

D 163

Magazijn

# CIMO

CENTRAAL INSTITUUT VOOR  
MATERIAAL ONDERZOEK

## AFDELING VERF

### *Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout*

\*

Circulaire nummer 9

**Aanvullende proeven**

**onder variatie van het begintijdstip van expositie**

\*

Circulaire nummer 10

**Glans en glansverlies**

JULI 1944

TNO TNO  
3439 3440

Ⓐ 10588 - '44 - K 983

# CIRCULAIRE NUMMER 10

## Buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout Glans en glansverlies

Samengesteld door J. G. Bolkestein, goedgekeurd door Dr. Ir. H. van der Veen

### INHOUDSOPGAVE:

	Blz.
<i>Inleiding</i> . . . . .	5
§ 1. Definitie van glans en beschrijving van de meetmethode . . . . .	6
§ 2. Afkortingen . . . . .	6
§ 3. Aanvangsglans . . . . .	6
§ 4. Invloed van de expositievoorwaarden op het glansverlies:	
I. Begintijdstip van de buitenexpositie . . . . .	7
II. Stand van het proefvlak, boven- en onderkant van de plankjes . . . . .	7
§ 5. Invloed van het grondstelsel op het glansverlies . . . . .	9
§ 6. Invloed van het bindmiddel van de dekverven op het glansverlies:	
I. Vergelijking van de bindmiddelen I, II, III en IV . . . . .	9
II. Vergelijking van alle bindmiddelen . . . . .	10
§ 7. Invloed van het pigment van de dekverven op het glansverlies:	
I. Aluminium . . . . .	10
II. Alle andere pigmenten . . . . .	12
§ 8. Samenvatting:	
I. Doel . . . . .	13
II. Methode . . . . .	13
III. Conclusies . . . . .	13

### *Inleiding.*

In Circulaire No. 7 is een uiteenzetting gegeven van de opzet van een grote serie buitenproeven met oliehoudende dekverven op hout.

In § 8 van deze circulaire is vermeld, dat de keuringen worden verricht na respectievelijk 0, 1, 3 en 6 maanden expositie en vervolgens halfjaarlijks; gekeurd wordt op glansverlies, verkleuring, barstvorming, afbladderen, blaarvorming en afpoederen.

De keuringen op glans na 0, 1, 3 en 6 maanden hebben thans plaatsgevonden en de opgetreden glansverliezen maakten het mogelijk hierover een eerste rapport te publiceren.

De bepaling van het glansverloop van de dekverven is om twee redenen van belang:

In de eerste plaats wordt uit aesthetische overwegingen in vele gevallen verlangd, dat de glans van de verf zo hoog mogelijk is en blijft.

Verder is het glansverlies een indicatie voor de oppervlakteverwerking van de verflaag; deze laatste veroorzaakt nl. een achteruitgang van de gladheid en daardoor een daling van de glans. Of er een verband bestaat tussen oppervlakteverwerking en duurzaamheid zal eerst in een veel later stadium van het onderzoek kunnen blijken.

Bij de keuringen werden een groot aantal gegevens over de glans verkregen. Tot nu toe werd van alle proefplankjes, zowel op de boven- als onderkant, bij vier keuringen de glans bepaald, nl. vóór de buitenexpositie en na één, drie en zes maanden buitenexpositie, waarbij bijna tienduizend getallen in tabelvorm werden genoteerd. Hieronder zullen deze zeer onoverzichtelijke getallenreeksen worden geordend, teneinde conclusies te kunnen trekken.

### § 1. Definitie van glans en beschrijving van de meetmethode.

Onder de glans van de verflaag zal worden verstaan de spiegelende reflectie van die laag bij inval van het licht onder 45°. Naast deze spiegelende reflectie treedt diffuse reflectie op, veroorzaakt door: ten eerste de spiegeling op een ruw oppervlak en ten tweede de herhaalde reflectie in een optisch heterogeen medium.

Bij de hierbedoelde proeven werd de glans gemeten met de glansmeter volgens Lange<sup>1)</sup> in de 45—45 stand, waarbij eigenlijk het totaal van spiegelende en diffuse reflectie (zoals hierboven genoemd onder ten tweede) werd verkregen.

Voor nauwkeurige glansmetingen zou de diffuse reflectie nog afzonderlijk moeten worden bepaald en van de totale reflectie afgetrokken moeten worden. Aangezien echter de diffuse reflectie in bijna alle gevallen klein was t.o.v. de spiegelende (behalve bij aluminiumverven, zie hiervoor § 7, onder I) werd dit achterwege gelaten.

De plankjes werden vóór het meten bij de drie keuringen na buitenexpositie aan beide zijden luchtig met een vochtige doek afgeveegd, om losse stofdeeltjes te verwijderen en daarna in de lucht gedroogd.

Op elk oppervlak werden vier metingen gedaan in de richting van de houtnerf; hieruit werd het gemiddelde bepaald en deze waarde genoteerd. De verfoppervlakken waren alle vrij van grove oneffenheden en van kromming, zodat het inderdaad geoorloofd was de glans te bepalen.

De glans werd uitgedrukt in ‰ teruggekaatst licht t.o.v. het invallend licht, beide gemeten onder 45°.

De meter werd geijkt op een plaat zwart spiegelglas, waarvan de spiegelende reflectie werd bepaald uit de brekingsindex; deze reflectie bedroeg 51 ‰. Alle in het volgende genoemde glanscijfers hebben dus absolute betekenis.

### § 2. Afkortingen.

In de volgende §§ worden onderstaande afkortingen gebruikt:

- I-t/m VI: de bindmiddelen, omschreven in tabel 11;
- 1 t/m 51: de pigmenten, omschreven in tabel 12;
- l.o.s. : lijnoliestandolie;
- h.o.s. : houtoliestandolie;

### § 3. Aanvangsglans.

Losse, droge pigmentdeeltjes vertonen in het algemeen geen spiegelende reflectie, het blanke, gedroogde bindmiddel doet dit wel; de glans van de verf is dus toe te schrijven aan het bindmiddel. Wordt pigment toegevoegd aan een bindmiddel, dan kan het zijn, dat het oppervlak van de verflaag geheel vlak blijft; de glans van deze verf zal dan gelijk zijn aan die van het bindmiddel alleen. In het algemeen echter zal het oppervlak van de verf meer of minder ongelijk worden, waardoor de glans daalt beneden die van het bindmiddel alleen.

