

TO 81-06

ELEKTRISCHE STIMULERING VAN PLATVIS.  
RESULTATEN EN CONCLUSIES NAAR AAN-  
LEIDING VAN DE PROEVEN UITGEVOERD IN  
1981.

J.B. Agricola

TO 81-06

# RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

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

Afdeling: TECHNISCH ONDERZOEK

Rapport: TO 81-06

ELEKTRISCHE STIMULERING VAN PLATVIS.  
RESULTATEN EN CONCLUSIES NAAR AAN-  
LEIDING VAN DE PROEVEN UITGEVOERD IN  
1981.

Auteur: J.B. Agricola

Project: 7-7153 - Elektrische stimulering van platvis.

Projectleider: Ir. H. Jansen

Datum van verschijnen: December 1981

Inhoud:

- I INLEIDING.
- II UITVOERING VAN DE PROEVEN.
- III ELEKTRODEN CONFIGURATIES.
- IV VIDEO OPNAMEN.
- V CONCLUSIES EN TOEKOMSTIGE ACTIVITEITEN.
- VI VANGSTGEGEVENS EN FIGUREN.

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

/MV

2293191

ELEKTRISCHE STIMULERING VAN PLATVIS.  
RESULTATEN EN CONCLUSIES NAAR AANLEIDING VAN DE PROEVEN UITGEVOERD IN 1981.

I INLEIDING.

In vervolg op de in 1980 gedane proeven, zie rapport TO 81-03, werd in 1981 gedurende de weken 23 t/m 29, 34 en 35 het project "Elektrische stimulering van platvis" (7-7153), wederom aan boord van de UK 141 "Jacob", uitgevoerd.

De proeven waren gericht op dezelfde doelstelling als in 1980, namelijk het vaststellen van het optimum der parameters van een elektrisch stimuleringsysteem door middel van vergelijkende visserij. De parameters zijn frequentie, pulsvorm en elektrodenoptuiging. Bij de pulsvorm valt te onderscheiden amplitude en pulsduur; beide worden bepaald door de eigenschappen van de pulsgenerator en de elektrodenoptuiging. De gelijktijdig behaalde vangsten van een conventioneel getuigde boomkor voorzien van een elektrisch stimuleringsysteem werden hier toe met elkaar vergeleken.

II UITVOERING VAN DE PROEVEN.

Figuren 1 t/m 6 geven de gebruikte vistuigen en elektrodenconfiguraties weer.

De uitvoering van de proeven geschiedde op dezelfde wijze als in 1980, dat wil zeggen met dezelfde netten, dezelfde vissnelheid en op dezelfde visgronden.

Verschillen met de situatie in 1980 waren de volgende:

- a. Het beschikbare maximum elektrische vermogen van de pulsgenerator was verhoogd van circa 0,8 kW in 1980 tot 2,4 kW in 1981. De toename van het vermogen werd bereikt door de laadspanning van de condensatoren in de pulsgenerator te verhogen. Deze spanningsverhoging bracht enkele herzieningen in het ontwerp van de generator met zich mee alsmede de vervanging van een aantal componenten in verband met de hogere stromen en temperaturen.
- b. De capaciteit van de condensatorbatterij in de generator was verminderd van 5000 uF tot 4000 uF om de theoretisch maximale stimuleringssterkte te bereiken. Deze sterkte volgde uit een literatuurstudie en de resultaten van de proeven ten behoeve van project "Elektroschermen" en bleek afhankelijk te zijn van de hoeveelheid lading gedurende de eerste 300 usec. van de puls.
- c. In de loop van het project werd de elektrodenoptuiging een aantal malen gewijzigd teneinde de oorzaak van de tegenvallende dagvangsten van het elektrische net vast te stellen. Deze wijzigingen zijn beschreven onder "Elektroden configuraties".

III ELEKTRODEN CONFIGURATIES.

Het project werd gestart met dezelfde elektrodenoptuiging waarmee in 1980 de beste vangresultaten werden behaald, zie figuur 3.

De minimum veldsterkte midden tussen de elektroden bedroeg aanvankelijk 35 V/m, later 27 V/m, bij een stuurkastspanning van 200 Volt. De minimum veldsterkte tussen de elektroden bij parallel geschakelde + en - elektroden volgt uit de formule

$$E = \frac{1,7 U}{a \ln \frac{a}{d/2}}$$

waarin E = veldsterkte in V/m, U = maximum elektrodenspanning, a = afstand tussen de elektroden in meter en d = diameter van de elektroden in meter.

De gemeten spanningspulsen tussen de middelste elektroden zijn getekend in de figuren 7 en 8.

Tijdens de uitvoering van het project bleek dat de dagvangstverhouding tussen het normale en het elektrische vistuig gemiddeld 0,6 en de nachtvangstverhouding > 1 bedroeg. Daar overdag geen andere vis- of stimuleringsmethode werd toegepast dan 's nachts, werd de oorzaak van de slechte dagvangsten gezocht in een kennelijk voor de dag andere benodigde stimuleringsstijd en/of -sterkte. Door de elektroden configuratie te wijzigen werd getracht de resultaten van de dagvangsten te verbeteren. De uitgangsspanning van de pulsgenerator kon niet verder verhoogd worden daar door de wijziging van de laadspanning van de condensatoren deze al boven hun normale werkspanning van 150 Volt werkten.

De volgende wijzigingen aan het elektrodensysteem werden uitgevoerd:

- a. van configuratie A naar B, zie figuren 3 en 4.

Tijdens de proeven werd geconstateerd dat de vangsten van het elektrisch net veel meer dode vis en ander grondvuil bevatten dan het normale net. De ketting waaraan de elektroden waren bevestigd zou hiervan de oorzaak zijn. Door de elektroden met nylon lijnen aan de boomkorporijp te bevestigen kon de ketting vervallen waarna de vangsten inderdaad "levendiger" waren dan voorheen. Afgezien van de aantallen waren de vangsten van beide netten nu van gelijke samenstelling. Hoewel de ketting als een kortsluiting voor het elektrisch veld kon worden beschouwd, werd na de verwijdering ervan geen veranderingen in de vangst geconstateerd.

- b. van configuratie B naar C, zie figuren 4 en 5.

Om de invloed van een langere stimuleringsstijd na te gaan, werden de elektroden over de volle afstand tussen de pijp van de boomkor en de onderpees aangebracht. De elektrische weerstand voor de pulsgenerator werd hierdoor lager (meer weerstand parallel), met als gevolg een smallere en lagere puls. Om de veldsterkte tussen de elektroden te vergroten werden de elektroden op een onderlinge afstand van 75 cm in plaats van 1 meter gelegd. De veldsterkte midden tussen de elektroden bleek circa 32 V/m te bedragen, dus nagenoeg gelijk aan die bij de vorige optuiging. De puls was echter aanmerkelijk korter hetgeen een zwakkere stimulering betekent. De gemeten spanningspuls is weergegeven in figuur 9. De vangstgegevens wezen uit dat deze wijziging geen verbetering gaf, eerder verslechtering.

- c. Van configuratie C naar D, zie figuren 5 en 6.

