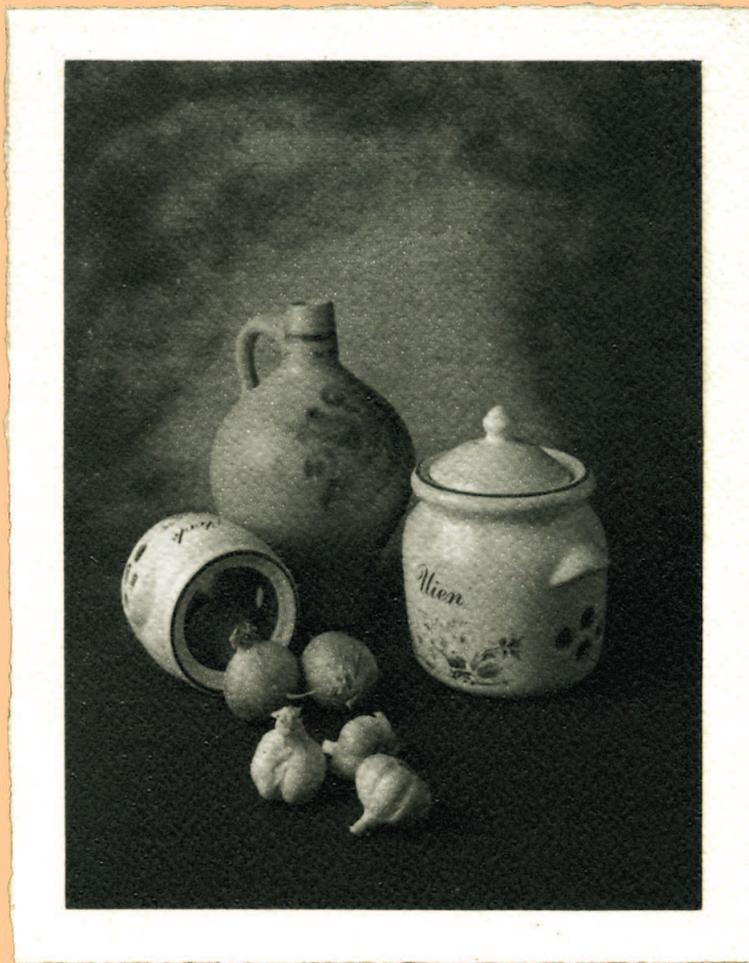




DE KOOLDRUK



Oud fotografisch afdrukprocédé uit 1855 opnieuw op punt gesteld met
hedendaagse middelen in 2010 door
René Smets

INLEIDING:

De kooldruk is een fotografisch afdrukprocédé dat voor het eerst werd toegepast in 1855 door Alphonse Poitevin.

Het procédé is gebaseerd op het verharden van organisch materiaal (gelatine) onder invloed van dichromaten en licht.

Op een pigment papier wordt een laag gelatine gemengd met pigment aangebracht, dat lichtgevoelig gemaakt wordt met kaliumdichromaat. Onder een groot negatief wordt een contact druk gemaakt. De gelatinelaag wordt overgebracht naar een drager en daarop ontwikkeld.

Dit ontwikkelen is eigenlijk het wegspoelen van de niet verharde gelatine.

Op de uiteindelijke drager bekomt men een gelatine reliëf met alle tonen van het negatief van het wit van het papier tot het maximum zwart van het pigment.

De kooldruk is één van de weinige procédé's waarbij men alle details van het negatief kan overbrengen in de afdruk.

Aan de hand van teksten, foto's en tekeningen zal ik al het hierboven beschrevene uitleggen. Laat U niet afschrikken door de soms ingewikkelde hulpstukken die ik hiervoor gemaakt heb, alles kan ook uitgevoerd worden op een eenvoudige manier met simpele zaken.

Aan het ganse procédé heb ik verschillende maanden gewerkt niet alleen aan de techniek van de kooldruk maar vooral aan het bouwen van de hulpstukken, het ene met al beter resultaat dan het andere. Ook de bijhorende fotoreportage, fotobewerkingen en tekeningen met de computer vroegen heel wat tijd.

Maar ik heb het met heel veel plezier gedaan en ben blij het met andere gelijk gestemde te delen. Er mogen altijd vragen gesteld worden, als het kan zal ik er graag een antwoord op geven.

