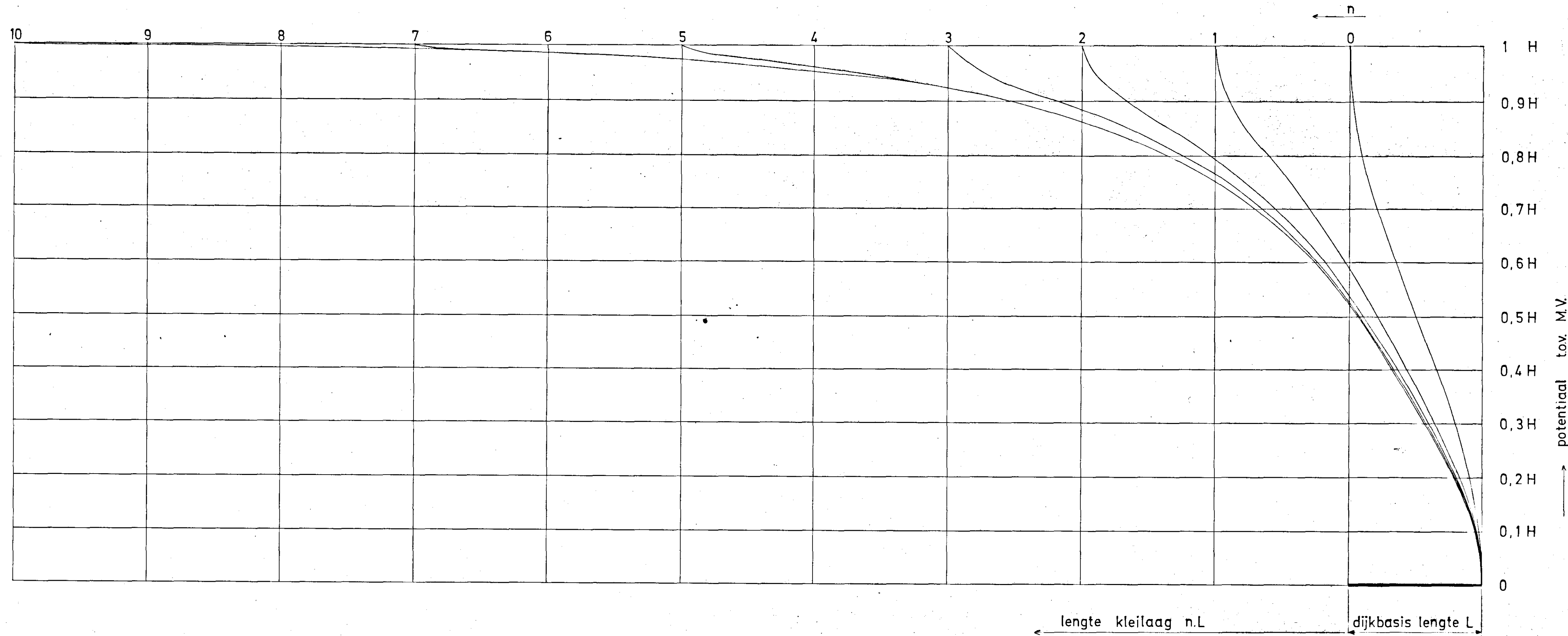
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

