

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

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

Afdeling: Technisch Onderzoek / Biologisch Onderzoek
Zoetwatervisserij - Schubvis

Rapport: TO/ZS 81-02
Proefvisserij met elektrische
stimulering.
IJsselmeer 1980

Auteur: T. Lantau en J. Willemsen

Project: 7/5-7153 (subproject)

Projectleider: T. Lantau

Datum van verschijnen: februari 1981

Inhoud:

- Samenvatting
- I. Inleiding
- II. Beschrijving vistuig
- III. Uitvoering proefvisserijen
- IV. Resultaten
- V. Conclusies en suggesties voor voortgezet onderzoek

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

2280356

Proefvisserij met elektrische stimulering.

IJsselmeer 1980.

Samenvatting

Aan de o.a. op het IJsselmeer in gebruik zijnde passieve aalvistuigen kleven enkele nadelen, zoals het schade toebrengen aan ondermaatse vis, de kwetsbaarheid voor diefstal en vandalisme, en de arbeidsintensiteit. In voorgaande jaren is een vismethode (kor in combinatie met elektrische stimulering) ontwikkeld, waarvan is nagegaan of deze de genoemde nadelen, in het bijzonder het vangen en beschadigen van ondermaatse schubvis, mist of in mindere mate bezit.

In 1980 werd gedurende 9 twee-weekse perioden gevist met een kor (netopening breedte 3 m, hoogte 0,5 m, maaswijdte kuil 19 mm), al dan niet met een elektrisch veld (spanning elektroden 200-300 V, elektrodenafstand 3 m). In totaal werden bijna 400 trekken gedaan over afstanden van 1300 m.

De resultaten waren:

1. Met de elektrische kor was aal goed te vangen, gemiddeld per trek 3,4 kg maatse aal, dat wil zeggen 8,7 kg/ha. Zonder elektrisch veld bedroeg de vangst slechts één zevende daarvan. De vangst aan ondermaatse aal was vrijwel gelijk aan die van de maatse aal; evenzo vermeerderde daarbij het elektrische veld de vangst met een factor 7.
2. De vereiste afschrikwerking van het elektrisch veld was voor baars duidelijk aanwezig: ten opzichte van het net zonder veld werd de vangst in gewicht bijna gehalveerd. Dit afschrik-effect was 's zomers sterker dan 's winters.
3. Belangrijker is dat voor ondermaatse baars deze afschrikwerking 's zomers wél enigszins aanwezig was, maar 's winters in het tegen-deel leek te verkeren: in het net met veld werden (als gevolg van verlamming of aantrekking?) meer baarsjes gevangen dan in het net zonder veld.
4. Op de vangst van éénzomerige snoekbaarsjes had het elektrische veld geen aantoonbare invloed.
5. De vangst van spiering, brasem, pos en blankvoorn werd door het elektrische veld met slechts ca 10-30% verminderd.
6. Tussen de resultaten van N. IJsselmeer en Markermeer bestonden kleine verschillen. In het Markermeer werd minder aal gevangen, en leek de invloed van het veld op ondermaatse aal kleiner en op baars groter.
7. Tijdens nachtvisserijen ving de elektrische kor minder aal dan overdag. Ook voor de andere soorten gold dat in het algemeen, zowel met als zonder stroom, de dagvangst groter of gelijk was aan de nachtvangst.
8. Per kg maatse aal ving de elektrische kor 1,3 kg baars, 0,6 kg spiering, 0,8 kg pos, 0,3 kg brasem en 0,9 kg blankvoorn. Van deze 1,3 kg baars was ca 0,4 kg (ca 20 stuks) ondermaats.
9. De levensvatbaarheid van in de kor gevangen schubvis variëerde sterk. Van vis die uit de vangst verzameld was en in grote aquaria in het RIVO geobserveerd werd, bedroeg de overleving na 14 dagen van spiering 0%, van jonge blankvoorn, brasem en pos ca 10%, van pos groter dan 10 cm ca 40%, van brasem en blankvoorn groter dan 15 cm ca 50% en van baars ca 90%. Onder werkelijke praktijk-omstandigheden zullen deze overlevingspercentages vermoedelijk aanzienlijk lager liggen.
10. De overlevingskansen van gevangen schubvis werden als gevolg van het elektrische veld verminderd.

Bij voortgezet onderzoek over de elektrische kor zal vooral aandacht worden besteed aan het verminderen van de schubvis-vangst.

I. Inleiding

Tijdens een bijeenkomst van de Hoofdafdeling Sport- & Beroepsbinnenvisserij van de Directie van de Visserijen en het RIVO op 28 februari 1979 in IJmuiden werd naar aanleiding van vragen uit het bedrijfsleven over de toepasbaarheid van elektrische visserij op het IJsselmeer, voorgesteld dat het RIVO een onderzoek zou gaan doen naar het op deze wijze vangen van aal waarbij dan tevens de aanwezige schubvis zou worden afgeschrikt.

Het doel van het onderzoek was, na te gaan of de nadelen die aan de in gebruik zijnde passieve vistuigen kleven zijn te ondervangen door het invoeren van een selectief gaand vistuig in combinatie met elektrische stimulering. De bedoelde nadelen zijn o.m. de schade aan ondermaatse vis, de kwetsbaarheid voor diefstal en vandalisme en de arbeidsintensiteit. Omdat de tijdsduur voor dit onderzoek beperkt werd tot het jaar 1980 was het noodzakelijk, verspreid over het gehele jaar, gedurende ongeveer 20 weken deze proefvisserijen uit te voeren, zodat ook de seizoensinvloed bestudeerd kon worden.

Ten behoeve van dit onderzoek werd een projectbeschrijving gemaakt met als titel "Onderzoek over elektrische visserij op aal in het IJsselmeer ten behoeve van de beleidsbeslissing over eventuele invoering hiervan". Deze projectbeschrijving werd onder andere voorgelegd aan de "Begeleidingscommissie voor het visserijkundig beheer van het IJsselmeer".

Als vistuig werd de bestaande 3 meter brede boomkor gebruikt, die al enige jaren dienst deed bij het onderzoek "Electrische visserij op aal" van de afdeling Technisch Onderzoek van het RIVO.

Gezien de beschikbare tijd is dit onderzoek alleen gericht geweest op de belangrijkste aspecten:

- de verschillen in vangst van aal en bijvangst van schubvis tijdens het vissen met en zonder elektrisch veld bij overigens gelijke omstandigheden,
- de invloed van het seizoen en de tijd van de dag op bovengenoemde verschillen,
- de levensvatbaarheid van eventueel teruggezette vis.

