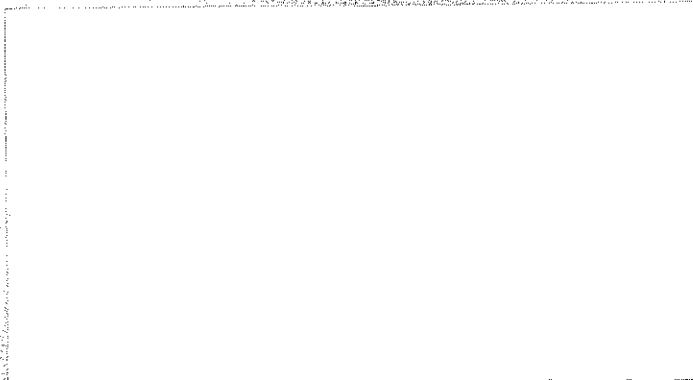


RIVO



RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK  
IJMUIDEN

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 1 91 31

ZOMTWATER - AAL

Afdeling:

Rapport:

ZA 79-01

Onderzoek naar de conditiefactor en de geslachtsverhouding van rode aal in enige zoete en zoute wateren.

Auteur:

W. Heermans, J.A. van Willigen

Project:

4 - 7041

Projectleider:

Dr. C.L. Deelder

Datum van verschijnen:

Maart 1979

Inhoud:

- I. - Inleiding
- II. - Methode
- III. - Resultaten geslachtsonderzoek bij de staanfuikaal, gevangen langs oevers
- IV. - Resultaten geslachtsonderzoek bij aal gevangen met andere vistuigen
- V. - Uitkomsten van de conditiefactor
- VI. - Samenvatting
- VII. - Kaart en grafieken

DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.

ONDERZOEK NAAR DE CONDITIEFACTOR EN DE GESLACHTSVERHOUDING VAN  
RODE AAL IN ENIGE ZOETE EN ZOUTE WATEREN.

I. Inleiding.

Er bestaan nog steeds vele vraagtekens met betrekking tot het gedrag en voorkomen van de aal en hierbij zijn vele factoren van belang.

Zo is o.a. bekend dat de geslachtsverhouding en de kwaliteit van de aal, zowel in zoet en zout water als tussen wateren onderling, sterk kunnen verschillen.

Teneinde hierover meer inzicht te verkrijgen, is dit onderzoek opgezet om gedetailleerder gegevens te verzamelen over de relatie van lengte en gewicht en de verhouding van mannetjes en vrouwtjes bij rode aal.

Hiertoe zijn in het aalvangstseizoen 1978 regelmatig in enige zoete en zoute wateren aalmonsters verzameld.

II. Methode.

Het onderzoek werd verricht in de volgende wateren; IJsselmeer-noord, IJsselmeer-zuid (Markerwaard), Lauwersmeer, Fluessen, Veluwe-meer, Wormer- en Jisperveld (Zaanstreek), Haringvliet, Grevelingen (zout) en Waddenzee.

In elk water werd aal verzameld die was gevangen in staanfuiken langs oevers, terwijl in het Lauwersmeer ook schietfuikaal en in het IJsselmeer, zowel noord als zuid, schietfuikaal, hoekwantaal en kistaal werd bemonsterd. Bovendien werden in IJsselmeer-noord monsters aal verzameld, die in staanfuiken was gevangen op de Kreupel, een ondiepte tussen Enkhuizen en Staveren, door ons staanfuiken-midden genoemd.

Van half april tot half september werden om de 3 à 4 weken ongeveer 50 rode aalen verzameld van ongeveer 28-35 cm. en hiervan werden lengte, gewicht en voorzover mogelijk het geslacht bepaald.

Tijdens dit onderzoek werden 89 monsters, met in totaal 4342 aalen onderzocht. Uit de lengte en het gewicht werd de conditiefactor berekend, waardoor het mogelijk is de lengte/gewicht relatie van de aal voor verschillende wateren te vergelijken.

Deze z.g. K.factor wordt als volgt berekend:

$$K = \frac{100 \times \text{gewicht}}{\text{lengte}^3} \quad (\text{gewicht in grammen, lengte in centimeters})$$

De geslachten werden bepaald aan de hand van op het oog zichtbare kenmerken en bij twijfel werd met een vraagteken volstaan.

### III. Resultaten van het geslachtsonderzoek bij de staanfuikaal, gevangen langs oevers.

In tabel I zijn de geslachtsverhoudingen van de staanfuikalen per water weergegeven, waarbij het uitsluitend alen betreft die langs oevers zijn gevangen.

Bij het bestuderen van tabel I vallen onmiddellijk de hoge percentages mannetjes op bij IJsselmeer-noord: 83 %, IJsselmeer-zuid : 78 % en Lauwersmeer: 77 %. Dat juist in deze wateren grote aantallen mannetjes aanwezig zijn, berust niet op toeval, daar reeds geruime tijd bekend is, dat in aan zee grenzende zoete wateren voornamelijk mannetjes leven.

Dat in niet direct aan zee gelegen wateren minder mannetjes en meer vrouwtjes leven, wordt fraai geïllustreerd door de drie volgende meren: Fluessen 56 % mannetjes en 34 % vrouwtjes, Veluwemeer: 42 % en 39 % en Wormer- en Jisperveld: 38 % en 37 %.

Opmerkelijk zijn de hoge percentages in deze drie wateren van alen waarvan het geslacht niet kon worden bepaald, vooral in het Veluwemeer met 19 % en het Wormer- en Jisperveld met 26 %.

De resultaten in het Haringvliet zijn totaal anders dan in de andere zoete wateren. Hier is het percentage mannetjes van 34 % vergelijkbaar met de drie hierboven genoemde meren, terwijl het percentage vrouwtjes van 63 % meer aansluit bij de resultaten in de zoute Grevelingen en Waddenzee, waar respectievelijk 94 % en 71 % vrouwtjes voorkomen. In dit verband mag er op worden gewezen dat het oppervlaktewater van het Haringvliet weliswaar zoet is, maar dat op de bodem zout water voorkomt, als gevolg van zoutwaterlosingen van de schutsluizen bij Volkerak en Stollendam.

Van schietfuiken en kistjes zou dan ook verwacht mogen worden, dat daarmee meer mannetjes en wat minder vrouwtjes gevangen zouden worden, daar deze vaak in open water worden uitgezet.