Ik zal het procédé uitleggen in zeven stappen met telkens de beschrijving, de formules, foto's en tekeningen.

De zeven stappen zijn:

1. het maken van de grote negatieven
2. lijmen van het aquarel papier
3. mengen en gieten van de gelatine-pigmentlaag
4. lichtgevoelig maken
5. belichten
6. ontwikkelen
7. drogen

1. HET MAKEN VAN HET GROTE NEGATIEF

In de beginperiode van de kooldruk, was een groot negatief geen probleem, men gebruikte meestal grote camera's.

Tegenwoordig kan men grote negatieven maken met de computer, maar ik moet het eerste grote digitale negatief nog steeds zelf in handen krijgen waarmee men de verschillende oude afdruk procédés kan uitvoeren. En vooral tegen een aanvaardbare prijs voor de printer en de inkten.



De drang naar de originele uitvoering was bij mij zo groot, dat ik voor deze en andere technieken een 4x5 inch camera bouwde.

(foto 1)

Om nog grotere negatieven te kunnen maken, kocht ik op tweedehands beurzen een paar oude camera's welke ik restaureerde en waarvan ik de filmhouders aanpaste voor de moderne vlakfilms.

(foto's 2 en 3)



Het gebruiken van deze camera's is de gemakkelijkste weg naar een groot negatief, hierna volgt de moeilijkste.

Door de jaren bekomt iedere fotoamateur een grote hoeveelheid negatieven, 24x36mm of 6x6cm. Hoe ik van deze kleine negatieven grote negatieven maak toon ik U hierna.



Onder de balg en mijn camera bouwde ik een slede waarop zowel de balg als de negatiefhouder stevig en trilvrij kunnen gemonteerd worden.
(zie foto 4)

Op de balg van de camera bouwde ik een lichtbakje, hiervoor plaatste ik een negatiefhouder welke naar voor en naar achter kan verschoven worden om een opname op 1x1 te bekomen.

Door het gebruik van dit lichtbakje heeft men steeds dezelfde lichtsterkte, en dus ook dezelfde belichtingstijd, op voorwaarde dat de negatieven dezelfde dekking hebben.
(zie schets 1)

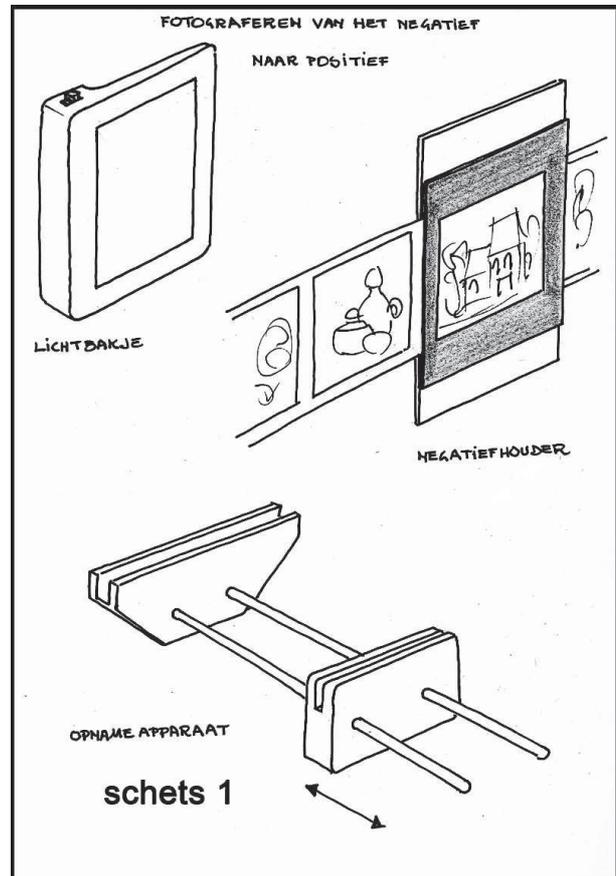
Ik gebruik voor het opnemen van het positief Rolleiflexfilm 25 asa.

Na enkele proeven met een stappen tablet (Stouffer) kan men de juiste belichting bepalen voor een goed positief met alle details in zowel de lichte als de donkere partijen, op voorwaarde dat die in het negatief zitten.