gem	get	gez
	V.D.L. 10/75	

BIJLAGE 14

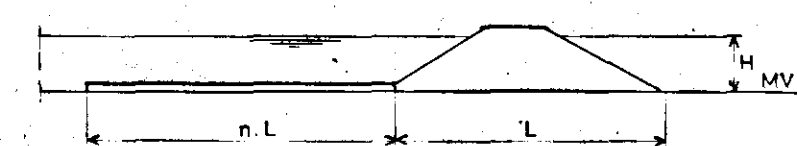
SCHAAL -

2Z	WERKNR S 75 C72
	TEK NR 75 C3

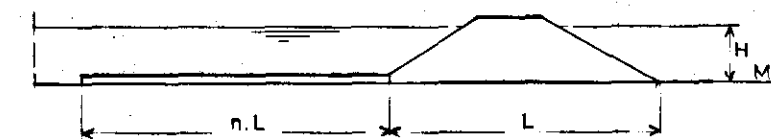
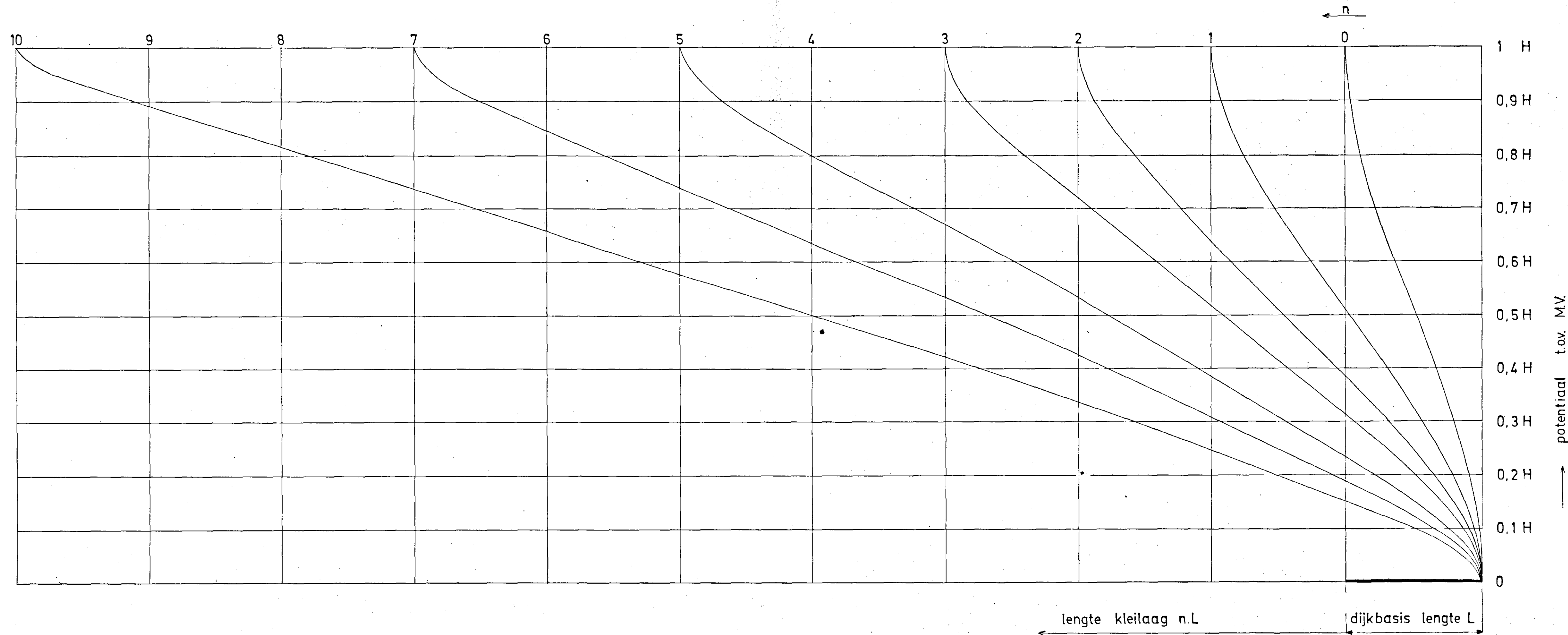


$L = 40 \text{ m.}$

$k_{\text{klei}} = 10^{-2} k_{\text{ondergrond}}$



GRONDWATERSTROMING				BIJLAGE 9	
INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD				SCHAAL -	
CENTRUM VOOR ONDERZOEK WATERKERINGEN	gem	get	gez	4Z	WERKNR 575.072 TEK NR 75.100
		V.D.L. 10/75			