Daar zo veel mogelijk op dezelfde wijze gevist diende te worden, zijn zo min mogelijk veranderingen aangebracht in de wijze van optuigen van de elektroden en in de gebruikte electrode-spanning. De piekspanning werd alleen gevarieerd in relatie tot de watertemperatuur.

De afgelegde afstand per trek was steeds 1300 meter, uitgezonderd een aantal langere trekken die werden uitgevoerd om de invloed hiervan op de conditie van de bijvangst te kunnen vaststellen.

Om een goede vergelijking te kunnen maken tussen het vissen met en zonder elektrisch veld werd zoveel mogelijk "om en om" gevist (het m.s. "Zuiderzee" heeft niet de mogelijkheid met meer dan één boomkor te vissen).

Tijdens deze proefvisserijen zijn meer gegevens genoteerd dan die welke zijn gebruikt bij de samenstelling van dit rapport.

Bij een voortgezet onderzoek zou alsnog een nuttig gebruik van deze gegevens gemaakt kunnen worden.

De uitvoering van de negen twee-wekelijkse proefvisperioden lag in handen van dhr. J.A. van Scheijen die als onderzoeksleider terzijde werd gestaan door de bemanning van het m.s. "Zuiderzee", gevormd door de heren F. de Vos, D. Koreman en J. Timmerman. De bouw van de pulsgenerator en de technische begeleiding werd verzorgd door dhr. D. de Haan van de afdeling Technisch Onderzoek. De biologische aspecten van dit onderzoek waren in handen van de afdeling Biologisch Onderzoek Zoetwatervisserij-Schubvis, waarvan dhr. L.A. Schaap met name heeft zorggedragen voor de overlevingsproeven. Voor de statistische verwerking van de gegevens werd van de adviezen van dhr. H.B. Becker gebruik gemaakt.

II. Beschrijving vistuig

Algemeen

De gebruikte boomkor moet als een proefopstelling worden gezien waarmee vergelijkend gevist kan worden. Vang-technisch gezien zouden misschien verbeteringen kunnen worden aangebracht. Door de beperkingen die door het onderzoekvaartuig worden opgelegd (het m.s. "Zuiderzee" mag niet vanuit gieken vissen) moest het vergelijkend vissen gebeuren door afwisselend een trek te doen met en zonder electricisch veld tussen de sloffen van de kor. Steeds werden trekken gedaan van 1300 meter (duur 20 minuten bij een schroeftoerental van 550 t.p.m.) op een waterdiepte variërend tussen 4 en 6 meter (met enkele afwijkende diepten tussen 3.60 m en 9.50 m).

Het pulserend electricisch veld werd gevormd door de positieve helft van een sinusvormige spanning. De waarde van de piekspanning was in de zomermaanden 200 Volt, oplopend tot ongeveer 300 Volt in de koudste perioden (met een watertemperatuur van minimaal 3.4°C). In de warmste perioden (maximale watertemperatuur 20.4°C) werd, om de vangst niet teveel terug te laten lopen, het schroeftoerental van 550 t.p.m. verhoogd tot maximaal 700 t.p.m. naar de ervaringen van de voorgaande jaren. Bij deze afwijkende trekken werd de tijd zodanig gecorrigeerd dat de afgelegde afstand steeds 1300 meter was. Deze trekken werden steeds paarsgewijs electricisch en niet electricisch uitgevoerd om de vangst-verhoudingen niet te beïnvloeden.

Boomkor

De gestelde eis zo weinig mogelijk schubvis te vangen vergt, buiten het afschrikkend effect van het electricisch veld, een kleine verticale netopening om daarbij ook de visnamigheid voor deze vissoorten zo klein mogelijk te maken. Een boomkorvistuig is voor dit doel zeer geschikt. Een tweede en zeer belangrijke reden om voor een boomkortuig te kiezen is de omstandigheid dat de geometrie van het vistuig vast ligt. Dit geldt dan ook voor het electricisch veld.

De boomkor-constructie bestaat uit een van isolatiemateriaal voorziene pijp met sloffen zoals aangegeven in fig. 1. De horizontale opening tussen de sloffen is 3.00 meter, de verticale opening tussen bodem en de onderkant van de pijp is 0.485 meter. Op elk van de sloffen was een electrode bevestigd, bestaande uit een stuk koper litze-draad met een koper-doorsnede van 35 mm^2 en een diameter van 10 mm. Elke electrode was totaal 0.85 m lang, waarvan 0.60 m over de grond sleepte. Tussen de sloffen kon zo een electricisch veld worden gecreëerd.

De voedingskabel naar de elektroden liep vanaf het vaartuig vrij door het water naar een bevestigingspunt op de spruit en vanaf dit punt in een flauwe bocht naar een connector op de pijp. Vanaf de connector liepen de aders gesplitst naar de elektroden op de sloffen. Deze wijze van optuigen voorkomt het stuktrekken van de elektrische verbindingen en het onder de sloffen raken van de voedingskabel.

De kuil van totaal 9.70 m lengte is samengesteld uit netwerk met een maaswijdte van 10 en 19 mm (zie fig. 2).

Pulsgenerator

In fig. 3 is de apparatuur voor het opwekken van het pulserend electricisch veld schematisch afgebeeld. De pulsen bestaan uit de positieve helft van een sinusvormige wisselstroom (een diode blokkeert het negatieve deel van deze stroom). De benodigde wisselspanning van 50 Hz wordt geleverd door een vast aan boord van het m.s. "Zuiderzee" opgesteld aggregaat, bestaande uit een generator van 5 kVA (maximale spanning 230 Volt) die aangedreven wordt door een luchtgekoelde dieselmotor (Deutz, type F 2 L 410 D)

met een toerental van 3000 t.p.m. Als belangrijke eigenschap van deze pulsgenerator kan worden genoemd dat de ingebouwde regeltransformator ook een spanning kan afgeven die hoger is dan de ingangsspanning. Vanwege de hoge spanningsverliezen over de voedingskabel is de voltmeter die de spanning op de electroden aangeeft via twee extra aders in deze kabel op de electroden aangesloten.

Daar een gedetailleerde technische beschrijving buiten het doel van dit rapport zou vallen, wordt volstaan met het gegeven principe-schema.

III. Uitvoering van de proefvisserijen

Gebieden

Voor de proefvisserijen zijn in het Noord IJsselmeer en in het Markermeer verspreid liggende gebieden uitgekozen, waarvan kon worden aangenomen dat er redelijk tot goed aal te vangen was. Onder invloed van weersomstandigheden of van in het gebied aanwezige vistuigen kon niet steeds op de gewenste plaatsen gevist worden. In fig 4 zijn de gebieden aangegeven waar in werkelijkheid gevist is. Per periode werd als regel in 8-9 gebieden gevist.