Poch gebeurt het herhaaldelijk dat deze vistuigen vrij dicht langs oevers worden uitgezet en dit zou kunnen verklaren waarom de vangsten hiervan als het ware een verhouding van geslachten opleveren die gelegen is tussen die van aal gevangen langs oevers en het open water. Deze gang van zaken wordt bevestigd door de resultaten in het Lauwersmeer, waar de schietfuiken meestal in het open water worden uitgezet en de vangst voor 87 % uit mannetjes en voor 7 % uit vrouwtjes bestaat, hetgeen aansluit bij de uitkomsten van de staanfuiken in het open water in het IJsselmeer-noord.

De percentagesmannetjes en vrouwtjes gevangen met hoekwant (tabel II) wijken duidelijk af van de resultaten van de andere vistuigen in het IJsselmeer. Met het hoekwant worden meer vrouwtjes en minder mannetjes gevangen.

Hierbij moet wel worden aangetekend dat in het IJsselmeer-noord slechts 3 hoekaalmonsters konden worden verzameld, zodat deze bemonstering niet representatief is voor het gehele seizoen. Een verklaring voor de afwijkende geslachtsverhouding bij de hoekaal kan gelegen zijn in het feit, dat de met dit vistuig gevangen aal meestal een grotere bekbreedte heeft. Deze aal zal waarschijnlijk grover voedsel tot zich nemen en mogelijk groeit een deel hiervan op tot de grote exemplaren, die uitsluitend uit vrouwtjes bestaan. Nader onderzoek hiernaar zou in de toekomst wellicht wenselijk zijn.

De gemiddelde K.factor van alle (ruim 4300 exemplaren) bij dit onderzoek betrokken alen is 0,158 en gesplitst naar beide geslachten is deze waarde voor de vrouwtjes 0,152 (+ 1250 ex.) en voor de mannetjes 0,160 (+ 2800 ex.).

Bij de beschouwing van tabel III valt onmiddellijk op dat de K.factoren in de zoete wateren van de mannetjes hoger zijn dan die van de vrouwtjes, terwijl dit bij de zoute wateren juist andersom is. Deze verschillen zijn bijzonder interessant en uitgebreider onderzoek hierover is beslist aanbevelenswaardig.

In tabel IV zijn de K.factoren van de aal onderverdeeld naar enige andere vangstmethoden. Voor het IJsselmeer wijken de uitkomsten van de aal gevangen met staanfuiken-midden, kistjes en schietfuiken niet in belangrijke mate af van de staanfuiken langs oevers.

Bij het Lauwersmeer is zelfs in het geheel geen verschil tussen de K.factoren van aal gevangen met staan- en schietfuiken.

Een geheel ander beeld leveren de uitkomsten op van de hoekaal uit het IJsselmeer. De K.factoren van deze aal zijn duidelijk hoger dan die van de aal gevangen met de andere vistuigen; dit geldt zowel voor de mannetjes als voor de vrouwtjes.

In de grafieken I t/m IX zijn de totaal gemiddelde K.factoren per monster uitgezet tegen vangstdatum, en wel voor schietfuikaal en staanfuikaal langs oevers. De algemene tendens in deze grafieken is dat in het voorjaar een lage conditiefactor aanwezig is, die in de loop van de zomer regelmatig hoger wordt om vervolgens in de herfst weer lager te worden, maar wel hoger eindigt dan in het voorjaar.

Twee duidelijke uitzonderingen op deze gang van zaken vormen de alen uit de Waddenzee en de schietfuikaal uit het IJsselmeer-noord die in de loop van het seizoen alleen maar een hoger wordende K.factor vertonen. Een reden hiervoor is vooralsnog onbekend. Aan het hierboven beschreven verloop van de K.factor ligt vermoedelijk het volgende ten grondslag. De alen die in het voorjaar gevangen worden, hebben een periode (winter) achter de rug waarin zij weinig of geen voedsel opnemen. Om in leven te blijven moeten zij op hun reserves teren, waardoor de K.factor aan het einde van de winter laag is.

Aangezien de alen in het voorjaar weer volop voedsel tot zich nemen, komen ze in een steeds betere conditie.

In de loop van juli en augustus gaan een groot aantal alen zich voorbereiden op het schier worden (d.w.z. geslachtsrijp) en zoals bekend eten deze dieren dan veel om een zo goed mogelijke conditie op te bouwen voor hun reis naar de Sargasso zee. In onze monsters kwamen deze alen uiteraard ook voor en waren in enkele gevallen te herkennen als een z.g. "blinker". Tijdens de herfst worden deze alen schier en komen niet meer in onze monsters voor, wat een verlaging van de K.factor tot gevolg moet hebben. Uiteraard ligt deze dan toch nog hoger dan in het voorjaar, omdat de overgebleven rode alen zich al enige maanden goed gevoed hebben.

TABEL III. Gemiddelde K.factoren van staanfuikaal gevangen langs oevers.

<u>Vangstplaats</u>	<u>Man.</u>	<u>Vrouw.</u>	<u>Man. + Vrouw.</u> <u>+ vraagtekens</u>
IJsselmeer noord	0,159	0,146	0,157
IJsselmeer zuid	0,155	0,137	0,152
Lauwersmeer	0,166	0,157	0,164
Fluessen	0,173	0,166	0,171
Veluwemeer	0,164	0,152	0,157
Wormer-en Jisperveld	0,161	0,159	0,164
Haringvliet	0,165	0,150	0,155
Grevelingen	0,147 <sup>1)</sup>	0,149	0,149
Waddenzee			

<sup>1)</sup> slechts 3 exemplaren.

TABEL IV. Gemiddelde K.factor van aal gevangen met hoekwant, kistjes, schietfuiken en staanfuiken-midden.

<u>Vangstplaats</u>	<u>Man.</u>	<u>Vrouw.</u>	<u>Man. + Vrouw.</u> <u>+ vraagtekens</u>
IJsselmeer noord staanfuik-midden	0,154	0,134 <sup>1)</sup>	0,152
IJsselmeer noord schietfuiken	0,158	0,144	0,156
IJsselmeer zuid schietfuiken	0,152	0,155 <sup>2)</sup>	0,151
IJsselmeer noord kistjes	0,156	0,149	0,155
IJsselmeer zuid kistjes	0,161	0,152	0,158
IJsselmeer noord hoekwant	0,168	0,161	0,164
IJsselmeer zuid hoekwant	0,165	0,157	0,163
Lauwersmeer schietfuiken	0,166	0,148	0,165

<sup>1)</sup> slechts 9 exemplaren.

