

## LABORATORIUM ONTWIKKELING KATODESTRAALBUIZEN

Groep: Voorontwikkeling en Speciaalbuizen

Hoofdprijs  
Project : Overzicht Proeffabrikage DH 7-78 en DN 7-78

Hoofdprojectleider: Dr.Ir. J.C. Francken.

Projectleider(s): Ir. J. Peper.

Assistent-projectleider(s): J.J.H. Bogaard  
H.B. Laugeman

**EIGENDOM EN COPYRIGHT**  
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN

Inzage aan derden of reproductie, in welke vorm ook, is  
zonder schriftelijke toestemming verboden.

**EIGENTUM UND COPYRIGHT**  
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN — DIE NIEDERLANDE

Einsichtnahme durch Dritte oder Nachdruck, in jeweder  
Form, ist nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

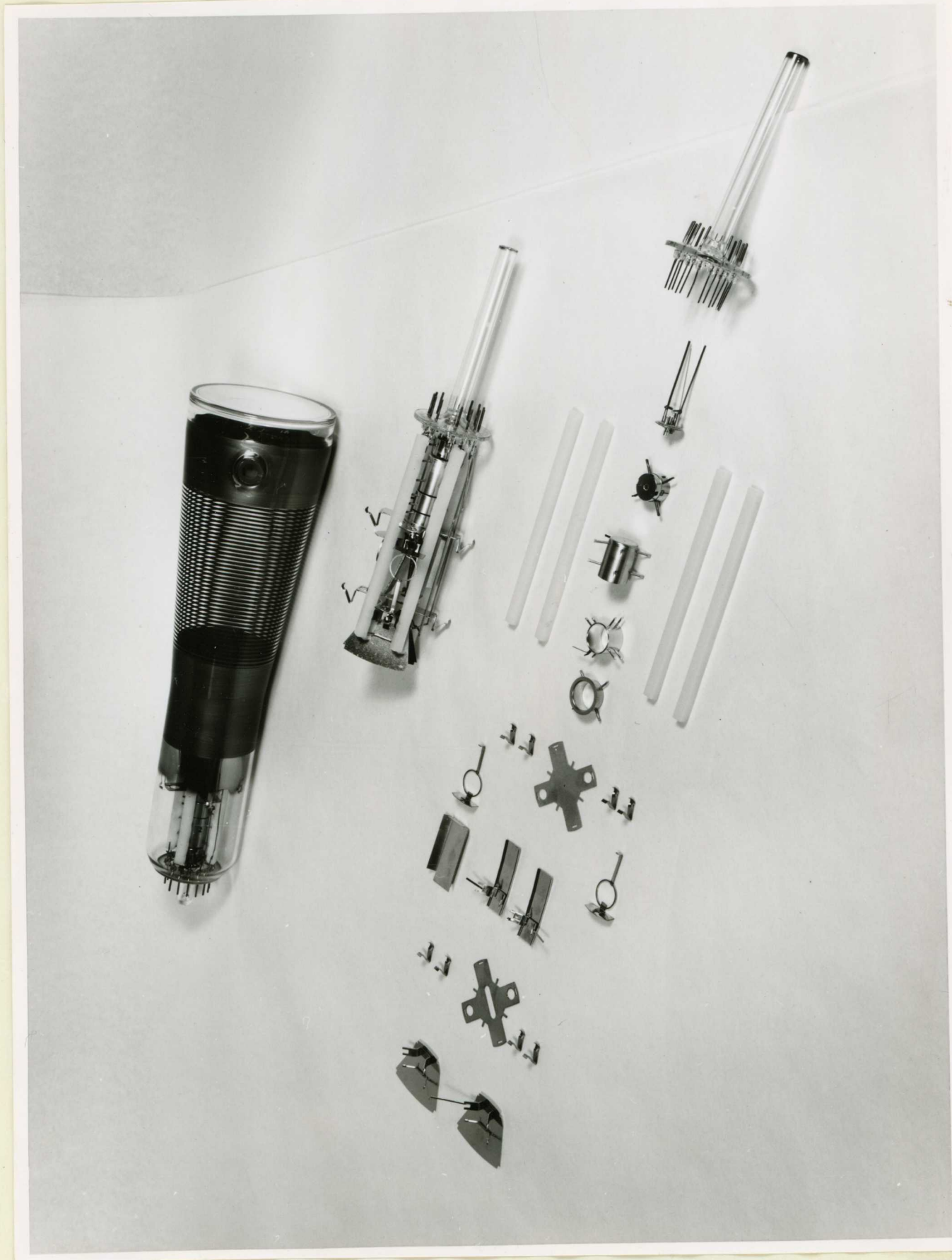
**PROPERTY AND COPYRIGHT**  
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN — NETHERLANDS