Proefperioden

Verspreid over het jaar werd van maart t/m december 9 x 2 weken gevist, waarbij in totaal 390 trekken werden gedaan. In iedere 2-weekse periode werd ook gedurende een nacht gevist. In overleg met de OVRIJ werd in het betreffende gebied (Wagenpad - Kreupel) op de voorgaande dag door beroepsvissers geen netwerk geplaatst. Vooral gedurende de laatste perioden werd deze afspraak echter weinig nageleefd en kon hier 's nachts niet gevist worden.

Vangstverwerking

Per trek werd het gewicht per soort bepaald. Bovendien werd iedere dag van 1-2 trekken de lengteverdeling per soort bepaald. In het algemeen werd per dag één gebied bevist waarbij zo mogelijk 3 trekken mét - en 3 zonder electricisch veld werden uitgevoerd. Bij de bewerking van de gegevens werden de gemiddelden van deze twee categorieën als basis gebruikt.

IV. Resultaten

1. Vangst (gewicht) in afhankelijkheid van een electricisch veld

In tabel I is per periode per soort de gemiddelde vangst in kg vermeld in de trekken met-, resp. zonder electricisch veld. Uit deze cijfers blijken geen spectaculaire veranderingen in de vangst gedurende het jaar, zij het dat in de periode mei - oktober meer aal en minder baars werd gevangen dan in de wintermaanden, en dat blankvoorn na mei meer gevangen werd dan in het begin van het jaar. Opvallend is het ontbreken van snoekbaars in deze tabel; slechts sporadisch werden snoekbaarzen gevangen, waardoor helaas het effect van het electricische veld op meerjarige maar nog ondermaatse snoekbaars niet bepaald kon worden. In de tweede helft van het jaar werden wel kleine aantallen snoekbaarsjes van de jaarklas 1980 gevangen, waardoor althans voor deze leeftijdsgroep gegevens over dit effect verkregen konden worden.

Uit de gemiddelde vangsten van het hele jaar (onderaan tabel I) bleek dat de kor mét een electricisch veld aanzienlijk meer aal ving dan zonder veld. Bij de overige vissoorten waren deze verschillen minder groot. In tabel II is de invloed van het electricische veld beter zichtbaar gemaakt door de cijfers uit tabel I enigszins om te werken. Berekend is hoeveel vis gevangen werd in het net mét electricisch veld ten opzichte van het net zonder veld. Zo was bijvoorbeeld in de eerste periode (tabel I) de baarsvangst in het net zonder electricisch veld 6,6 kg en mét veld 8,3 kg, dat betekent dat er zonder veld $6,6/8,3 = 0,8$ maal zo veel gevangen werd als mét een veld. Of met andere woorden: als het electricisch veld geen invloed heeft, is de verhouding 1, als met electricisch veld méér gevangen wordt, is de verhouding kleiner dan 1, en als het electricisch veld de vis voor het net wegjaagt, is dit getal groter dan 1. De jaargemiddelden van deze ver-

Tabel I

Gemiddelde vangst in kg per trek van 1300 m, met (+) of zonder (0) electrisch veld

Periode	Electr. veld	Aantal trekken	Maatse aal	Ondermaatse aal	Baars	Spiering	Pos	Brasem	Blankvoorn	Bot
3-13/3	+	41	1,1	1,0	8,3	3,4	3,4	0,8	2,9	
"	0	10	-	-	6,6	3,4	2,8	0,9	2,7	
31/3-11/4	+	25	2,2	1,9	5,3	1,1	9,0	0,8	0,9	
"	0	8	-	-	5,4	1,1	8,2	1,1	0,9	
6-16/5	+	16	3,0	4,2	1,1	1,5	0,6	0,2	0,1	
"	0	17	0,3	0,4	2,1	2,0	1,7	0,2	0,1	
16-26/6	+	23	2,8	2,7	0,8	-	3,3	1,6	3,9	
"	0	22	0,5	0,6	3,4	-	6,5	2,1	5,2	
28/7- 8/8	+	27	1,6	2,2	1,8	1,5	3,2	1,0	4,4	0,55
"	0	26	0,4	0,7	4,6	1,7	2,9	1,2	6,2	0,09
25/8- 5/9	+	22	5,3	3,6	2,8	2,0	0,9	1,2	3,7	0,14
"	0	21	0,8	0,9	5,5	2,7	0,8	1,4	6,3	0,06
22/9- 3/10	+	24	4,0	2,4	2,7	2,5	0,5	0,4	2,3	0,43
"	0	22	0,8	0,7	5,3	2,4	0,6	0,6	5,8	0,14
20-31/10	+	23	10,1	10,0	5,4	2,4	1,5	1,6	5,2	0,84
"	0	15	0,9	1,3	8,8	4,4	2,2	2,6	8,3	0,09
24/11-4/12	+	16	4,4	3,0	11,9	2,3	1,1	2,5	5,7	0,17
"	0	15	0	0	15,5	2,4	1,3	2,0	6,8	0,09
Gemiddeld	+	217	3,4	3,4	4,5	1,9	2,6	1,1	3,2	0,4
	0	156	0,4	0,5	6,4	2,2	3,0	1,3	4,7	0,1

Tabel II

Gewichtsverhouding tussen de vangst in de kor zonder-, respectievelijk met electrisch veld.

Periode	Maatse aal	Ondermaatse aal	Baars	Spiering	Pos	Brasem	Blankvoorn	Bot
3-13/3	0	0	0,8	1,0	0,8	1,1	0,9	
31/3-11/4	0	0	1,0	1,0	0,9	1,4	1,0	
6-16/5	0,1	0,1	1,9	1,3	2,8	1,0	1,0	
16-26/6	0,2	0,2	4,3	-	2,0	1,3	1,3	
26/7-8/8	0,3	0,3	2,6	1,1	0,9	1,2	1,4	(0,2)
25/8-5/9	0,2	0,3	1,9	1,4	0,8	1,2	1,7	(0,4)
22/9-3/10	0,2	0,3	2,0	1,0	1,2	1,5	2,5	(0,3)
20-31/10	0,1	0,1	1,6	1,8	1,5	1,7	1,6	(0,1)
24/11-4/12	0	0	1,3	1,1	1,2	0,8	1,2	(0,5)
Gemiddeld	0,13	0,14	1,9	1,1	1,3	1,2	1,4	(0,3)

N.B.