<sup>2)</sup> slechts 10 exemplaren.

#### VI. Samenvatting.

Tijdens het aalvangstseizoen in 1978 zijn in de Waddenzee en acht Nederlandse binnenwateren regelmatig rode salmonsters verzameld teneinde de conditiefactor en de geslachtsverhouding van deze dieren vast te kunnen stellen en deze per water en in enkele gevallen per vistuig, te kunnen vergelijken.



In het Lauwersmeer werd aal van twee en in het IJsselmeer van vier verschillende vistuigen bemonsterd, waarbij onderscheid viel te maken tussen aal gevangen langs oevers en in open water. Bovendien werden monsters van de Waddenzee en Grevelingen verzameld, om ook aal uit zout water in het onderzoek te betrekken.

De ruim 4300 rode alen (van  $\pm$  28 t/m 35 cm.) die werden onderzocht waren wat het geslacht betreft als volgt verdeeld;  $\pm$  2800 mannetjes,  $\pm$  1250 vrouwtjes en een deel waarvan het geslacht niet kon worden bepaald.

Wat de geslachtsverhouding betreft kwamen in de wateren onderling duidelijke verschillen aan het licht, waarbij zoet en zout water, alsmede vismethode en visplaats van invloed lijken te zijn.

Wat de conditiefactoren betreft zijn er duidelijke verschillen.

In de zoete wateren is de gemiddelde K.factor van mannetjes hoger dan van vrouwtjes, terwijl dit in het zoute water juist andersom is. Bovendien zijn in het zoute water de K.factoren van zowel mannetjes als vrouwtjes lager dan in het zoete water. Eveneens kunnen de K.factoren per vismethode verschillen.

Ook is gebleken dat in de loop van het vangstseizoen de K.factor hoger wordt, om vervolgens in de nazomer een piek te bereiken en aan het einde van het seizoen, in september, weer lager te eindigen, echter wel hoger dan in het begin van het seizoen.

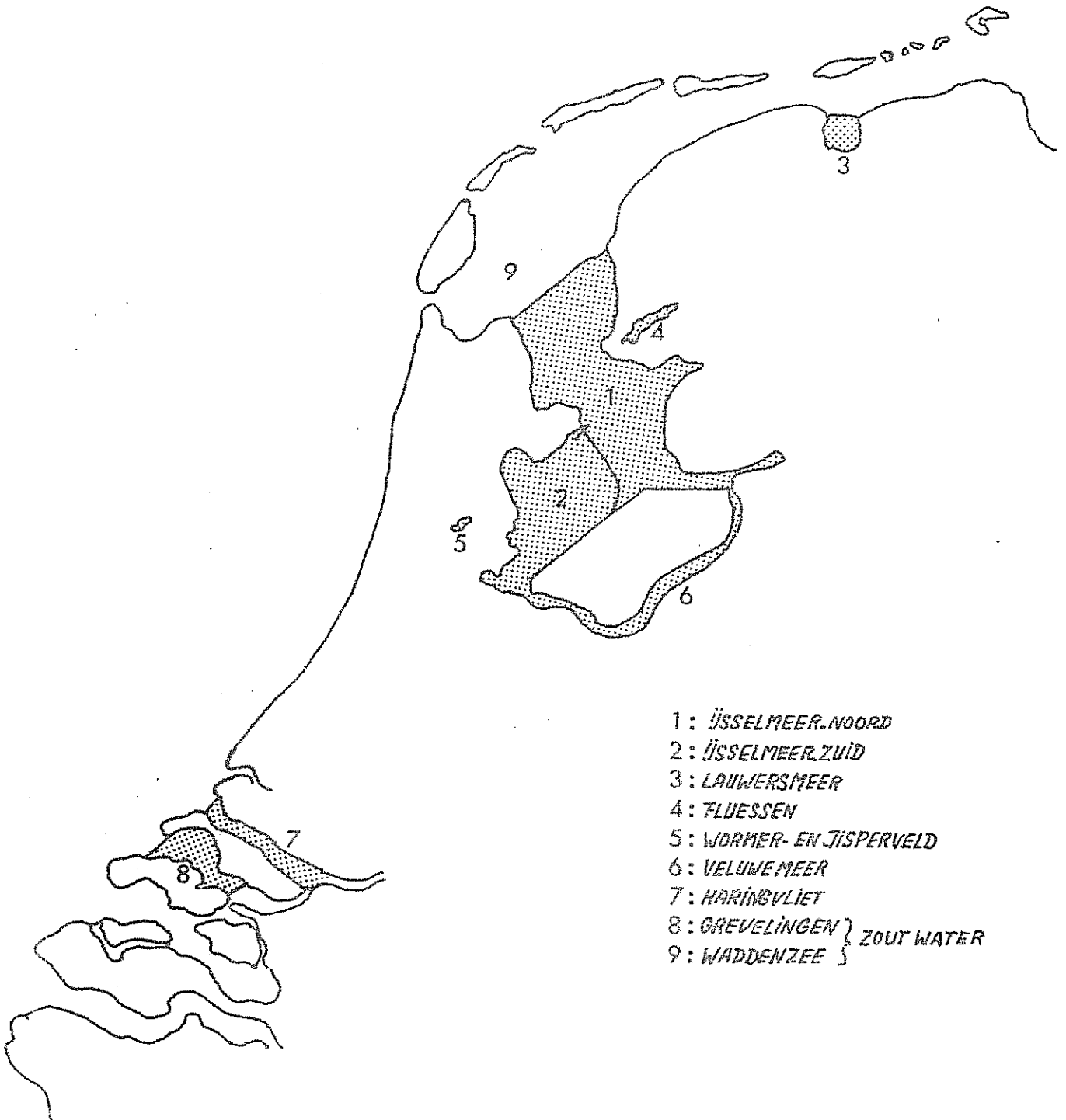
Na wiskundige toetsing op de betrouwbaarheid van de resultaten van aal gevangen met schietfuiken en staanfuiken langs oevers in het IJsselmeer, is gebleken dat deze in grote lijnen met elkaar overeenkomen. Daar ook de resultaten van de kistaal hierbij grotendeels aansluiten, lijkt het zinvol om, indien dit onderzoek wordt voortgezet, de bemonstering van kist- en schietfuikaal niet meer uit te voeren en de tijd die hierdoor vrij komt te benutten om andere wateren te bemonsteren.

