



gemeente Amsterdam

stadhuis, amstel 1
1011 PN amsterdam
telefoon 020-552.9111
doventekstelefoon 020-20 92 79
telefax 020-552.3426
postbus 202
1000 AE amsterdam

Aan de heer Prof. Dr. E.R. Groeneveld
Gerechtelijk Laboratorium
Volmerlaan 11-15
2288 GD RIJSWIJK

Gerechtelijk Laboratorium

Dass.:

D.d. : 7-2-'92

No. : I.836

behandelend ambtenaar

M. Vonk
afdeling

C.E.R.
telefoon

552 2043
nummer

1373/20 CER '91
uw brief

onderwerp Onderzoek schilderij bijlagen datum 5 FEB. 1992
Barnett Newmann:
"Who's Afraid of Red, Yellow and Blue" III, 1967-68

Zeer geachte heer Groeneveld,

Na bestudering van uw onderzoek, vastgesteld in het rapport van U en de heer Ir. R. Breek, d.d. 28 november 1991, blijft er behoefte bestaan aan aanvullend onderzoek.

Wij stellen het op prijs U en de heer Breek uit te nodigen dit vervolgonderzoek te verrichten.

Hieronder formuleren wij de concrete vragen; aansluitend op het overleg tussen U en dr. W.A.L. Beeren:

Met betrekking tot de rode verflagen

- A. Vaststelling van het aantal lagen waaruit de rode 'onderlaag' is opgebouwd, waarvoor een bemonstering op enkele plaatsen van het rood noodzakelijk zal zijn. Contact met Drs. J.A. Mosk, medewerker van het Centraal Laboratorium te Amsterdam, die zijn onderzoek in juni 1986 uitvoerde, zal hierbij nuttig kunnen zijn.
- B. Vaststelling van de samenstelling van de rode verfspat in het blauw (p. 3 van Uw onderzoek), waarvoor opnieuw een monster genomen zal moeten worden.

C. Vaststelling van de samenstelling van de verf in het vernielde gebied, d.w.z. op de zogenaamde snijplaatsen als op niet-snijplaatsen. Ook hiertoe zullen een aantal nieuwe monsters genomen moeten worden.
De directeur van het Stedelijk Museum heeft zijn medewerking toegezegd om op korte termijn maatregelen te nemen om bemonstering van het schilderij mogelijk te maken.

Met betrekking tot de duurzaamheid van het slotvernis en de rode 'bovenlaag' heeft U de directeur van het Stedelijk Museum reeds laten weten dat U zich niet competent voelt om deze vraag te beantwoorden.
Wij zullen het echter waarderen indien U met andere deskundigen hierover wilt meedenken.

Met betrekking tot de reversibiliteit van de slotvernis en de 'bovenlaag' is de vraag welke rol de transparante laag tussen de rode 'bovenlaag' en de rode 'onderlaag' speelt, van belang (p. 8 van uw onderzoek, monster 13).
Wij stellen een samenwerking met het Centraal Laboratorium (Drs. J.A. Mosk) in deze op prijs.


Gezien het belang van deze zaak, zien wij Uw beslissing gaarne op korte termijn tegemoet.

De kosten verbonden aan Uw onderzoek, komen ten laste van de Gemeente Amsterdam. Wij verzoeken U om de opgave van de geschatte kosten te doen toekomen.

w Met de meeste hoogachting,

Burgemeester en Wethouders van Amsterdam


Secretaris


Burgemeester



GERECHTELIJK LABORATORIUM VAN HET MINISTERIE VAN JUSTITIE

VOLMERLAAN 17 - 2288 GD RIJSWIJK - TELEFOON 070 - 340 81 31 - FAX 070 - 398 92 59

Ons kenmerk : U-719
Uw kenmerk : -
Onderwerp : Schilderij "Who is afraid of red, yellow and blue"
Bijlage(n) : -

Rijswijk, 19 augustus 1992.