Hieronder zijn in tabel 1 naast elkaar opgenomen de aanvangsglans van acht blanke bindmiddelen en de gemiddelde aanvangsglans van een aantal verven met die bindmiddelen.

**TABEL 1.**

**Vergelijking van de aanvangsglans van blanke bindmiddelen en daarmee samengestelde verven.**

No.	Verven met bindmiddel	Aanvangsglans in ‰ teruggekaatst licht	
	Korte omschrijving <sup>2)</sup>	Bl. bindm.	Verven
I	L.o.s. . . . .	49	44
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	51	51
IIa	85 % l.o.s. + 15 % hars . . . . .	51	49
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	54	52
IIIa	77 % h.o.s. + 23 % hars . . . . .	54	50
IV	Phtalaathars . . . . .	54	45
V	95 % phtalaathars + 5 % chloorrubber . . . . .	54	49
VI	62 % phtalaathars + 38 % chloorrubber . . . . .	54	39

<sup>1)</sup> Zie voor bijzonderheden over deze meter § 7, onder I van dit rapport en figuur 1.

<sup>2)</sup> Voor volledige omschrijving zie tabel 11.

De glans van de blanke bindmiddelen werd bepaald door deze uit te strijken op aan beide zijden gematteerde glazen plaatjes. Zodoende werd spiegelende reflectie van de ondergrond door het bindmiddel heen voorkomen. De metingen geschieden overigens geheel als op de houten proefplankjes.

Het is toegestaan de aanvangsglans van de verven met één bindmiddel te middelen, daar deze glansen weinig uiteenlopen.

Uit de tabel blijkt:

1. De aanvangsglans van de blanke bindmiddelen loopt weinig uiteen.
2. De aanvangsglans van de met een bepaald bindmiddel bereide verven is gelijk aan die van het gebruikte bindmiddel of blijft hierbij slechts weinig ten achter. Een uitzondering op deze regel vormen de met B VI bereide verven, die gekenmerkt zijn door een lagere aanvangsglans. Dit kan misschien verklaard worden uit het hoge percentage oplosmiddel van deze verven, waardoor een dunne laag verf ontstaat, boven welks oppervlak de pigmentkorrels, hoewel omhuld met bindmiddel, door grotere afmetingen uitsteken. Ook kan het verdampen van het vele oplosmiddel aanleiding geven tot een minder gladde laag. Een nader onderzoek zal hiernaar worden ingesteld.

#### § 4. Invloed van de expositievoorwaarden op het glansverlies:

##### I. Begintijdstip van de buitenexpositie.

Daar het zonlicht één van de factoren is, die de oppervlakteverwering van het bindmiddel veroorzaakt, zal de snelheid van het glansverlies beïnvloed worden door het begintijdstip van de buitenexpositie. Valt dit tijdstip in de lente, dan is een snellere glansdaling te verwachten, dan wanneer het in de late zomer of in de herfst valt.

Bij de opzet van de buitenproeven, waarbij met de expositie op 24 Aug. 1943 werd begonnen, werd het, zooals reeds in Circulaire No. 7, § 7 is medegedeeld, wenselijk geacht de invloed van het tijdstip van expositie op de duurzaamheid na te gaan door een tweetal exposities met een beperkt aantal verven in het voorjaar.

Deze aanvullende proevenseries zijn in Circulaire No. 9 volledig beschreven.

Daar bij het opstellen van dit verslag van de op 19 April 1944 ingezette duploseries nog slechts gegevens over één maand beschikbaar zijn, kan nog geen oordeel worden gegeven over de invloed van het begintijdstip op de snelheid van het glansverlies.

Wel blijkt uit de na één maand verrichte glansmetingen bij de serie van 18 pigmenten, gecombineerd met 4 bindmiddelen (zie Circulaire No. 9), dat in de periode 19 April—19 Mei de achteruitgang in glans ongeveer gelijk is aan die in de periode 24 Augustus—24 September (zie tabel 2).

De cijfers over deze perioden zijn als volgt vergeleken:

De aanvangsglanscijfers en de glanscijfers na één maand buitenexpositie zijn elk per bindmiddel gemiddeld over de 18 pigmenten, welke zijn gebruikt in de eerste duploserie.

Tot dit middelen kon eerst worden overgegaan na een uitgebreid onderzoek van het cijfermateriaal. Hierbij werd voor elke serie verven, bereid met éénzelfde pigment en verschillende bindmiddelen, de volgorde van de glanscijfers vastgesteld en vergeleken met de voor alle pigmenten geldende gemiddelde volgorde. Dit geschiedde bij alle keuringen en bij alle 51 pigmenten. Hierbij kon worden vastgesteld, dat voor elke met éénzelfde pigment bereide serie verven de volgorde practisch steeds dezelfde was als de gemiddelde volgorde. Bij geen van de tot dusver verrichte keuringen bedroeg het aantal uitzonderingen op deze regel bij 51 pigmenten meer dan 3. Het middelen in de hierboven bedoelde zin is dus volkomen geoorloofd.

Hieronder zijn in tabel 2 de berekende gemiddelde glanscijfers gegeven.

TABEL 2.

#### Vergelijking van de glansdaling van verven in verschillende jaargetijden.

Expositie in het voorjaar onder 45° op het Zuiden	Bindmiddel				Expositie in de nazomer onder 45° op het Zuiden	Bindmiddel			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
Gem. glans op 19/4 <sup>1)</sup> . . .	44	48	51	46	Gem. glans op 24/8 <sup>1)</sup> . . .	40	48	52	42
Gem. glans op 19/5 <sup>1)</sup> . . .	24	32	40	30	Gem. glans op 24/9 <sup>1)</sup> . . .	21	31	43	24
Glansverlies 19/4—19/5 . . .	20	16	11	16	Glansverlies 24/8—24/9 . . .	19	17	9	18

<sup>1)</sup> In ‰ teruggaatst licht

##### II. Stand van het proefvlak, boven- en onderkant van de plankjes.

Zoals in Circulaire No. 7, § 7 is beschreven, zijn proefplankjes met alle dekverven uitgezet onder een hoek van 45° en proefplankjes met de meeste dekverven onder een hoek van 5° met het horizontale vlak op het Zuiden. Bij deze laatste expositie wordt de toestand van het liggende verfwerk nage-

bootst. T. a. v. de twee verwerende invloeden, licht en water, is te verwachten, dat de lichtinwerking sterker zal zijn bij de onder 45° staande plankjes; op de onder 5° liggende plankjes vindt echter een langduriger inwerking van regen en dauw plaats.

