

IN GEUREN EN KLEUREN DEEL 2: TECHNIEKEN

GUIDO EVERAERT

BOUWHISTORICUS DIENST MONUMENTENZORG

PIGMENTEN

Pigment	aard of bereiding	vindplaats
Wit	delfstof (vermoedelijk krijt)	Paraetonium, Melos (Cycladen)
Loodwit	lood + wijnazijn, in gesloten potten	Rhodos
Gele oker	delfstof	Griekenland (Athene, Attica), Italië
Gele oker (imit.)	krijt met aftreksel van gedroogde viooltjes	lokaal
Operment	(koningsgeel) delfstof	Pontus
Rode oker	delfstof	Sinope in Pontus, Egypte, Balearen (Spanje), Lemnos
Vermiljoen	mineraal	Cilbiani (Ephese), Spanje
Sandrak	hars van pijnbomen	Pontus, dicht bij de rivier Hypanis
Menie	branden van loodwit	Rhodos (of lokaal)
Rood-purper	gebrande gele oker, geblust met wijnazijn	lokaal
Blauw (smalt)	zand + sodabloem + kopervijzel smelten	lokaal
Ultramarijn	mineraal	Armenië
Indigo	plant	Armenië
Indigo (imitatie)	Selinus of 'ringenkrijt' met wede	lokaal
Kopergroen	natuurlijk erts	Macedonië
Kopergroen	koper blootgesteld aan wijnazijn	lokaal
Kopergroen (imit.)	blauw met geelkruid	lokaal
Groene kalk	delfstof	Smyrna
Purper	slakken	- Pontus en Gallië (zwarte toon) - noordwesten (blauwe toon) - oosten en westen (violette tint) - zuiden en Rhodos (rode toon)
Purper (imitatie)	- krijt doordrenkt met meekrap of karmozijn - bosbessen + melk	lokaal lokaal
Roetzwart	- roetzwart van hars - houtskool van rijshout/harsrijke spaanders	lokaal lokaal
Wijngaardzwart	verbrande wijndroesem	lokaal



Gedurende eeuwen werden er verschillende soorten verf en diverse soorten kleuren in die verven gebruikt. De basissamenstelling van alle verven is min of meer gelijk: pigment, bindmiddel, verdunningsmiddel en, naargelang van de soort, een of meerdere toeslagstoffen.

Het kleurend element in de verf bestaat uit pigmenten of uit geprecipiteerde kleurstoffen, dit wil zeggen verfstoffen die op een neutrale vulstof of pigment worden vastgezet. Omdat verfstoffen veel fijner zijn dan pigmenten, kunnen ze gemakkelijker ergens indringen en worden ze bijvoorbeeld gebruikt om de vezels van textiel te kleuren. Toch worden verfstoffen, en zeker in de moderne verfindustrie, geprecipiteerd op kleurstofdragers en als pigment in verf gebruikt. Doet men dit niet en gebruikt men kleurstoffen zonder deze bewerking dan wordt het medium, bijvoorbeeld water of olie wel gekleurd maar de verkregen verf blijft dun en transparant.

Pigmenten en verfstoffen kunnen in twee groepen worden verdeeld:

1. Anorganische of minerale stoffen. Hiervan bestaan er twee soorten:

* in de natuur voorkomende stoffen of aardpigmenten, bijvoorbeeld oker

* kunstmatig bereide pigmenten, bijvoorbeeld loodwit

2. Organische kleurstoffen:

* in de natuur voorkomende stoffen, bijvoorbeeld sepia

* kunstmatig bereide pigmenten, bijvoorbeeld aniline

Aardpigmenten worden meestal uit de aardbodem opgedolven. Sommigen moeten nadien enkel nog worden gezuiverd en gemalen, zoals de okers, anderen krijgen nog een nabehandeling. Het branden van pigmenten is een van de eenvoudigste nabehandelingen.

Er zijn ook delfstoffen die nog een uitgebreide behandeling moeten ondergaan vooraleer zij als pigment bruikbaar zijn. IJzer-, lood-, zink- en koperertsen zijn bijvoorbeeld grondstoffen waaruit eerst het zuiver metaal wordt gehaald en dat vervolgens via chemische reacties bruikbaar pigment oplevert.

Stoffen die verkregen worden langs het proces erts-metaal-verfstof noemt men *kunstmatig-anorganische*

of *chemisch minerale* pigmenten. Omdat de meeste pigmenten die van de Middeleeuwen tot het begin van de 20ste eeuw werden gebruikt, behoren tot de eerste groep, zal hoofdzakelijk aan deze reeks aandacht geschonken worden.

Pigmenten zijn sterk van elkaar verschillend en bestaan uit een of meerdere scheikundige stoffen. Het was vroeger van het grootste belang voor de schilder om te weten welke pigmenten onderling mengbaar zijn, welke pigmenten eventueel een reactie geven met hun bindmiddel, of ze kleur- en lichtecht waren. Ook is het van belang het gedrag van de pigmenten te kennen volgens de omgeving waarin ze terechtkomen. Gassen, vocht, hitte of andere factoren kunnen verven doen verkleuren.

De geschiedenis van de pigmentproductie

Het is niet vanzelfsprekend een correct en sluitend overzicht te geven van de evolutie van de pigmenten. Het aantal geschriften over het gebruik en de samenstelling van verf, de bindmiddelen en de pigmenten is veeleer beperkt. Het is dan ook vanzelfsprekend dat het opmaken van een tijdsgebonden overzicht uiteraard hiaten kan vertonen.

Het hierna volgende is een poging, wellicht niet de eerste of de laatste poging om het te verwezenlijken. Het kan uiteraard met nog meer werken worden uitgebreid.

Het overzicht vertrekt iets voor onze tijdrekening omdat in de toenmalige verven zowat alle pigmenten gebruikt werden die in West-Europa aangewend bleven tot aan de 18de eeuw.

Van de vroegste tijden...

Vitruvius vermeldde in zijn *De architectura libri decem*, daterend uit circa 25 voor Christus, de productiewijze of de eventuele vindplaats van de toenmalige pigmenten en kleurstoffen.

Uit zijn teksten kan het overzicht op pagina 14 worden samengesteld.

De pigmenten in cursief werden enkel voor het kleuren van stoffen gebruikt.



Andere, zoals ultramarijn dat vervaardigd werd door het fijnmalen van de halfedelsteen lapis lazuli, waren te duur voor het gebruik op grote oppervlakken. Volgens Vitruvius mocht vermiljoen niet gemengd worden met kalk. Tegen het verkleuren na het schilderen met vermiljoen moest men de oppervlakken afdekken met een laagje 'Punische was'. Dure pigmenten konden vervangen worden door kleurimitaties of ersatz-producten.

Ze gaven evenwel niet dezelfde kleurhelderheid als de echte pigmenten.

Uit het overzicht blijkt dat er voor het bekomen van alle pigmenten er heel wat handelscontacten nodig waren. Voor andere pigmenten moest men beschikken over voldoende primaire technologie om resultaat te boeken. Loodwit werd in gesloten potten blootgesteld aan de dampen van wijnazijn. Hetzelfde werd ook gedaan maar met bladen rood koper om het zogenaamde Spaans groen te verkrijgen. Rode menie werd verkregen door het branden van loodwit en zou volgens Vitruvius bij toeval ontdekt zijn toen er eens brand uitbrak.

In hun tijd hadden de Romeinen de beschikking over een twintigtal pigmenten voor de aanmaak van verven. Uit archeologische opgravingen blijkt dat er toen zowel met kalk-, caseïne-, als lijmverf werd geschilderd. Het opgegraven huis van de Vettii in Pompeï geeft een mooi beeld van het kleurgebruik in het toenmalig interieur. De goedkope pigmenten zoals oker, loodwit en rode menie werden voor het beschilderen van grote tot relatief grote oppervlakken gebruikt. Duurdere pigmenten werden gebruikt bij het schilderen van decoratieve panelen of ophogingen.