Burgemeester en Wethouders in de gemeente
Amsterdam

Amstel 1

1011 PN AMSTERDAM

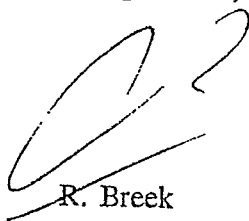
Aan Burgemeester en Wethouders van Amsterdam,

Naar aanleiding van uw brief van 5 februari 1992 (kenmerk 1373/20 CER'91), waarin U verzoekt een aanvullend onderzoek te verrichten aan het schilderij "Who is afraid of red, yellow and blue" III kunnen wij U hierbij het rapport met onze bevindingen aanbieden.

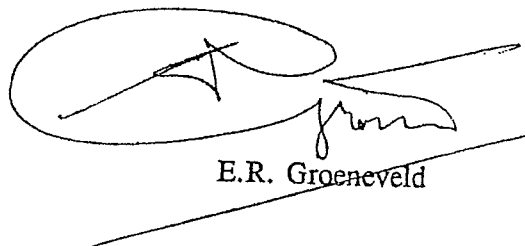
Wij zijn van mening dat wij uw vragen genoemd onder de punten A tot en met C volledig hebben beantwoord.

Op de vragen over de duurzaamheid en de reversibiliteit van slotvernissen en rode bovenlaag willen we voorlopig geen antwoord geven, omdat de uitkomsten van het onderzoek een dergelijk onverwacht resultaat opleverden dat ons inziens de formulering van de vragen opnieuw overwogen moet worden.

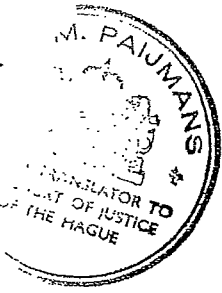
Hoogachtend,



R. Breek



E.R. Groeneveld



Zaaknummer: 91.10.28.013



-1-

Naar aanleiding van ons rapport van 28 november 1991 over het onderzoek aan het schilderij "Who is afraid of red, yellow and blue III" van Barnett Newman, verzochten de Burgemeester en Wethouders van de gemeente Amsterdam in een brief van 5 februari 1992 in overleg met dr. W.A.L. Beeren, directeur van het Stedelijk Museum te Amsterdam een aanvullend onderzoek te verrichten.

Voor de in deze brief geformuleerde vragen wordt verwezen naar bijlage 1.

INLEIDING

Bij ons eerste onderzoek in de periode 24 oktober -28 november 1991 en vastgelegd in ons rapport van 28 november 1991 hebben we een aantal feiten vastgesteld, die hieronder nog eens beknopt worden weergegeven:

1. In het rode gebied liepen op kwaststrepen gelijkende lijnen door over de beschadigingen, er was geen onderbreking te zien op de plaats van de gerepareerde scheuren. De plaats van de gerepareerde scheuren was bij scheerlicht over het oppervlak van het schilderij goed waar te nemen (zie bladzijde 2, 1e rapport).
2. In het blauwe gebied bevond zich in een craquelure een rode verfspet. Deze moet er dus na het ontstaan van de craquelure ingekomen zijn (zie bladzijde 3 en foto 1, 1e rapport).
3. De craquelures die vanuit het blauwe gebied in het rode gebied lopen stoppen voor het oog abrupt aan de rand van het rode gebied (zie bladzijde 4, 1e rapport).
4. Op een plaats waar het rode gebied in het gele gebied overgaat is, over de craquelures in het gele gebied, een andere gele verf aanwezig (zie bladzijde 6, 1e rapport).
5. De bovenste rode laag bezat een andere elementsamenstelling dan een monster rode verf (1377/8) van het schilderij dat kort na de beschadiging was veiliggesteld. Met name en hier is in het vorige rapport niet de nadruk op gelegd, bevat de bovenste rode laag het element kwik en dit komt niet voor in het veiliggestelde monster en de onderliggende rode laag van het schilderij (zie bladzijde 7 laatste regel en bladzijde 8 4e alinea van onder, 1e rapport).
6. In de bovenste rode laag werd de aanwezigheid van een alkydhars aangetoond. Alkydhars kwam niet voor in het monster rode verf van het oorspronkelijke schilderij (zie bladzijde 6 en bladzijde 8 5e alinea van boven, 1e rapport).
7. In pukkels op het schilderij kwam onder de bovenste rode laag een vernislaag voor van dezelfde samenstelling, als de vernis die als slotvernis was aangebracht (zie bladzijde 10, 1e rapport).