Om de invloed van een zeer korte stimuleringsstijd na te gaan, werden de elektroden aangebracht tussen een ketting, die een maximale afstand tot de onderpees van 2 meter had, en de onderpees. De elektrische weerstand van het systeem werd nu hoger en de puls zou daardoor zowel breder als hoger worden. Gevreesd werd echter dat door de langere voedingskabels (inductieve verliezen) de puls toch minder lading zou bevatten dan bij de voorgaande configuraties. Ter compensatie werden daarom de elektroden op een onder-

linge afstand van 50 cm gelegd. Uit spanningsmetingen, zie figuur 10, volgde dat de veldsterkte circa 47,5 V/m bedroeg en dus hoger dan bij elk voorgaand systeem.

De dagvangsten (er werden alleen dagtrekken met dit systeem gedaan) bleken nog verder achter te blijven.

Om enige beïnvloeding op de loop van de onderpees door de elektroden uit te sluiten, werden de elektrodeneinden later nog aan een "valse" onderpees (een ketting die vlak voor de onderpees werd aangebracht) bevestigd.

Verbetering van de vangsten werd niet geconstateerd.

#### IV VIDEO OPNAMEN.

Wegens de slechte weersomstandigheden gedurende het project moest worden afgezien van het gebruik van de onderwater t.v.-apparatuur.

#### V CONCLUSIES EN TOEKOMSTIGE ACTIVITEITEN.

Wegens het beperkte aantal trekken dat gedaan kon worden, het aantal uitgevoerde veranderingen aan de elektrodensystemen en het toevoegen van 2 extra wekkers aan het referentienet op de tiende dag van het project, wordt afgezien van een statistische verwerking van de vangstgegevens.

Uit de resultaten zijn de volgende conclusies te trekken:

- a. De verhoging van de laadspanning van de condensatoren had een dusdanige verbetering van de vangsten 's nachts tot gevolg dat het elektrisch stimuleringsstelsel de wekkerkettingen kan vervangen. Overdag werd echter een verhouding van slechts 0.6 behaald. Op de lijst met vangstgegevens zijn de nachttrekken gemerkt met een →.
- b. Uit de gegevens verkregen met diverse elektrodensystemen bleek vistuig A of B het meest efficiënt te zijn. De invloed van een lange stimuleringsstijd kon niet nauwkeurig worden vastgesteld daar mogelijk de hoeveelheid lading in de puls bij het gebruikte vistuig (C) te klein was om de vis in voldoende mate te stimuleren. Bij een elektrodensysteem van circa 2 meter (vistuig D) is de stimuleringsstijd kennelijk te kort daar de vangsten achterbleven bij die van vistuig A of B terwijl de veldsterkte hoger was.
- c. Uit spanningsmetingen aan het elektrodensysteem van vistuig A bij de aanvang van het project en drie weken later bleek de puls circa 22 % lager te zijn geworden, zie figuren 7 en 8. Daar er geen wijzigingen aan het systeem waren aangebracht, moet aangenomen worden dat verliezen in connectors en kabellussen hiervan de oorzaak zijn. Verliezen van deze aard verlagen het rendement van de installatie in ernstige mate; in de toekomst zal nog meer aandacht aan de kabelverbindingen worden geschonken.
- d. Om de dagvangsten te verbeteren zal de stimuleringssterkte verhoogd moeten worden en wel in zodanige mate dat aan alle toekomstige eisen voldaan kan worden. Een ontwerp waarbij gebruik wordt gemaakt van condensatoren met 1000 V werkspanning en gevoed door een gelijkstroomgenerator van 100 kW is, ook wat het marktonderzoek betreft, in een vergevorderd stadium. Bij een geschatte elektrodenspanning van 40 % van de pulsgeneratorspanning kan met een dergelijk systeem een minimum veldsterkte tussen 2 elektroden van 4 meter lengte en een onderlinge afstand van 1 meter behaald worden van circa 180 V/m. Een groot probleem bij deze hoge spanningen

vormt de maximaal toelaatbare dissipatie in de condensatoren; door de inwendige weerstand van de condensatoren gaat niet alleen veel energie verloren maar wordt ook snel de maximaal toelaatbare temperatuur overschreden.

De te gebruiken elektrodenconfiguratie zal die van vstuig A of B zijn gezien de goede resultaten daarmee behaald.

Weeknr.	Frequentie U <sub>boordkast</sub> (Hz)	Omr. factor elektroden spanning	U <sub>top</sub> op elektroden (V)	Vistuig tijdstop uitzetten	Aantallen electr.	tongen mech.	$\frac{n_{ES}}{n_{MS}}$ in %	Opmerkingen
23	14/15	0.35	84	A	20	26	76.9	
	22		71.75	55	29	189.6		
	→ 14/15		42	35	42	83.3		
	→ 8		71.75	26	24	108		
	→ 14/15		82.25	37	20	185		
	→ 21/22		57.75	77	53	145		
	17/18		70	22	30	73		
	14/15		70	22	18	122		
	14		81.9	19	25	76		
	22/21		43.75	23	17	135.3	noot 1)	
24	17/18	54.25	24	24	100			
	14/15	70	20	13	154			
	17/18	70	30	12	250			
	→ 16/17	70	24	15	160	noot 2)		
	→ 24/25	56	32	38	84	noot 3)		
	→ 15	98	34	32	106.3	noot 3)		
	-	-	10	33	30.3			
	-	-	3	24	12.5			
	20	70	3	9	33.3	noot 4)		
	25	49	30	37	81			
25	16	77	24	31	77.4			
	→ 20	91	12	15	80			
	→ 24/25	63	11	18	61			
	15	84	9	22	41	noot 5)		
	20	44.45	33	23	143.5			
	24/25	35	40	55	80			
	→ 16	56	78	195				
	→ 20	56	152	62				
	→ 24/25	44.45	65	28				
	16/17	84	23	66				
26	19/20	96.25	91	138	56			
	24/25	77	140	250	84			
	3/4	91	210	250	84			
			220	330	66.6	noot 8)		

Weeknr.	Frequentie (Hz)	U boordkast (V)	Omr. factor elektroden spanning	U tot elektroden (V)	Vistuing	Tijdstip uitzetten electr.	Aantallen tongen	$\frac{n_{ES}}{n_{MS}}$ in %	Opmerkingen
26	→ 16/17	290	0.35	101.5	A	2300	375	283	132.5
	→ 25	240		84		0145	280	242	115.7
	16/17	127		44.5		0415	100	160	62.5
	17	200		70		0800	30	65	46
	33	130		45.5		1125	80	140	57
	int.	var.				1850	80	140	57
	→ 20	200		70		2135	114	135	84.4
	→ 24/25	160		56		2350	42	38	110.5
	→ 16/17	254		88.9		0245	115	122	94.3
	20	260		91		0525	38	53	71.7
	20	200		70		0815	20	35	57
	24	200		70		1045	23	39	59
27	16/17	290		101.5		1330	23	60	38
	16/17	254		88.9		1840	19	56	34
	→ 20	260		91		2115	46	85	54
	→ 24/25	200		70		2335	174	115	151.3
	→ 16/17	280		98		0210	110	110	100
	-	-		-		0445	33	68	48.5
	-	-		-		0830	7	48	14.6
	24/25	240		84		1405	28	70	40
	19/20	200		70		1615	-	-	-
	24/25	160		56		2030	30	77	39
	→ 16/17	200		70		2245	109	116	94
	→ 16/17	300		105		0115	75	115	65
	-	-		-		1530	9	23	39



