

Een middenformaat fish-eye camera geautomatiseerd

Hans Betlem *

13 oktober 1991

Inleiding

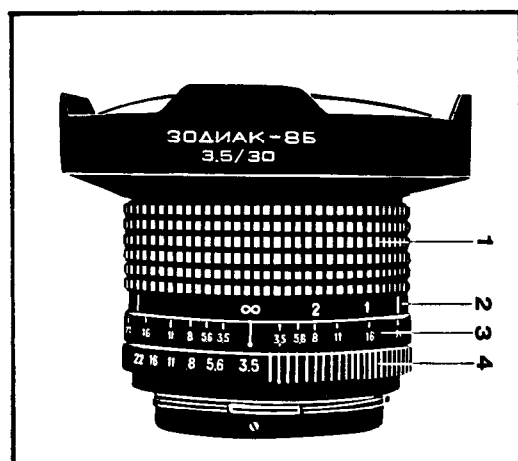


Figure 1: Het aanzicht van de 'Zodiac'. De vier opstaande 'oortjes' van het gebruikte exemplaar zijn afgedraaid.

Eind 1988 kwam ik via Dieter Heinlein in het bezit van een Russische 'Zodiac' fish-eye lens. Deze lenzen worden door oosteuropese amateurs veel gebruikt. Het objectief heeft een lichtsterkte van $f/3.5$ en een brandpuntsafstand van 35 mm. Op een 6×6 cm negatief ontstaat een beeldveld van 180° over de diagonaal. We hebben dus niet echt een all-sky veld op deze manier, omdat er aan de vier zijden een stukje afvalt. De volle beeldcirkel van een dergelijk objectief bedraagt 8.5 cm. De 'Zodiac' is voorzien van een bajonetvatting voor de inmiddels uitgestorven 'Pentacon-Six' camera en past ook op de (tamelijk dure) Kiev-80.

Nu de (handels)kontakten met oost Europa gemakkelijker worden, zie je de 'Zodiac' regelmatig in het Nederlandse occasion circuit opduiken. De prijzen liggen rond de f 500.- Korte tijd na de ontvangst van het objectief kwam ik in het bezit van een 'Prakti-Six' camera; de voorloper (...) van de Pentacon-Six. De loodzware knol was bepaald geen schoonheid en sluiters en filmtransport waren inderdaad typisch Praktika. Het liep allemaal loodzwaar en aan automatiseren viel al helemaal niet te denken. Maar er kon in ieder geval op middenformaat ge all-sky'd gaan worden, waarmee een oude droom vervuld werd.

Tijdens de zomerakties van 1989 in Bussloo en van 1990

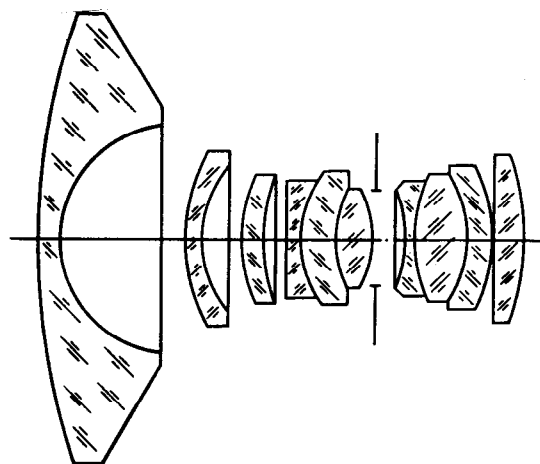


Figure 2: De 'Zodiac' heeft tien optische componenten

in Varsseveld werd de Prakti-Six met Zodiac ingezet. Camera en objectief werden ingebouwd in een degelijk houten kistje met sektor en verwarming. Het meteoren snappen kon beginnen. De betreffende combinatie heeft inderdaad tijdens beide akties een fors aantal meteoren gepakt. De grensmagnitude van de Zodiac, afgediafragmeerd op $f/5.6$ blijkt rond de -2 te liggen. Dat is twee magnituden winst op een vergelijkbaar lichtsterke 7 mm fish-eye voor kleinbeeld. Als negatief aspect kwam de kwaliteit van de gebruikte camera naar voren. Het loodzware filmtransport middels een pielerig handeltje en vooral, blijkens de niet optimaal scherpe opnamen, de belabberde vlakligging van de film, deden de drang naar 'iets beters' toenemen. Daarbij was tijdens de zomeraktie van 1990 de 'Zodiac' de enige camera die niet geautomatiseerd was en waarvoor de camera operator dus regelmatig de slaapzak uit moest. Er moest dus een nieuwe camera komen met een perfecte filmvlakligging en gemotoriseerd filmtransport.