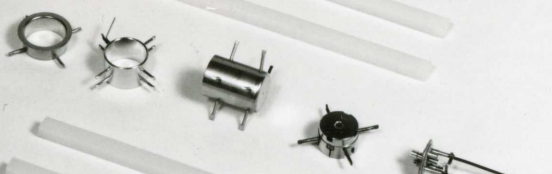
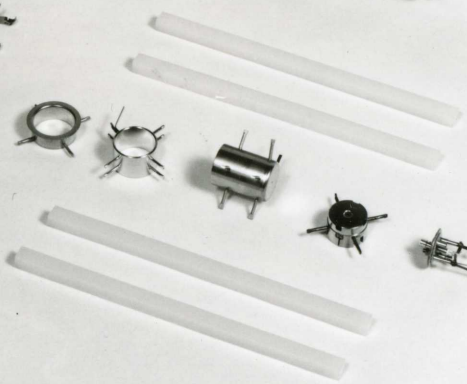
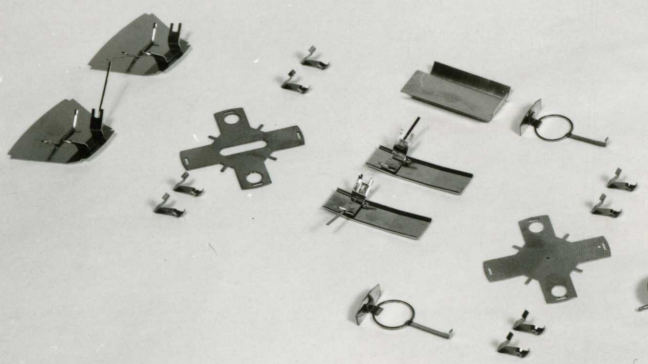
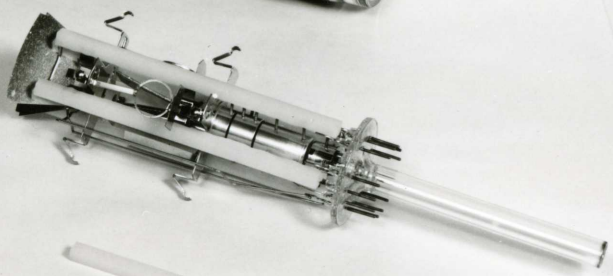
Disclosure to third parties or reproduction, in any form  
whatsoever, without written consent is forbidden.

**PROPRIÉTÉ ET COPYRIGHT**  
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN  
EINDHOVEN — PAYS BAS

La communication à des tiers ou la reproduction, sous quelque  
forme que ce soit, n'est autorisée qu'après consentement écrite.

Bestemd voor:





Overzicht Proeffabrikage DH 7-78 en DN 7-78.

	blz.
I <u>Samenvatting</u>	1
II <u>Ballonfabrikage</u>	
II-1 Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen *)	3
II-2 Kleur en helderheid van H-schermen *)	6
II-3 Overzicht ballonfabrikage	9
III <u>Montage</u>	
III-1 Montage rapport	10
III-2 Overzicht van de montage	14
IV <u>Insmelten</u>	
IV-1 Insmeltrapport	15
IV-2 Overzicht van het insmelten	17
V <u>Pompen</u>	
V-1 Pomprapport	18
V-2 Overzicht van het pompen	22
VI <u>Afwerking</u>	
VI-1 Rapport afwerking	23
VI-2 Overzicht van de afwerking	27
VI-3 Overzicht van het meten	28
VI-4 Overzicht van de 2 <sup>e</sup> Controle	29
VII <u>Bijlagen</u>	
VII-1 Onderzoek puntafsmelting	30
VII-2 Temp. curve kwikpomp	31A
VII-3 Temp. curven oliepomp pos. 1 t/m 4	31B
VII-4 Temp. curven 32V rot. pomp	32
VII-5 Temp. curven nawarmrad (fabriek)	34
VII-6 Resultaten van emissiemetingen bij variatie van diverse bewerkingsmethoden.	35
VII-7 Potentiaalverloop op de as van resp. g2, g3 en g4 bij 10 DH 7.	48
VII-8 Onderzoek van het kanon DH 7-78 t.a.v. het afschaduwen	49
VII-9 Drukproeven van DH 7-78	55
VII-10 Ontwikkeling verpakking	57
VIII <u>Aanhangsel</u>	
VIII-1 Laatste ontwikkelingsfasen van de DH 7-78	59
VIII-2 Overzicht	60

\*) resp. punt 1 en 2 van Interim-rapport nr. 27.