We hebben in eerste instantie, hoewel ons dit wel door Dr. Beeren werd gevraagd, geen monsters genomen van het totale lagenpakket op het schilderij. Wij hebben ons toen beperkt tot het nemen van oppervlakte monsters om zodoende beschadiging door bemonstering tot een minimum te beperken.

Omdat door deze terughoudende manier van werken toch niet alle vragen konden worden beantwoord, werd ons verzocht een nieuwe reeks monsters te nemen.

MONSTERNAME

Omschrijving van de te bemonsteren punten

Het Stedelijk Museum heeft ons verzocht op vier plaatsen het schilderij te bemonsteren, waarbij de monsters genomen zouden worden tot op de grondlaag van het schilderij. De coördinaten van de te bemonsteren punten waren door het Stedelijk Museum van tevoren vastgesteld en wel zodanig dat twee willekeurige punten waren genomen in het onbeschadigde gebied, één punt in de directe nabijheid op korte afstand van een snede en één exact in een snede. (zie bijlage). Verder werd ons verzocht een monster te nemen van de rode spet in een craquelure van het blauwe gebied, genoemd op bladzijde 3 van het 1e rapport.

Uitvoering

Op de avond van 9 april 1992 hebben ondergetekenden in aanwezigheid van onder andere dr. W.A.L. Beeren en drs. J.A. Mosk van het "Centraal Laboratorium voor het onderzoek van voorwerpen van Kunst en Wetenschap" de vastgestelde plaatsen bemonsterd.

Op bijgaande foto 14 zijn de vier punten met witte aangehechte pijlen aangegeven. Met behulp van een rijdende binoculaire loep hebben wij met een chirurgisch mesje (Swann-Morton nr. 15) onder een hoek van ongeveer 45° een plak verf tot op de witte grondlaag uitgesneden. Het uitgenomen stuk was telkens ongeveer 1 x 3 mm groot.

De monsters bezitten de volgende coördinaten (het nulpunt bevindt zich links beneden):

| | | |
|------------|-----------|---------------|
| monster 36 | X = 536,2 | Y = 42,5 (cm) |
| monster 37 | X = 86,5 | Y = 198 |
| monster 38 | X = 145,2 | Y = 76,7 |
| monster 39 | X = 433,5 | Y = 93 |

Van de plaatsen op een snede (monster 38) en nabij een snede (monster 39) geven de foto's 15 en 16 in scheerlicht een beeld.

Bij de verwijdering bleken de lagen een samenhangend geheel te vormen, er splitsen zich geen afzonderlijke lagen af.

Verder is een rode spet uit de craquelure bij punt (X = 14,5, Y = 7,8 cm) genomen, door ons genummerd 33.

Bij het onderzoek van de monsters is er voor gezorgd dat een deel van de monsters beschikbaar blijft voor een eventuele contra-expertise.

ONDERZOEK

We willen eerst een korte beschouwing wijden aan een monster dat reeds in november 1991 genomen is. Aan dit monster werden waarnemingen gedaan die nog niet ten volle in ons eerste rapport waren verwerkt.

Het betreft punt 23 (coördinaten $X = 247,5$ cm, $Y = 32$ cm, in het vorige rapport abusievelijk fout aangegeven met de coördinaten $X = 296,5$ cm, $Y = 221$ cm). Op deze plaats stak uit de vernislaag een enkelvoudige vezel waar omheen een rode druppel, groot $0,38 \times 0,22$ mm was gestold (zie foto 17).