De film ontwikkel ik in ROLLEI RHS ontwikkelaar, oplossing 1+7 gedurende 5,30 min bij 20°C. Dit is 10% meer dan de fabrikant voorschrijft om zeker te zijn van goede detaillering in het ganse negatief.

Van deze positieven maak ik het grote negatief met de vergroter , op dezelfde manier als fotopapier. Het enige verschil is dat de film wordt belicht op een zwarte achtergrond in plaats van een witte.

Voor enkele jaren had men de beschikking over halftoonfilms Gevarex ed. maar deze worden niet meer gemaakt. Men kon deze verwerken bij rood licht. Blijkbaar zijn er tegenwoordig orthofilmen die men hiervoor ook zou kunnen gebruiken, maar tot op heden heb ik hiermee geen testen gedaan. Ik maak de grote negatieven op ADOX CHS panchromatische film (25 ISO).



Dit is een gewone camera film — dus zeer lichtgevoelig — daarom moest ik mijn vergroter aanpassen met een camera sluitertussen het negatief en de lens.

(zie foto's 5, 6 en 7)



Het vergrotings apparaat moet ook lichtdicht afgedekt worden want alles moet in volledige duisternis gebeuren.

Deze grote negatieven ontwikkel ik in de schalen zoals fotopapier, of in een zelfgebouwde ontwikkel-container waarin verschillende filmen te gelijk kunnen



bewerkt worden (zie foto 8).

Door de concentratie en de ontwikkeltijd kan men het contrast aanpassen.

Om gemakkelijk te kunnen werken heeft men op de projectietafel van het vergrotingsapparaat een belichtingsraam nodig, liefst met registerpennen zodat men zeker is van de juiste plaatsing van de film, want vergeet niet: men werkt in het donker.

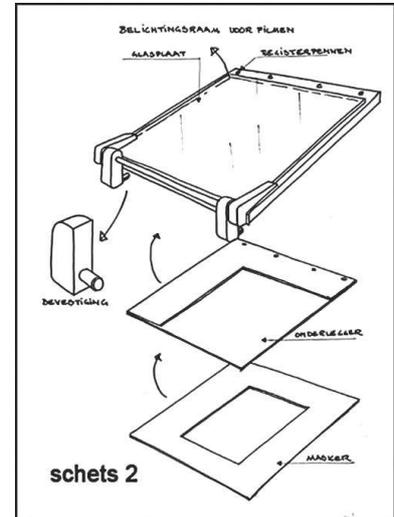
Ik heb twee dergelijke drukramen gebouwd, het ene wat ingewikkelder dan het andere.

Schets 2 geeft U meer info over het eerste, dat bestaat

uit een grondplank welke men met pennen aan het vergroterbord kan bevestigen.

Op deze plank zitten vier registerpennen waarop men de maskers kan bevestigen. Het geheel wordt aangedrukt met een scharnierende glasplaat.

In tegenstelling tot vergrotingspapier, moet film belicht worden op een zwarte achtergrond in plaats



van een witte. Bij het raam

heb ik verschillende maskers gesneden voor de verschillende formaten (zie foto 9).

Met dit hulpmiddel kan men zeer gemakkelijk in het donker de filmen op de juiste plaats onder de vergroter plaatsen.

Ik gebruik ook een lichtdichte schuif om tijdens het drukken de belichte filmen op te slaan.



Het tweede wat eenvoudiger drukraam bestaat uit een grondplank waarop vier registerpennen zijn gelijmd.

De ondergrond van dit raam is zwart, om het beeld te kunnen scherpstellen gebruik ik een wit stuk pvc welke op de registerpennen past.



Naargelang het formaat, wordt het grote negatief in het gepaste masker geplaatst waarmee het in contact kan worden belicht op het pigmentpapier. De maskers heb ik gesneden uit aluminium platen van 0,2 mm welke men kan bekomen bij de drukker.

Opmerking: De overdrachtpapieren afgebeeld op foto 9b zijn bewerkt met Gesso, hierdoor blijven ze perfect vlak.

In plaats van pigmentpapier gebruik ik meestal heldere pvc folie waarvan ik één zijde met de schuurmachine mat schuur; pvc heeft het voordeel dat men het onbepaald kan herbruiken, en dat het perfect vlak blijft.