I Samenvatting.

Kanon:

De goedkeuring proeffabrikage vond plaats op 25 januari 1960. De kanonnen werden oorspronkelijk m.b.v. een 7 cm mal gemaakt. De uitval t.g.v. afschaduwen in de x-richting bleek vrij groot. Medio maart werd daarom overgeschakeld op de fabrieksmallen van de DH 10-78. In mei werden de kanonnen geheel in de fabriek gemonteerd. De uitval op afschaduwen varieerde tussen de 10 en 20%.

Opmerking: Afschaduwen bij de 7 cm buis wordt grotendeels veroorzaakt door afwijkingen in de fokuslens. De z.g. vertragende lens blijkt zeer gevoelig te zijn voor kleine excentriciteiten. Mb.v. de normale toleranties in mallen en onderdelen kunnen te grote scheefheden van de bundel optreden met als gevolg afschaduwen in de x-richting. In het algemeen kan een grotere verdragingsverhouding een grotere scheefheid veroorzaken.

Daar de uitval op "afschaduwen" te groot was en de toleranties moeilijk veel kleiner gemaakt konden worden, werd in juli besloten de minimale  $V_{g4}$  spanning op 300 Volt te stellen en de maximale verdragingsverhouding,  $V_{g2}/V_{g4}$  en maximale naversnellingsverhouding  $V_{g6}/V_{g4}$ , op 4. Hierdoor zou het uitvalpercentage met de tot dusver aangehouden kwaliteitseisen ongeveer met de helft afnemen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> door de kleinere verdragingsverhouding minder scheef
- 2<sup>e</sup> door de grotere uitsturing minder kritisch.

De vrijgave serie in juli gemaakt werd mede op deze nieuwe eis gekeurd, doch door de strengere kwaliteitseisen aan de buis gesteld, bleef het uitvalpercentage op de schoonheidsfout "afschaduwen" minstens even groot en werd slechts een kwaliteitsverbetering bereikt. De vrijgave werd daarom uitgesteld om te trachten door een 3-tal maatregelen de uitval t.g.v. "afschaduwen" te verminderen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> Afstand D2 platen vergroten en het hierdoor ontstane gevoeligheidsverlies te compenseren door een wijzerlengte vergroting (kanon lager op het plaatstel monteren).
- 2<sup>e</sup> Invloed van de excentriciteit van  $g_3$  verkleinen door i.p.v. de diafragma-fokuselektrode  $g_3$  een cilindrische  $g_3$  te nemen (fokusspanningbereik aanpassen).
- 3<sup>e</sup> Inbouwen van permanente korrekciemagneetjes.

Behalve deze drie maatregelen op korte termijn worden er nog een tweetal maatregelen op lange termijn genomen, n.l.:

- 1<sup>e</sup> Nieuw ontwerp van een indrukmal.
- 2<sup>e</sup> Nieuw ontwerp van een indruktafel.

De laatste maatregelen dienen dus om de mogelijke afwijkingen tot een minimum te beperken.

Scherm (zie ook Interimrapport nr. 27).

De Eindhovense H-fosfor bleek een te grote korrel te hebben om met succes in een 7 cm buis met 1200 volt eindspanning toegepast te kunnen worden. De silicaat binderlaag moet n.l. zeer dun zijn, daar deze anders te veel energie opneemt. Als H-fosfor werd het fijnere P.L.D. (E.M.I.) gebruikt. Om vlekkerige schermen te voorkomen moest de fosforlaag na het bezinken snel gedroogd worden om te voorkomen, dat de binderlaag plaatselijk te dik zou worden. Een groot deel van de schermuitval in het begin van de proeffabrikage werd door foutieve droogmethoden veroorzaakt. Bij de juiste droogmethode bleek de schermopbrengst gelijkwaardig te kunnen zijn aan die van andere schermen. In mei ging de ballonfabrikage van het P.L.D. scherm naar de fabriek.

Voor het N-scherm gelden eveneens de bovengenoemde voorwaarden. De kleinere fosforkorrel wordt hier doordecanteren verkregen.

Fosforen met een fijnere korrel worden door het Flu-lab. ontwikkeld.

Pompen:

Het plaatstel (all-glass base) bleek kwetsbaarder te zijn dan een normaal plaatstel (kopermanteldraad doorvoeren). Bij een juiste insmeltmethode is een vrij normale opbrengst te behalen.