Hieronder volgen in tabel 3 de glanscijfers voor vier bindmiddelen, per keuring per bindmiddel gemiddeld over 40 pigmenten (slechts 40 van de 51 pigmenten zijn gebruikt in verven op plankjes onder 5°), aangebracht op de *bovenzijde* der plankjes. <sup>1)</sup>

**TABEL 3.**

**Vergelijking van de gemiddelde glanscijfers van verven, aangebracht op de BOVENZIJDE van plankjes onder 45° en onder 5°.**

Verven met bindmiddel		Glanscijfers in ‰ teruggekaatst licht							
		onder 45°				onder 5°			
No.	Korte omschrijving <sup>1)</sup>	0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd	0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd
I	L.o.s. . . . .	40	17	13	12	40	15	13	12
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	49	25	18	15	48	21	17	15
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	51	37	22	14	52	36	20	14
IV	Phtalaathars. . . . .	44	23	19	18	44	22	17	18 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Voor volledige omschrijving zie tabel 11.  
<sup>2)</sup> Hoewel deze geringe glansstijging het gevolg kan zijn van toevallige omstandigheden, zal er toch bij volgende keuringen op gelet worden of de stijging zich voortzet.

Uit tabel 3 blijkt, dat het glansverlies op de plankjes onder 45° practisch in hetzelfde tempo heeft plaats gevonden als bij die onder 5°. Over de relatieve betekenis van licht en water voor de oppervlakteverwerking is dus nog weinig te zeggen; wellicht zullen de aanvullende proeven, beschreven in Circulaire No. 9, hierin op de duur meer inzicht geven. Ook kan in dit verband de bestudering van het glansverloop op de *onderkant* van de proefplankjes van belang zijn. De lichtinwerking is hier veel geringer dan op de bovenkant, daar op de onderzijde alleen diffuus licht kan vallen; de hoeveelheid hiervan zal vooral gering zijn bij de plankjes onder 5°, die dicht naast elkaar vlak boven de grond zijn opgesteld. Verder ontbreekt op de onderkant de inwerking van regen, waartegenover staat, dat dauw hier langer zal kunnen inwerken dan op de bovenkant van de plankjes.

De voor de *onderzijde* van de plankjes verzamelde gegevens zijn weergegeven in tabel 4.

**TABEL 4.**

**Vergelijking van de gemiddelde glanscijfers van verven, aangebracht op de ONDERZIJDE van plankjes onder 45° en onder 5°.**

Verven met bindmiddel		Glanscijfers in ‰ teruggekaatst licht							
		onder 45°				onder 5°			
No.	Korte omschrijving <sup>1)</sup>	0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd	0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd
I	L.o.s. . . . .	39	28	20	19	38	28	25	19
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	47	33	25	25	45	35	28	26
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	50	44	38	38	51	42	36	36
IV	Phtalaathars. . . . .	41	33	28	25	42	30	26	26

<sup>1)</sup> Voor volledige omschrijving zie tabel 11.

Uit deze tabel blijkt, dat op de onderkanten van de proefplankjes het tempo van het glansverlies practisch onafhankelijk is van de hoek, die de plankjes met het horizontale vlak maken. Daar over de intensiteit van zowel licht- als waterinwerking geen exacte gegevens ter beschikking staan, dient voorlopig volstaan te worden met het constateren van het feit.

Interessant is tenslotte een vergelijking van het glansverloop op de bovenzijde met dat op de onderzijde van de plankjes (tabel 3 met tabel 4). Uit de cijfers is te besluiten, dat de overgebleven glans, gemiddeld voor de 4 bindmiddelen, na 6 maanden op de bovenkant 33 % en op de onderkant 61 % van de aanvangsglans bedraagt. Al ligt het voor de hand, het betere glansbehoud op de onderkant van de plankjes toe te schrijven aan het verschil in sterkte van de lichtinwerking, toch mag

<sup>1)</sup> De goorloofdheid van dit middelen is reeds toegelicht in § 4, onder I.

hierbij niet uit het oog worden verloren, dat de onderkant ook niet door regen wordt getroffen. Bovendien kunnen nog andere factoren dan licht en water een achteruitgang van de glans veroorzaken.

Aangezien het glansverloop van de verven op de onderkant van de plankjes, behalve het langzamere tempo van achteruitgang, geen principiële verschillen vertoont met dat van die op de bovenkant, laten wij in het volgende, ter beperking van het cijfermateriaal, de verven op de onderkanten der plankjes buiten beschouwing.

Om dezelfde reden zullen ook in de volgende §§, waarin het glansverloop op de bovenkanten van de plankjes nader wordt bekeken, de plankjes, die onder een hoek van 5° met het horizontale vlak liggen, buiten beschouwing worden gelaten.

### § 5. Invloed van het grondstelsel op het glansverlies.

De meeste dekverven zijn aangebracht op verschillende grondsystemen, zowel op klassieke (lijuolie) basis, als op moderne (phtalaathars) basis. Voor bijzonderheden wordt verwezen naar Circulaire No. 7, § 3, blz. 2 e. v.

Men meet alleen de werkelijke glans van een verf, wanneer de laag vlak is en vrij van grove onregelmatigheden; anders vindt men waarden, die slechts schijnbaar de glans aangeven. Uit de cijfers bleek, dat dit verschil in grondstelsel tot dusver geen invloed had op de glans van de erover aangebrachte dekverf.

In het volgende worden dus, behalve de reeds genoemde restricties, slechts de dekverven, aangebracht op het klassieke standaardgrondstelsel K 1 bekeken; op dit grondstelsel zijn alle dekverven uitgestreken.