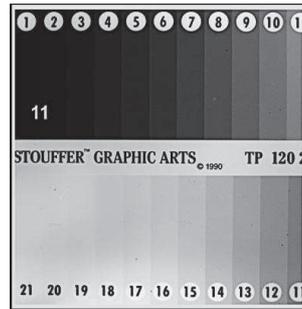
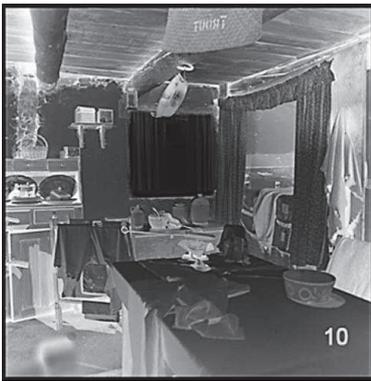
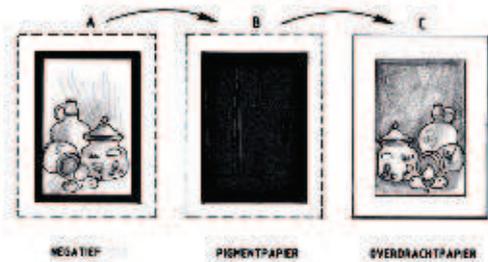


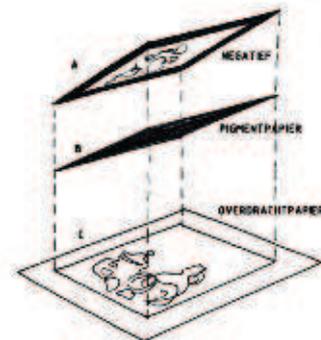
Foto 10 toont een 6x6 negatief met goede detaillering in de lichte en donkere partijen. Foto 11 toont de positieve afdruk van een Stouffer negatief; hierop kan men zien of de belichting en de ontwikkeling juist zijn, men ziet duidelijk een verschil tussen nrs. 1 en 2 en ook tussen nrs. 20 en 21. Foto 12 toont één van de positieven gemaakt met dezelfde belichtingstijd en ontwikkeling. Foto 13 toont een gedeelte (origineel te groot voor scanner) van een groot negatief, gemaakt op ADOX CHS.

OPGELET!



Zeer belangrijk bij de kooldruk zijn de afmetingen van het pigmentpapier ten opzichte van het overdrachtpapier, dit laatste moet het grootste zijn (zie schetsen)

- A. Het negatief heeft rondom een boord welke het licht niet doorlaat, dit voorkomt het afspoelen van de pigmentlaag. Het negatief is het kleinste, het mag even groot zijn als het pigmentpapier boord inbegrepen.
- B. Het pigmentpapier is even groot als het negatief met de boord
- C. Het overdrachtpapier is rondom wat groter dan het pigmentpapier.



2. HET LIJMEN VAN HET AQUARELLE PAPIER.

Het door mij gebruikte papier is Arches aquarelle hot pressed grain satiné van 300 gram/m² (zie foto 14).

Om te voorkomen dat de pigmenten in de papiervezels dringen, met als resultaat grijze delen inplaats van witte, moet men de papiervezels verzadigen met gelatine.



Hiervoor gebruikt men gewone huishoud gelatine in de vorm van blaadjes.

Om de gelatine te verharden zodat het bij de volgende baden niet van het papier stroomt, wordt de gelatine gehard met chroomaluin (zie foto 15).

Ik gebruik de volgende formule:

- water 1 liter
 - gelatine 50 gram
 - chroomaluin 5 gram in 100 ml water
- en hiervan meng ik 2 cc per 100 ml gelatine oplossing, dus 20 cc per liter.



De gelatine wordt in koud water geweekt gedurende 30 min. daarna wordt het au bain-marie verwarmd tot de gelatine volledig gesmolten is. Ter zelfde tijd wordt de chroomaluinoplossing eveneens opgewarmd en daarna geroerd door de warme gelatine.

Om vlot een groot aantal papieren te gelatineren, gebruik ik een badverwarmer. Hierop plaats ik een aluminium schaal, met aan de voorzijde een



verende staaf. Het vochtige papier wordt tussen deze staaf en de schaal doorgetrokken, op die manier verwijderd men lucht-bellen en teveel aan gelatine (zie foto's 16a en 16b).