Voor de all-glass base was een kort afgesmolten pompstengel (lengte kleiner dan de buishouderhoogte) een vereiste. De bestaande elektrische afsmeltoventjes moesten aangepast worden. Daar voor de fabrikage echter maar één afsmelttechniek bruikbaar was, moest de nieuwe afsmelting voor alle buistypen geschikt gemaakt worden.

Door diverse lange levertijden van B.M. kon de buis pas in juli geheel in de fabriek gefabriceerd worden.

Uittreksel van Interimrapport nr. 27

Chemie Oscillograafbuizen.

Projectleider : Ir. Vermeulen

Ass. Projectleiders : H.H.Gravesteyn, Jaspers.

In dit interimrapport wordt een overzicht gegeven van de volgende activiteiten t.b.v. oscillograafbuizen.

- 1<sup>o</sup>. Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen.
- 2<sup>o</sup>. Kleur en helderheid H-schermen.

.....

### Inleiding

#### 1<sup>o</sup> Bezinkrecepten voor laagspanningsschermen

De ontwikkeling hiervan is er op gericht, dat bij 1200V (en lager) het scherm nog een voldoende hoeveelheid licht geeft, terwijl tevens het inbrand-percentages binnen redelijke grenzen blijft. De moeilijkheid bij deze lage spanningen waarmede de buis bedreven wordt, is, dat de binderlaagdikte een rol gaat spelen. Is deze dikte b.v. "700V" (een maat hiervoor is de minimum aanslagspanning), dan zal dit uiteraard op de lichtopbrengst van een buis die b.v. op 16kV bedreven wordt weinig invloed hebben, maar wel bij een buis, die op 1200V bedreven moet kunnen worden. In dit geval raakt men immers meer dan de helft van de elektronenenergie in de binderlaag (+ dode laag van de fosfor) kwijt.

Wanneer men met geflowcoate schermen te doen heeft, kan de minimum aanslagspanning zeer laag zijn. Immers dan heeft men na uitstoken alléén maar te maken met de dode laag van de fosforkorrels en met mogelijk nog aanwezige binderresten. Een bezwaar van dit soort schermen is echter, dat het uiterlijk niet mooi is (wolkerig scherm en bij gebruikte grofkorrelige fosforen bovendien nog structuur).

Er werd ons nu gevraagd een laagspanningsscherm te ontwikkelen zowel van het H als N-type. Voor het creëren van gelijkmatige scherm-lagen komt in de eerste plaats het normale bezinkprocédé in aanmerking dat echter in het geval van de normaal gebruikte concentraties aan Barium-nitraat en silicaat aanleiding zou geven tot een veel te geringe lichtopbrengst bij lagere spanningen en bovendien een aanzienlijk inbrandpercentage (z.g. "binderburn")

De concentraties aan bariumnitraat en silicaat moesten dus t.o.v. het normale bezinkprocédé drastisch verlaagd worden om dit mogelijk te maken.

Hierbij wordt echter de natte en droge hechting zonder verdere voorzorgsmaatregelen onvoldoende.

Gunstig voor de hechting bleek te zijn:

1. Het gebruik van fijnkorrelige fosforen

Dit vereiste een speciale ontwikkeling bij Hr. Broos voor de N-fosfor, die zonder voorzorgen erg grof is. (zie onderstaande tabel)  
De N-fosfor (C22), die op het fosforenlab. gemaakt wordt is veel geschikter dan b.v. de P<sub>2</sub>fosfor van General Electric.  
Aan de andere kant zijn de diverse batches PLD fosfor beter dan de hier gemaakte H fosfor, vanwege hun grotere fijnheid.

Fosfor	No.	Korrelgrootteverdeling in $\mu$		
		5 $\mu$ %	20 $\mu$ %	50 $\mu$ %
H	FL113/7A-8A	3,5	18,5	11,3
PLD	P156	53	0,85	4,8
PLD	P126	51,5	1	4,9
PLD	P158	26,5	1,1	6,6
P <sub>2</sub>	General Electric	2,5	43	18,6
N	C22-1	2	15,5	13,9
Derby blue	73C/3	27	1	6,9
B	X01733	2,4	0,8	10,6

2. Het gebruiken van een laag bezinkbed

Om het vloeistofbed tijdens het afschenken zo langzaam mogelijk over het schermoppervlak te laten strijken, werd een optimale bezinkhoogte uitgezocht, die vrij klein bleek te zijn.  
Een laag vloeistofbed bevordert tevens de scherphelderheid bij lagere spanningen (zie bezinkrecepten en helderheden)