Een infraroodanalyse van een dun schijfje van de druppel gaf het beeld van een alkydvernis met een silicaat vulling, zoals ook in de slotvernis werd gevonden. Bij microscopisch onderzoek bleek in de vernis een fijn verdeeld rood pigment aanwezig. Een Röntgendiffractie analyse toonde hierin het rode pigment mercurisulfide (kwiksulfide) aan, ook bekend onder de naam vermiljoen of cinnaber.

De vezel was kronkelig en dun (diameter 25 micrometer) Microscopische infraroodanalyse toonde een absorptiespectrum passend bij een acrylvezel.

De rode spet in de craquelure van het blauwe gebied gaf volgens een infraroodanalyse een beeld dat overeenkwam met een lijnolie. Het monster was te klein voor verder onderzoek.

De punten 36 tot en met 39

MICROSCOPIE

Bij het eerste onderzoek hebben wij geen contact opgenomen met het Centraal Laboratorium te Amsterdam, omdat wij zelfstandig wilden werken. Door tussenkomst van het Stedelijk Museum konden wij beschikken over een los monster verf van het schilderij dat door het Centraal Laboratorium onmiddellijk na de beschadiging in 1986 is genomen.

Bij het vervolgonderzoek is er wel overleg geweest met dit Laboratorium. Hierbij bleek dat het Centraal Laboratorium nog over een in polyester ingebed monster uit 1986 beschikte, dat volgens gegevens van het Centraal Laboratorium genomen is van een loshangend draadje in de snede, terwijl het monster 1377/8 dat ons eerder ter beschikking was gesteld afkomstig is van de onderste rand van het schilderij.

Dit ingebedde monster 1377/8A hebben wij thans bij ons vervolgonderzoek betrokken.

De verzamelde monsters van de punten gemarkeerd met 36 tot en met 39 werden eerst microscopisch bestudeerd. De monsters werden in eerste instantie niet ingebed maar direct op het snijvlak bekeken en onderzocht. Bij de microscopische beschouwing met gewoon opvallend licht viel reeds op dat de verflaag uit meerdere rode lagen bestond die gescheiden waren door een aantal transparante lagen.

De laagopbouw werd het beste zichtbaar door fluorescentie onder ultraviolet licht. De foto's 18 tot en met 21 geven weer wat met het oog door de fluorescentie microscoop werd waargenomen. Foto 22 is van het ingebedde monster 1377/8A. Deze foto's zijn gemaakt met een Olympus microscoop, opvallend UV-licht, kwiklamp, UV-filter opvallend licht 405-435 nm, filter gereflecteerd licht 490-700 nm, vergroting 200 x

Laten we de verschillende lagen die op deze foto's zichtbaar zijn nader beschrijven.

Aan de bovenzijde van 36 tot en met 39 is een lichte band zichtbaar waarin zich rode deeltjes bevinden.

Visueel hebben we bij microscopisch onderzoek aan de monsters waargenomen dat bij enkele monsters deze toplaag uit twee lagen bestaat, waarbij de bovenste is gevuld met rode deeltjes en de onderliggende deze deeltjes niet bevat (deze laag wordt verder aangeduid met a)

Onder de vernislagen bevinden zich twee rode lagen, waar in het microscoopbeeld de bovenste een donkerder fluorescentie geeft dan de onderliggende. (deze lagen worden verder aangeduid met b en d).

Onder deze twee rode lagen komt weer een transparante laag, echter zonder pigment vulling. (verder aangeduid als e).

Daarna volgt een rode laag, die behalve bij monster 37 vrij donker fluoresceert. (aangeduid als f).

De lichte band onder deze donkere rode laag is weer een transparante laag zonder pigmenten. Bij nauwkeurige beschouwing, wat op de foto's niet altijd even goed te zien is, lijkt deze laag weer uit twee zeer dunne laagjes te bestaan (deze lagen zijn aangeduid als g).