Het papier blijft een paar minuten in het gelatine bad en wordt er dan één na één uitgetrokken en opgehangen om te drogen (zie foto 18).

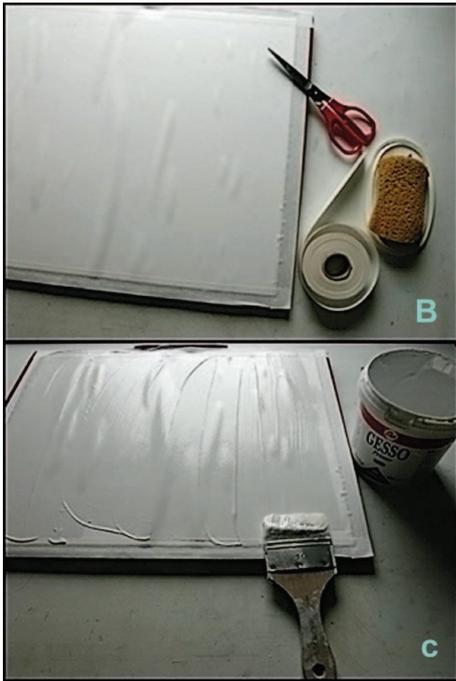
Het gelatineren wordt tweemaal uitgevoerd om er zeker van te zijn dat de papiervezels overal goed verzadigd zijn.



MIJN GESSO METHODE.

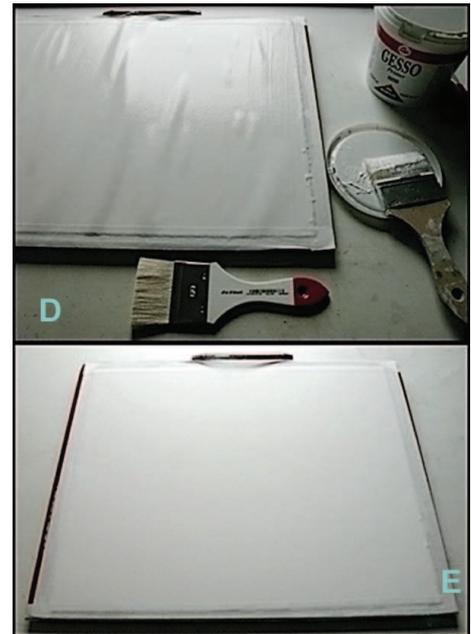
Bij het schilderen met olieverf op papier gebruik ik een onderlaag van Gesso. Dit probeerde ik ook met het overdrachtpapier voor de kooldruk, en het resultaat is verbluffend. De witte delen zijn heel mooi wit en de gelatine-pigmentlaag hecht zeer goed hierop. Een aquarellepapier wordt op een geverniste plaat gelegd en langs één zijde met een spons goed vochtig gemaakt. Men laat dit papier rusten tot het zich volledig gestrekt heeft, de blazen in het papier worden telkens glad gestreken met de spons. Daarna bevestigt men het papier aan de plank





met speciaal hiervoor bestemde tape, die bij het vochtig maken kleeft (zie foto's A en B).

Nu strijkt men het volledige blad papier in met Gesso: in alle richtingen met de borstel verdelen, en als men een gelijkmatige laag heeft wordt de Gesso geëgaliseerd met een zachte borstel, ook hier weer strijken in alle richtingen (zie foto's C en D).



Door zacht te strelen over het papier bekomt men een mooie egale laag Gesso (zie foto E). Na een paar uren is het papier volledig droog en opgespannen. Ik bekom zeer mooie resultaten met dit systeem.

Sommige critici beweren dat dit niet overeenkomt met de originele methode, ik ben volledig akkoord hiermee, maar langs de andere kant is het enkel het eindresultaat wat telt. Het gebruik van digitale negatieven komt ook in de verste verte niet met het origineel overeen.

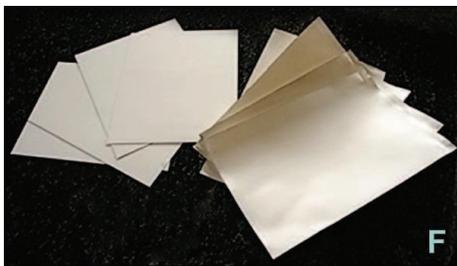


Foto F toont het resultaat na droging.