### § 6. Invloed van het bindmiddel van de dekverven op het glansverlies:

#### I. Vergelijking van de bindmiddelen I, II, III en IV.

Alvorens tot een vergelijking van de bindmiddelen onderling over te gaan, wordt hier eerst nog een enkele algemene opmerking gemaakt:

Verweert de verf (b.v. door buitenexpositie) dan zal het dunne laagje bindmiddel op het pigment hier en daar aangetast worden, het wordt ruwer, maar vooral: het pigment zal boven het oppervlak gaan uitsteken en de glans neemt af. Deze afnemende is nu afhankelijk van:

- de duur van de verwerking;
- de aard van het bindmiddel;
- de aard van het pigment;
- de hoeveelheid bindmiddel in de verf.

Om de laatste reden zullen nu in het volgende bij de verven ook steeds de volumeprocenten bindmiddel in de verf worden vermeld.

Uit het voorafgaande blijkt bovendien het belang van de glans van het blanke bindmiddel, vooral voor de aanvangsglans van de verf, zodat ook deze moet worden vermeld bij de glanscijfers.

In onderstaande tabel 5 zijn zodoende verzameld de glanscijfers per keuring per bindmiddel gemiddeld over 40 pigmenten, benevens de volumeprocenten bindmiddel en de aanvangsglanzen van de blanke bindmiddelen.

TABEL 5.

Glanscijfers <sup>1)</sup> na verschillende expositietijden per bindmiddel (bovenzijde, grondstelsel K 1, onder 45°).

No.	Verven met bindmiddel Korte omschrijving	Gem. vol. % bindm.	Expositietijd				Glans blanke bindm.
			0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd	
I	L.o.s. . . . .	81,8	40	17	13	12	49
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	90,8	49	25	18	15	51
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	92,4	51	37	22	14	54
IV	Phtalaathars . . . . .	84,2	44	23	19	18	54

<sup>1)</sup> In  $\frac{\circ}{100}$  teruggekaatst licht.

Ter verduidelijking zijn de glanscijfers ook in een grafiek uitgezet (grafiek 1).

Naar aanleiding van deze gegevens kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

1. De aanvangsglanzen van de verven met II en III zijn hoger dan van die met I en IV; dit kan samenhangen met het hogere bindmiddelgehalte van de eersten.
2. De eerste maand buitenexpositie geeft voor de verven met alle bindmiddelen de snelste glansdaling.

3. De volgende maanden is het glansbehoud aanzienlijk beter; alleen de verven met III hebben weliswaar de eerste maanden de minste glansdaling, maar deze daling wordt de volgende maanden *niet* veel minder, zoodat zij na zes maanden de op één na laagste plaats innemen.
4. De verven met I vertonen geen bijzonder grote glansdaling t.o.v. de verven met de andere bindmiddelen, maar door hun lage aanvangsglans bezetten zij van het begin af aan de laagste plaats.
5. De verven met IV vertonen na 6 maanden de kleinste glansdaling.

## II. *Vergelijking van alle bindmiddelen.*

De overige bindmiddelen werden slechts gecombineerd met zes pigmenten. Hiervan laten wij om later te vermelden redenen de verven met aluminiumpoeder buiten beschouwing. Hier worden nu vergeleken de verven van de overige vijf pigmenten met elk der bindmiddelen I t/m VI.

In onderstaande tabel 6 zijn op dezelfde wijze als in de vorige tabel de glanscijfers gegeven.

**TABEL 6.**

**Glanscijfers <sup>1)</sup> na verschillende expositietijden per bindmiddel (bovenzijde, grondstelsel K 1, onder 45°).**

Verven met bindmiddel		Gem. vol. % bindm.	Expositietijd				Glans blanke bindm.
No.	Korte omschrijving		0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd	
I	L.o.s. . . . .	79,7	44	21	14	13	49
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	90,1	51	35	28	22	51
IIa	85 % l.o.s. + 15 % hars . . . . .	90,1	49	36	30	23	51
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	91,7	52	42	25	16	54
IIIa	77 % h.o.s. + 23 % hars . . . . .	91,8	50	35	31	20	54
IV	Phtalaathars . . . . .	83,9	45	30	26	25	54
V	95 % phtalaathars + 5 % chloorrubber . . . . .	85,2	49	37	34	32	54
VI	62 % phtalaathars + 38 % chloorrubber . . . . .	87,3	39	32	31	30	54

<sup>1)</sup> In  $\frac{1}{100}$  teruggekaatst licht.

Ook in dit geval werden de cijfers van de tabel in grafiek gebracht (grafiek 2). Hierin zijn echter de verven met IIa en IIIa niet opgenomen, daar deze vrijwel gelijk zijn aan die met resp. II en III.

Opgemerkt dient te worden, dat de lijnen voor de verven met I t/m IV in beide grafieken niet hetzelfde verloop hebben, daar de uitgezette getallen gemiddelden zijn over verschillende aantallen pigmenten.

Uit bovenstaande gegevens blijkt het volgende:

- 1—5. De bij de bespreking van de bindmiddelen I t/m IV genoemde punten 1 t/m 5 gelden ook hier.
6. De verven met V en VI hebben echter een nog beter glansbehoud dan die met IV, zodat de eersten na zes maanden op de bovenste plaats staan.

Intussen moet er de nadruk op gelegd worden, dat deze resultaten slechts gelden voor de in het onderzoek betrokken bindmiddelen en dus niet zonder meer als representatief mogen worden beschouwd voor het type, dat zij vertegenwoordigen. Zo werden met een andere phtalaathars, die op advies van één van de leden van de commissie werd gebruikt in combinatie met een paar pigmenten, veel gunstiger resultaten bereikt dan met het in de volledige serie gebruikte product (IV).

## § 7. Invloed van het pigment van de dekverven op het glansverlies.

### I. Aluminium

Reeds enige malen is in het voorafgaande gewezen op het afwijkend gedrag wat betreft de aanvangsglans van de verven, waarin aluminiumpoeder als pigment voorkomt.

Speciaal bij de verven waarin aluminiumpoeder het enige pigmentbestanddeel vormt, werden soms aanvangsglanzen gevonden, die aanzienlijk boven de glans van het blanke bindmiddel lagen (zie tabel 7). <sup>1)</sup>

Dit scheen in tegenspraak te zijn met de eerder gestelde bewering, dat een verf geen hogere glans kan hebben dan het bindmiddel, waarmee zij is samengesteld, tenzij dit hele verschil kon worden toegeschreven aan diffuse reflectie, door het pigment veroorzaakt. Dit laatste bleek inderdaad het geval te zijn.