Na de ontdekking van de archeologische site aan het einde van de 18de eeuw en de verder gezette 'opgravingen' in de 19de eeuw groeide de belangstelling voor de architectuur en de afwerking ervan in zowat heel Europa. De empirestijl zou dankbaar gebruik maken van de elementen die er gevonden werden. Het aantal pigmenten uit Vitruvius' tijd zou zo goed als gelijk blijven tot aan de 18de eeuw. Enkele pigmenten zoals ijzeroxidierood en oxidegeel die in de 16de eeuw kunstmatig werden vervaardigd en Kasselse aarde dat door de kunstschilders in de 17de eeuw zou gebruikt worden, werden aan de lijst toegevoegd. Pas vanaf de 18de eeuw zou het aantal pigmenten gevoelig toenemen.

De lijst van pigmenten in gebruik tot de 18de eeuw is zowat het overzicht uit Vitruvius' werk aangevuld met een aantal pigmenten die lokaal gevonden werden of die met een lichte wijziging in productie een ander pigment opleverden. Tot de stoffen die in deze streken in olieverf verwerkt werden, behoren massicot, een lichtgeel pigment (loodoxide) dat meer als droog-

middel dan als kleurmiddel gebruikt werd, ijzeroxidierood en -geel, die respectievelijk sedert het midden van de 16de en het begin van de 17de eeuw bekoemen werden door het oxideren van ijzer, Kasselse aarde dat eveneens sedert de 17de eeuw in gebruik kwam en azuriet of malachiet en Bremerblauw, pigmenten die betrokken werden uit kopererts.

Sommige pigmenten reageerden met hun bindmiddel, wat in sommige gevallen een verkleuring opleverde. Andere pigmenten waren dan weer niet lichtecht maar dit vormde in vroegere tijden geen belemmering op het gebruik. De schilders wisten van ouds reeds dat sommige pigmenten niet onderling mengbaar waren. Hieronder volgt een overzicht van de pigmenten voor olieverf in die gebruik waren voor de 18de eeuw en hun onderlinge mengbaarheid.

	loodwit	gele oker	operment	amber	terra di Siena	vermiljoen	rode menie	rode oker	ijzeroxidierood	azuriet	smallt	Bremerblauw	Spaans groen	groene aarde	roetzwart	wijngaardzwart
loodwit	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
gele oker	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
operment	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
amber	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
terra di Siena	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
vermiljoen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
rode menie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
rode oker	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ijzeroxidierood	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
azuriet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
smallt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bremerblauw	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Spaans groen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
groene aarde	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
roetzwart	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
wijngaardzwart	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

onderling mengbaar zonder problemen

onderling niet mengbaar

De schilderkunst der 18de-eeuwse huisschilders

De Nieuwen Verlichter der Konstschilders, Vernissers, Vergulders en Marmelaers, is een 18de-eeuws werk dat zowel bedoeld was voor de kunst- als huisschilder en geschreven werd zoals de uitgever vermeldde *tot nut van het Publiek, door verscheyde Liefhebbers der Schilderkunst*. Het geeft naast allerlei praktische tips over het maken en het schilderen met water-, olieverf en pastel, ook de werkwijzen voor het maken van miniaturen, de teken- en schilderkunst ook een goed overzicht van de gebruikte pigmenten in 1777. Hoewel voor die datum reeds een aantal nieuwe kleurstoffen was ontdekt, zijn ze niet in de lijst terug te vinden. Ofwel waren ze de schrijver niet bekend ofwel was zijn wantrouwen tegen de nieuwe, nog niet voldoende uitgeteste stoffen misschien te groot om ze in het volste vertrouwen aan de lezer mee te geven. In de lijst staat eveneens vermeld in welk soort verf ze best gebruikt worden.



De pigmenten in vet gedrukt werden courant gebruikt bij binnen- en buitenschilderwerk

Pigment	synoniemen	aard of bereiding	toepassing
Loodwit	cerussa	nieuw Engels lood + damp van azijnzuur of salpeter, nadien gezeefd en gemalen	olieverf
Schelpwit		ongemalen verteerd lood, gezuiverd loodwit	olieverf
Tinwit		tin + damp van azijnzuur of salpeter, nadien zeven en malen; duur pigment !	olieverf
Krijtwit		gemalen krijtsteen	grondering, plamuur, stopverf
Schelp en bladgoud		gebrand loodwit + diverse bestanddelen	ondergrond vergulding
Saffraan		gewonnen uit planten	water- & olievert
Operment	aurepigment	gemalen delfstof, in onbruik, te giftig	water- & olievert
Koningsgeel		vervaardigd van opremment, mooiste geel maar niet lichtecht	olievert
Mineraal geel	Berggeel	verbranding van tin of tinwit	olievert
Rusgeel		vervaardigd als koningsgeel maar oranje	olievert
Napels geel		delfstof uit de buurt van Napels	olievert
Schijtgeel	Engels geel	vervaardigd uit gele of Franse bessen	behangpapier
Gele oker		delfstof	kalk- en olievert
Guttegom		roodgeel gomhars van de Garcinia Hanburyi	watervert
Bessengeel		vervaardigd uit gele of Franse bessen	water- & olievert
Gebrand loodwit		licht branden van loodwit	watervert
Massicot			watervert
Omber		delfstof (gebrand - ongebrand)	olie- & watervert
Bruine oker		delfstof, aardvert	olie- & watervert
Seesbruin			olievert
Bruine lak	terra di Siena, Romeinse lak, Italiaanse lak	delfstof (gebrand - ongebrand)	olievert
Bruin schijtgeel		idem als schijtgeel	olievert
Engels bruin		Engels gesteente, 90% ijzeroxide	olievert
Keulse aarde		aardvert uit de streek van Keulen	olievert
Roet		gewassen schoorsteenroet	watervert
Cochenille		extract rode schildluizen (duur)	textielkleurstof
Karmijn		derivaat van cochenille (duur)	water- & olievert
Florentijnse lak		aluin- of azijnextract uit cochenille, vermengd met krijt (duur)	olievert
Kogellak		pigment uit Fernambuch- of Brazilhout	olievert
Vermiljoen	Chinees rood cinnaber	Cinnaber mineralis uit Spaanse kwikmijnen, niet lichtecht Cinnaber nativa, mengsel van kwik & zwavel, niet lichtecht	olievert
Scharlaken lappen		scharlaken lappen bewerkt met kalk	watervert
Menie		tweemaal branden van lood, niet lichtecht	olievert
Drakenbloed		hars	watervert
Rode aarde		rode aardvert	olievert
Brazielvert		pigment uit Fernambuch- of Brazilhout	watervert
Gebrande oker		branden van gele oker	olievert
Mineraalrood		gezuiverde en bewerkte menie	olievert (extra kwal.)
Koningsrood	Realgaar	gemaakt uit Engels gesteente (AsS)	olievert (beste rood)
Persiaan rood	rode dodekop	ijzeroxiden-houdend gesteente	olievert
Engels rood	Hullrood, Bristolrood	Engels gesteente, 90% ijzeroxide	olievert
Frans rood		minder goed dan Engels rood, gering gebruik	olievert
Steenrood	pannenrood	gemalen baksteen en pannen, niet voor schilders	teervert
Dodekop	caput mortuum	75% ijzeroxide, duur pigment	olievert