Indien in het IJsselmeer de bemonstering via staanfuiken gehandhaafd blijft, zullen de resultaten hiervan vergelijkbaar zijn met de andere wateren, waar ook uitsluitend via dit vistuig bemonsterd wordt.

Eveneens lijkt het zinvol om de bemonstering van hoekaal en staanfuikaal uit het midden van het IJsselmeer te handhaven, daar de resultaten van deze vistuigen sterk verschillen van die van de staanfuikaal langs oevers.

Tevens is het, gezien de interessante uitkomsten, aanbevelenswaardig de bemonstering in zoute wateren uit te breiden.

OVERZICHT VAN DE WATEREN WAARDE AAL BEMONSTELD IS



- 1: IJSELMEER. NOORD
- 2: IJSELMEER. ZUID
- 3: LAUWERSMEER
- 4: FLUESSEN
- 5: WORMER- EN JISPERVELD
- 6: VELUWEMEER
- 7: HARINGSVLIET
- 8: GREVELINGEN } ZOUT WATER
- 9: WADDENZEE } ZOUT WATER

GEN. K-FACTOR

VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN AAL  
VAN HET USSELMEER NOORD

I

0.190

FUIKAAL

0.180

SCHIETFUUKAAL

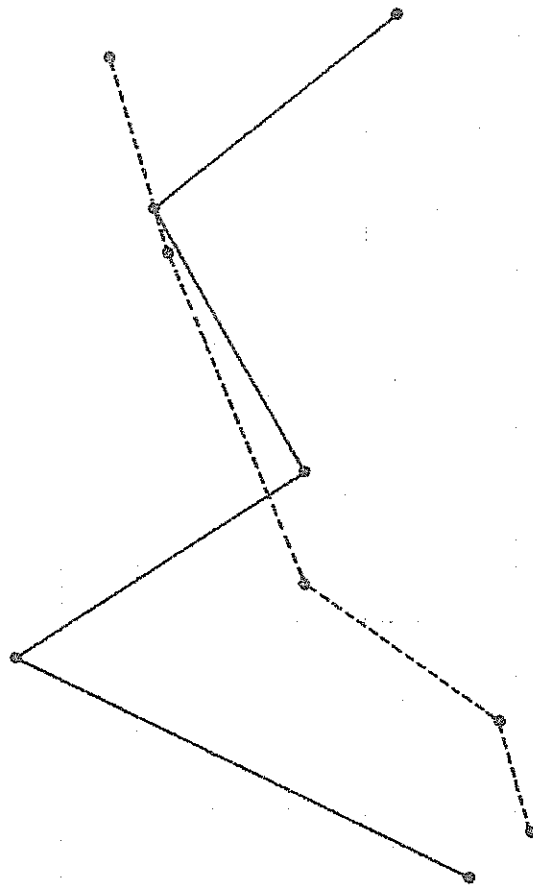
0.170

0.160

0.150

0.140

0.130



4

5

6

7

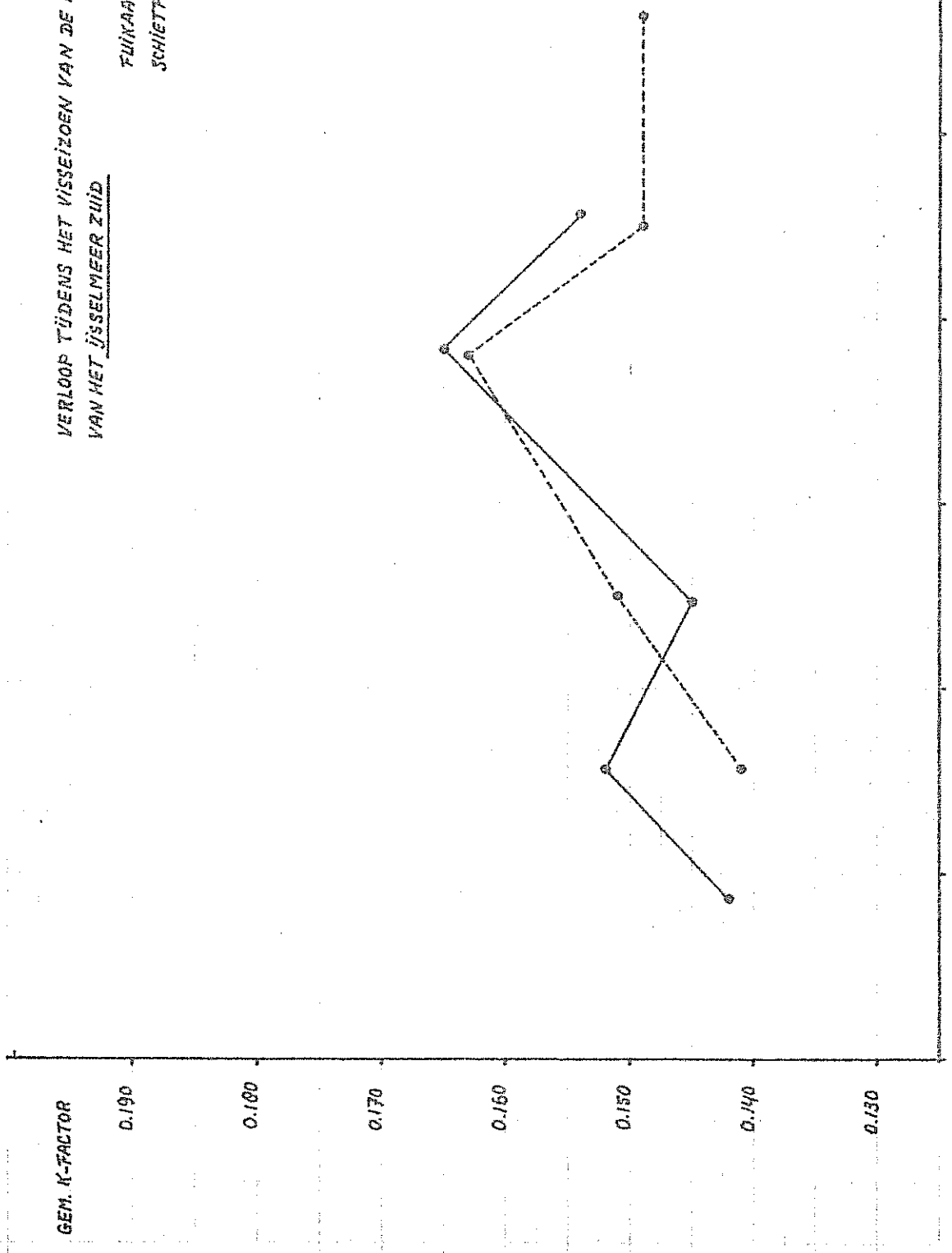
8

9

MND. '78

VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN AAL  
 VAN HET ÏSSELMEER ZUID II