Eisen voor een nieuwe camera

Het was duidelijk, dat op iets langere termijn de Prakti-Six niet meer nodig zou zijn. Op een goede dag stapte ondergetekende de Leidse Instrumentmakerschool (een oude werkgever) binnen met de Prakti-Six onder de arm. Zou het mogelijk zijn een copie van de bajonetvatting te maken? Dan kon de Prakti-Six tenminste de deur uit. Een week later was ik drie Prakti-Six vattingen rijker en had ik via Dieter Heinlein een koper voor de camera in Berlijn gevonden, die zelfs de houten behuizing met sektor en verwarming voor een leuk prijsje wilde overnemen. De Zodiac kon nu op een

*Lederkarper 4, 2318 NB Leiden

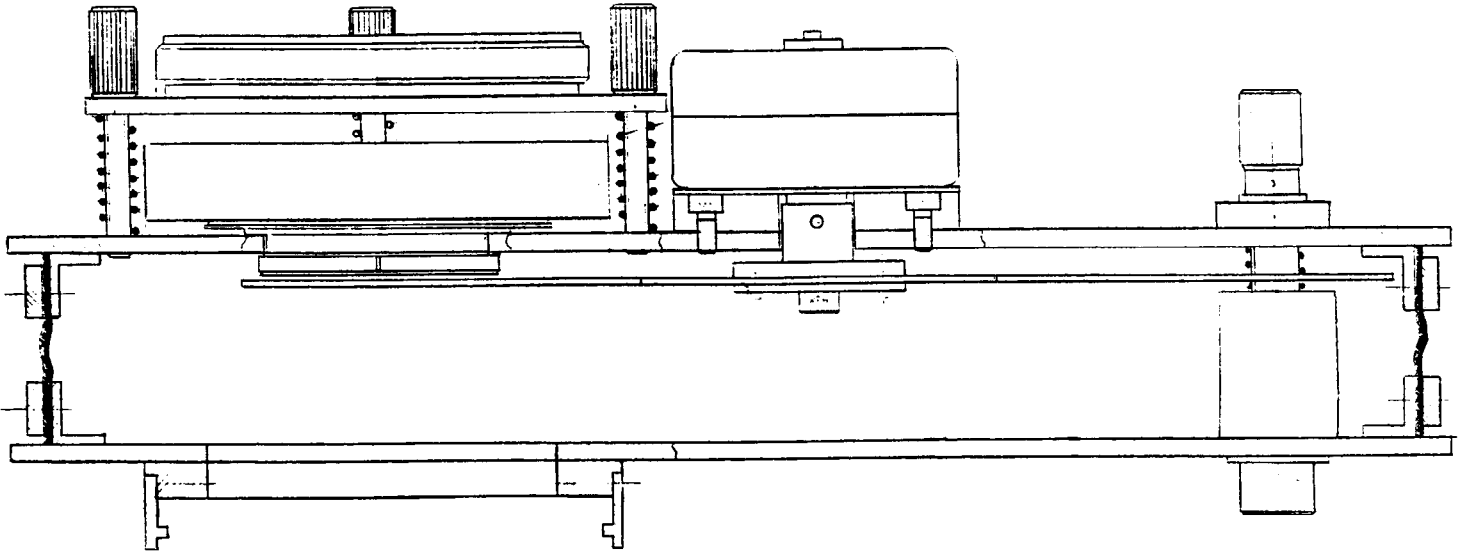


Figure 3: Dwarsdoorsnede van het camerahuis. De vatting voor het objectief met de drie stelschroeven is linksboven te zien. Eronder, tussen de drie drukveren, is de elektrische sluitereenheid geplaatst. Het sektormotortje hangt onderste boven. De sektor draait binnen de lichtdichte doos. Links onder de bevestigingslede voor de Mamiya achterwand.

metalen plaatje gemonteerd op tafel gezet worden. Nu de rest van de camera nog ...