In tegenstelling met de andere pigmenten van het dekverfonderzoek is aluminiumpigment een

<sup>1)</sup> De aluminiumverven werden direct na aanmaak uitgestreken.

TABEL 7.

Glanscijfers <sup>1)</sup> van aluminiumverven na verschillende expositietijden per bindmiddel.

Aluminiumverven met bindmiddel		Vol. % bindm.	Expositietijd				Glans blanke bindm.
No.	Korte omschrijving		0 mnd	1 mnd	3 mnd	6 mnd	
I	L.o.s. . . . .	84,2	47	36	15	15	49
II	80 % l.o.s. + 20 % hars . . . . .	92,4	64	60	28	28	51
IIa	85 % l.o.s. + 15 % hars . . . . .	92,4	64	61	31	30	51
III	69,2 % h.o.s. + 30,8 % hars . . . . .	93,6	61	54	34	34	54
IIIa	77 % h.o.s. + 23 % hars . . . . .	93,6	64	64	34	28	54
IV	Phtalaathars . . . . .	87,2	14	8	7	7	54
V	95 % phtalaathars + 5 chloorrubber . . . . .	88,8	38	28	27	27	54
VI	62 % phtalaathars + 38 % chloorrubber . . . . .	89,7	47	39	27	27	54

<sup>1)</sup> In ‰ teruggekaatst licht.

metaalpoeder, dat bestaat uit kleine plaatjes. Elk plaatje op zichzelf heeft een grote spiegelende reflectie. <sup>1)</sup>

In de verf liggen vele deeltjes onder *kleine* afwijkingen van het horizontale vlak, daar aluminiumpoeder de eigenschap heeft zich te richten in de natte verf. Hierdoor spiegelen de deeltjes invalend licht niet gelijkmatig naar alle kanten, maar over een betrekkelijk klein hoekgebied om de 45° richting.

Bij onderzoeken in de afdeling Verf van het C.I.M.O. werden glansmetingen bij aluminiumverven van één bindmiddel, gecombineerd met enige soorten aluminiumpigment, verricht, waarbij de glans van de 14 dagen oude, niet kunstmatig verweerde verflagen werd bepaald, zowel met de bij het dekverfonderzoek gebruikte Lange-glansmeter als met de C.I.M.O.-glansmeter.

Bij beide meters was als ijkplaat gebruikt zwart spiegelglas met een spiegelende reflectie van 51 ‰. Het verschil tussen de waarnemingen met de beide meters, dat blijkt uit de hieronder geplaatste tabel 8, berust op een verschil in de wijdte van het diafragma.

Theoretisch is het, om de spiegelende reflectie te bepalen, gewenst het gereflecteerde licht onder precies 45° te meten, wat zou moeten geschieden met een diafragma met een oneindig kleine opening. In de praktijk moet een compromis worden gesloten tussen deze eis en de eis, dat voldoende licht op de fotocel valt. Nu is bij de C.I.M.O.-meter de opening van het diafragma nauwer dan bij de Lange-meter, zodat bij de laatste de diffuus teruggekaatste lichtstralen in een groot hoekgebied om 45° dan bij de C.I.M.O.-meter de cel nog bereiken. Bij de meeste verven is het hierdoor veroorzaakte verschil in aflezing tussen de beide meters gering, daar het diffuus teruggekaatste licht gering is t.o.v. het spiegelend teruggekaatste. Bij aluminium, waar vele sterk spiegelend reflecterende deeltjes onder kleine afwijking van het horizontale vlak liggen, is dit verschil groot.

In onderstaande tabel 8 zijn de met beide meters gevonden cijfers gegeven.

TABEL 8.

Glanscijfers van dezelfde aluminiumverven, gevonden met twee meters.

Aluminium pigmenten	‰ reflectie in spiegelrichting	
	C.I.M.O.-meter	Lange-meter
C	29	66
G	43	71
H	27	53
I	27	64
J	22	53
K	24	49
L	29	68
M	26	60

De glans van het gebruikte blanke bindmiddel was 49 ‰

Hieruit ziet men, dat de bij het dekverfonderzoek gemeten hoge glanscijfers van aluminiumverven voor een zeer groot deel aan diffuse reflectie van het pigment zijn te wijten, om welke reden deze verven niet met de overige vergeleken zijn.

Bij de eerste metingen stond de C.I.M.O.-meter niet ter beschikking, en om vergelijking van de

<sup>1)</sup> De spiegelende reflectie van een glad metaaloppervlak is ongeveer 10 × zo groot als die van een blank bindmiddel.



cijfers van de verschillende keuringen onderling mogelijk te maken is het onderzoek voortgezet met de reeds gebruikte Lange-meter.

Hierbij wordt nog opgemerkt, dat de schijnbare aanvangsglans van aluminiumverven niet *altijd* zo hoog hoeft te zijn; wanneer nl. de pigmentplaatjes zich niet ongeveer in het horizontale vlak richten en zij dus onder allerlei hoeken liggen, bv. door toevoeging van een ander pigment, zal de meter een lage waarde aanwijzen. Ook in de aluminiumverf met bindmiddel IV is het pigment blijkbaar weinig gericht. Misschien is ook het oplossen van het polijstmiddel in het bindmiddel of in het oplosmiddel van invloed op de glans.

## II. Vergelijking van alle pigmenten.

Om de pigmenten onderling te kunnen vergelijken werd de volgende methode gevolgd:

Voor elk pigment werden de glanscijfers per keuring van de verven met de bindmiddelen I, II, III en IV gemiddeld.

Dit middelen per pigment over de bindmiddelen is geoorloofd, zoals bij bestudering van het cijfermateriaal bleek.

Deze gemiddelde glanscijfers werden in grafiek 3 verzameld en wel zodanig, dat de glanscijfers van de derde keuring (aangegeven door de onderkanten van de gearceerde rechthoeken) in afdalende reeks staan; waren deze cijfers gelijk, dan in afdalende reeks van de tweede keuring (bovenzijde van de gearceerde rechthoeken).