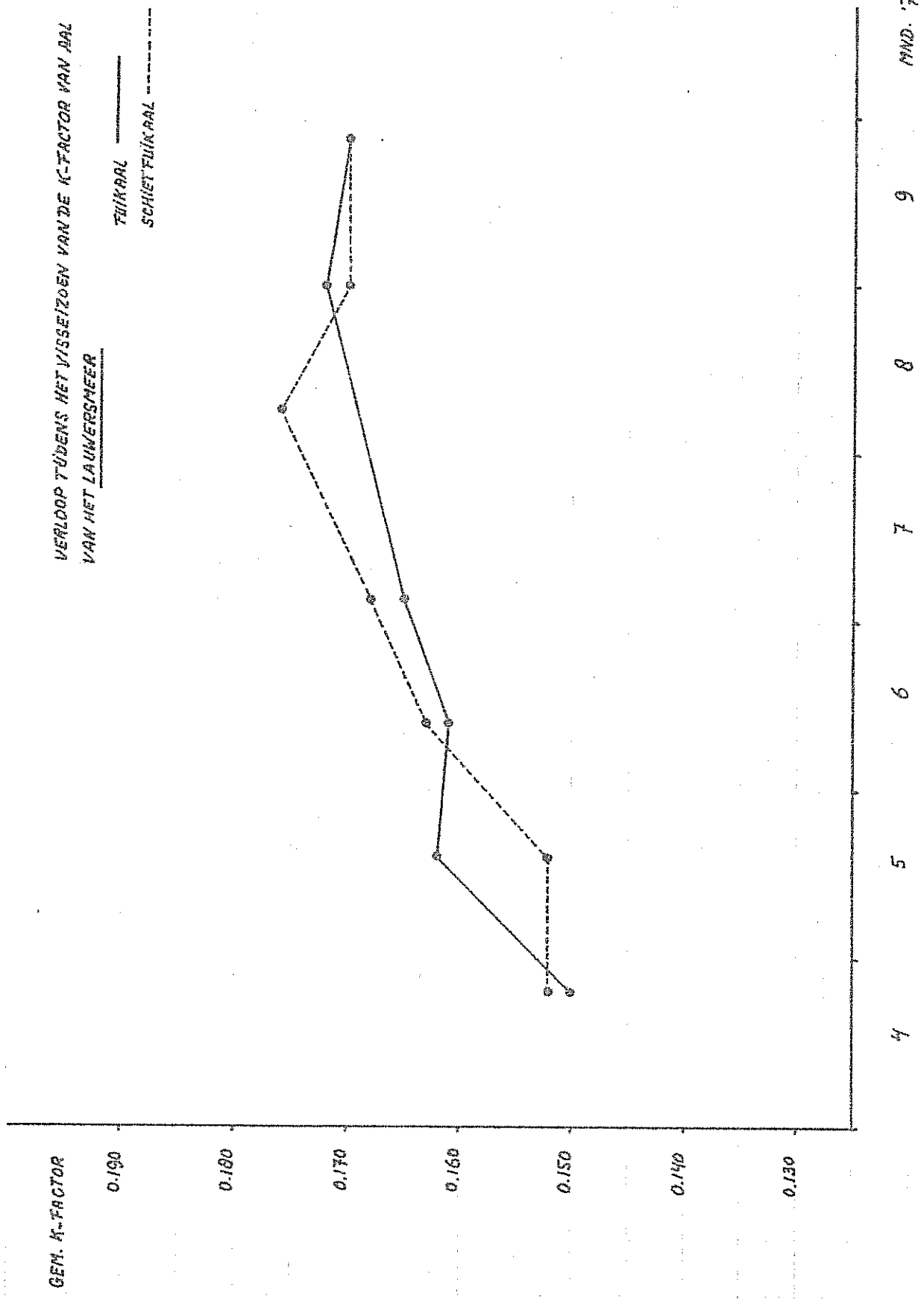
FUUKAAL —————  
 SCHIETFUUKAAL - - - - -