3. Warm water drogen

(gunstig voor de droge hechting)

4. Betrekkelijk dunne poederlagen (transmissie  $\pm$  40 %)

5. Bezinktijd van 14' toepassen voor maximale natte hechting.

Gunstig voor de schermkwaliteit bleek te zijn:

1. Het gebruiken van een doseerpipet i.p.v. een funnel om spuitsporen te voorkomen (i.v.m. de gebruikte minimale bezinkhoogte).
2. D.m.v. de doseerpipet de complete settlevloeistof inclusief suspensie in de buis te brengen i.v.m. de gelijkmatige transmissie van het scherm (laag bezinkbed!)
3. Een betrekkelijk lange bezinktijd toepassen (14') voor schermvulling.
4. Sneldrogen met een straal warm water

Wanneer de H en vooral de N laagspanningsschermen (bevatten meer silicaat) op de normale wijze gedroogd worden met warme lucht, worden er later in de overeenkomstige buizen, bedreven op lage spanning, gebieden waargenomen in het scherm, die minder licht geven, waardoor het scherm dus een vlekkelig uiterlijk krijgt.

Nadat we buizen met deze vlekkerige schermen afgebroken hadden, werden de schermen aangekleurd met methyleenblauw.

Die plekken die "donker" waren als buis, bleken het meeste methyleenblauw geabsorbeerd te hebben, waaruit we kunnen konkluderen, dat de silicaatverdeling over de schermen niet helemaal gelijk was.

Bij de kleine indringdiepten van de elektronen als in het geval van de toegepaste spanning bij laagspanningsbuizen, krijgt men hier spoedig last van.

Snel drogen met een straal warm water bleek de beste waarborg te zijn om vlekkerigheid van de laagspanningsschermen te voorkomen.

Gunstig voor de helderheid bleek te zijn:

1. Zo gering mogelijk concentraties aan Ba-nitraat en silicaat en laag bezinkbed

Dit wordt geïllustreerd door het volgende:

Wij begonnen voor het H-poeder met het volgende recept voor DH7-78:

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| A) 250 cc Ba-nitr. 0,04 %             | Helderheid:          |
| 9 cc 7 % Ksil.                        | 9 s.d. bij 1200V     |
| 15 cc suspensie                       | 160 s.d. bij 3,3kV   |
| B) Zelfde recept als onder 1 genoemd  | Helderheid:          |
| maar met de halve zoutconcentraties   | 34 s.d. bij 1200 V   |
|                                       | 212 s.d. bij 3,3 kV. |
| C) Zelfde elektrolytconcentraties als | Helderheid:          |
| onder 1 genoemd, maar met 7x lager    | 23 s.d. bij 1200 V   |
| bezinkbed                             | 230 s.d. bij 3,6 kV. |

Combineert men zo gering mogelijke zoutconcentraties met een laag bezinkbed dan kan met helderheden van 40 s.d. bij 1200V halen met PLD poeder.

Dat is + 30 % hoger dan High Wycombe in zijn buizen haalt.

Reden:

Onze silicaat-concentratie is wel iets hoger dan daar gebruikt wordt in de settlevloeistof (0,07 gew. % tegen 0,05 % van High Wycombe) doch onze Bariumionen concentratie ( $13 \times 10^{-7}$  molair) ligt veel lager dan hun Ca-ionenconcentratie ( $24 \times 10^{-7}$ ), zodat in High Wycombe toch wat meer silicaat in de binderlaag zal komen dan in ons geval.

Tenslotte zijn we voor de H-schermen op het volgende bezinkrecept uitgekomen:

- |   |   |                                   |
|---|---|-----------------------------------|
| 45 ml 0,028 % Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> oplossing | } | H = <u>40</u> s.d. bij 1200V      |
| (0,034 % op de bezinkmolen)                               |   |                                   |
| 0,5 cc 7 % Ksil oplossing                                 | } | H = <u>±</u> 260 s.d. bij 3,3 kV. |
| (0,6 cc op de bezinkmolen)                                |   |                                   |

Voor de N-schermen ligt de elektrolytconcentratie i.v.m. de grovere korrel wat hoger:

- |  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
| 45 ml. 0,034 % Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> oplossing | } | H = 23 s.d. bij 1200 V       |
| 1 cc 7 % Ksil. oplossing                                   |   |                              |
|  |   | H = <u>±</u> 158 bij 3,6 kV. |