Rode bolus		rode aardverf	ondergrond voor vergulding
Goudglit	litargium, goudschuim		droogmiddel
Spaans groen		koper blootgesteld aan azijndamp	olieverf
Gedistilleerd Spaans groen		gezuiverd Spaans groen	olieverf (binnenwerk)
Fries groen	Bataafs groen	rood koperroest en blauwe vitriool	olieverf
Mineraalgroen		mineraal	olieverf
Groene aarde	Terra verde	aardverf	olieverf
Berggroen		mineraal, delfstof	olieverf
Sapgroen		sap van groenten	watervarf
Ultramarijn		lapis lazuli of lazuursteen, zeer duur	olieverf
Ascus, Engelse as		zwavelzuurdamp ingewerkt op koper of zilver, slecht dekkend	water- & olieverf
Blauw (zilver)		wijnazijndamp op kwikamalgam, duur	water- & olieverf
Indigo		kleurstof uit de bladen van de Isatis Tinctoria	textiekleurstof
Blauwe lak		zie indigo	water- & olieverf
Lakmoes		zie indigo	olieverf
Blauwe lappen		blauwe lappen bewerkt met kalk	watervarf
Blauwe inkt		vervaardigd van blauwe korenbloemen	watervarf
Berlijns blauw		gedroogd ossen- of kalfsbloed + ongebluste steenkalk + aluin + groene vitriool	olieverf
Smalt(blauw)	blauwsel, berg-bl., Saksich bl., koningsbl.	saffermineraal, bereid met potas (fijngemalen glasvormig kaliumkobaal silicaat)	lijm- & kalkverf
Engelse as	ascus	zwavelzuurdamp ingewerkt op koper of zilver, slecht dekkend	water- & olieverf
Hollands blauw		gemalen oude leien vermengd met wit	olieverf
Strooiblauw		gemalen glazen kralen	strooisel
Zwartsel, roetzwart	lampzwart, tonnetjeszwart	roet van verbrande pek	olieverf
Persicozwart		verbrande perzik- of abrikozenpitten	watervarf
Wijngaardzwart	Frankfurterzwart	verbrande loten van wijnstokken, geblust met bier of azijn	watervarf
Koolzwart		houtschool van zacht hout, zilversmid- of tekenkool	lijm- & olieverf
Beenderzwart	ivoorzwart	verbrande stukjes ivoor geblust met bier of azijn	water- & olieverf
Papierzwart		verbrand rood papier, houtschool van zacht hout	water- & olieverf
Oostindische inkt		ingevoerd uit China	aquarel of fresco
Perziksteen-water		verbrande perzik- of abrikozenpitten	watervarf
Potlood	grafiet	wordt gemengd met bier of eiwit	ijzerwerk, kachels

Eenendertig pigmenten konden in olieverf gebruikt worden maar een aantal was te duur voor huisschilderwerk. Daartoe behoorden cochennille, karmijn, Florentijnse lak, vermiljoen en ultramarijn. Bovendien dekten sommige pigmenten slecht zodat ze door de schilder werden geweerd. Opvallende afwezigen in de lijst zijn Siena, Kasselse aarde, azuriet, Bremerblauw. In 1788 verscheen het tweede deel en werd er in het achtste hoofdstuk aandacht besteed aan de opleiding *Van den waeren Huys-schilder, ofte de simpele Schilderinge met Olie*. Het werd gevolgd door een hoofdstuk over de *verscheyde Geheymen in de Schilderkonst, het Vernissen, Vergulden en Marmuren, Etc.*

In het eerst vermelde werd aandacht besteed aan het schilderen van deuren, kruisvensters en luiken binnen of buiten, van binnen- en buitenmuren, van ornamenten, van ijzerwerk en van houten plafonds en wanden. Naast het schilderwerk in het huis volgden er ook onderrichtingen voor het schilderen van rijtuigen.

Schilderlessen van een meester-schilder

In 1829 verscheen in Amsterdam het boek getiteld *Grondig onderwys in de schilder- en verw-kunst* van meesterschilder Lambertus Simis. Zijn raadgevingen had hij te boek gesteld na zesendertig jaar ervaring in het vak.



De richtlijnen waren bruikbaar voor de huis- en rijtuig-schilder en er werd eveneens aandacht besteed aan glas-in-lood, het verven van stoffen en het maken van aquarellen.

In bijgaande tabel (pagina 17-18) krijgt men een overzicht van de toenmalige pigmenten.

In de lijst staan een aantal pigmenten die ondanks de hoge kostprijs toch af en toe gebruikt werden. Zo was tinwit wel een dure kleurstof maar in de rekeningen uit 1830 van de Gentse schilder De Baets, die een opdracht uitvoerde voor *monsieur Rouk* in Zottegem, noteerde hij ongeveer 22 pond van dat pigment voor één opdracht. Opmerkelijk is ook dat dezelfde schilder ook *1 once cromat geel* had gebruikt. Dit pigment was pas in 1809 door de Fransman Vauquelin uitgevonden, werd nog niet door Simis vermeld maar was blijkbaar in Vlaanderen reeds gekend. De uitvoerder die in de Peperstraat woonde, stond in de wegwijzer vermeld bij de kunstschilders met als specialiteit *fresco en vercierselen*. Hij voerde wellicht ook gewone schilderwerken uit want in datzelfde jaar staan er in dezelfde indicator slechts zes schilders van rijtuigen en appartementen opgegeven, een aantal dat ten opzichte van de hoeveelheid werk die toen voor handen was, veel te laag is. Blijkbaar wilde elke schilder zich toen een betere status aanmeten en liet zich vermelden bij de kunstschilders. Sommigen van hen waren gespecialiseerd in wat zij als fresco omschreven maar dat geen uitstaande had met de echte fresco-techniek. Het gaat in de meeste gevallen steeds om olieverfschilderijen rechtstreeks op de wanden van een kamer. Een aantal van hun realisaties zijn ondertussen bekend maar aan hun werken kon nog geen naam verbonden worden. In de Oude Vest, in de Abrahamstraat en in het Oudburg waren iedere keer de vier muren van de kamers gedecoreerd met in geschilderde lambriseringen gevatte landschappen. De kwaliteit van de werken is zeker niet altijd even hoogstaand. Ze waren toen bedoeld als louter decoratief werk en niet als een volwaardig kunstwerk. Niettemin zijn ze, indien de bewaringstoestand het toelaat, het behouden meer dan waard want ze zijn ondertussen behoorlijk zeldzaam geworden.

Verf als industriële wetenschap

In de 19de eeuw kende de wetenschap een enorme groei. Ook de scheikunde evolueerde in die periode van de 'middeleeuwse alchemie' tot een moderne wetenschap. Uiteraard bleef de studie van de pigmenten en de bindmiddelen, de belangrijkste componenten van verf, niet buiten de aandachtsfeer van de chemici. De industrie die zich geworpen had op de vervaardiging van de componenten van verf, wilde het liefst van al producten van constante kwaliteit op de

markt brengen. Hiervoor was een grondige kennis van de basisstoffen en van de (scheikundige) productieprocessen uiteraard van het grootste belang. Er werden analyses verricht en grondige pogingen gedaan om de samenstelling van de pigmenten te kennen. Voor de bepaalde complexe, vaak natuurlijke pigmenten, was dit niet zo evident. Daarenboven bleken deze pigmenten, zoals de schilders uit ervaring reeds lang kenden, niet steeds gelijk van samenstelling te zijn. Zo was oker volgens zijn origine sterk verschillend van kleur en dus ook van scheikundige inhoud.

Tegen het einde van de 19de eeuw had men in de grote Europese landen en in de Verenigde Staten van Amerika al tientallen analyses verricht zodat in diverse boekwerken omstreeks de eeuwwisseling overzichten gepubliceerd werden waarin de resultaten werden weergegeven. In Frankrijk schreef G. Halphen in 1895 zijn industriële encyclopedie met als titel: *Couleurs et vernis*. Omstreeks hetzelfde tijdstip bracht de uitgever nog andere encyclopedieën op de markt en diverse boeken in verband met verf en (textiel)-kleurstoffen. In de inleiding beklagde de auteur van zijn werk zich over het feit dat op dat ogenblik de productie van de pigmenten enkel nog in handen was van industriëlen. Zij bekommerden zich niet zozeer om de kwaliteit en duurzaamheid van de verf maar wel om de (tijdelijke) schittering en de prijs van de pigmenten.

Aan het einde van de 19de eeuw waren reeds heel wat nieuwe pigmenten ontdekt. De lijst werd dus steeds langer maar bestond uit zowel intensief als sporadisch gebruikte verfstoffen. In elk land ontstonden echter diverse namen voor dezelfde of nagenoeg dezelfde pigmenten zodat de spraakverwarring pas echt goed op gang kwam. In deze lijst worden naast de benamingen van de fabrikanten of producenten ook de scheikundige samenstellingen opgegeven voor zover dit kon achterhaald worden. Voor de complexe natuurlijke pigmenten is dit niet altijd mogelijk omdat deze soms uit een hele resem scheikundige verbindingen bestaan.

In Engeland toog men eveneens aan het werk en omstreeks hetzelfde tijdstip verschenen een aantal werken over verven, kleuren en vernissen. George H. Hurst schreef over *Painter's colours, oils and varnishes, a practical manual*. In 1906 verscheen de vierde editie van het werk in Londen. Van dezelfde uitgever verschenen in dezelfde periode nog vijf werken over kleuren of verven. Ook dit werk vermeldt duidelijk de chemische samenstelling van de pigmenten of de andere bestanddelen van de verf. Verder gaat het werk grondig in op de productieprocessen van de kleurstoffen.