Dank zij het grote aantal (373) trekken waarop deze resultaten gebaseerd zijn, zijn deze getallen ondanks de spreiding in de vangstcijfers nog redelijk nauwkeurig. Om een indruk te geven van de nauwkeurigheid is deze bepaald voor baars in twee perioden waarin het electrische veld duidelijk-, respectievelijk nauwelijks invloed had op de vangst. Hierbij zijn steeds paarsgewijs trekken vergeleken die in hetzelfde gebied op dezelfde dag zijn gedaan. Berekend werden de verhoudingsgetallen, het gemiddelde daarvan en de bijbehorende 95%-betrouwbaarheidsintervallen:

periode 16-26 juni: 22 paren, gemiddelde verhouding 4,0 (door een andere berekeningswijze afwijkend van de 4,3 in tabel II), betrouwbaarheidsinterval 2,7-7,7.

periode 24 nov-4 dec: 15 paren, gemiddelde verhouding 1,14, betrouwbaarheidsinterval 0,94-1,43.

houdingsgetallen in tabel II tonen aan dat zowel ondermaatse- als maatse aal met behulp van een electricch veld ongeveer 7 maal zo talrijk gevangen werd. Hoewel de cijfers schaars zijn, leek ook voor de andere bodemvis, bot, het electriche veld de vangst te bevorderen. De overige vissoorten werden in bescheiden mate door het veld weggejaagd.

Voor sommige soorten vertonen de gewichtsverhoudingen in tabel II een tendens tot stijgen in de zomer. Dit kan berusten op een toename van de vangst in het net zonder electricch veld, of op een afname in het net mét veld door een verhoogde afschrikwerking (sneller vluchten bij hogere temperatuur). De cijfers uit tabel I wekken de indruk dat het eerste vooral het geval was bij aal, terwijl voor baars juist de afschrikwerking van het electriche veld verhoogd leek. Voor de overige soorten was een seizoenseffect niet duidelijk aantoonbaar (misschien met uitzondering van twee "uitschieters" bij pos in mei-juni).

De cijfers in het voorgaande hadden steeds betrekking op alle gebieden gezamenlijk. Aangezien het niet onmogelijk was dat de resultaten gebieds-afhankelijk waren, zijn de vangstgegevens van aal en baars in tabel III gesplitst naar drie grotere geregeld bemonsterde gebieden (Vlieter - Munnikgeul, Wagenpad - Kreupel en Markermeer):

Tabel III

Vangst in kg per 1300 m-trek, gescheiden naar gebieden.
Gemiddelde van 9 perioden in N. IJsselmeer en 6 perioden in Markermeer.

El. veld	Vlieter- Munnikgeul			Wagenpad- Kreupel			Markermeer		
	M. aal	O. aal	Baars	M. aal	O. aal	Baars	M. aal	O. aal	Baars
+	4,4	4,2	5,2	4,2	3,9	6,0	2,1	1,1	1,4
0	0,5	0,6	7,8	0,5	0,5	8,0	0,3	0,3	3,1
0/+	0,11	0,15	1,50	0,13	0,14	1,35	0,15	0,28	2,15

Uit deze tabel III blijkt dat de vangsten in de beide gebieden in het N. IJsselmeer vrijwel identiek waren. Ook de verhouding tussen de vangsten in het net zonder- en mét electricch veld (in de tabel 0/+, overeenkomstig tabel II) was ten naaste bij gelijk. In het Markermeer werd minder aal en baars gevangen, leek bovendien het afschrikkende effect van het veld op baars wat groter dan in het Noord-IJsselmeer en werd de vangst van ondermaatse aal relatief minder bevorderd door het electriche veld. Het is echter de vraag of deze laatste verschillen werkelijk zijn. In het Markermeer werd namelijk gedurende drie koude perioden niet gevist, zodat de zomermaanden een extra stempel drukten op het gemiddelde. En dat is juist de periode waarin deze verhoudingsgetallen het hoogst waren.

2. Verschil tussen dag- en nachtvangst

In de loop van 1980 werden 28 trekken 's nachts gedaan. Deze trekken werden vergeleken met die in hetzelfde gebied tijdens de aansluitende dag:

Tabel IV

Vangst in kg per 1300m-trek overdag (D) en 's nachts (N).
Gemiddelden van 7 perioden (maart t/m september).

Aantal trekken	El. veld	M.aal	O.aal	Baars	Spie- ring	Pos	Brasem	Blank-voorn	Bot
D 25	+	3,4	3,3	3,7	3,3	0,7	1,3	2,9	0,3
D 17	0	0,6	0,7	6,3	3,2	1,7	1,5	3,9	
D 0/+		0,2	0,2	1,7	1,0	2,4	1,2	1,3	
N 15	+	1,6	2,5	4,2	0,9	0,7	0,9	2,6	
N 13	0	0,5	0,7	4,2	0,3	0,5	1,3	3,4	0,2
N 0/+		0,3	0,3	1,0	0,3	0,7	1,4	1,3	

Uit tabel IV blijkt dat zowel met- als zonder electricisch veld de dagvangst groter was dan de nachtvangst of daar ongeveer aan gelijk. Enkele opmerkingen zijn hieraan nog toe te voegen:

- a. Dat baars in het net zonder veld overdag meer gevangen werd dan 's nachts was in zoverre merkwaardig dat overdag het naderende net eerder kon worden waargenomen en dus dan juist een snellere vluchtreactie meer voor de hand zou liggen.
- b. Bij spiering was de nachtvangst duidelijk lager dan die overdag, en daarmee in overeenstemming met het gedrag van de spiering: overdag meer in de diepte, en dan dus voor de kor beter vangbaar dan 's nachts. Mogelijk speelt een dergelijk zwemgedrag in verticale richting ook bij baars een rol.

3. Vangst (aantal) van éénzomerige snoekbaars

Eén van de belangrijkste eisen die aan de electricische kor gesteld worden, is het sparen van ondermaatse schubvis en dan in het bijzonder van de voor beroep en sport waardevolle soorten snoekbaars en baars.

Zoals hiervoor reeds is vermeld, werden zeer weinig snoekbaarzen gevangen. Ook de vangst aan éénzomerige snoekbaarsjes was zeer matig, maar dank zij het grote aantal trekken werd althans voor deze categorie enig vergelijkingsmateriaal verkregen (Tabel V). Gemiddeld werden in de kor met electricisch veld 0,59 snoekbaarsjes per trek gevangen, tegen 0,68 in het net zonder veld. Dit betekent dat het electricische veld geen aantoonbaar afschrik-effect had op jonge snoekbaars.

Tabel V

Vangst éénzomerige snoekbaars (aantal) met (+) en zonder(0) electricisch veld.