No.	Tijdstip (hr)	Oms. factor U <sub>tot</sub> op electroden (V)	Oms. factor U <sub>tot</sub> op electroden (V)	Vistaug uitzetten	Aantal ten toege electr.	Aantal ten toege mech.	I <sub>ms</sub> in %		Opmerkingen
							I <sub>ms</sub>	I <sub>ms</sub>	
28	→ 24/25	100	0.35	A	30	49	61		
	→ 16/17	160			108	55	196.4		
	→ 20	220			116	52	223		
	→ 19/20	160			38	75	50.7		
	→ 24/25	160			23	59	39		noot 13)
	→ 24/25	160			34	47	72.3		noot 14)
	→ 24/25	200			20	44	45.5		noot 15)
	→ 16/17	260			9	46	20		noot 16)
	→ 16/17	260			16	60	26.7		
	→ -	-			35	60	58.3		
29	→ -	-			45	85	53		
	→ 20	200		B	4	13	30.8		noot 17)
	→ 20	200			37	84	44		
	→ 24/25	160			47	57	82.5		
	→ 17	250			61	48	127		
	→ 20	260			67	47	142.6		
	→ 24	200			30	60	50		noot 18)
	→ 16/17	280			30	60	50		noot 19)
	→ 16/17	200	0.3	C	3	26	11.5		noot 20)
	→ 20	200			12	64	18.8		
30	→ 24/25	160			13	60	21.7		
	→ 24/25	160			39	95	41		noot 21)
	→ -	-			50	80	62.5		
	→ 17	280			53	59	90		noot 22)
	→ 20	200			33	47	70		noot 23)
→ 4	300			3	38	7.9			

Beeknr.	Frequentie $f$ (Hz)	boordkast (V)	Omr. factor electroden spanning	$U$ op electroden (V)	Vistuing	Tijdstip uitzetten electr.	Aantallen tongen mech.	$\frac{n_{ES}}{n_{MS}}$ in %	Opmerkingen
34	15	200	0.26	52	D	0620	45	48	noot 24)
	16/17	255		66.3		1130	1	2	
	16/17	250		65		0915	14	26	
	5	290		75.4		1145	14	20	
	16/17	200		52		1500	-	-	
	20	250		65		1730	-	-	

Betekenis noten.

- 1) gat in kuil van referentie-net.
- 2) m.i.v. deze trek 2 extra wekkers toegevoegd aan het referentie vistuig.
- 3) pulsgenerator tijdens de trek op onbekend tijdstip uitgevallen.
- 4) voedinggenerator afgeregeld op 220 V 50 Hz door bijstelling toerental aandrijvende dieselmotor.
- 5) 3 electroden losgeraakt.
- 6) kuiltouw referentie-net gebroken waardoor sloop vangst vertraagde.
- 7) gaatje in kuil elektrische net.
- 8) proeftrek met lage stimulerings-frequentie.
- 9) halverwege de trek spanning verminderd tot 220 V i.v.m. verbrandingsgevaar bekabeling.
- 10) puls-frequentie 20 Hz, herhalingsfrequentie 2 Hz.
- 11) 4 electroden beschadigd.
- 12) m.i.v. deze trek nieuwe electroden.
- 13) vissnelheid 3 zeemijlen.
- 14) vissnelheid 3.5 zeemijlen.
- 15) vissnelheid 3 zeemijlen.
- 16) vissnelheid 3.5 zeemijlen.
- 17) gewijzigd electrodenstelsel, zie tekening "Vistuig B".
- 18) 2 electroden afgebroken.
- 19) pulsgenerator korte tijd buiten werking.
- 20) gewijzigd electrodenstelsel, zie tekening "Vistuig C".
- 21) voeding electroden 180° gedraaid.
- 22) pulsgenerator halverwege de trek uitgevallen.
- 23) pulsgenerator halverwege de trek weer in orde.
- 24) gewijzigd electrodenstelsel, zie tekening "Vistuig D".