Pigmenten in kleiner lettertype werden minder of niet gebruikt bij schilderwerken

Pigment	Synoniem	Bereiding	Scheikundige naam
Loodwit	céruse zilverwit	procédés: Hollands, Kremnitz, Löwe, Thénard, Benson, Bischof, Crompton, Dale & Milner, Spence, Pattinson, Bronner, Nicolaus	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
Loodsulfaat	loodwit van Mulhouse		PbSO_4
Zinkwit		Silesische methode	ZnO
Engels wit		productie Thomas Griffith & C°	$\text{BaSO}_4 + \text{ZnS}$
Antimoonwit			Sb_2O_3
Barietwit	permanent wit	natuurlijk bariumsulfaat	BaSO_4
Blanc fixe		kunstmatig bekomen bariumsulfaat	BaSO_4
Kalk		gebrande kalksteen	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
Krijtwit	Spaans, Champagne krijt	gemalen en gezuiverd krijt	CaCO_3
Gips	mineraal wit, albastwit		$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Siliciumwit			
Talk	Speksteen		$\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$
Kaolien	Chinees wit		$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Loodarseen			
Turbith mineraalgeel			$\text{HgSO}_4 \cdot 2\text{HgO}$
Mineraal strogeel			$\text{PbSO}_4 + \text{PbO}$
Mineraalgeel	Turners, Kassels, Parijs, Veronees, Montpellier geel		$\text{PbCl}_2 + 2\text{PbO}$
Massicot			PbO
Loodjodide			PbI_2
Aurcoline			$\text{KNO}_3 \cdot \text{Co}(\text{NO}_3)_2$
Gele oker	natuurlijk	gemalen grondstof uit: Oxford, Wales, Cornwall, Ierland, Frankrijk, Siena, Derbyshire	
Chromaatcitroengeel			$\text{PbCrO}_4 + \text{PbSO}_4$
Chromaatoranjegeel			$\text{PbCrO}_4 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{NaCrO}_4$
Zinkchromaat			$\text{ZnCrO}_4 \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2$
Ijzerchromaat			
Bariumchromaat	ultramarijngeel		BaCrO_4
Calciumchromaat			CaCrO_4
Cadmiumgeel			CdS
Aurpigment	orpiment, gele realgar, koningsgeel		As_2S_3
Tinsulfide			SnS_2
Indisch geel			
Guttegom			
Schijfgeel	Stil de grain		
Persisch geel			
Van Dyckbruin			
Pruisisch bruin			
Mangaanbruin			MnO
Kasselse aarde			
Ulmine bruin			
Bister			
Bitumen			
Sepia			
Omber		gemalen grondstof	
Gebrande omber		gerooste omber	
Cappagh bruin			
Beenderbruin			
Sienna		gemalen grondstof	
Gebrande Sienna		gerooste Sienna	
Cobaltarsenaat			$(\text{CoO})_3\text{As}_2\text{O}_5$



Antimoniumvermiljoen			Sb ₂ S
Vermiljoen		droge, vochtige, Chinese, electrolytische bereidingswijze, methode van G. Bouchard,	HgS
Rode menie	Saturnusrood	lood omgezet tot massicot, verder oxiderend geroost tot rode menie; Frans, Engels procédé	Pb ₃ O ₄
Engels rood	colcotar, dode-kop, Pruisisch r.		
Oxiderood			Fe ₂ O ₃
Rode oker	Armeense bolus		
Cochenille			
Mittis groen	métis, Weens, Kirchberger gr.		As ₂ O ₃ ·2CuO
Scheele's groen			CuAsO ₃ ·CuO·2H ₂ O
Engels groen			CuAsO ₃ ·CuO·2H ₂ O + BaSO ₄
Schweinfurter groen	Emeraldgroen		Cu(CH ₃ COO) ₂ + As ₂ O ₃ ·2CuO
Groene as			As ₂ O ₃ ·2CuO + CaSO ₄
Neuwied groen	Pickel groen		
Véronese groen			
Koperstanaat			
Brunswickgroen			CuOCl
Bremergroen			Cu(OH) ₂
Groene aarde	Veronees groen		
Mangaangroen	Kassels groen		
Cobaltgroen	Rinnann groen		ZnO·CoO
Chroomoxidegroen			Cr ₂ O(OH) ₄
Guignetgroen	Emerald, permanent gr		Cr ₂ O ₃ ·2H ₂ O
Schnitzer groen			
Arnaudou groen			
Ultramarjngroen			2(Na ₂ Al ₂ Si ₂ O ₈) + Na ₂ S ₂
Titaangroen			
Vessiegroen			
Chroomgroen			
Mineraal groen			CuCO ₃ ·Cu(OH) ₂
Groene oker			
Elsner groen			
Bergblauw	kalkblauw, blauwe as, koperblauw,		CuCO ₃ , CuO, CaCO ₃ , CaSO ₄ ·2H ₂ O
Bremer blauw	Peligt blauw		Cu(OH) ₂
Berlijns blauw	Pruisch blauw, Antwerps blauw		Fe ₄ [Fe(CN) ₆] ₃
Parijs blauw	Turnbull blauw		
Ultramarijn	kunstmatig		2(Na ₂ Al ₂ Si ₂ O ₈) + Na ₂ S ₂
Cobaltblauw	smalt, Saksisch blauw		KCoSiO ₄
Thénard blauw			CoO·Al ₂ O ₃
Coeruleum			4SiO ₂ ·CaOCuO
Nuremberg violet	mineraal violet		(NH ₄)MnPO ₇
Marsviolet			
Pruisch zwart			
Koperchromaat zwart	Persozwart		
Houtskool		verpulverd houtskool	
Persicozwart			
Kurkzwart	Spaans zwart	verbrande kurk	
Wijngaardzwart	Frankfurtzwart	verbrande wijnranken	
Duits zwart		verbrande wijnranken, perzikpitten, beenderen, ivoorresten	
Lampzwart	roetzwart	roet van verbrande olie	
Kool- / gaszwart		roet van verbrand natuurlijk gas	
Harszwart		verkolde en verhitte harsen	
Beenzwart		verkolde beenresten	
Ivoorzwart	Keuls zwart, velourszwart	verkolde ivoorresten	
Anilinezwart		product van een mengsel van een anilinezout en een oxiderend middel	



Pigmenten in kleiner lettertype werden minder of niet gebruikt bij schilderwerken

Pigment	Synoniem	Scheikundige naam
Loodwit		$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$
Loodsulfaat		$PbSO_4$
Loodoxychloride	Pattinsons loodwit	Pb_2OCl_2
Zinkwit		ZnO
Zinksulfide		ZnS
Barietwit	permanent wit	$BaSO_4$
Bariumcarbonaat		$BaCO_3$
Gips		$CaSO_4$
Kalk		$CaCO_3$
Calciumoxide		CaO
Strontiumsulfaat		$SrSO_4$
Strontiumcarbonaat		$SrCO_3$
Magnesiumcarbonaat		$MgCO_3$
Kaolien		$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
Franse kalk		$CaCO_3$
Krijtwit		$CaCO_3$
Chromaatcitraengeel		$PbCrO_4$
Zinkchromaat		$ZnCrO_4$
Bariumchromaat		$BaCrO_4$
Gele oker & Sienna		
Marsgeel		
Turners geel		$2PbCl_2 \cdot 2PbO$
Napels geel		$Pb_3(SbO_3)_2$
Koningsgeel		As_2S_3
Realgar	arseenoranje	As_2S_2
Indisch geel		
Cadmiumgeel		CdS
Aureolin		
Omber		
Van Dyckbruin		
Sepia		
Cappagh bruin		
Mangaanbruin		MnO
Kasselse aarde	Rubbens bruin, Keulse aarde	
Beenderbruin		
Pruisisch bruin		
Bister		
Bitumen		
Vermiljoen		HgS
Rode menie		Pb_3O_4
Oranje menie		$2PbO_2 + PbO$
Oxiderood	Indiaans, ijzerrood	Fe_2O_3
Antimoniumvermiljoen		Sb_2S_3
Brilliant rood		HgI_2
Derby rood		Pb_2CrO_5
Brunswickgroen	mengkleur	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + PbCrO_4 + BaSO_4$
Brunswickgroen	oude samenstelling	Cu_2OCl_2
Chroomgroen		Cr_2O_3 en/of Cr_2PO_4
Spaans groen	Verdigris	$Cu(CH_3COO)_2 + Cu(OH)_2$
Scheele's groen		$CuAsO_3 + CuO$
Emeraldgroen	Schweinfurter, Parijs groen	$Cu_2(CH_3COO)AsO_3$
Mineraalgroen	Malachietgroen - natuurlijk	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Verditer groen	kunstmatig	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Bremergroen	kunstmatig	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Groene aarde		
Cobaltgroen	Rinmans groen	$ZnO \cdot CoO$
Brighton groen		
Douglas groen		$Cr_2O_3 \cdot BaSO_4$
Chinees groen		
Sappgroen		