Verder zijn in deze grafiek uitgezet de volumeprocenten bindmiddel, gemiddeld over de vier bindmiddelen per pigment.

In de grafiek zijn ook aangegeven, met gestippelde horizontale lijnen, de grenzen tussen de glansgroepen, zooals deze voorlopig zijn vastgesteld bij discussies in de Commissie Keuringsmethoden Verf. (Zie onderstaande tabel 9.)

**TABEL 9.**

### Indeling der glansgroepen.

Omschrijving	Glans
Sterk glanzend . .	45 ‰ en hoger
Glanzend. . . . .	30—45 ‰
Halfmat . . . . .	10—30 ‰
Eiglanzend . . . . .	1—10 ‰
Mat . . . . .	Lager dan 1 ‰

Pigmenten, welke verven geven met glanscijfers, die bij de keuring na drie maanden reeds in het eiglanzend gebied liggen, worden beschouwd een slechte invloed op de glans te hebben.

Pigmenten, welke verven geven met glanscijfers, die bij de keuring na drie maanden nog in het glanzend gebied liggen, worden beschouwd een goede invloed op de glans te hebben.

Hieronder volgen in tabel 10 de pigmenten die, volgens deze maatstaven, worden beschouwd een slechte en een goede invloed op de glans van de verf te hebben.

**TABEL 10.**

### Pigmenten met een slechte en met een goede invloed op de glans van de verf.

Slecht		Goed	
Pigm. No.	Korte omschrijving <sup>1)</sup>	Pigm. No.	Korte omschrijving <sup>1)</sup>
43*	Zinkw. + pht.bl. 97/3	37	Gasroetzwart
13	Zinkw. (loodh.)	19	Geel ijzeroxyde
4	Zinksulfide	17	Rood ijzeroxyde
42	Zinkw. + ultr.bl. 84/16	25	Geel ijzerox. + Br.gr. 50/50
41	Zinkw. + Berl.bl. 92/8	21	Geel ijzerox. + Br.gr. 85/15
10	Ant.w. + tit.w. 75/25	30	Chr.gr. (midd.) + Br.gr. 75/25
14	Zinkw. + tit.w. 95/5	32	Chromaatgroen (donker)
12	Zinkw. (loodvrij)	22	Geel ijzerox. + Br. gr. 80/20
16	Zinkw. + lith. 90/10	35	Signaalrood
15	Zinkw. + tit.w. 95/5		
3	Lithopoon		
49	Lith. + al. 90/10		
50	Lith. + al. 75/25		
6	Titaanwit (krijtend)		
11	Ant.w. + tit.w. 25/75		
9	Loodtit. + tit.w. 24/76		

<sup>1)</sup> Voor volledige omschrijving zie tabel 12.

Bij een nadere beschouwing van de bovengenoemde twee groepen in tabel 10 valt het op, dat in de groep van slechte pigmenten vrijwel alle witte <sup>1)</sup> voorkomen, terwijl in de groep van goede pigmenten alleen gekleurde pigmenten voorkomen. Daar witte verflagen het licht minder absorberen en dus

<sup>1)</sup> Met uitzondering van loodtitaanwit, loodwit, titaanwit niet krijtend en loodwit-lithopoon.

minder warm worden dan donker gekleurde verflagen, kan temperatuur-verhoging bij oliehoudende verven geen belangrijke invloed hebben op het proces van de oppervlakteverwerking.

Echter wordt bij de loop van het licht door een verflaag het geabsorbeerde deel niet alleen omgezet in warmte, maar ook gebruikt voor chemische reacties. In het bijzonder geldt dit voor de stralen met een korte golflengte (groene, blauwe en ultraviolette stralen).

Misschien kunnen genoemde verschijnselen als volgt worden verklaard:

Bij donker gekleurde verven worden de opvallende lichtstralen spoedig na intrede in de verflaag door het pigment geabsorbeerd en omgezet in warmte. Bij lichte verven en dus speciaal witte verven, wordt het licht bijna niet door het pigment geabsorbeerd, maar wordt, na vele malen te zijn gereflecteerd in de laag, grotendeels als diffuus licht weer uitgezonden. De weg, die het licht dus in deze verven aflegt, is veel langer, dan in donkere verven; de absorptie door het bindmiddel, speciaal in de bovenste laag, zal hierdoor groter zijn dan bij donkere verven, waardoor het bindmiddel verweert. De glans zal dus afnemen. Deze verklaring kan zowel voor het zichtbare als voor het ultraviolette licht gelden. Aangenomen wordt dan dat witte pigmenten van het ultraviolette licht evenals van het zichtbare licht minder absorberen dan gekleurde pigmenten. Dit laatste is echter niet algemeen geldig.

Intussen moet hier worden opgemerkt, dat juist onder de witte pigmenten enige voorkomen, die reageren, hetzij met de omgeving, hetzij met het bindmiddel. Hierdoor is ook het optreden van een snellere oppervlakteverwerking mogelijk.

Over grafiek 3 wordt verder volstaan met enkele opmerkingen. In het algemeen vertonen de verven met een laag vol. % pigment het beste glansbehoud; zeer duidelijk komt dit tot uiting bij gasroetzwart (37). De betekenis van de hoeveelheid pigment in de verf is in § 6 onder I reeds naar voren gebracht.

Zinkwit en witte pigmentmengsels met veel zinkwit (12 t/m 16) geven verven, die na één maand, vergeleken met verven met andere witte pigmenten, nog een goede glans bezitten; daarna dalen zij echter snel in glans.

Hetzelfde geldt voor de verven, bereid met mengsels van zinkwit en blauwe pigmenten (41 t/m 43), vergeleken met de verven, waarbij resp. loodwit en loodtitaanaat met blauwe pigmenten zijn gecombineerd.

Toevoeging van Bremergroen aan de ijzeroxyden (21 t/m 25 en 27 t/m 29) heeft geen invloed op het glansverloop.

De mengsels van aluminium en lithopoon\* (49, 50) geven verven met een lage aanvangsglans, doordat de aluminiumdeeltjes zich niet voldoende kunnen richten en dus een enigszins ruw oppervlak veroorzaken. Het glansverlies komt overeen met dat van verven, waarvan het pigment geheel uit lithopoon bestaat.