In dit stadium moest er een beslissing over het filmformaat genomen worden. Het leek een aantrekkelijke gedachte, om de camera te gaan voorzien van een filmtrommel voor 12 cm brede film, zodat hij volledig all-sky zou kunnen gaan werken. Daarentegen was ik net geconfronteerd met het uit de handel gaan van de TX940 films van Kodak, de 13 cm brede rollen die ik sinds 1978 door de F-24 luchtkarteringscamera's draaide. Omdat ik er weinig voor voelde om een kostbaar systeem op te gaan bouwen rondom een filmformaat waarvan de verkrijgbaarheid op langere termijn twijfelachtig zou zijn, moest het toch maar 6×6 worden. Benodigd was derhalve een goede 6×6 cm achterwand met motordrive, een sluitereenheid en een lichtdichte behuizing rondom het een en ander. Natuurlijk moet de combinatie objectief-achterwand gefocuseerd en gecentreerd kunnen worden middels een fijninstelling. Kortom, werk aan de winkel.

Materialen verzamelen

De sluitereenheid leek aanvankelijk een probleem, totdat ik me realiseerde, dat ik jaren geleden in de dump voor vier tientjes eens een oscilloscoop cameraatje had gekocht, omdat er zo'n mooi objectiefje in zat (Mamiya f/1.8-75 mm). Helaas bleek dit tamelijk waardeloos, omdat het ontworpen was voor 1 : 1 afbeeldingen. Maar wel zat er nog een mooi elektrisch te bedienen centraalsluitertje van een kleine 30 mm middellijn in het ding. Het paste perfect achter de Zodiac.

Op zoek naar een mooie achterwand voor 6×6 films kwam ik terecht bij een bekende Haagse occasionzaak, waar ik mijn plannen uiteenzette. Enkele maanden later kon ik mij de trotse bezitter van een gemotoriseerde achterwand voor 6×7 cm rolfilm van het merk Mamiya noemen. Dit soort materialen kost wel een rib uit je lijf, maar de kwaliteit is

formidabel. De vlakligging van de film is perfect en een 7 cm plaatje wordt in één seconde getransporteerd. Na tien (!) opnamen wordt automatisch de film verder opgerold en ook de inleg verloopt moeiteloos op de motor. In onderdelen leek de camera nu gereed.

Werk aan de winkel

Inmiddels lag er voor een kapitaal aan materialen op tafel en langzaam begon duidelijk te worden, dat het project 'Zodiac' niet even vlug moest worden afgehandeld door er een houten kistje omheen te slaan. De verschillende materialen (objectief, elektrische sluitereenheid en motor-achterwand) waren het waard om samengevoegd te worden tot een precisie instrument. Wederom werd contact gezocht met de Leidse Instrumentmakersschool. Aangezien men daar ook aan mij een verzoek had liggen, konden we vlug met gesloten portemonnee tot overeenstemming komen: De LIS zou het hele project afbouwen. Begin januari 1991 ging het project van start. Leerling instrumentmaker Douwe Jan IJlst werd op het project 'Zodiac' gezet en vanaf dat moment ging het snel. Het objectief werd op deskundige wijze gedemonteerd door de optische werkplaats van de LIS, waarna de 'oren' die de zonnekap vormden van de behuizing konden worden afgedraaid.

Vervolgens werd een ontwerp voor de camera gemaakt. Dit ontwerp behelsde een lichtdichte houder voor de filmachterwand, gemakkelijk bereikbaar om film te wisselen. Voorts het samenvoegen van objectief en sluitereenheid. Het objectief werd met een drietal instelschroeven met fijne spoed bevestigd, zodat focusering en centrering op de sterren mogelijk moest worden. Vervolgens werd een lichtdichte bak geconstrueerd, waarbinnen de sektor ($2 \times 45^\circ$) kwam te draaien. Er is een standaard motortje met 8.333 afdekkingen per seconde toegepast. Objectief met sluitereenheid bevinden zich aan de bovenkant van de bak; de houder voor de filmachterwand