Periode	Aantal trekken		Vangst SB ₀₋₁		SB ₀₋₁ per trek	
	+	0	+	0	+	0
3 -13/3	16	2	7	1	0,44	0,50
31/3-11/4	14	1	0	0	0	0
6 -16/5	8	6	1	1	0,13	0,16
16 -26/6	9	9	0	0	0	0
27/7- 8/8	9	11	12	20	1,33	1,82
25/8- 5/9	8	7	3	4	0,38	0,57
22/9- 3/10	9	9	5	10	0,56	1,11
20 -31/10	8	7	11	9	1,38	1,29
24/11- 4/12	9	8	10	5	1,11	0,63
Totaal	89	61	49	50	0,59	0,68

4. Vangst (aantal) van ondermaatse- en maatse baars

Dank zij het doormeten van de vangst uit ruim honderd trekken was voldoende materiaal beschikbaar voor het bepalen van de invloed van het elektrische veld op de vangst van ondermaatse baars. Uit tabel VI blijkt dat het elektrische veld ook voor baars niet voldeed aan de eis weinig of geen ondermaatsen te vangen: de vangst van ondermaatsen was in het net met elektrisch veld vrijwel gelijk aan die in het net zonder veld.

Tabel VI

Vangst (aantal) ondermaatse- en maatse baars per 1300 m-trek. Gemiddelden van in totaal 53 trekken met (+) en dito zonder (0) elektrisch veld.

Periode	Aantal trekken	Ondermaatse baars			Aantal trekken	Maatse baars		
		+	0	0/+		+	0	0/+
maart	2	123,5	85,5	0,7	2	46,5	29,0	0,6
april	1	80,0	74,0	0,9	1	14,0	11,0	0,8
mei	6	13,2	11,0	0,8	6	5,5	6,5	1,2
juni	9	7,2	11,1	1,5	9	3,0	9,6	3,2
juli-aug	9	19,7	24,4	1,2	9	4,3	4,8	1,1
aug-sept	7	43,0	60,6	1,4	7	5,1	10,9	2,1
sept-okt	9	55,2	67,9	1,2	9	8,6	14,9	1,7
okt	6	184,5	230,0	1,3	6	16,8	17,5	1,0
nov-dec	4	170,8	121,3	0,7	4	13,8	24,5	1,8
Gemiddeld				1,1				1,5

Voor maatse baars was het elektrische veld wél duidelijk vangst-verminderend zonder veld was de vangst 50% hoger.

Bovenstaande cijfers zijn gemiddelden voor het hele jaar en verhullen, zoals uit tabel VI blijkt, duidelijk aanwezige seizoenverschillen. Voor ondermaatse baars leek afschrikwerking van het elektrische veld 's zomers namelijk duidelijk wél aanwezig: in juni-oktober werden in het net zonder veld 33% meer ondermaatsen gevangen. In de periode november-mei was juist het omgekeerde het geval: het net zonder veld ving toen 21% minder dan het net met elektrisch veld. Mogelijk hangt dit met het seizoen omslaande effect samen met het gedrag van de vis. Bij een hoge temperatuur is de vis actiever, schrikt van het naderende elektrische veld en kan het net ontwijken; bij een lage temperatuur lukt dit niet bijtijds en heeft het veld zelfs een aantrekkend of verlamdend effect, waardoor vluchten, in tegenstelling tot bij het net zonder veld verhinderd wordt.

Ook bij maatse baars leek de afschrikkende werking van het elektrische veld 's zomers duidelijk groter dan 's winters. Waarbij moet worden opgemerkt dat uit visserij-oogpunt het wegjagen van waardevolle maatse vis nauwelijks als pluspunt voor een net te beschouwen is!

Uitgaande van dezelfde gegevens is ook een enigszins andere benadering mogelijk. Indien het elektrische veld op grote baars een duidelijk andere invloed zou hebben dan op kleine baars, zou te verwachten zijn dat de lengteverdeling in de vangst in het net met elektrisch veld aanzienlijk zou afwijken van die in het net zonder veld. In werkelijkheid bleek dit nauwelijks het geval, in het algemeen verschilden de procentuele lengteverdelingen in aan- of afwezigheid van een elektrisch veld slechts weinig. Twee lengtefrequenties demonstrenen dit. In juli-augustus (fig 5) waren beide lengteverdelingen vrijwel gelijk. In juni (fig 6) verschoof onder invloed van het elektrische veld de lengteverdeling over de hele linie enigszins naar links, dat wil zeggen dat

vooral de grote baarzen werden afgeschrikt.

Deze figuren geven in feite hetzelfde weer, maar dan in details, wat in tabel VI hierover in getallen is weergegeven: in juni werd baars duidelijk afgeschrikt, het effect was bij bovenmaatse baars groter dan bij ondermaatse (verhoudingsgetallen resp. 3,2 en 1,5). In juli-augustus was het afschrik-effect nauwelijks aantoonbaar (verhoudingsgetallen 1,1 en 1,2).

5. Vangst schubvis (kg) per kg maatse aal

Bij de beslissing over het al dan niet toepassen van een nieuwe aalvangstmethode, zoals de kor met elektrische stimulering, speelt de mate waarin overige soorten worden meegevangen een belangrijke rol. Voor de kor werd daarom de bijvangst per kg maatse aal berekend:

Tabel VII

Vangst schubvis (kg) per kg maatse aal.

	Baars	Spiering	Pos	Brasem	Blankvoorn
El. veld	1,3	0,6	0,8	0,3	0,9
Zonder veld	16,0	5,5	7,5	3,3	11,8

Dit zou betekenen dat bij een jaarlijkse aalvangst van bijvoorbeeld 5 kg/ha met deze elektrische kor ca 6,5 kg/ha baars zou worden meegevangen (bij een andere baarsstand dan die in 1980 verandert dit getal uiteraard dienovereenkomstig). Van deze 6,5 kg baars zou ca 4,5 kg bovenmaats zijn, maar de resterende 2 kg zou bestaan uit globaal 100 ondermaatsen.

6. Overleving van gevangen schubvis

Het voorgaande had alleen betrekking op de vangst, daarnaast is echter van belang hoe groot de levensvatbaarheid is van gevangen vis die men wil sparen. In het bijzonder geldt dit voor snoekbaars en baars, maar daarnaast ook voor de overige soorten die hetzij als sportvis van belang zijn (blankvoorn en brasem), hetzij als voedsel voor roofvis dienen (spiering en pos).

De levensvatbaarheid zou volgens het programma in leefbakken aan boord getest worden in perioden van 1-2 dagen, maar aangezien het sterfteverloop veel langzamer was dan verwacht, werden de vissen meegenomen naar het RIVO-aquarium en daar gedurende minimaal twee weken in observatie gehouden in bakken van 500 l inhoud of groter. Tijdens de proef is met mate gevoerd (Tubifex, aasgarnaal, kleine voorn) en werd een langzame doorstroming toegepast. De voor de proef benodigde vis werd onmiddellijk na het legen van de kuil (in een teil zonder water) verzameld uit de bovenste laag vis en tijdens het varen in een leefbak aan boord bewaard.