III

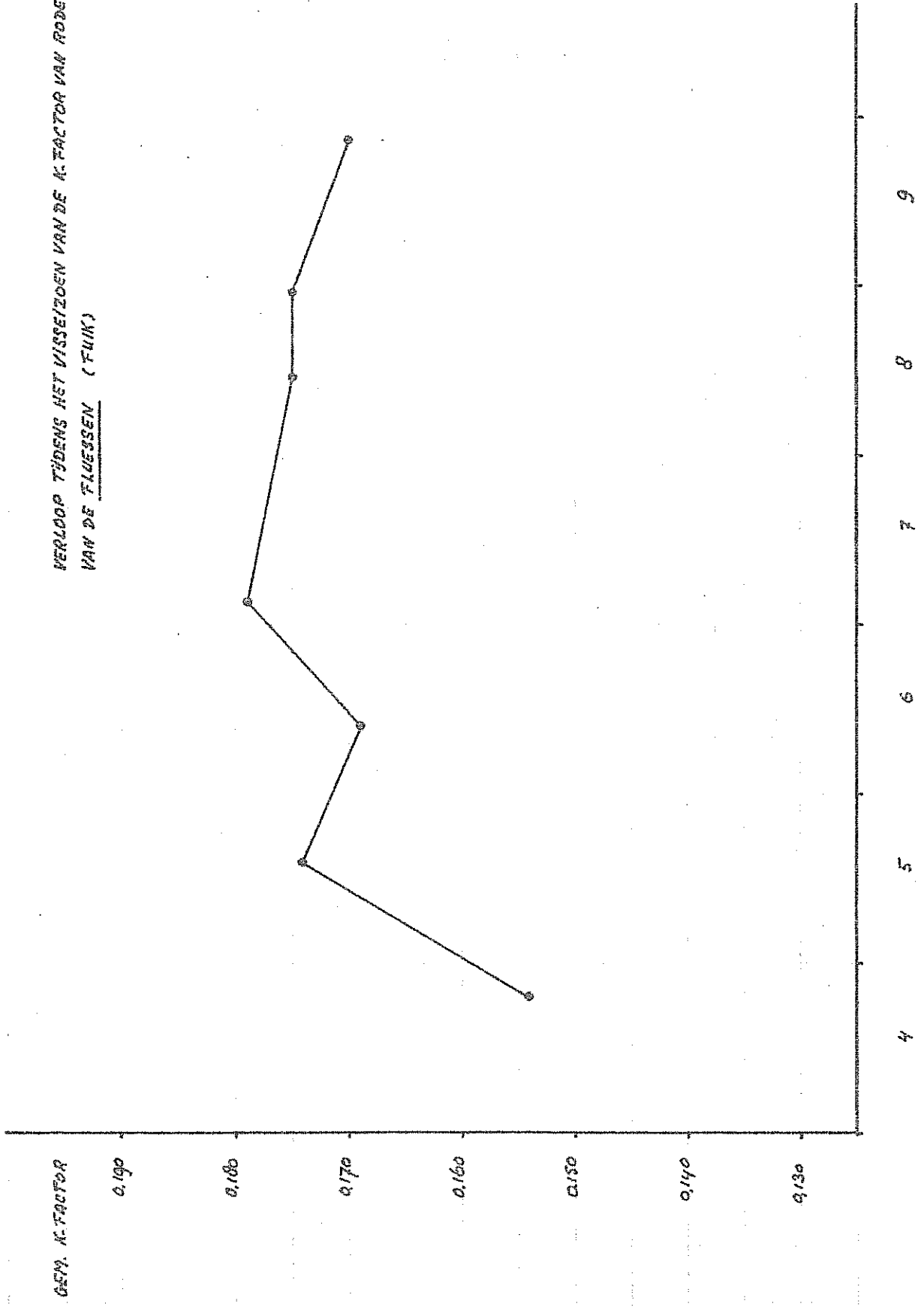
VERLOOP TÛDENS HET VISSSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN DAL  
VAN HET LAUNERSMEER

TUUKRAAL —————  
SCHIEFTUUKRAAL - - - - -

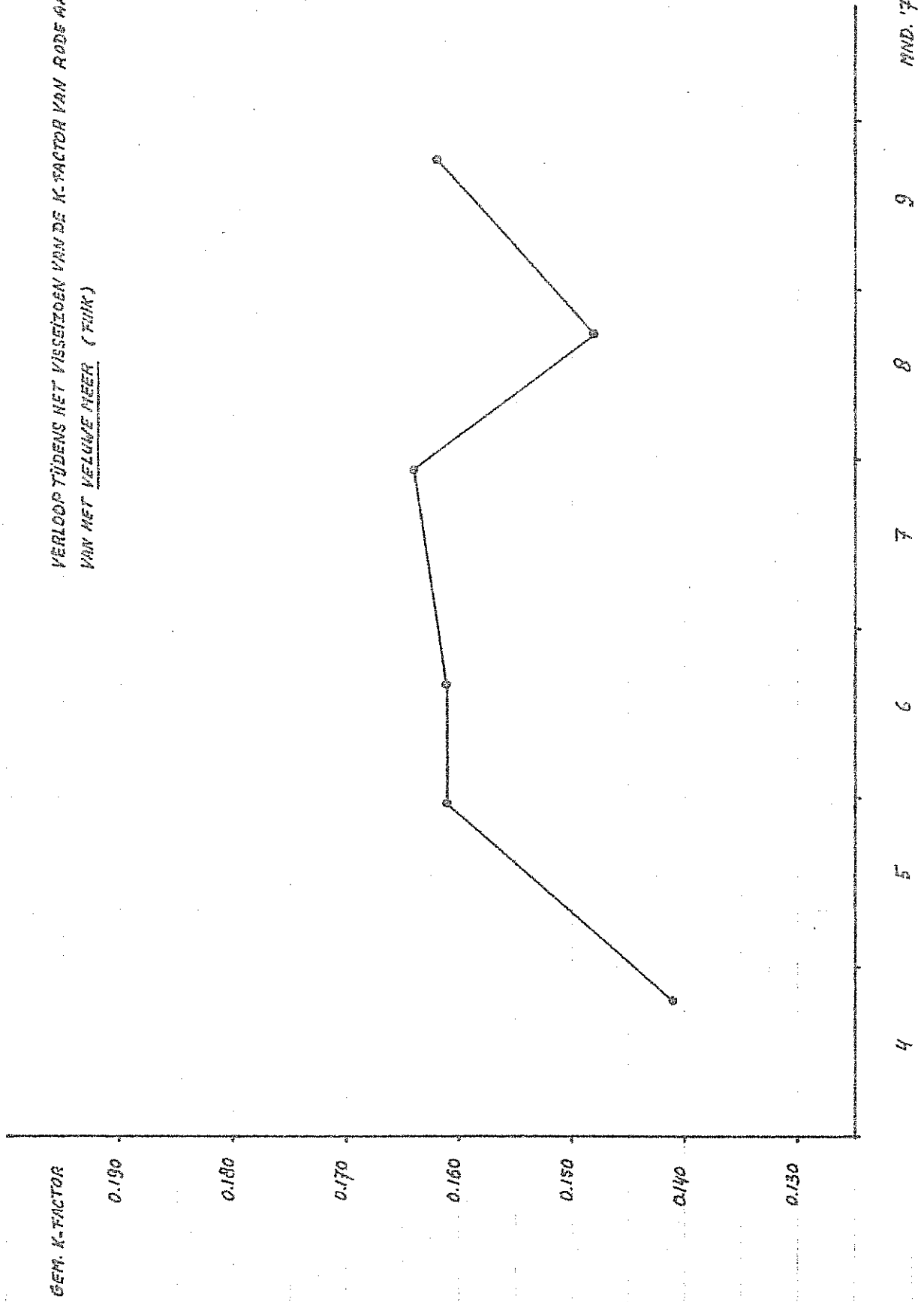


II

VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN RODE AAL  
VAN DE FLEESSEN (FUNK)