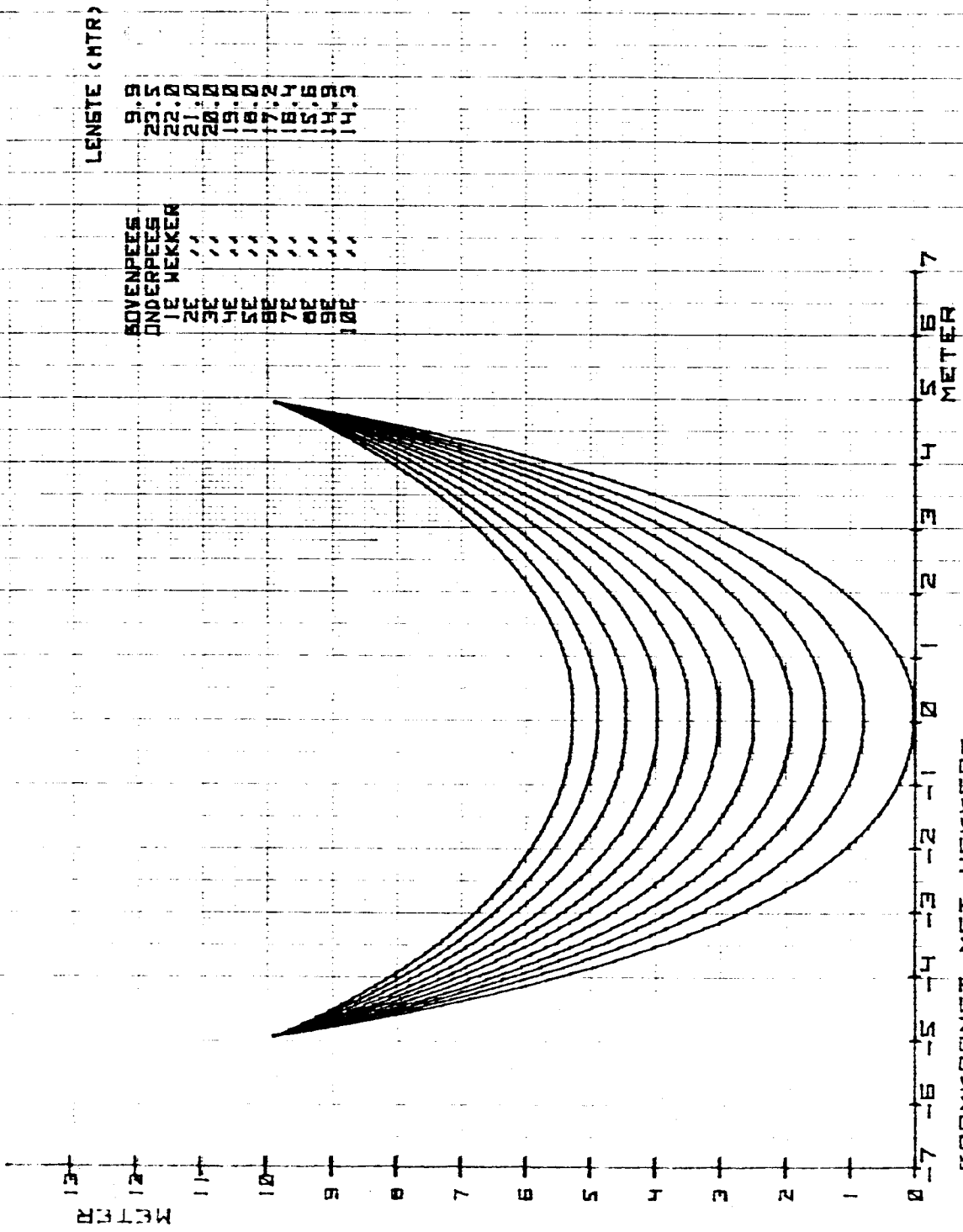


FIG. 1

LENSTE BOVENPEES 9,80 METER  
LENSTE ONDERPEES 20,00 METER

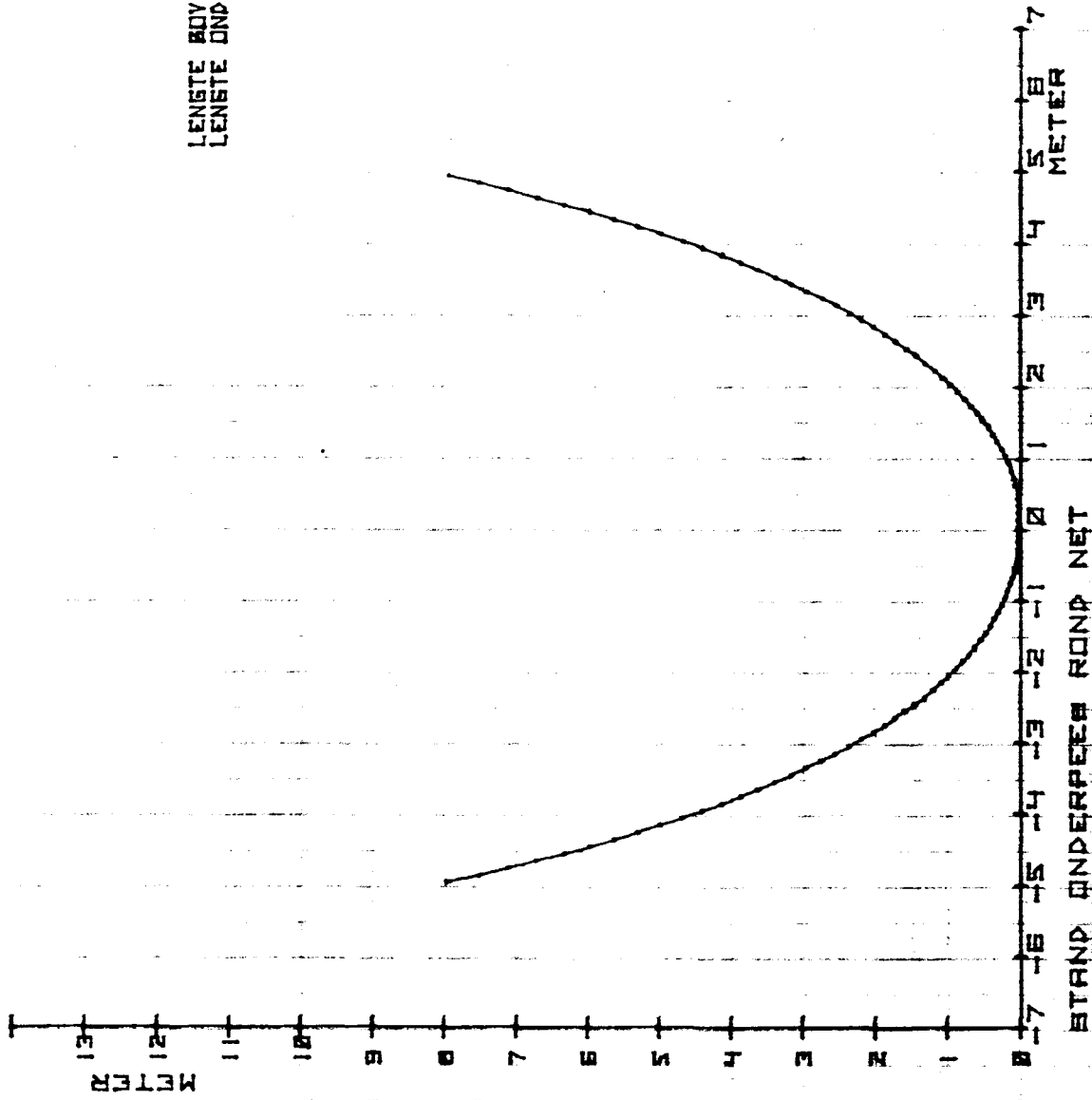
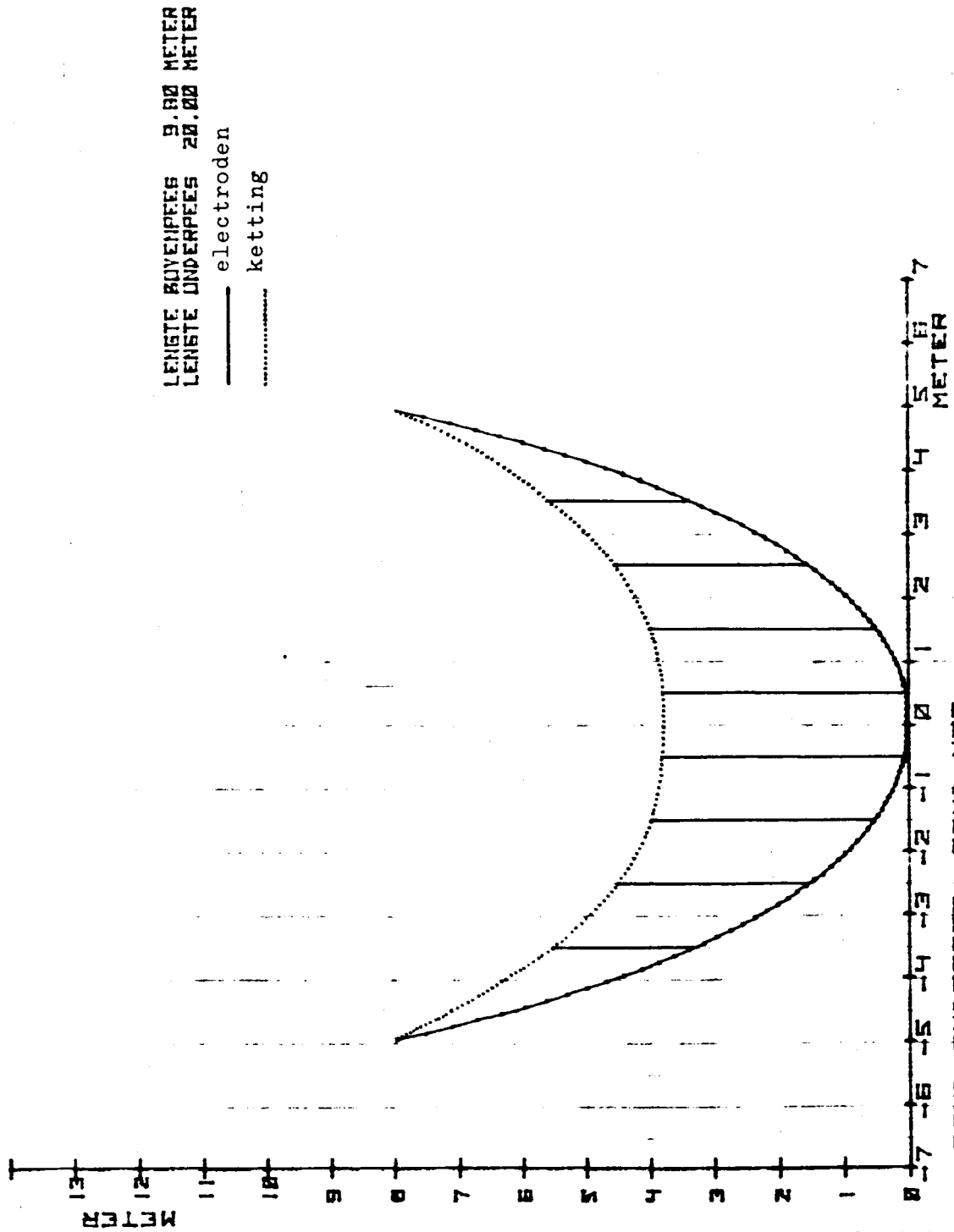


FIG. 2



STAND ONDERPEES ROND NET  
 VISTUIG A.