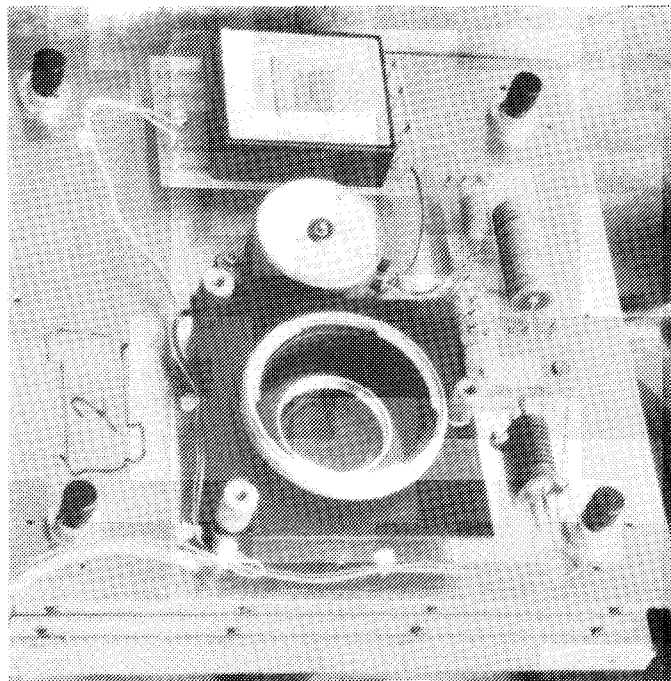


Figure 4: Bovenaanzicht van de cameraconstructie. Sektormotor, objectiefvatting met instellingen, sluitereenheid en bedieningselektronica zijn te zien. Let op de drie stelschroeven rond het objectief voor de fijne focusering en de vier stelschroeven aan de hoeken van de 'doos' voor de grof-instelling.

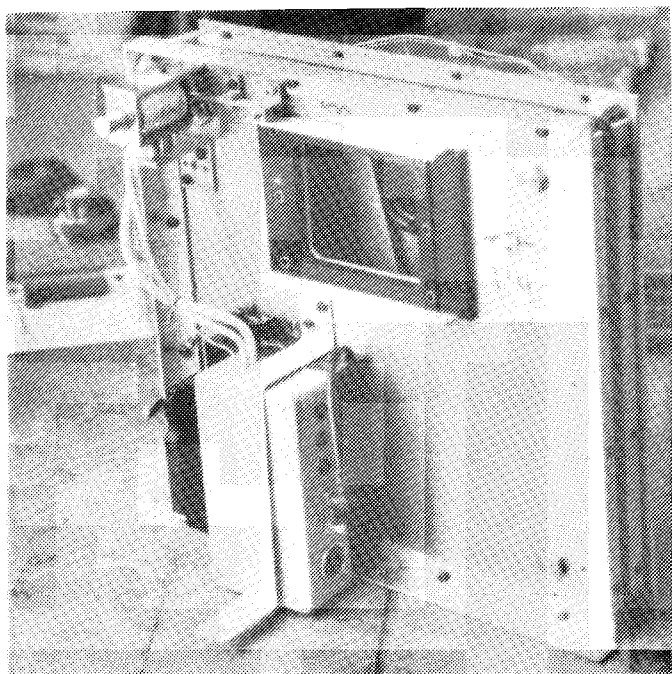


Figure 5: De onderzijde van de 'doos'. De slede voor de filmachterwand is zichtbaar. Het kastje behuist de aansluitplug voor de kabel naar de bedieningsunit en enkele signaaling LED's.

aan de onderzijde. Het spreekt vanzelf, dat hierbij de juiste afstanden aangehouden moeten worden, om het filmvlak al-

vast zoveel mogelijk in het brandpunt van het objectief te krijgen. Hiervoor waren de maten reeds genomen toen de Prakti-Six er nog was ...

Nadat het geheel was uitgetest, d.w.z. de sluiters werkte op handbediening en de sektor liep, kon begonnen worden met de opbouw van de camerabehuizing. De gehele constructie bevindt zich in een aluminium behuizing, keurig wit gemaakt met een deksel aan de voorzijde om de filmcassette te kunnen wisselen en een bovendecksel voor het waterpassen op de objectiefvatting. Hiervoor werd een speciaal waterpasje gemaakt op een Prakti-Six bajonet. Er kan dan worden gewaterpast met afgenomen objectief. Tot slot werden de verwarmingsweerstand aangebracht.