Mangaangroen		
Titaangroen		
Zinkgroen	mengkleur	$ZnCrO_4 + Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + BaSO_4$
Ultramarijn	kunstmatic	$NaAlSiO_4$
Pruisisch blauw	Berlijns blauw, Chinees, Antwerps, Brunswijk blauw	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
Cobaltblauw		$CoO \cdot Al_2O_3$ of $KCoSiO_4$
Bergblauw		$2CuCO_3$
Bremerblauw		$Cu(OH)_2$
Azuriet		$2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Kalkblauw		$Cu(OH)_2 \cdot CaSO_4$
Coeruleum		
Antimoonblauw		
Lampzwart		
Beenzwart		
Ivoorzwart		
Frankfurtzwart	wijngaardzwart	

Zo staan er niet minder dan een veertigtal manieren in voor de bereiding van loodwit. Het mag duidelijk wezen dat elk productieproces een licht verschillend eindproduct opleverde. Ook de natuurlijke pigmenten bleken volgens de ontginningsplaats een kleurverschil te geven. Bij andere uit meerdere chemische bestanddelen bestaande pigmenten, kan de kleur behoorlijke verschillen vertonen. Dit is het duidelijkst bij de vervaardiging van chromaatgeel dat tintverschillen van citroengeel tot oranje-rood kan geven. Om naamsverwarring en om een eenduidige benaming van pigmenten mogelijk te maken werd op de lange duur de standaardisatie een noodzaak. Dit werd door de chemische industrie in de 20ste eeuw verwezenlijkt.

Deze lijst geeft een uitgebreide opsomming van de meest gebruikte pigmenten aan het begin van de 20ste eeuw. De identificatie van bepaalde pigmenten wordt in deze periode behoorlijk moeilijk omdat er heel wat synoniemen voor dezelfde of nauwelijks van elkaar verschillende kleurstoffen bestaan. In het Nederlandse *Bouwkundig woordenboek* van L. Zwiers, verschenen omstreeks 1920 (pagina 27), staan ongeveer 500 verschillende benamingen van pigmenten vermeld. In realiteit gaat het nog niet om een vijfde van dit aantal. Voor de schildertechnische kant van dit woordenboek baseerde men zich op de werken van C.P. van Hoek, *Het technisch schilderen*, uit 1910, de *Handleiding voor het huisschilderen*, uit 1911 en de *Handleiding voor de verfbereiding*, uit 1913 waarin uiteraard uitgebreide informatie te vinden is.

Ondanks het feit dat in de loop van de eerste helft van de 20ste eeuw door de scheikundige industrie het aantal pigmenten behoorlijk werd uitgebreid, bleven de meeste huisschilders echter trouw aan hun 'oude' pigmenten. Van deze laatste wist men precies hoe die op elkaar reageerden en hoe ze zich gedroegen in de

diverse omstandigheden waarin ze moesten worden toegepast. Het is daarom niet verwonderlijk dat in het overzicht van pigmenten dat door huisschilders omstreeks 1931 werden gebezigd in Nederland bijna uitsluitend de gekende namen voorkwamen.

Het Practisch handboek voor het moderne schildersbedrijf werd geschreven door H. Chr. Helwig, meester schilder, met de medewerking van J. Van den Berg, meester schilder-decorateur. Ze bleken behoorlijk onderlegd te zijn in het vak want niet alleen het gewone schilderwerk komt aan bod, ook het marmer- en houtschilderen, de speciale technieken, het schilders-gereedschap, het reclame-schilderen, de verfsoorten, de pigmenten en bindmiddelen worden uitvoerig besproken. Uit de beschrijving van de pigmenten wordt duidelijk dat zij geen scheikundigen zijn. Ze geven wel de aard of bereidingswijze op en de mogelijke toepassing in diverse verfsoorten. Zeer interessant is wel de verschillende kritieken over de dekkraft, de lichttechtigheid en de duurzaamheid (pagina 24).

In het boek *Technische gegevens voor het nijverheids- en onderwijs, Bouwkunde en Schilderen* van R.C. Van Bree werd het overzicht gegeven van de pigmenten die in gebruik waren omstreeks 1940. Dit overzicht is uiterst interessant omdat het voor elk pigment de beoordeling geeft hoe goed de olieverf zich in onze klimatologische omstandigheden gedraagt. Het was voor vanzelfsprekend gehouden dat een schilder door zijn opleiding wist welke verf de beste prestaties leverde en welke verven in welke omstandigheden beter niet werden toegepast.

Ook de onderlinge mengbaarheid behoorde tot de parate kennis van de schilder. In de hedendaagse verfindustrie waar voor heel wat soorten verven een zeer grote hoeveelheid synthetische pigmenten wordt gebruikt, weet de schilder nog amper iets over de verfen pigmenttechnologie.



Pigment	synoniemen	aard of bereiding	toepassing
Loodwit		oud-Hollandse, Duitse, Franse of Amerikaanse methode; belangrijkste verf	olieverf
Zinkwit		Rocourt- of Maastrichts, Silezisch, en Vieille Montagne zinkwit; beste binnerverf	olieverf - binnen
Lithopoon		bariumsulfaat + 15, 30, 35, 40, 50, of 60 % zinksulfaat	olieverf - binnen
Zwaarspaat		gemalen steen uit het Zwarte Woud	vulstof
Gele oker		delfstof; Frankrijk, Duitsland, Engeland	kalk- en olieverf
Chromaatgeel		loodchromaat, geen standhoudende verf, dus best vermengen	olieverf
Zinkgeel		vervaardigd uit zinkwit, dekt gering	
Omber		Cyprus	olie- & waterverf
Bruine oker		delfstof, (zie gele oker)	olie- & waterverf
Terra di Siena	Romeinse lak	delfstof; Siena, Duitsland	olie- & waterverf
Kasselse aarde		bitumenhoudende aarde	olieverf
Toscaans rood		niet mengbaar met loodwit	olieverf - binnen
Zinnober	Vermiljoen	decoratie- en reclameschilderverf, niet lichtecht; niet mengen met loodwit	olieverf
Karmijn	Florentijnse lak	derivaat van cochenielje of teerleurstof; kunstschildersverf	water- & olieverf
Kraplak		krapplant of teerleurstof	olieverf
Florentijnse lak		extract uit cochenielje, of kunstmatig	olieverf
Dodekop	Caput mortuum	uit ijzeroxide, rood of paars	olieverf
Engels rood	Venetiaans rood	kunstmatig ijzeroxide	olieverf
Loodmenie		branden van loodoxide	olieverf
Ijzermenie		86% ijzeroxide	olieverf
Spaans groen		giftig, vroeger basis voor andere kleuren	olieverf
Chromaatgroen		Berlijns blauw + chromaatgeel of echt chromaatgroen (duur!)	olieverf
Berlijns blauw		uit geel (kalium of natrium) bloedloogzout en ijzervitriool	olieverf
Ultramarijn		natriumsulfide en aluminiumsilicaat	kalk- & olieverf
Kobaltblauw		kunstschilders- en decoratieverf	
Lampzwart		verbrande mineraalolie	olieverf
Mineraalzwart		fijngemalen lei gekleurd met kolenstof	olieverf
Lakzwart		fijngemalen mineraalzwart behandeld met zoutzuur	olieverf

Deze is inderdaad zo complex en moeilijk vatbaar geworden, dat, om de oude vakkennis te evenaren, elke schilder een chemicus hoort te zijn.