FIG. 3

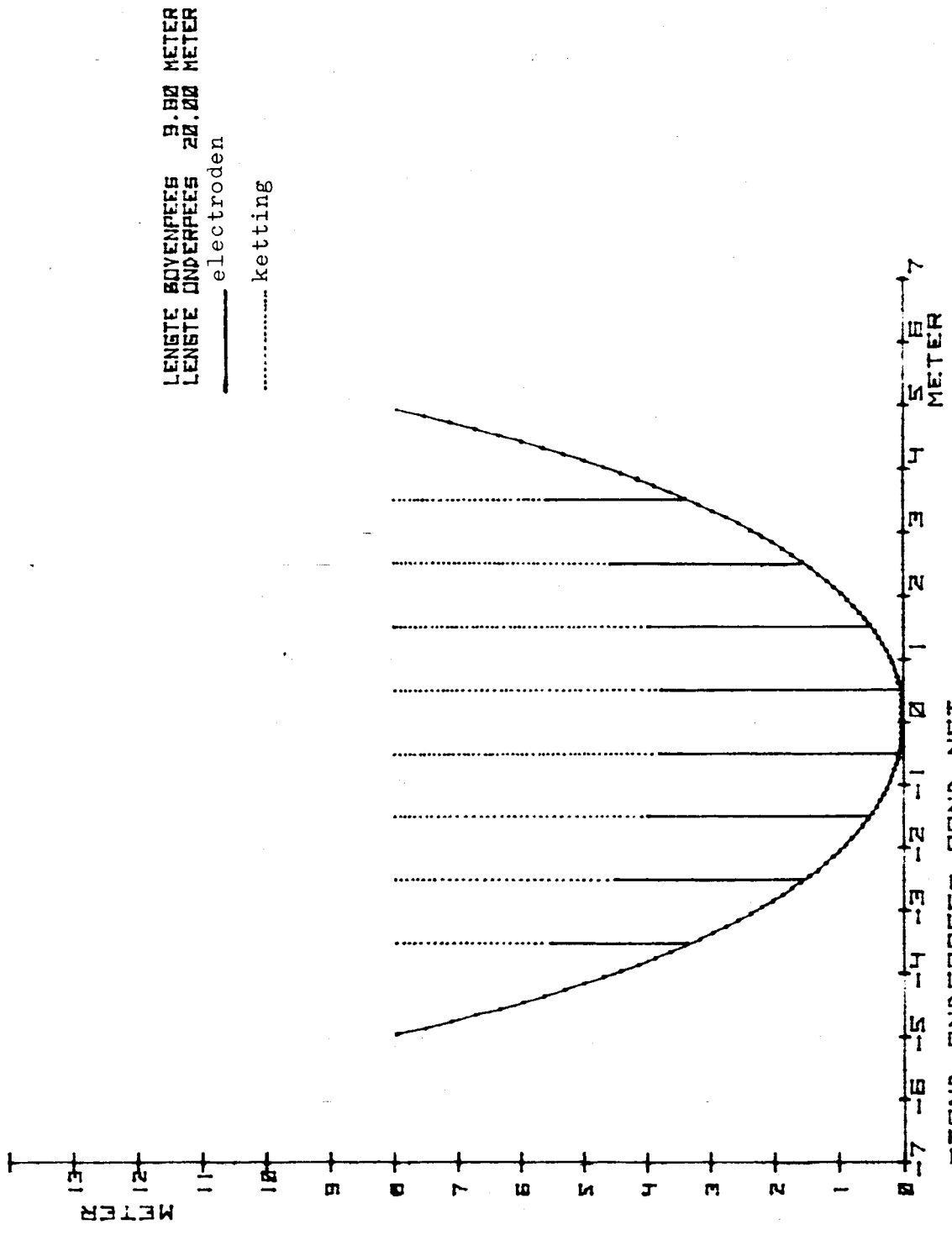


FIG. 4

LENSTE BOVENPEES 9.00 METER  