Ook bij verven met geel ijzeroxyde geeft de toevoeging van aluminium (47, 48) een verlaging van glans t.o.v. die met geel ijzeroxyde, alleen doordat het oppervlak niet meer geheel glad is.

Bij de beide titaanwitten (5, 6) verliest de krijtende soort sneller zijn glans dan de niet krijtende.

## § 8. Samenvatting.

### I. Doel.

Het trekken van voorlopige conclusies over de invloed van pigment en bindmiddel op de aanvankelijke glans en het glansverlies bij buitenexpositie van de verven uit het dekverfonderszoek van de Commissie Verfsystemen Hout.

### II. Methode.

Het bij de metingen verkregen cijfermateriaal werd uitgezocht, gegroepeerd en in tabellen of grafieken verwerkt. Met behulp hiervan werden de invloed van de beproevingscondities en van de verfsamenstellingen op het glansverlies nagegaan.

### III. Conclusies.

Voor de onderzochte verfsystemen geldt het volgende:

1. De aanvangsglanzen van de dekverven lopen weinig uiteen en blijven niet of weinig ten achter bij die van de blanke bindmiddelen, behalve bij bindmiddel VI (62 % phtalaathars met 38 % chloorrubber).
2. Het glansverlies van de dekverven op de bovenkant van de plankjes van de proefstand onder 45° is vrijwel hetzelfde, als op de bovenkant van de plankjes van de proefstand onder 5°. Na zes maanden is gem. 33 % van de aanvangsglans over.
3. Het glansverlies van de dekverven op de onderkant van de plankjes van de proefstand onder 45° is vrijwel hetzelfde, als op de onderkant van de plankjes van de proefstand onder 5°. Na zes maanden is gem. 61 % van de aanvangsglans over.
4. De aard van het grondstelsel heeft, althans na 6 maanden buitenexpositie, nog geen invloed op het glansverlies van de erop aangebrachte dekverven.

5. De verven met lijnoliestandolie als bindmiddel verliezen gedurende de eerste maand buiten-expositie het snelst hun glans. Die met houtoliestandolie + alkylphenolhars hebben na drie maanden nog een betrekkelijke hoge glans, maar de glansdaling gaat hierbij in sterkere mate door dan bij de met de andere bindmiddelen samengestelde verven.  
Bij de verven met phtalaathars als bindmiddel, en speciaal wanneer deze tevens nog chloorrubber bevatten, gaat de glans het minste achteruit.
6. Onder de pigmenten is aluminium gekenmerkt door een afwijkend gedrag, hetgeen wordt veroorzaakt door de plaatvorm van dit metaalpoeder en de neiging tot richten in het horizontale vlak van de plaatjes in de natte verf.
7. De verven, die het beste glansbehoud vertonen bevatten geen van alle witte pigmenten; deze laatsten zijn sterk vertegenwoordigd in de groep van verven, waarin de glans sterk achteruitgaat.
8. Een zeer hoog bindmiddelgehalte in een verf komt het glansbehoud bij buitenexpositie ten goede.

Deze conclusies beperken zich tot de waargenomen verschijnselen. In het vorige is hier en daar getracht, deze verschijnselen te verklaren.

TABEL 11.

## Samenstelling van de bindmiddelen, gebruikt in de dekverven.

Bindmiddel	Samenstelling
I	Lijnoliestandolie; zuurgetal 9,4, viscositeit 41 poises
II	80 gew. % lijnoliestandolie, 20 gew. % gemodificeerde phenolhars
IIa	85 gew. % lijnoliestandolie, 15 gew. % gemodificeerde phenolhars
III	7,7 gew. % lijnoliestandolie, 61,5 gew. % houtoliestandolie, 30,8 gew. % alkylphenolhars
IIIa	7,7 gew. % lijnoliestandolie, 69,3 gew. % houtoliestandolie, 23,0 gew. % alkylphenolhars
IV	Phtalaathars met 31 gew. % phtaalzuuranhydride
V	5 gew. % chloorrubber, 95 gew. % phtalaathars met 31 gew. % phtaalzuuranhydride
VI	38 gew. % chloorrubber, 62 gew. % phtalaathars met 31 gew. % phtaalzuuranhydride

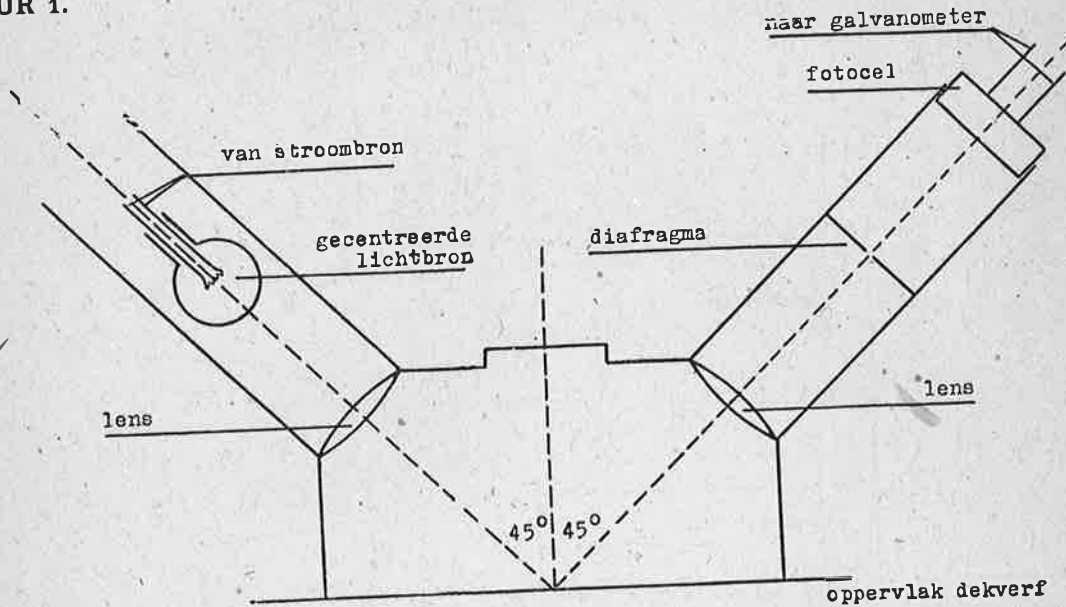
TABEL 12.