In de periode juli-oktober werden in totaal 610 vissen uit 17 trekken getest op levensvatbaarheid. In tabel VIII zijn de resultaten bij brasem, blankvoorn en pos gesplitst naar lengtegroepen omdat al tijdens de proef bleek dat de overlevingskansen van de grotere vis duidelijk gunstiger waren. Bij baars zijn in verband met mogelijke consequenties voor het beheer de resultaten voor maatse en ondermaatse vissen apart vermeld.

Tabel VIII

Overleving van in de kor gevangen schubvis. Proefperiode 14 dagen.

	Aantal		Overleving in %
	Begin	Eind	
Baars 10-21 cm	153	133	87
> 21 cm	59	50	85
Brasem 15-30 cm	22	7	32
> 30 cm	27	14	52
Blankvoorn 9-15 cm	61	8	13
> 15 cm	151	86	57
Pos 4-10 cm	20	2	10
> 10 cm	112	45	40
Snoekbaars 8-30 cm	5	3	(60)

Mede aan de hand van de tabellen VIII, IX en X zijn een aantal conclusies te trekken:

- de levensvatbaarheid van spiering behoefde niet in aquaria getest te worden omdat deze vissen reeds bij het legen van de kuil vrijwel dood waren.
- de levensvatbaarheid van jonge blankvoorn en pos was zeer gering (ca 10%).
- de overleving van blankvoorn en brasem groter dan 15 cm en van pos groter dan 10 cm was matig (30-60%). Die van de enkele geteste snoekbaarsjes leek daarmee overeen te komen.
- de overleving van baars, waarbij vooral die van ondermaatse van belang is, stak gunstig af (87%) bij die van de overige soorten.
- bij een trekduur van 2 of 3 maal de normale tijd werd de overleving niet aantoonbaar beïnvloed (tabel IX). Hierbij moet worden opgemerkt dat de vis die getest werd, uit de vangst verzameld werd op een dusdanige wijze dat het vermoedelijk overwegend vissen betrof die niet vanaf het begin van de trek in het net zaten. Waarschijnlijk geven deze cijfers dus een te gunstig beeld van de overleving in de langdurige trekken.

Tabel IX

Overleving van in kor gevangen schubvis in samenhang met trekafstand. Proefperiode 14 dagen.

In tabel resp. aantal overlevenden/beginaantal, en percentage overlevenden.

Trek m	Aantal trekken	Baars	Brasem > 15 cm	Blankvoorn > 15 cm
1300	9	85/100 85%	8/17 47%	44/64 69%
2600	4	48/54 89%	6/19 32%	23/47 49%
3900	4	50/58 86%	7/13 54%	24/40 60%

N.B. In tabel IX en X zijn kleine blankvoorn en pos niet opgenomen i.v.m. de zeer uiteenlopende overlevingscijfers, waardoor een zinvolle vergelijking niet mogelijk was.

- de overlevingskansen werden bij baars, brasem en blankvoorn ongunstig beïnvloed door het elektrische veld (tabel X). De overleving van vis uit het net met-, resp. zonder elektrisch veld bedroeg voor baars 79 en 93%, voor brasem 27 en 68%, en voor blankvoorn 48 en 69%.

Tabel X

Overleving van schubvis gevangen in kor met- of zonder electricisch veld (resp. 9 en 8 trekken). Proefduur 14 dagen.

Vissoort	Met electricisch veld		Zonder el. veld	
	Aantal eind/begin	% over	Aantal eind/begin	% over
Baars	84/106	79	99/106	93
Brasem	8/ 30	27	13/ 19	68
Blankvoorn > 15 cm	29/ 61	48	62/ 90	69

Ten aanzien van de hiervoor genoemde conclusies over de overlevingskansen moet wel gesteld worden dat deze cijfers slechts een aanduiding geven van wat onder bepaalde omstandigheden mogelijk is. Er dient rekening te worden gehouden met diverse factoren die afweken van de werkelijke praktijksituatie. Aan de ene kant was het vervoer per auto naar IJmuiden en het houden van de vis in grote bakken ongunstiger dan wanneer de vis ter plaatse in het IJsselmeer was teruggezet. Aan de andere kant was veel meer beslissend voor de overleving de optimale behandeling aan boord: vrij korte trekduur, zorgvuldig verzamelen en behandelen van de proefvis. Dit laatste zal in de praktijk aanzienlijk ongunstiger verlopen en de gevonden overlevingspercentages zijn daarom te beschouwen als benaderingen van de theoretische maxima, waar de realiteit in een commerciële visserij vaak ver beneden zal blijven.

V. Conclusies en suggesties voor voortgezet onderzoek

De kor met elektrische stimulering zoals deze in hoofdstuk II beschreven is, heeft ten dele aan de gestelde eisen voldaan. Met name gold dit voor het vangen van aal. Per 1300 m-trek werd gemiddeld 3,4 kg maatse aal gevangen, hetgeen overeenkomt met 8,7 kg/ha (netbreedte 3 m, afstand 1300 m, bevist oppervlak $3900 \text{ m}^2 = 0,39 \text{ ha}$).

Met betrekking tot de eisen die gesteld zijn aan de schubvis-vangst, is het oordeel over de elektrische kor echter overwegend negatief:

Het elektrische veld had slechts een geringe afschrikkende werking op spiering, brasem, pos en blankvoorn: vermindering in vangst 10-30%.

Bij baars was de afschrikkende werking van meer betekenis: door het elektrische veld werd de vangst (in gewicht) bijna gehalveerd. Dit effect was, meer dan bij de andere schubvissoorten, 's zomers duidelijk groter dan 's winters. Ondermaatse baars werd weliswaar 's zomers enigermate door het veld afgeschrikt, maar 's winters sloeg dit om in het tegendeel en ving het net met electricisch veld méér ondermaatse dan het net zonder veld.

Op éénzomerige snoekbaars had het elektrische veld weinig of geen (aantoonbare) invloed.

Bij een optimale behandeling waren de overlevingskansen van met de kor gevangen spiering, jonge blankvoorn, brasem en pos zeer gering (tot ca 10%), van blankvoorn en brasem groter dan 15 cm en pos groter dan 10 cm matig (30-60%), en die van baars goed (90%).

De overlevingskansen werden in het algemeen verkleind als gevolg van het elektrische veld.

Samenvattend kan gesteld worden dat de kor met elektrische stimulering een goed aalvistuig is, dat echter aanzienlijke schade aan de schubvisstand kan toebrengen. Het verdere onderzoek zal daarom vooral op dit laatste gericht moeten worden.