LENSTE ONDERPEES 20.00 METER

— electrodes

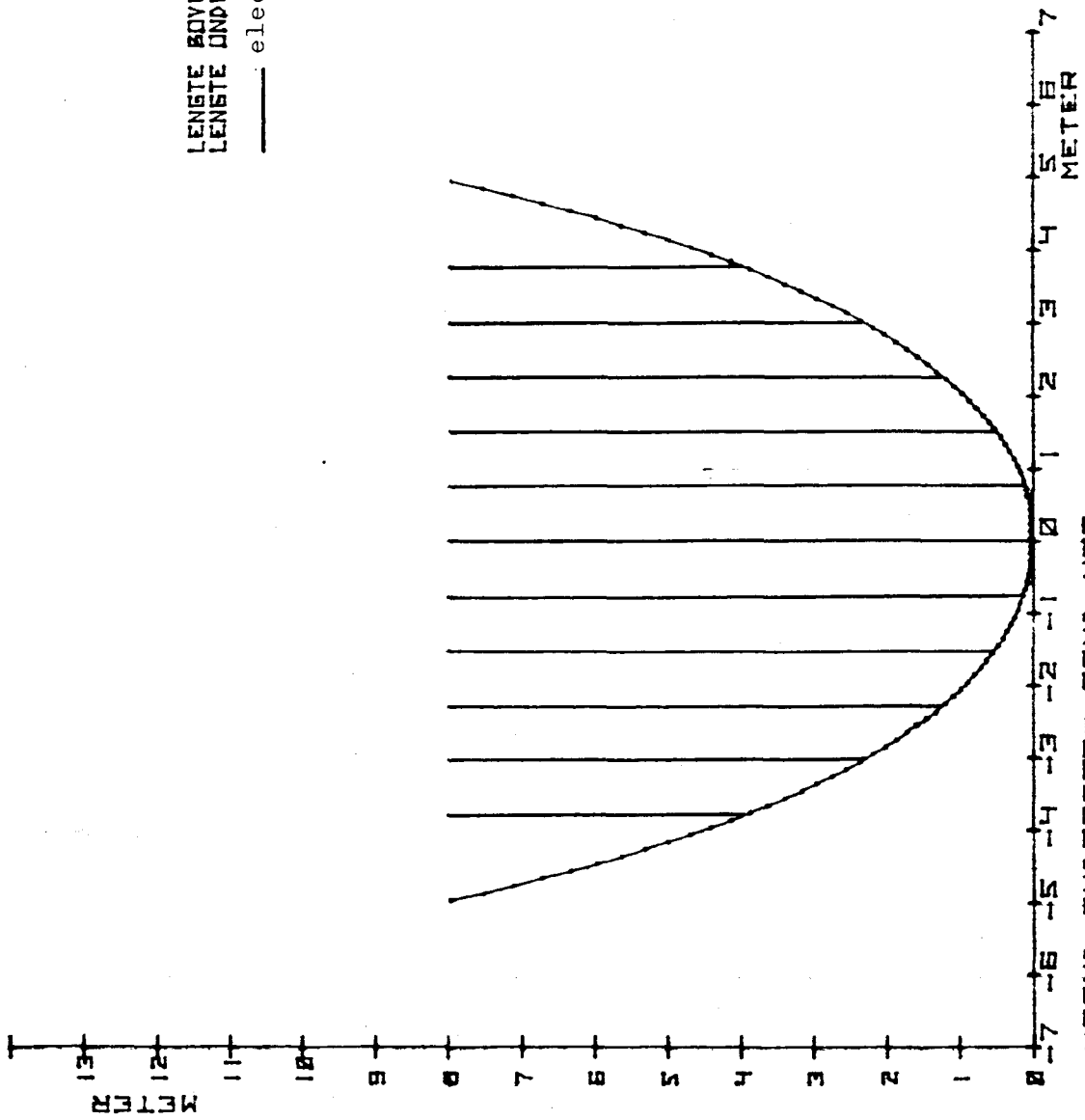


FIG. 5



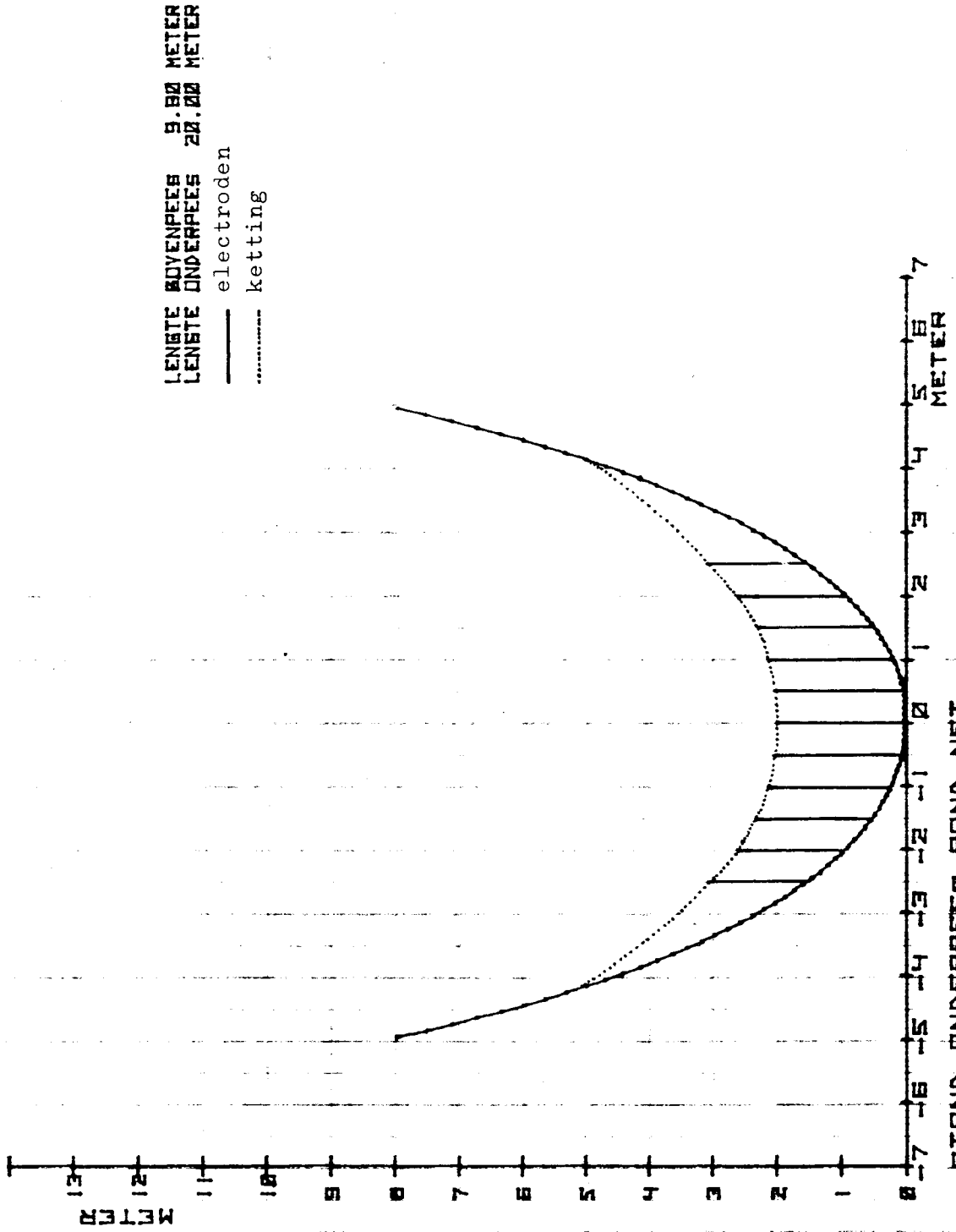