Slechts enkele pigmenten leverden een goede standverf op. Dit wil zeggen dat deze verf zonder problemen de klimatologische omstandigheden kon doorstaan. Dat loodwit onmiskenbaar aan de top tot stond, is niet verwonderlijk. Reeds eeuwen had deze verf bewezen een zowat onverwoestbare verflaag op te leveren. Titaanwit leverde toen nog niet, zoals nu wel, zonder toevoeging van loodwit een goede standverf op. Dit kwam omdat omstreeks 1940 nog geen gebruik gemaakt werd van rutil- maar van anastaastitaandioxide. Hoewel deze beide titaanoxides chemisch dezelfde zijn, is hun kristalvorm verschillend. Die van anastaas is groter en levert een minder stabiel pigment, vandaar de noodzaak tot bijvoeging van loodwit. Bremergroen was van ouds ook een goede standverf maar het gekende verkleuringsverschijnsel - eigenlijk is het pigment blauw en verkleurt het door

reactie met de lijnolie - had men er eeuwen lang voor lief bijgenomen of omzeilde men door de toevoeging van stabiele pigmenten die op zich geen goede standverf opleverden. Zinkgroen en chromaatgroen, twee pigmenten die sedert het midden van de 19de eeuw ter beschikking van de schilder kwamen, vormden ook goede standverven net zoals lamp-, gas- en beenzwart. Toch vormden ze niet dezelfde taaie zo goed als onoplosbare laag die loodwit, loodmenie, Bremergroen en Spaans groen gaven omwille van de chemische reactie die deze pigmenten veroorzaakten. Het Spaans groen staat niet meer in de lijst. Dit pigment bleek nog giftiger te zijn dan loodwit. Het was vooral bij de verhandeling van het droog pigment en bij het schuren, krabben en afbranden van beschilderde oppervlakken dat men een behoorlijke vergiftiging kon oplopen. Vanaf de tweede helft van de 19de eeuw werden vóór het schilderen de oude verfoppervlakken soms behandeld met schuurpapier. Bij oude schilders is het beter gekend als 'zand- of glaspapier'. Het werd



door de ambachtsman zelf gemaakt van vellen papier waarop men zand of glaspoeder strooide vooraleer de erop gestreken warme lijm droog was. Later werd het machinaal vervaardigd. Voor de in gebruikname van schuurpapier werden de oppervlakken soms behandeld met ruwe haaienvellen. Puimsteen werd voor fijn werk gebruikt en werd in de 19de eeuw naast schuurpapier als schuurmiddel gebruikt. In de laatste kwart van de 19de eeuw kwam de spiritus- en benzinebrander op de markt en begon de schilder oude verflagen af te branden. Zeker nog tot het midden van de 19de eeuw werd in bestekken de verplichting opgenomen een geschilderd oppervlak af te wassen met zuiver water zonder toevoeging van om het even welke stof. Volgens de uitgevoerde kleuronderzoeken stak er tussen elke verflaag - zeker bij het buitenwerk - nog behoorlijk wat vuil hetgeen erop wijst dat men vroeger zich zeker niet al te veel inspanning getrooste bij de voorbereiding van het te beschilderen oppervlak. Met het afwassen kwamen de giftige pigmenten niet vrij en liep de schilder toen minder kans op vergiftiging. Toen men nog met echte olieverf schilderde, had men de beschikking over een 18-tal pigmenten waaronder vier zwarte. De kleurenwaaier was tezelfdertijd groot en beperkt. Groot omdat er heel wat kon gecombineerd worden maar beperkt omdat het aantal basisstoffen klein was ten opzichte van het huidige arsenaal synthetische pigmenten.

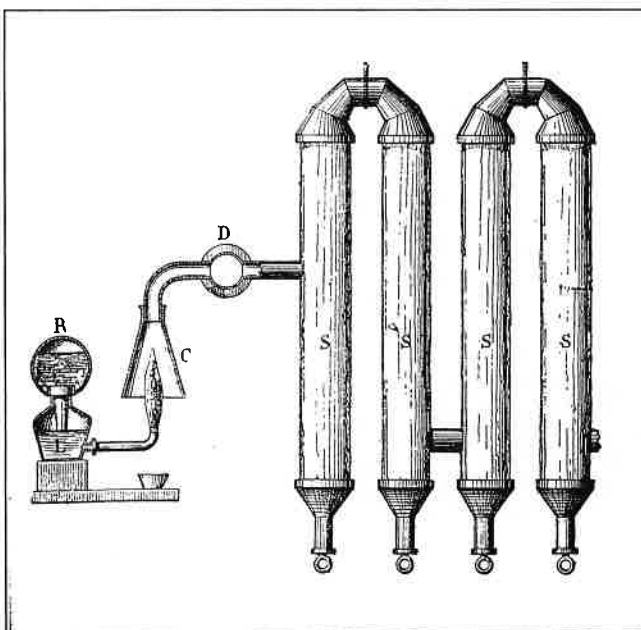
De onderhavige lijst vermeldt ook de droging van de met het betrokken pigment aangemaakte verf, naast de dekkraft, de lichtechtheid en de mengbaarheid.

Ook een beschouwing over de bruikbaarheid als binnen- of buitenverf en over de verhouding van de kostprijs ten opzichte van de andere pigmenten wordt gegeven. De pigmenten die een normale kostprijs hadden werden met een liggend streepje aangeduid. Wat in het werk niet besproken werd, werd in de tabel niet ingevuld.

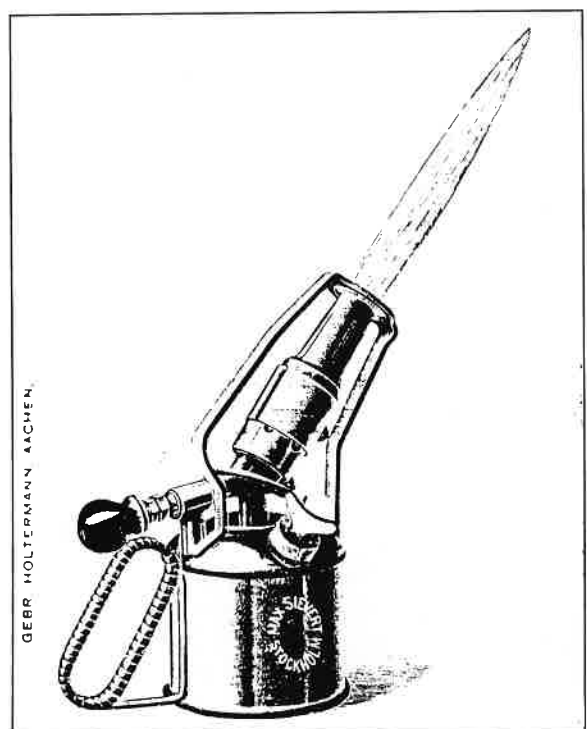
Tot besluit van dit overzicht volgt de lijst van de pigmenten die in hoofdzaak gebruikt werden omstreeks 1960. De basisgegevens werden gehaald uit *Het schildersambacht* van J.A.P. Meere. Dit was een Nederlandse vierdelige uitgave bestemd voor zij die zich voorbereiden op de examens *Gezel, Diploma Vakbekwaamheid, Meester, Akte Ne en NIIb*. In het werk werd beschreven hoe pigmenten gemaakt werden, hoe men zich tegen vervalsing kon behoeden, in welk medium ze toepasbaar waren, de voor- en nadelen van het pigment en zomeer.

De datering van de pigmenten werd uit diverse werken gehaald en moet met grote voorzichtigheid gehanteerd worden. Nogal wat auteurs blijken het niet altijd eens te zijn met de datum waarop sommige pigmenten in gebruik kwamen. Anderzijds werden bepaalde pigmenten 'ontdekt' of nam men er een octrooi op maar werd de industriële productie pas (veel) later gestart. Sommige pigmenten waren reeds in de Oudheid bekend maar raakten in de vergetelheid. Dit geldt onder meer voor vermiljoen en smalt.