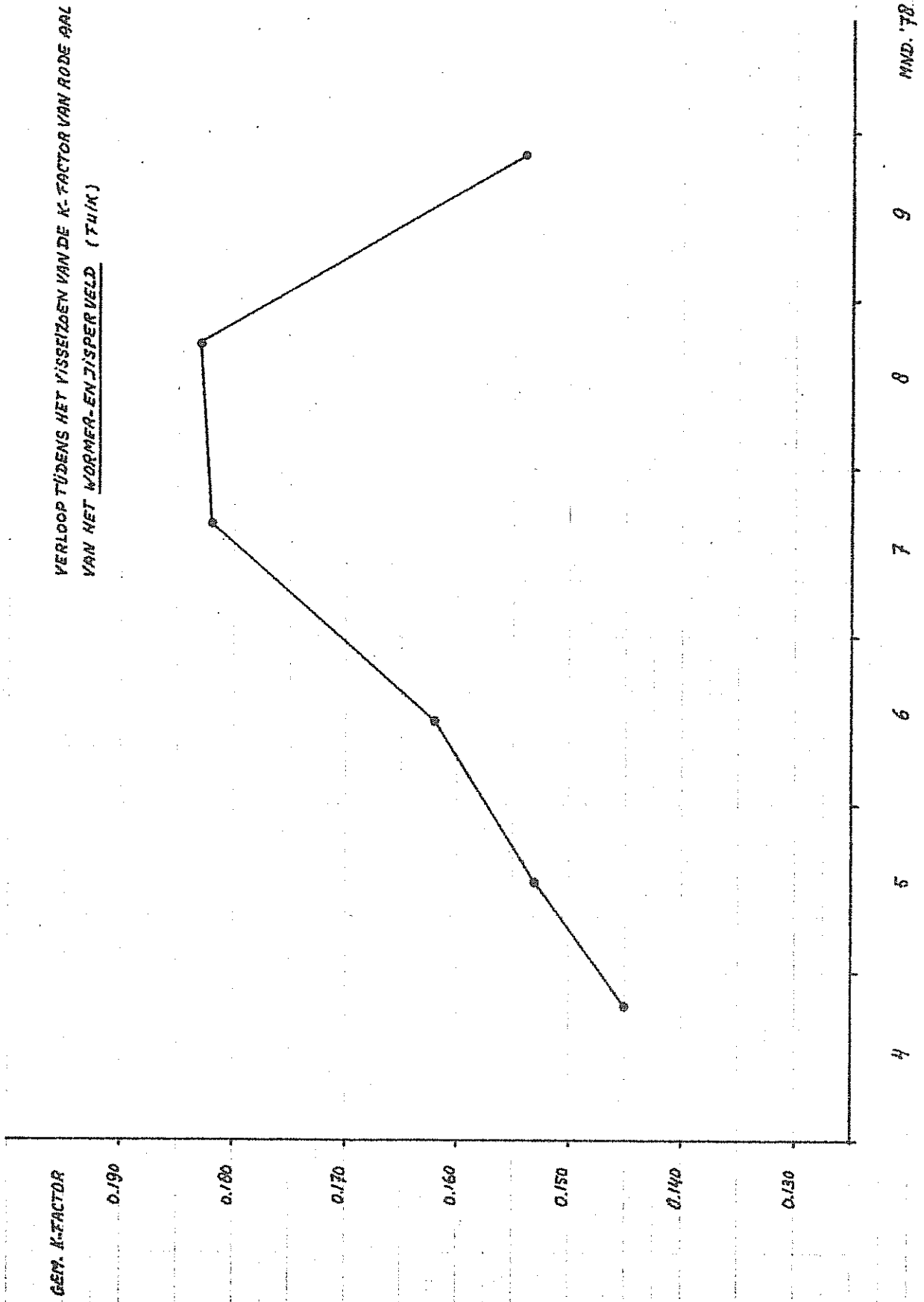
VERLOOP TIJDENS NET VISSERIJEN VAN DE K-FACTOR VAN RODE MAAL  
 VAN NET VELUWSE MEER (TUIK)



MND. '78

VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN RODE AAL  
 VAN HET WORMER-EN ZISPERVELD (TH/K)

III



MND. '78



VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN ROODE AAL  
 VAN HET KARINGLIET (FRIJK)