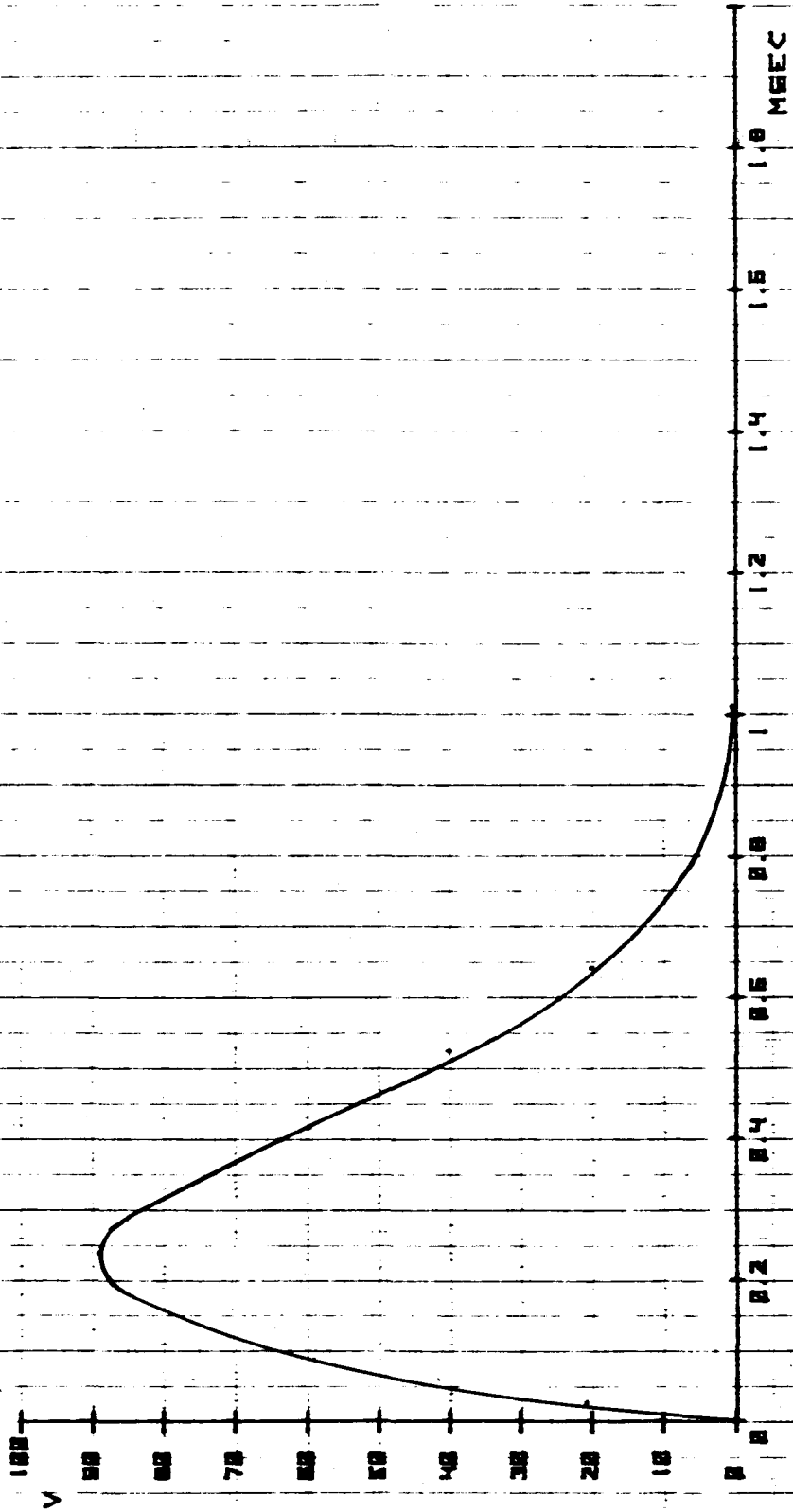
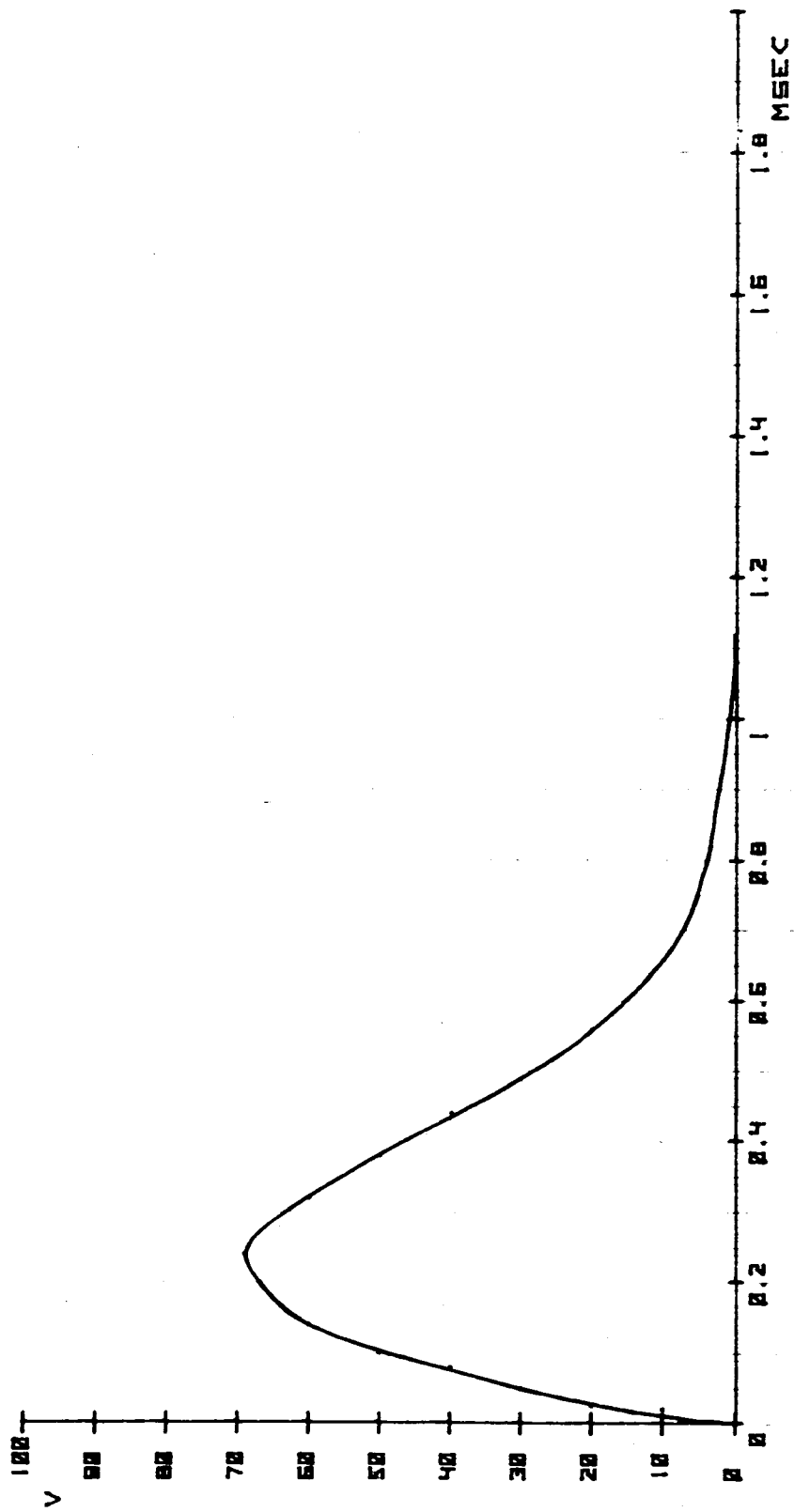