Onder deze laatste transparante laagjes bevindt zich een dikke rode laag, die bij sommige monsters, bijvoorbeeld 36, uit vier afzonderlijke lagen blijkt te bestaan. Qua morfologie vertonen deze lagen grote overeenkomst met de drie, mogelijk vier, lagen van het oorspronkelijke schilderij, monster 1377/8A. Dit lagenpakket hebben we h genoemd

Aan de onderzijde is bij sommige foto's een dikke gele band zichtbaar, dit is de oorspronkelijke witte grondlaag van het schilderij, deze hebben wij i genoemd.

Wat opvalt is, dat het bovenliggende afdekkende lagensysteem a, b, d, e en f, waaronder vier rode lagen, op alle punten 36 tot en met 39 aanwezig is. Ook op het punt 38 genomen uit een snede, een punt dus waar de beschadigde verf hersteld is.

Bij het bestuderen van de foto's 18 tot en met 22 hebben wij geconstateerd dat de verschillende lagen op de afzonderlijke foto's goed op elkaar aansluiten en dat de rode laag van monster 1377/8A qua opbouw goed past aan de onderliggende lagen gemerkt h op de foto's 19, 20 en 21.

Op het naastgelegen fotoblad wordt dit geïllustreerd.

ANALYTISCH ONDERZOEK

Ten behoeve van het microscopisch infrarood-analytisch onderzoek werden onder de binoculaire loep van telkens een klein deel van de vier monsters 36 tot en met 39 de afzonderlijke lagen van elkaar gescheiden met een diamantmes (nr. 5290 van de firma Drukker). Er werd bij een normale verlichting gewerkt, waardoor er visueel geen verschil kon worden waargenomen tussen de rode lagen gemerkt b en d. Deze konden daarom niet goed van elkaar gescheiden worden.

Scheiding van de lagen met dit mes was volgens onze ervaring alleen mogelijk bij een temperatuur niet hoger dan circa 20°C.

Boven 20°C worden de lagen toenemend pasteuzer en zijn, zelfs met een diamantmes, niet meer te bewerken.

Aan alle afzonderlijke lagen werd een infraroodanalyse verricht op de wijze omschreven in het eerste rapport.

Aan één monster nl. monster 36 is aan de afzonderlijke lagen tevens een pyrolytisch- gaschromatografische analyse verricht.

Delen van de monsters 36 tot en met 39 werden, op ons verzoek, door het Centraal Laboratorium ingebed op de manier zoals dit ook met monster 1377/8 in 1986 was gedaan.

De monsters zijn verticaal in het polyester inbedmiddel geplaatst.

Deze preparaten door ons gebruikt voor een elementenanalyse.

Deze elementenanalyse is op ons verzoek en in onze aanwezigheid uitgevoerd door de DSM-Research. Hierbij werd gebruik gemaakt van een SEM, Philips 515 (gebruikte spanning 30 kV). Met deze methode is van de afzonderlijke lagen in alle vijf monsters de elementsamenstelling bepaald.

De uitgebreide analyseresultaten zijn weergegeven in een separate bijlage genaamd:

Aanvullende analyses aan het schilderij "Who is afraid of red yellow and blue".

In dit rapport willen wij volstaan met een samenvatting van deze resultaten.

SAMENVATTING VAN DE ANALYSERESULTATEN

De resultaten gelden, indien niet anders vermeld, voor de afzonderlijke verflagen van de monsters 36 tot en met 39 en monster 1377/8A

De toplaag (a, zie foto's 18 tot en met 22) bestond uit een met silicaat gevulde alkydhars. In deze vernis was het pigment vermiljoen (kwiksulfide) aanwezig; men kan hier dus spreken van een glacerende laag.

Alle onderliggende rode verflagen van het schilderij bevatten de elementen cadmium, seleen, zwavel en barium dit zijn de basis elementen van het rode pigment cadmiumlithopoon, deze worden hieronder niet meer apart vermeld.