Het gelatine papier vertoont vervormingen van de ophang klemmen, het is helemaal niet vlak en de kleur is minder wit dan het Gesso papier.

Het Gesso papier is perfect vlak en vertoont een egaal wit oppervlak, heel plezierig om mee te werken.

3. HET MENGEN EN GIETEN VAN DE PIGMENT-GELATINE LAAG.

Om het pigment papier te maken gebruik ik de producten getoond in foto nr. 19, in de volgende verhoudingen:

water	250 ml.
gelatine	30 gr.
kandij suiker	12,5 gr.
vislijm	5 ml.
glycerine	5 ml.
agepon	2 ml.
ivoorzwart	15 gr.
kalkblauw	1 gr.
vandijckbruin	4 gr.
Arabische gom	2,5 gr.



De candijsuiker wordt zeer fijn tot poeder gemalen met de keukenmixer. Daarna wordt een weinig van het water opgewarmd en hierin wordt de suiker gesmolten, er mogen geen korreltjes overblijven want die worden zichtbaar in de emulsielaag.



Het poederpigment kan niet zomaar met de vloeistoffen gemengd worden, dit moet eerst gebroken worden met een weinig vloeistof, zoals getoond op foto 20.



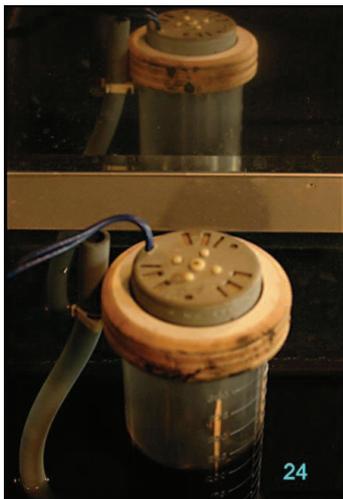
Van de 250 ml. water, zet ik 25 ml. opzij; op een gezandstraalde glasplaat breek ik het pigment met dit water de vislijm en de glycerine (zie foto 21).



In het begin drijft het pigmentpoeder bovenop de vloeistof, maar na een tijdje - ongeveer 20 minuten - bekomt men een homogene dik vloeibare stof (zie foto 22).



De gelatine, de suiker, de arabische gom en de Agepon worden in het koude water gegoten en gedurende 30 min. af en toe geroerd, daarna wordt de vloeistof au bain-marie opgewarmd en wordt de gelatine vloeibaar (zie foto 23).



Ook het gebroken pigment mengsel wordt opgewarmd vooraleer het bij de gelatine gegoten wordt. Daarna wordt de vloeistof gefilterd, en gedurende 2 uren geroerd, hiervoor bouwde ik een elektrische roerder (zie foto 24).

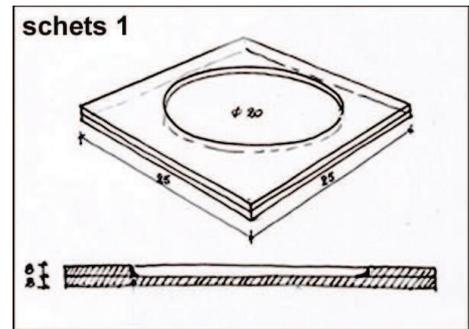


De menger wordt geplaatst op een maatbeker waaraan onderaan een aftapdarm bevestigd is, hiermee tapt men de vloeistof af op het laagste punt en blijven de luchtballen (als die er zijn) boven (zie foto 25).



Het papier dat ik gebruik is Canson Bristol (zie foto 26).

Schets 1 toont hoe ik het hulpstuk voor het breken van het pigment bouwde, het bestaat uit een gezandstraalde glasplaat met daarop een glasplaat van 8 mm. met een ronde opening van 18 cm. welke afgekit zijn met silicone.



GIETEN VAN DE PIGMENTLAAG.

Best gebruikt men gewone huishoudgelatine blaadjes, die een lager smeltpunt hebben dan fotografische gelatine.



Om het pigment gemakkelijk op het papier te gieten, bouwde ik een hulpstuk, bestaande uit een plexi plaat met daarop langs weerszijden een aluminium profiel dat de dikte van de te gieten laag bepaald. In het midden ligt een wegneembare plexi plaat waarop het papier gelegd wordt (zie foto 27).