FIG. 6



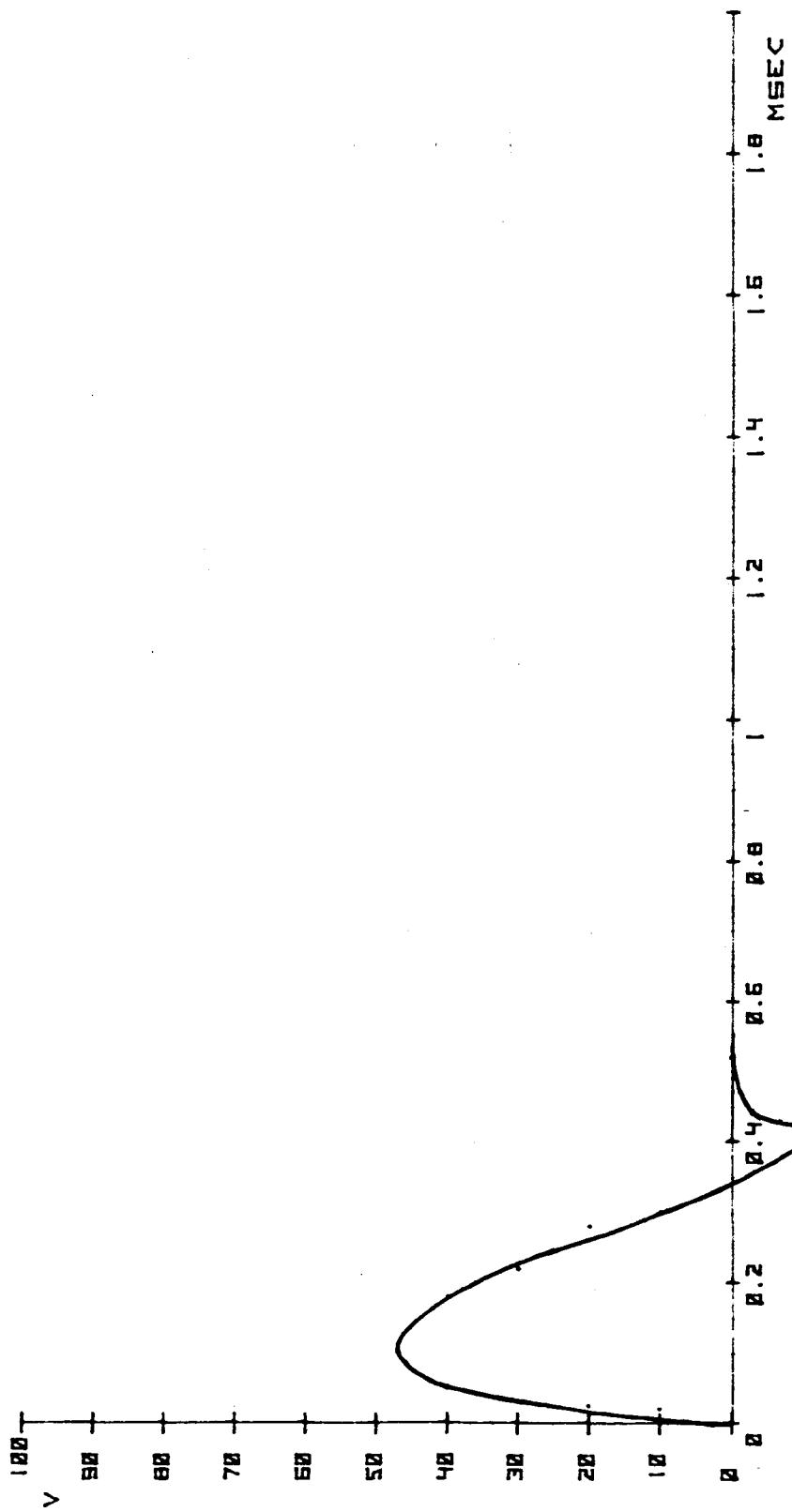
SPANNINGSVORM BESIEN MIDDELSTE ELECTRODEN VISTUIS A 1/6/81  
 STUURKAST SPANNING 200 VOLT, FREQUENTIE 16 HZ.

FIG. 7 :



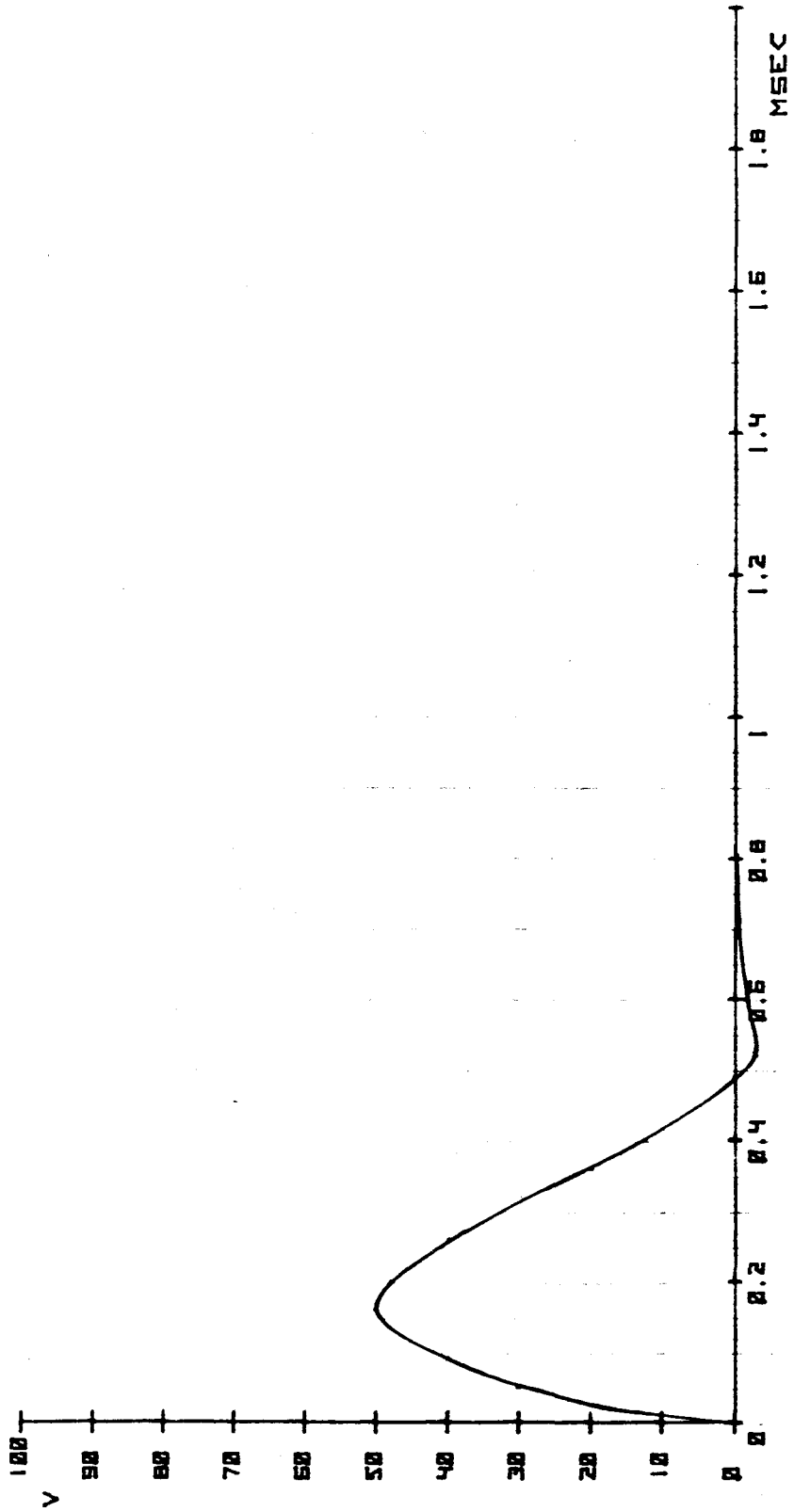
SPANNINGSVORM BESIEN MIDDELSTE ELECTRODEN VISTUIG A 2/7/81  
 STUURKAST SPANNING 200 VOLT. FREQUENTIE 16 HZ.

FIG. 8



SPANNINGSVORM BEGİN MİDDELSTE ELEKTRODEN VİSTUİG C  
STURKAST SPANNİNG 200 VOLT. FREQUENTIE 16 HZ.

FIG. 9



SPANNINGSVORM BEGYN MIDDELSTE ELECTRODEN V15TU16 D  
 STURKAST SPANNING 200 VOLT. FREQUENTIE 16 HZ.

FIG. 10