GRONDWATERSTROMING
INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD

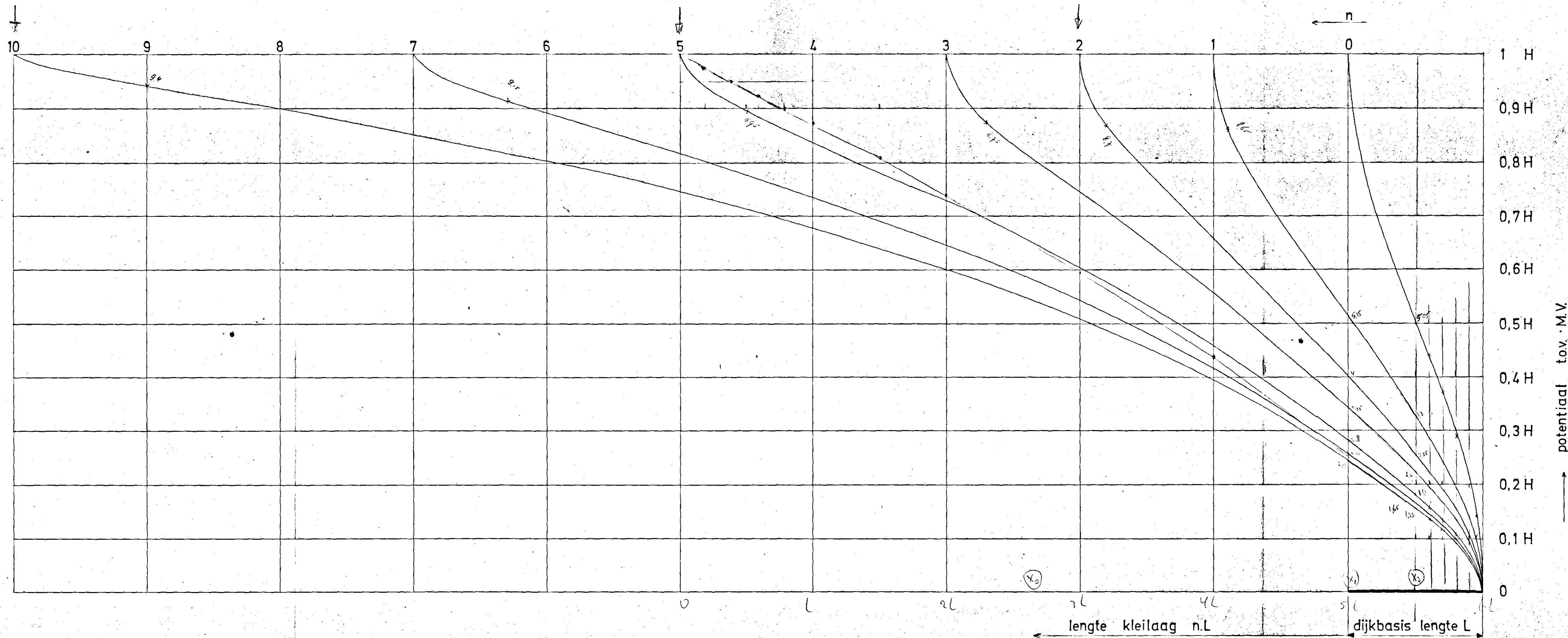
CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

gem	get	gez
	V.D.L. 10/75	

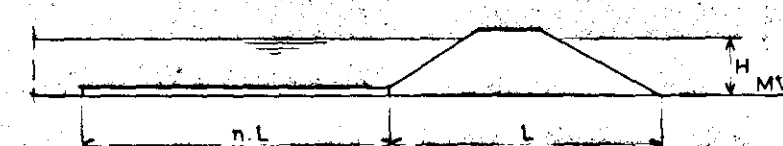
BIJLAGE 11

SCHAAL -

4 Z WERKNR S 75.072
TEK NR 75.104



$$k_{\text{klei}} = 10^{-3} k_{\text{ondergrond}}$$



GRONDWATERSTROMING
INVLOED AFDEKKENDE LAGEN IN UITERWAARD

CENTRUM VOOR ONDERZOEK
WATERKERINGEN

gem
v.d.L.
10/75

BIJLAGE 10

SCHAAL

4Z WERKNR S 75.072
TEK NR 75.102