Dit hulpstuk wordt op een schaalverwarmer geplaatst en eens alles op temperatuur is, kan

met het gieten beginnen.

Het papier waarop de pigmentlaag gegoten zal worden, wordt een paar minuten geweekt in koud water. Daarna wordt het overtollige water afgezeemd en het papier op de plaat gelegd en met een afstrijder goed vlak gestreken.



Door het vocht kleeft het papier goed aan de plexi plaat; de bovenzijde van het papier wordt afgedept (zie foto 28).



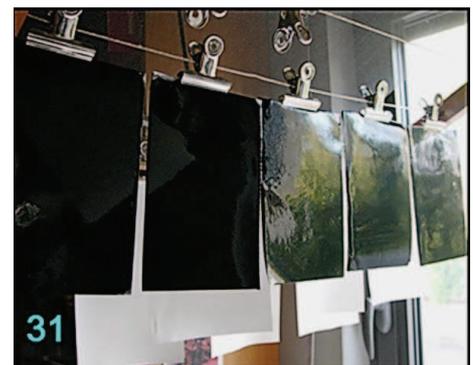
Nu wordt de gelatine-pigmentmengeling over het papier gegoten en met een aluminium staaf in een paar bewegingen verdeeld.

Door de warmte laat het zich zeer goed verspreiden. Onder het gegoten papier wordt een koude glasplaat geschoven en het wordt opzij gezet in horizontale richting om te stollen - zie foto 29. Op die manier bekomt men een mooie egaal spiegelende laag (zie

foto 30). Na het gieten worden alle vellen opgehangen om te drogen (zie foto 31).



Met de hogervermelde hoeveelheid kan ik 8 bladen A4 gieten.



4. LICHTGEVOELIG MAKEN

Het pigmentpapier wordt lichtgevoelig gemaakt met 3% kaliumdichromaat.

Het droge pigmentpapier wordt geweekt in water tot het volledig gestrekt is (zie foto 32).

Hierna wordt het overtollige water afgestreken (zie foto 33).

Het dichromaatbad wordt op ongeveer 15°C gebracht.

Het papier wordt gedurende drie minuten gebaad in de dichromaatoplossing (zie foto34).

Daarna wordt het papier opnieuw afgestreken zoals op foto 33.

Nu worden de bladen opgehangen om te drogen.

Het droogproces wordt versneld door middel van een ventilator welke koude lucht blaast (zie foto 35).

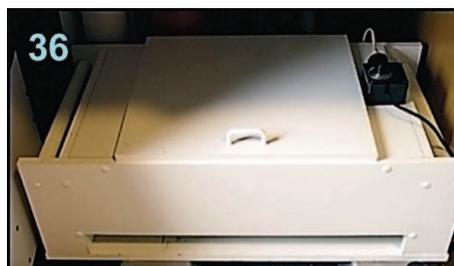
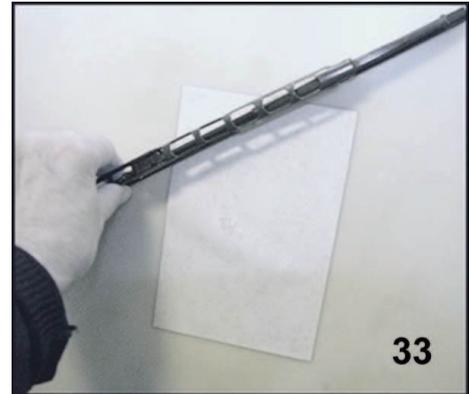
5. BELICHTEN

Een kooldruk kan perfect belicht worden met daglicht, maar dit licht kan zeer onstabiel zijn, met als gevolg steeds wisselende belichtingstijden. Daarom is het beter te belichten bij U.V. licht, dit kan gebeuren met een Philips HPR lamp van 120W. of door middel van een lichtbak met UV TL lampen.

Ik bouwde zelf zulk een lichtbak met zes lampen van 20w. (zie foto's 36 en 37).

Persoonlijk gebruik ik de HPR lamp met voorgloeinrichting.

De belichting moet met proeven gezocht worden.





38



39

Om U een idee te geven: ik belicht 4 min. op een afstand van 40 cm.

Om gemakkelijk te werken heeft men een contact drukraam nodig met registerpennen, want hiermee kan men vlug het papier en de film op zijn juiste plaats leggen voor belichting (zie foto's 38 en 39).