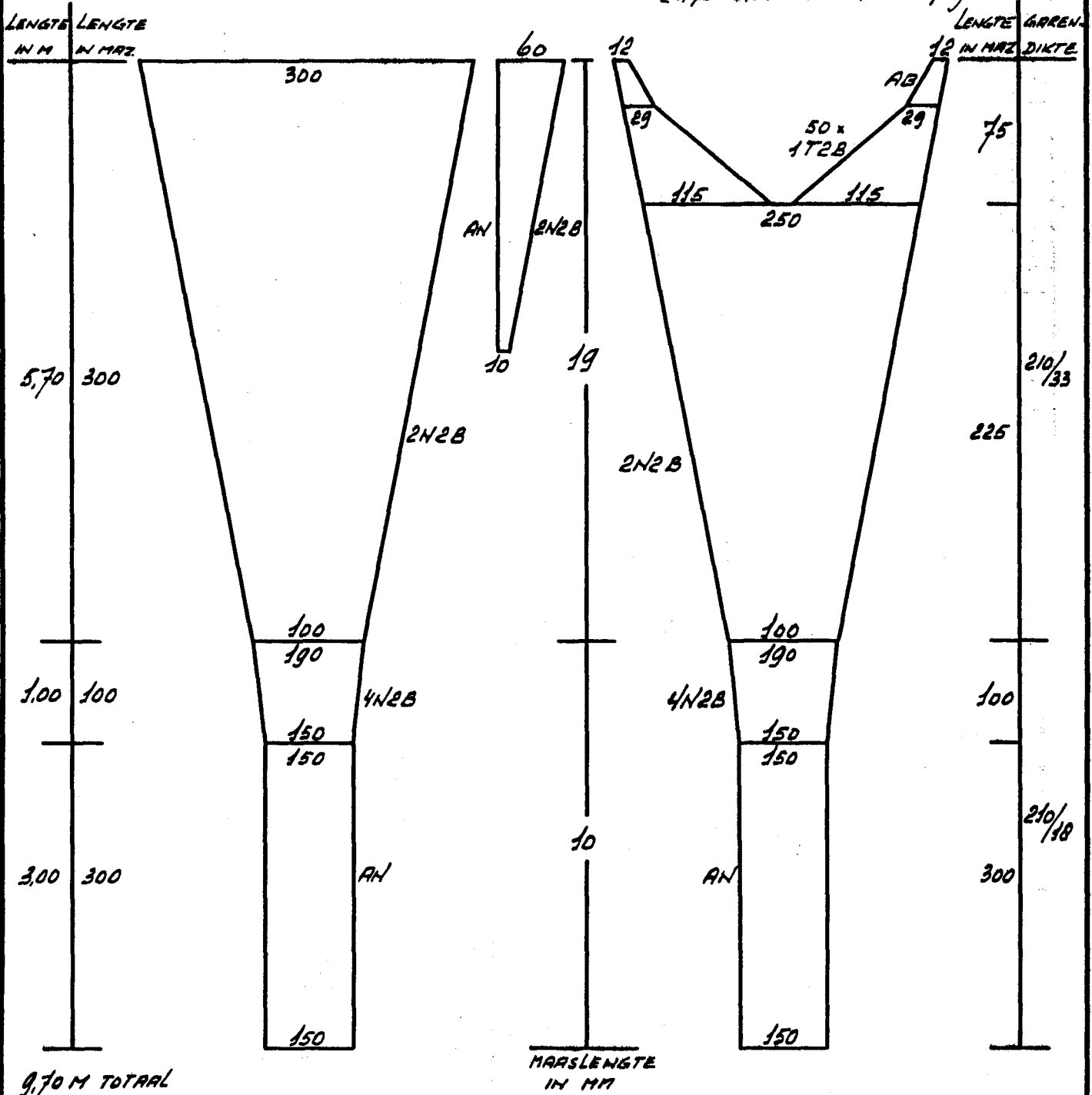
Indien het inderdaad lukt om de schubvis-vangst verder te verminderen en overwogen zou worden visserij met elektrische stimulering toe te staan, dan gaat alsnog een ander aspect een belangrijke rol spelen. Dan zal de schade die deze visserij-methode veroorzaakt moeten worden afgewogen tegen die van andere vistuigen zoals fuiken. Hoewel in het programma voor het onderzoek van het vissen met elektrische stimulering was voorzien dat ook die door andere vistuigen veroorzaakte schade, zij het globaal, gekwantificeerd zou worden, kon hier door gebrek aan mankracht nog geen aandacht aan worden besteed.

BOVENZIJDE

ONDERZIJDE

BOVENPEES 3,00 M

ONDERPEES 8,60 M
(0,95-2,85-0,40-2,85-0,95)