De bovenste rode laag (b) bevat het element kwik, bij monster 37 werd dit element kwik niet aangetoond.

In deze laag is alkydhars aanwezig (voor nadere bijzonderheden betreffende samenstelling en toepassingsgebieden van alkydverven wordt verwezen naar bijlage 3, hier wordt ook nader ingegaan op het voorkomen van de combinatie cadmiumrood met alkydhars).

De tweede rode laag (d) bevat krijt, wat niet meetbaar in de andere rode lagen aanwezig is. Kwik werd in deze laag niet gevonden. Ook hier werd alkydhars in een lage concentratie aangetroffen.

De tweede vernislaag (e) is een alkydvernis gevuld met een silicaat. Alleen in monster 37 werd hier een acrylvernis zonder silicaat gevonden.

De derde rode laag (f) bevat het element kwik, alleen in monster 37 werd dit niet aangetoond. In deze laag bevindt zich bij monster 39 als insluitsel een ijzer deeltje.

Ook deze verflaag bevat een alkydhars in lage concentratie.

De lagen die hierna genoemd worden zijn niet meer aanwezig in monster 38, dit is het monster dat exact in de beschadiging is genomen.

De derde vernislaag (g), die volgens de foto's uit twee dunne lagen bestaat was met een infraroodanalyse niet te identificeren.

Bij het microscopisch manipuleren waren deze lagen namelijk niet van elkaar te scheiden.

Het pakket van drie tot vier lagen (h), onder deze dunne dubbele vernislaag, bevatten alle, naast de basis elementen van cadmiumlithopoon, nog de elementen lood, chroom en zink.

Lood en chroom kunnen afkomstig zijn van het gele pigment loodchromaat. Het element zink kan afkomstig zijn van het witte pigment zinkwit.

Deze zelfde elementen werden gemeten in het pakket van vier rode lagen (h) van monster 1377/8A.

In alle gevallen leek de concentratie van lood, chroom en zink naar de grondlaag toe groter te worden.

De vier verflagen van de monsters 36, 37 en 39 en van monster 1377/8A bevatten lijnolie en geen alkydhars.

De witte grondlaag (i) bevatte de elementen lood, zink, barium, calcium en zwavel.

BESCHOUWING VAN DE RESULTATEN

Als we er van uitgaan dat monster 1377/8A representatief is voor het schilderij op het moment dat het in 1986 beschadigd werd, dan komen wij aan de hand van het microscopisch en chemisch-analytisch onderzoek tot de conclusie dat de onderlaag in de punten 36, 37 en 39 dezelfde laagopbouw bezit.

Op deze onderlaag zijn in de genoemde punten tenminste vijf extra lagen gevonden.

Drie van deze lagen zijn niet transparant rood en bezitten de karakteristiek van een alkydhars, als pigment cadmiumrood met daarnaast op diverse plaatsen een kwikhoudend pigment.

Een laag slotvernis op alkydhars basis met het pigment vermiljoen (kwiksulfide).

Een laag blanke tussenvernis.

Dezelfde vijf extra lagen zijn eveneens aangetroffen in het monster 38 genomen in de snede.

De slotvernis bestaat mogelijk uit twee lagen, een kleurloze onderlaag en een met vermiljoen gevulde toplaag.

Monster 1377/8A bleek te klein voor een goed onderzoek naar een eventuele vernislaag, zoals wel werd gevonden in de monsters 36, 37 en 39.

In ieder geval hebben de resultaten van beide onderzoeken ons de overtuiging gegeven, dat op het oorspronkelijke rode gedeelte van het schilderij -afgezien van een smalle rand langs het blauwe gebied- een dekkend rood is toegevoegd.

Aldus opgemaakt op de door ons afgelegde ambtseed als vast gerechtelijk deskundige voor Prof. Dr. E.R. Groeneveld 19 december 1967 en voor Ir. R. Breek 9 januari 1968 en getekend te Rijswijk, 20 augustus 1992



Prof. Dr. E.R. Groeneveld



Ir. R. Breek