## Pigmenten en pigmentmengsels, gebruikt in de dekverven.

Pigment No.	Samenstelling
1	Loodwit, fabr. A
2	Loodwit, fabr. B
3	Lithopoon 30
4	Zinksulfide
5	Titaanwit, niet krijtend
6	Titaanwit
7	Loodtitanaat
8	Loodwit-lithopoon (30) 70/30
9	Loodtitanaat-titaanwit, versneden (met 50 % bariumsulfaat) 24/76
10	Antimoonwit-titaanwit 75/25
11	Antimoonwit-titaanwit 25/75
12	Loodvrij zinkwit 0,1
13	Loodhoudend zinkwit 5
14	Loodvrij zinkwit 0,1-titaanwit niet krijtend 95/5
15	Loodvrij zinkwit 0,1-titaanwit, versneden (met 50 % bariumsulfaat) 95/5
16	Loodvrij zinkwit 0,1-lithopoon (30) 70/30
17	Rood ijzeroxyde
18	Bruin ijzeroxyde
19	Geel ijzeroxyde
20	Zwart ijzeroxyde
21	Geel ijzeroxyde-Bremergroen 85/15
22	Geel ijzeroxyde-Bremergroen 80/20
23	Geel ijzeroxyde-Bremergroen 75/25
24	Geel ijzeroxyde-Bremergroen 65/35
25	Geel ijzeroxyde-Bremergroen 50/50
26	Rood ijzeroxyde-loodhoudend zinkwit (5) 90/10
27	Rood ijzeroxyde-Bremergroen 80/20
28	Bruin ijzeroxyde-Bremergroen 80/20
29	Zwart ijzeroxyde-Bremergroen 80/20
30	Chromaatgroen, middel-Bremergroen 75/25
31	Chromaatgroen, middel-Bremergroen 50/50
32	Chromaatgroen, donker
33	Chromaatgeel, middel
34	Zinkgeel
35	Signaalrood
36	Zwart ijzeroxyde-gasroetzwart 99/1
37	Gasroetzwart

Pigment No.	Samenstelling
38	Loodwit-Berlijns blauw 92/8
39	Loodwit-ultramarijn blauw 84/16
40	Loodwit-phtalocyanine blauw 97/3
41	Loodhoudend zinkwit (5)-Berlijns blauw 92/8
42	Loodhoudend zinkwit (5)-ultramarijn blauw 84/16
43	Loodhoudend zinkwit (5)-phtalocyanine blauw 97/3
44	Loodtitanaat-Berlijns blauw 77/23
45	Loodtitanaat-ultramarijn blauw 53/47
46	Loodtitanaat-phtalocyanine blauw 91/9
47	Geel ijzeroxyde-aluminium 90/10
48	Geel ijzeroxyde-aluminium 75/25
49	Lithopoon 30-aluminium 90/10
50	Lithopoon 30-aluminium 75/25
51	Aluminium

FIGUUR 1.

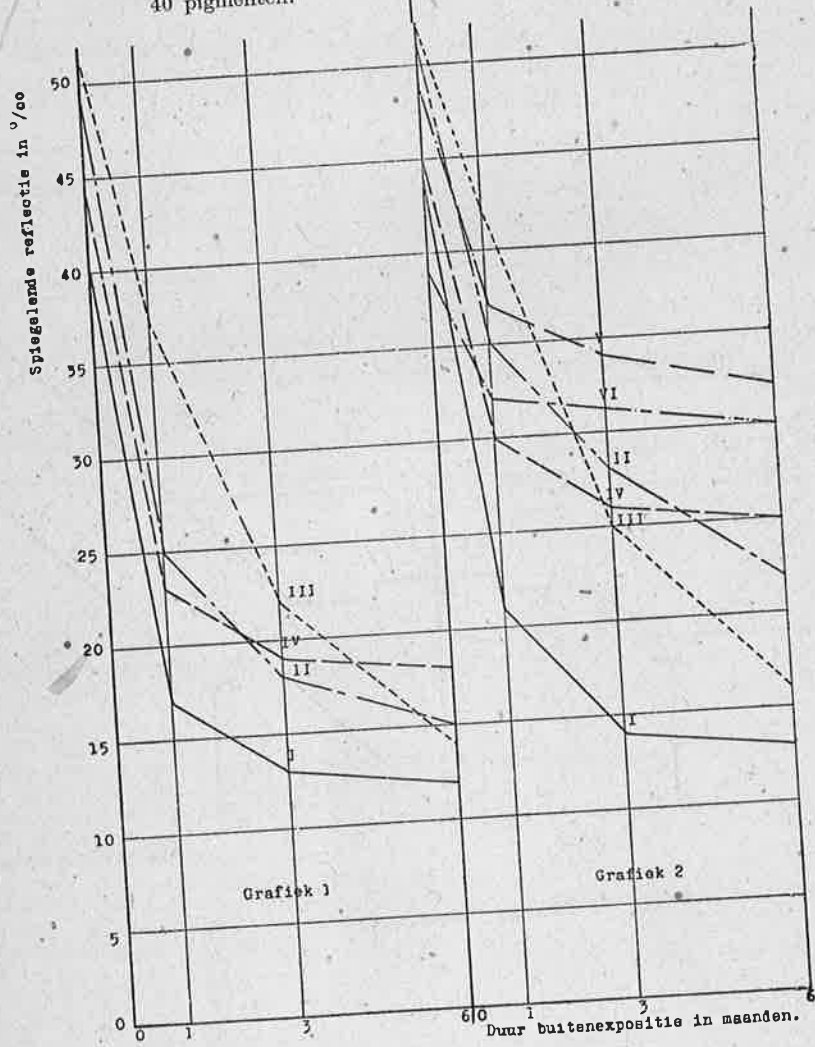


Schema Glansmeter.

Glansverloop bij buitenexpositie van dekverven, aangebracht op de bovenkant van proefplankjes onder 45° op het Zuiden,

Samengesteld met vier bindmiddelen en gemiddeld over 40 pigmenten.

Samengesteld met zes bindmiddelen en gemiddeld over 5 pigmenten.



GRAFIEK 3.

Glansevenloop van de dekken bij buitenexpositie.