Testopnamen

In juli werden test- en focusseeropnamen gemaakt. Hiertoe werd het objectief op de fabrieksstand oneindig gezet en werden de drie schroeven van de objectief instelling een volle slag naar buiten gedraaid. De testopnamen werden vervolgens gemaakt door de camera van film voorzien op de sterrenhemel te richten en een reeks opnamen van één minuut te maken, met steeds een periode van één minuut met gesloten sluiters ertussen. In deze pauze werden de drie stelschroeven over een hoek van 45° naar binnen gedraaid. Omdat de stelschroeven een spoed van een halve millimeter hebben, komt deze grofinstelling neer op een nauwkeurigheid van 0.06 mm. Na ontwikkelen van de strook werden de sterbeelden met een sterke loupe bekeken, waarna het scherpste sterbeeldje in het midden van het negatief werd bepaald. Deze stand van het objectief werd gekozen als uitgangspunt voor verdere instelling. Natuurlijk mocht niet verwacht worden, dat het objectief meteen ook goed gecentreerd stond (dus optische as precies op het midden van het negatief). Deze (geringe) scheefstand van het objectief uit zich in het feit, dat aan de verschillende kanten van het negatief niet hetzelfde sterbeeldje als het scherpste uit de bus komt. Uiteindelijk bleek een kanteling over ca. 0.25 mm met behulp van één der stelschroeven zeer dicht bij de vereiste stand uit te komen. Inmiddels waren we weer een testnacht verder.

Als volgende stap werden, vanuit de nieuwe situatie alle drie de stelschroeven een kwart slag naar buiten gedraaid, waarna weer een scherpstel sessie volgde, nu in stapjes van ongeveer 15° . Uit deze test bleek nog een zeer kleine correctie nodig om het objectief zeer goed gesteld te krijgen.

Inmiddels was het eind juli geworden en naderde de Perseïden aktie met rasse schreden. In dit stadium werd dan ook besloten verdere instelling voorlopig te beëindigen. De scherpte was inmiddels al vergelijkbaar met die van een dure kleinbeeldcamera en in elk geval vele malen beter dan hij ooit geweest was op de Prakti-Six camera.

Een instel-sessie als boven beschreven is bijzonder tijdrovend. Focusering en centrering wisselen elkaar af en via een convergerende reeks van instellingen komen we tot het beste resultaat. Voor elke test is een heldere avond nodig. Gelukkig waren die half juli in ruime mate voorhanden, zodat de gehele testreeks in een week kon worden afgerond. Waarschijnlijk zijn nog twee aanvullende teststappen nodig om het objectief optimaal ingesteld te krijgen. Deze zullen de komende winter worden uitgevoerd.

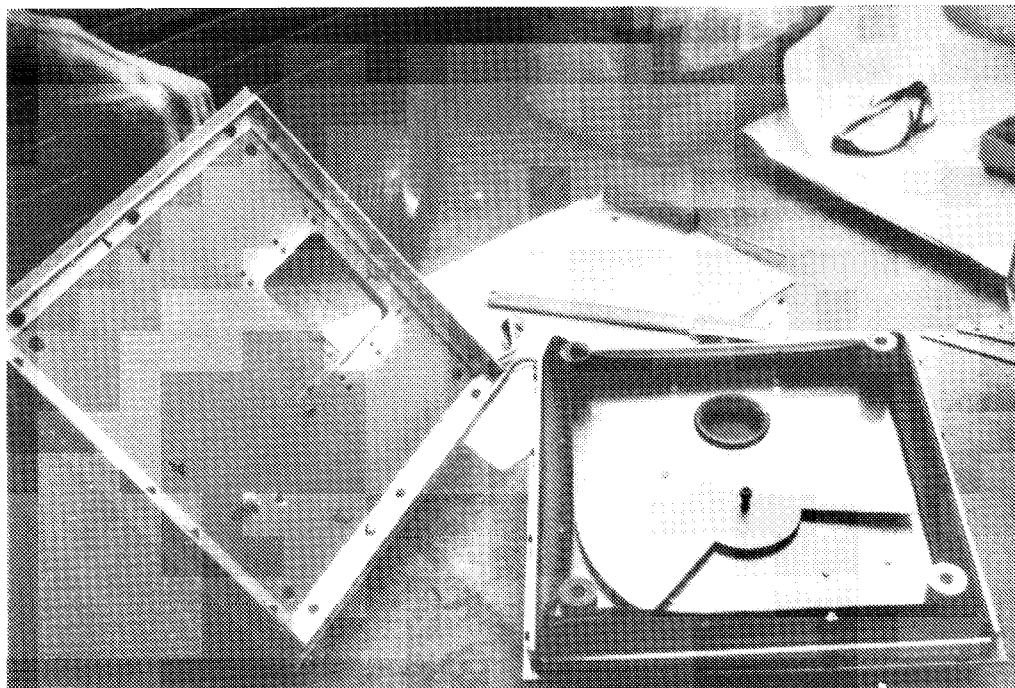


Figure 6: De camera doos geopend. Sektor en onderzijde van de sluiters zijn zichtbaar. Een rubberen rand (fiets binnenband!) sluit de doos lichtdicht af.