In het katern volgt nog de tabel met de onderlinge mengbaarheid van pigmenten.

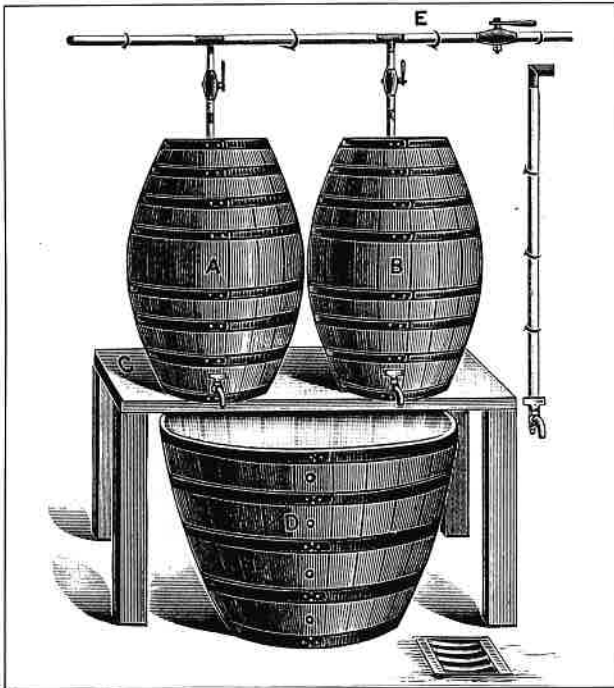


Lampzwartproductie. L: lampreservoir met niveauregelaar; R: vloeistofreservoir; C: conische rookgaskap; D: dwarse afvoerbuiss, leidend naar diverse stofzakken; S: stofzakken waarin het zwart neerslaat, 5 à 6 m hoog, Ø 1 m.



Sieverts benzine lamp (1903). Deze lamp werd zowel door loodgieters als door schilders bij het afbranden van verf gebruikt.





De productie van chroomaatgeel. A & B: vaten met inhoud van ca. 180 l; A: mengsel van kaliumbichromaat, sodakristallen, natriumsulfaat en water; B: loodacetaat of 'loodsuiker' opgelost in water; C: werktafel; D: kuip met gaten in de zijwand om 15 centimeter vertrekkend vanaf de bovenrand; E: stoomleiding. Beide mengsels worden afzonderlijk opgelost in water door toevoeging van stoom. Na afkoeling laat men de vaten tegelijkertijd leeglopen in kuip D waardoor loodchromaat gevormd wordt. Na bezinking laat men het water uit de kuip wegstromen door de pluggen boven het bezinksel te verwijderen. Het pigment wordt nagespoeld en vervolgens gedroogd.



Productie van Schweinfurtergroen. Het bovenste vat bevat basisch arseniet en wordt gemengd met het koperzout in het er onder gelegen vat. Voor de reactie laat men het mengsel in een volgende vat lopen. De vloeistof wordt afgetapt en de neerslag is het groene pigment.

pigment	buitenverf		binnenverf		droging	dekkraacht	lichtecht	mengbaar	binnenverf	buitenverf	kostprijs
	grondverf	standverf	grondverf	standverf							
Loodwit	•				+	++	-	±	+	++	-
Zinkwit					-	+	++		++	-	-
Lithopoon					-	+	++	±	+	-	→
Titaanwit					-	++	++	+	+	-	-
Chromaatgeel					+	+	±	±	+	+	-
Zinkeel					-	±	+	+	+	-	-
Cadmiumgeel						++	+	±			↑↑↑
Gele oker					-	+	++	+	+	-	→
Omber					+	+	±	+			-
Bruine oker					+	++	++	+	+	-	→
Terra di Siena					+	±	++	+	+	-	→
Vermiljoen						+	±	±	+	-	↑↑↑
Engels rood					-	+	+	+	±	-	-
Loodmenie					+	+	-	X	++	X	-
Bremergroen	•			•		-	-	+	+	++	-
Zingroen							+	+	+	-	-
Chromaatgroen					+	+	+	+	+	+	-
Ultramarijn					-	-	+	±	+	-	-
Berlijns blauw					+	--	±	±	+	-	-
Kobaltblauw					+	-	+	+	+	+	↑↑
Zwartseel					--	-	+	+	-	-	→
Lampzwart					-	+	+	+	-	-	-
Gaszwart					-	+	+	+	+	+	-
Beenzwart					+	-	+	+	+	+	↑

als buitenverf - standverf geschikt	geschikt bij het op kleur brengen van een grond- of standverf
als buitenverf geschikt mits vermenging met loodwit	enkel geschikt als decoratieverf
enkel geschikt ter versterking van andere kleuren	komt niet als afwerkingsverf in aanmerking





WIT

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING					☼	☼	
				olieverf	lijm- of waterverf	olieak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf			
Kalk		v. C.	Ca(OH) ₂ → calciumcarbonaat CaCO ₃	-	-	-	-	-	+	☼	☼
Krijt wit	mineraalwit, Spaans, Parijs wit enz.	v. C.	56% calciumcarbonaat CaCO ₃ , 43,3% CO ₂ + rest	+	+	-	-	-	±	☼	☼
Loodwit	Kremserwit, Schieferwit céreuse, zilverwit	v. C.	loodcarbonaat en loodhydroxide in verhouding 2:1 2PbCO ₃ Pb(OH) ₂	+	±	±	±	±	-	☼	☼
Gips (ongebrende)	lichtspaat, lezin, lenzerwit, anhydriet	v. C.	calciumsulfaat CaSO ₄ · 2H ₂ O	-	+	-	-	-	+	☼	☼
Zwaarspaat	verderwit	± 1800	natuurlijk bariumsulfaat BaSO ₄	+	+	+	+	+	+	☼	☼
Blanc-fixe	permanent wit, barietwit	1830	kunstmatic bereid bariumsulfaat BaSO ₄	+	+	+	+	+	+		
Zinkwit	kernwit, sneeuw wit	1844	99% zinkoxide ZnO	+	+	+	-	-	+	☼	☼
Lithopoon	Keystona, Sachtodur	1874	zinksulfaat ZnSO ₄ + bariumsulfaat BaSO ₄	+	+	+	+	+	+		
Titaanwit	rutilwit, Tiofine, Bayertitan	1908	titaandioxide TiO ₂ + bariumsulfaat BaSO ₄ + zinkoxide ZnO	±	+	+	+	+	+		
Antimoonwit	Timonox, Stibox	1920	99,5% antimoontrioxide Sb ₂ O ₃	+		+				☼	☼
Loodtitaanaat		1935	loodtitaanaat PbTiO ₃	+	+	+	-	-	+	☼	☼

GEEL

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING					☼ ☼
				olieverf	lijm- of waterverf	olelak & vernisverf	spiritus-verniss	kalkverf	
Oker (gele)	Duitse, Franse, Engelse oker, Chinese geel, terra pozzuoli, gele lak	v. C.	natuurlijk ijzeroxide-hydraat (Fe ₂ O ₃) + ijzerhydroxide, pijpaaarde, een weinig calciumcarbonaat en calciumsulfaat	+	+	±	+	+	☼
Terra di Siena	Veronese siena, Toskaanse siena	v. C.	natuurlijk ijzeroxide-hydraat (Fe ₂ O ₃) + ijzerhydroxide Fe(OH) ₃ , pijpaaarde, een weinig calciumcarbonaat of -sulfaat; hoger ijzeroxidegehalte dan oker	+	+	+	+	+	☼
Massicot	koningsgeel, loodgeel	15de e?	lood(II)oxide PbO	+					☼
Oxidegeel	kunstmatige oker, Marsgeel (1836)	±1600	99% ijzerhydroxide Fe(OH) ₃ (en gips CaSO ₄ ·2H ₂ O) of ijzerhydroxidehydraat Fe ₂ O ₃ ·3H ₂ O	+	+	+	+	+	
Napelsgeel	antimoongeel	±1800	loodantimonaat Pb ₃ (SbO ₃) ₂	+	+	+	+		☼
Chromaatgeel	citroengeel, oranjechr., chromaatrood	1809	loodchromaat PbCrO ₄	±	+	±	±	-	☼
Chroomoker	metaaloker	1809	mengsel van oker en enkele % chromaatgeel	+	±	±	±	-	☼
Barietgeel	citroengeel, gele ultramarijn	1809	bariumchromaat BaCrO ₄	+	+	+	+	+	
Cadmiumgeel		1829	cadmiumsulfide CdS	+	+	+	+		
Zinkgeel	citroengeel	1847	zinkchromaat + zinkhydroxide ZnCrO ₄ ·Zn(OH) ₂	+	+	+	+	-	☼