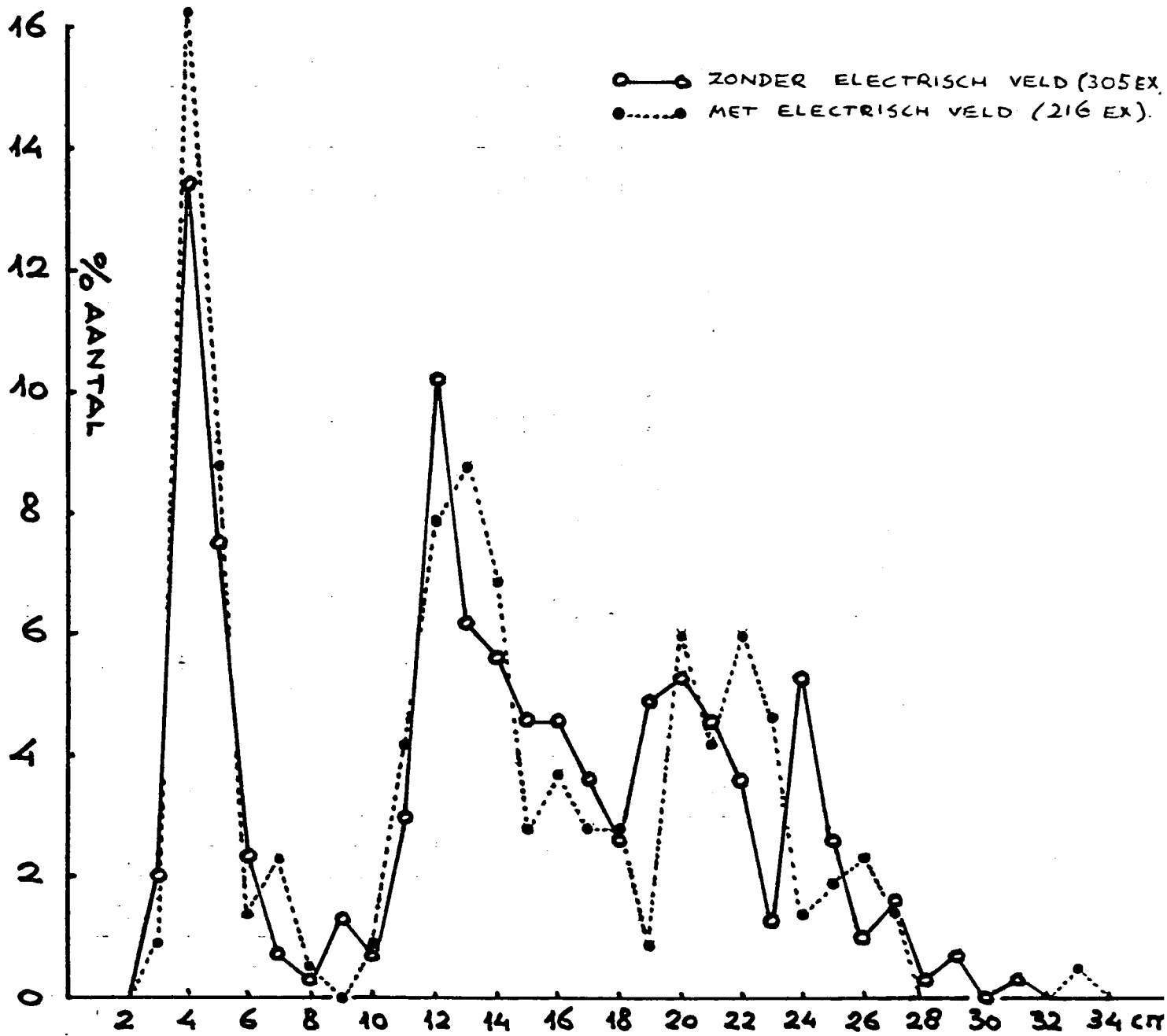
9,70 M TOTAAL

MARSLONGTE
IN MM

N.B.
ONTWORPEN DOOR:
"J.M. STORES - BOS NETTEN"
TE URK

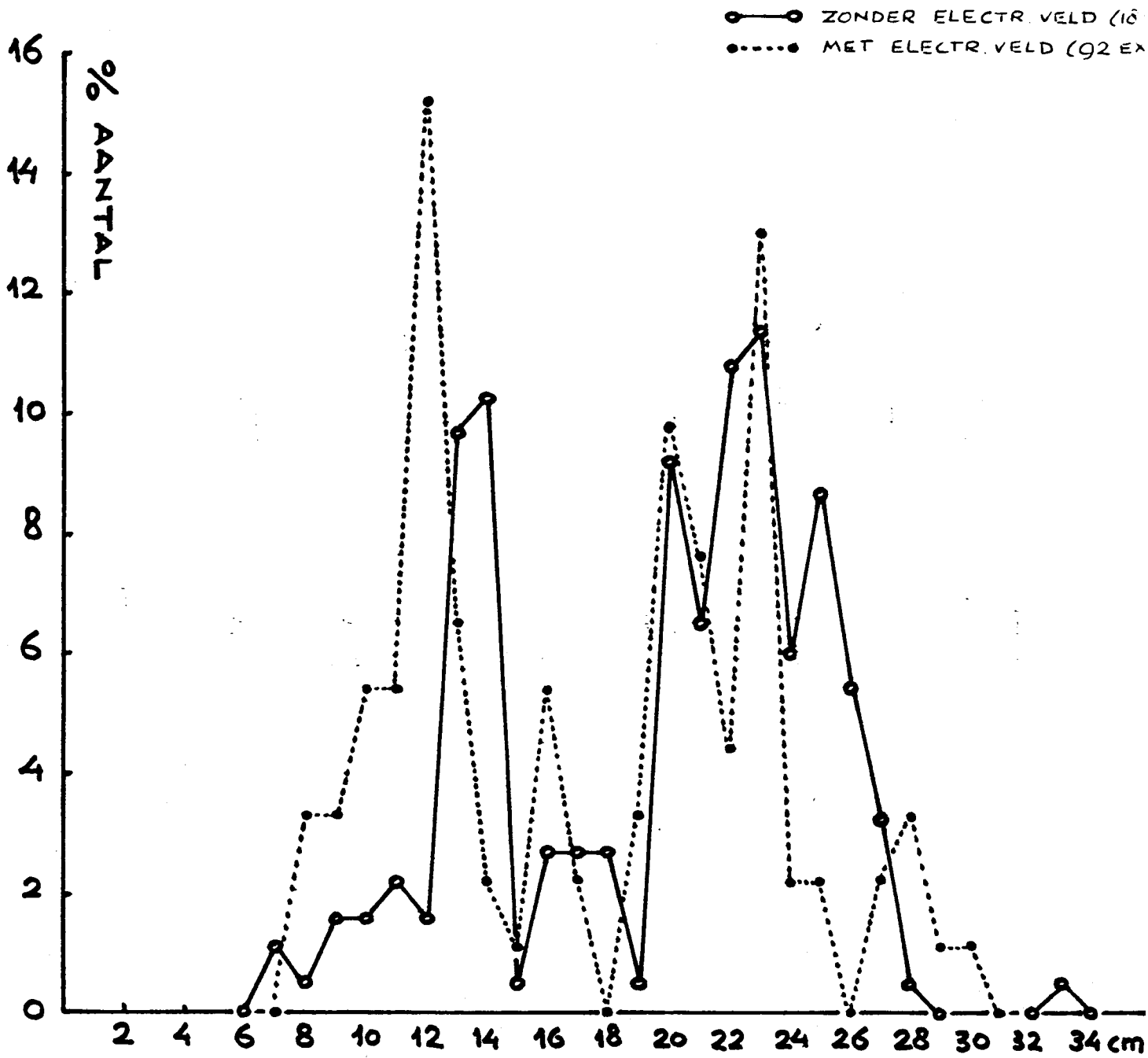
FIG. 2

Benaming <u>PALINGKUIL T.B.V. ELEKTRISCHE VISSERIJ</u>		Formaat A4	812
RIND AFD. TECHN. ONDERZ.	Schaal 1:50	Gecontroleerd	
Auteursrecht voorbehouden volgens de wet	Getekend <i>W. Verbaan</i>	Gezien 9-12-'80	Rangschikmerk



FIGUUR 5

PROCENTUELE LENGTEVERDELING VAN BAARS IN JULI-AUGUSTUS 1980.



FIGUUR 6.

PROCENTUELE LENGTEVERDELING VAN BAARS IN JUNI 1980.