GEM. K-FACTOR

0.190

0.180

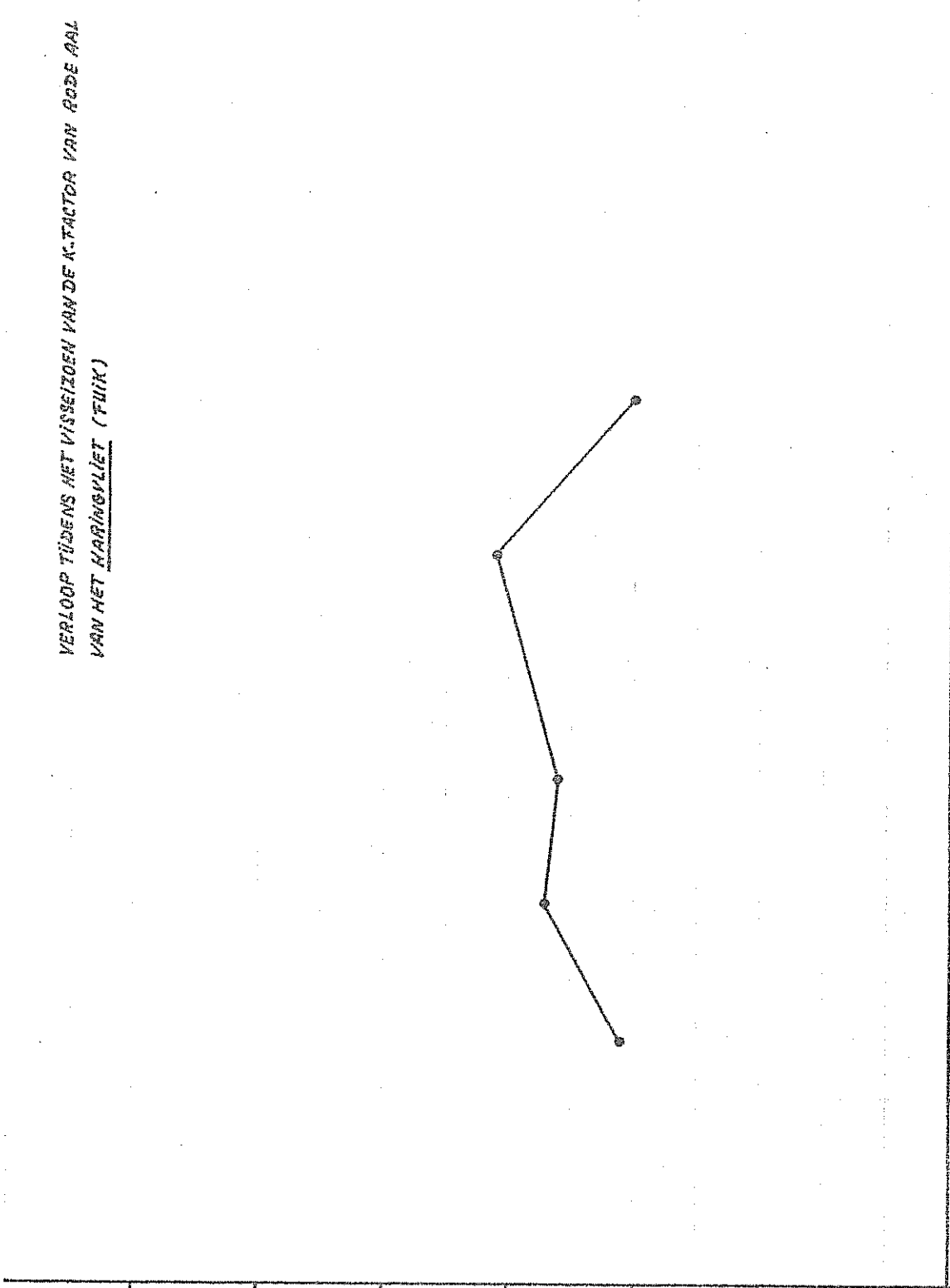
0.170

0.160

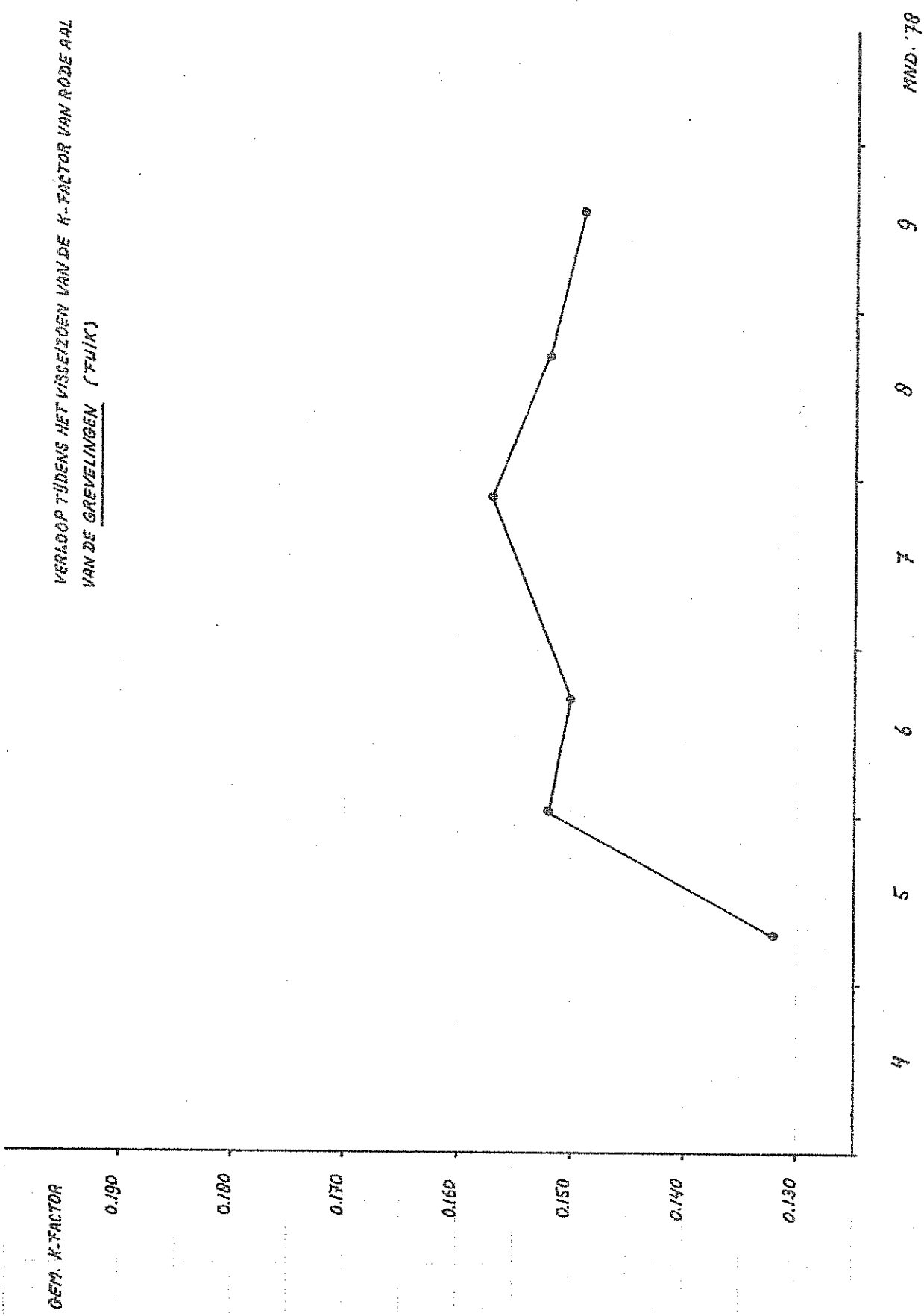
0.150

0.140

0.130



VIII  
VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN RODE AAL  
VAN DE GREVELINGEN (TUIK)



VERLOOP TIJDENS HET VISSEIZOEN VAN DE K-FACTOR VAN RODE AAL  
VAN DE WADDENZEE (FUIK) IX