BRUIN

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING				
				olieverf	lijm- of waterverf	olieak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf
Omber	mangaanbruin, groene omber	v.C.	±15% mangaandioxide en 30-40% superoxidehoudend ijzerrijke kleiaarde-silicaat	+	+	+	+	+
Gebrande omber	kastanjebruin		mangaandioxide en superoxidehoudend ijzerrijke kleiaarde-silicaat	+	+	+	+	+
Terra di Siena, gebrand	Veronese siena, Toskaanse siena	v.C.	natuurlijk ijzeroxide-hydraat (Fe ₂ O ₃) + ijzerhydroxide Fe(OH) ₃ , pijpaaarde, een weinig calciumcarbonaat of -sulfaat; hoger ijzeroxidegehalte dan oker	+	+	+	+	+
Bruine oker		v.C.	idem als oker + meer % bruine ijzersteen	+	+	+	+	+
Kasselse aarde	Keulse aarde, Keulse omber, Van Dijkstra bruin	17de e.?	bruinkoolpoeder	±	±	±	+	-

ROOD

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING				
				olieverf	lijm- of waterverf	olieak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf
Kristalmenie	minium, saturnusrood	v.C.	lood(II, IV)oxide Pb ₃ O ₄	+	±	-	-	+
Rode oker (natuurlijk)	Persiaans rood, Spaans rood, Duits oxiderood, ijzermenie, Pozzuoli r., Nürenbergerrood,	v.C.	20-95% natuurlijk ijzeroxide-hydraat (Fe ₂ O ₃) + waterrij ijzeroxide, pijpaaarde, een weinig calciumcarbonaat of -sulfaat	+	+	+	+	+
Vermiljoen	zinnober, cinnaber	v.C./8ste e	kwiksulfide HgS	±	±	±	±	+
Ijzeroxiderood (kunstmatig)	dodekop, Engels, Turks, Venetiaans, Pompeiaans, Toskaans, Indisch rood, Parijsrood, Marsrood	1550	ijzeroxide (Fe ₂ O ₃) vermengd met lichtspaat, kalkspaat, koolzure kalk, zwaarspaat en silicaaten	+	+	+	+	+
Gebrande Siena		18de e		+	+	+	+	+
Loodmenie (disperge -)	oranjemenie, disperge-menie,	±1900	2 delen lood(II)oxide PbO + 1deel looddioxide PbO ₂	+	-	-	-	-
Molybdaatrood		±1938	loodchromaat, -sulfaat & -molybdaat	+	+	+	+	±

GROEN

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING					⊕ ⊗
				olieverf	lijm- of waterverf	olielak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf	
Spaans groen	groenspaan, verdigris	v.C.	basisch koper(II)-acetaat & koperoxide $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{CuO}$	+					⊗
Bremergroen	Bremerblauw	v.C.	koperhydroxide $\text{Cu}(\text{OH})_2$	+	±	+	+	+	⊗
Groene aarde		v.C.	magnesiumoxide MgO , aluminium en ijzer gebonden aan kiezelzuur H_4SiO_4	-	+	+		-	⊕
Schweinfurtergr.	Veronese, emerald-, dek-, smaragd-, Fries groen	1814	koper-aceto-arseniet $\text{Cu}_2(\text{CH}_3\text{COO})\text{AsO}_3$ of $\text{Cu}_2\text{AcAsO}_3$	+	-			-	⊗
Zinkgroen		1847	zinkgeel $\text{ZnCrO}_4 \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2$ + Berlijns blauw $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$	+	+	+	+	-	⊗
Chromaatgroen	zijdegroen, groene zinnober, Engels groen	1850	chromaatgeel PbCrO_4 , + Berlijns blauw $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ + zwaarspaat BaSO_4	+	+	+	±	-	⊗
Chroomoxidegr.	Guignetgroen	1860	dichroomtrioxide Cr_2O_3	+	+	+	+	+	
Engels groen		1928	koperftalocyanine	+	+	+	+	+	

VIOLET

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING					⊕ ⊗
				olieverf	lijm- of waterverf	olielak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf	
Mangaanviolet	mineraalviolet, Nürenbergerviolet	1868	$(\text{NH}_4)_2\text{MnP}_2\text{O}_7$	+	±	+	+	+	





ZWART

NAAM	SYNONIEMEN	DATUM eerste gebruik	SCHEIKUNDIGE BENAMING	TOEPASSING					⊗	⊗
				olieverf	lijm- of waterverf	olieak & vernisverf	spiritus- vernis	kalkverf		
Roetzwart	viamzwart, lampzwart, zwartsel, gaszwart	v.C.	± zuivere koolstof (<1% as) C	+	±	+	+	+	⊗	⊗
Wijngaardzwart	Frankfurterzwart	v.C.	koolstof en onoplosbare verbindingen van de asbestanddelen ervan	+	+	+	+	+	⊗	⊗
Beenzwart	koolzwart, Parijszwart, lakzwart, voorzwart, rijtuigzwart	v.C.	± 10-20% koolstof, rest zout: calciumfosfaat, 8% koolzure kalk verder gips, fosforzure magnesium enz.	+	+	+	+	+	⊗	⊗
Leizwart			gemalen leigesteente	+	+					
Ijzeroxidezwart	Noir de Mars	1920	vooral ferroferrioxide Fe ₃ O ₄	+	+	+	+	+	⊗	⊗

EEN WOORD VAN DANK & BIBLIOGRAFIE

Deze bijdrage kwam tot stand dank zij de archivalische bijdragen van Leen Charles, Mimi Debruyn, Luc Devriese, Wout Devuyst, Daniel Lievois en Maria Negroni. In de zoektocht naar de pigmenten werden Guido Deseijn en Gerda Verheeke bereidwillig gevonden om in de depots van het MIAT de nodige aanwijzingen te geven. Frank Latomme was behulpzaam bij het invoeren van de gegevens over verf en pigmenten.

Volgende publicaties werden voor het samenstellen van dit werk geraadpleegd:

- VITRUVIUS, *De architectura libri decem*, s.d.
 X., *De nieuwen verlichter der kunstschilders, vernissers, vergulders en marmerlaers*, Gent, 1777.
 L., SIMIS, *Grondig onderwijs in de schilder- en verwkunst*, Amsterdam, 1829.
 G., HALPHEN, *Couleurs et vernis*, *Encyclopédie Industrielle*, Paris, 1895.
 H., VERNEAU, *Schilderboek*, Ledeberg, 1897.
 M.W., JONES, *The testing and valuation of raw materials used in paint and colour manufacture*, London, 1900.
 J., FURNELL, *Students handbook of Paints, colours, oils, and varnishes*, London, 1903.
 G.H., HURST, *Painters colours, oils, and varnishes, a practical manual*, London, 1906.
 S., RIDEAL, *Glue and glue testing*, London, 1914.
 L., ZWIERS, *Bouwkundig woordenboek*, s.d. (ca. 1916).
 G.H., HURST, *Dictionary of chemicals and raw products used in paint and colour manufacture*, London, 1917.
 J.B., BALLIÈRE, *Les produits chimiques, les couleurs*, Paris, 1920.
 F., MARGIVAL, *Détrempez et badigeons*, Paris, 1928.
 H.Chr., HELWIG, *Practisch handboek voor het moderne schildersbedrijf*, Amsterdam, 1931.
 R.C., VAN BREE, *Technische gegevens voor het nijverheids-onderwijs, bouwkunde en schilderen*, Amsterdam, s.d. (ca. 1940).
 J.A.P., MEERE, *Het schildersambacht*, Meppel, s.d. (ca. 1960).
 L., CRUYPELANS, *Wegwijs in natuurlijke verfgrondstoffen*, Berchem, 1990.
 M.F., KOOISTRA, *Moderne verven en lakken*, Deventer, 1991.