Hier ziet U het belichten van het pigmentpapier onder de HPR lamp (zie foto 40).

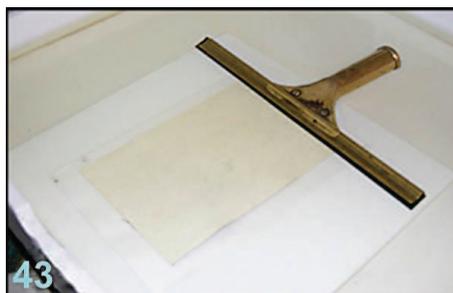
Vóór de belichting wordt het overdrachtpapier in koud water geweekt gedurende een tiental minuten (zie foto 41).

Na het belichten wordt het pigment papier in hetzelfde waterbad gelegd tot het volledig gestrekt is (zie foto 42).

Wanneer het overdrachtpapier en het pigmentpapier in het water liggen, worden de voorkanten van de twee met een zachte borstel afgeborsteld, hierdoor verdwijnen onzichtbare luchtballen van de lucht die altijd in het water zit.

Doet men dit niet, dan heeft men meer kans op luchtballen tussen de sandwich.

Onder water worden de twee papieren met de voorzijde naar mekaar toe gekeerd en samen gedrukt op een plexi plaat met een afstrijker (zie foto 43).



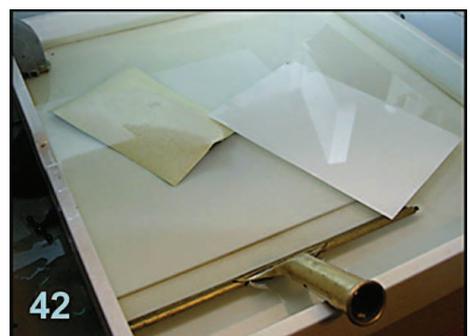
43



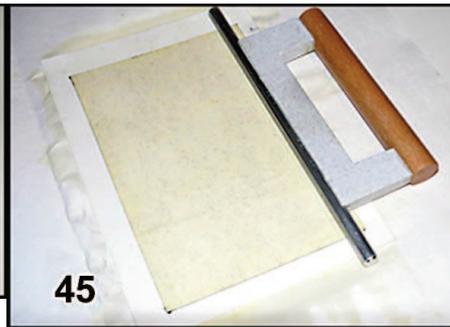
40



41



42



Met een roler wordt de sandwich zeer goed aangedrukt vanuit het midden naar de kanten toe (zie foto 44).

Om een nog grotere druk op een klein oppervlak te bekomen, bouwde ik een afstrijker (zie foto 45).

Hierna wordt de sandwich gedurende een vijftiental minuten onder een vlakke plaat gelegd welke met een gewicht verzwaard wordt (zie foto 46).

6. ONTWIKKELEN

Na die tijd wordt de sandwich zonder kreuken in een waterbad geschoven met een temperatuur van ongeveer 40 °C.

(zie foto's 47 en 48)



Het pigment papier ligt boven; na enige tijd ziet men de gelatine met het pigment rondom het pigment papier smelten. Dit duurt enkele minuten (3 tot 4).



In één doorlopende beweging scheidt men de beide papieren (zie foto 49).

Werp het pigment papier weg en laat het overdracht papier met de gelatine laag rusten in het warme water.



Beweeg voorzichtig het blad heen en weer en keer het met de gelatine naar beneden.

Laat het rustig enkele minuten rusten; dit kan 15 minuten duren (zie foto 50).





Na deze tijd is alle niet verharde gelatine weg-gewassen en is het beeld in al zijn glorie zichtbaar (zie foto 51).

7. DROGEN

Hang het papier tegen een vertikaal vlak; wanneer er geen pigment meer afloopt is de ontwikkeling volledig en kan het beeld gedroogd worden.

(zie foto 52)



René Smets
Mei 2010
(bijgewerkt april 2011)

Picto Benelux

Picto is een informele vereniging, open voor wie een actieve interesse heeft in de oude technieken, ontwikkeld en gebruikt sinds het ontstaan van de fotografie. De bedoeling is deze technieken opnieuw in het licht te stellen en te doen herleven, in het respect van een ieders creatieve benadering.

<http://www.picto.info/>