De automatisering

De sluiters en het filmtransport van de boven beschreven Zodiac camera zijn elektrisch bedienbaar. Het filmtransport vindt in minder dan één seconde plaats, wat bijzonder snel is voor het transport van een 6×7 cm negatief. De camera kan zowel 120 als 220 rolfilms verwerken (resp. 10 en 20 opnamen per film).

Voor de bediening van de Zodiac all-sky is gebruik gemaakt van een in 1982 door studenten van de HTS Arnhem als afstudeerproject ontwikkelde bedieningsunit. Deze maakt gebruik van micro-processoren en is gemakkelijk te programmeren voor een reeks van opnamen. Omdat deze unit ontwikkeld is voor de bediening van een kleinbeeldcamera [1] moesten enkele aanpassingen plaats vinden. Zo zijn de terugmeldingen die gegeven worden door de transportslinger van de kleinbeeldcamera (heen- en teruggaande beweging) vervangen door een systeem met elektronische timers, die binnen vastgestelde tijdsintervallen de benodigde terugmeldingen geven, zodat de microprocessor 'denkt' dat een gewone kleinbeeldcamera getransporteerd is. Verder moest een zwaardere voeding worden toegepast om het filmtransport en de elektrische sluiters te kunnen trekken.

De exacte instelling van de klokfrequentie van de processor kostte nogal wat hoofdbreken, omdat de oscillator aanhoudend afsloeg. Een duurttest door Hildo Mostert bracht enkele minder goed contact makende IC-voetjes aan het licht, zodat ook dit euvel kon worden verholpen. De gehele bedieningsunit werd ondergebracht in een fraaie behuizing en begin augustus kon alles in bedrijf worden gesteld. De bedieningsunit heeft de mogelijkheid om schemerdetector, fotomultiplieër, regendetektor, cameraklep ed. aan te sluiten. Van deze opties is voorlopig geen gebruik gemaakt. Ook kan er een printertje worden aangesloten om de in het

geheugen opgeslagen cameratijden na afloop van een waarnemingsnacht uit te printen. Dit zal zo snel mogelijk worden gerealiseerd. Tijdens de voorbije actie gingen tot twee maal toe de gegevens verloren door foutjes te veld. (sorry, verkeerde stekker...)

Tot slot

Tijdens de voorbije Perseïdenactie heeft de geautomatiseerde 'Zodiac' camera perfect gefunctioneerd. Er zijn vijf films van 10 opnamen doorgedraaid. De sterbeeldjes zijn van voortreffelijke scherpte. De 'Zodiac' fotografeerde vijf meteoren vanaf magnitude -1 . Eén negatief van een simultane vuurbol is inmiddels uitgemeten. De nauwkeurigheid hiervan is vergelijkbaar met die van een goede 35 mm op kleinbeeld. Voor een all-sky negatief mag dit uitstekend worden genoemd.

Voorlopig zal de Zodiac zonder ruitje werken. De camera zal alleen tijdens (bemande) fotografische acties worden ingezet. Mocht onbemande inzet buiten de grote acties aan de orde komen (de kosten van het filmmateriaal zijn hiervoor in principe te groot) kan dit eenvoudig worden aangebracht. Wel zijn dan ook nog enkele aanpassingen aan de behuizing mogelijk. De aluminiumkast is in principe niet perfect waterdicht.

Inmiddels is als vervolgproject op de Leidse Instrumentmakerschool de grote 'TAX' camera van Klaas Jonse uit Oostkapelle in behandeling. Dit toestel kampte met scherpstellingsproblemen en een onvoldoende vlakligging van de film. 'TAX' wordt gedurende de komende winter op dezelfde wijze als de 'Zodiac' omgebouwd. Ook voor dit toestel wordt een gemotoriseerde Mamiya achterwand toegepast. Tegen de tijd dat U dit artikel leest zal het grootste deel van de werkzaamheden afgerond zijn. In het voorjaar van 1992 kan dan in Oostkapelle een tweede middenformaat fish-