

Door Jan van den Boom, 24 januari 2018

## Lezing Drukken/reproduceren

Het ligt voor de hand om te stellen dat de boekdrukkunst en door de uitvinding van het drukken een beslissende stoot gaf tot de groei en bloei van de verspreiding van allerlei berichten en afbeeldingen.

Dat is op z'n best een indirecte waarheid en wel om een paar redenen.

Op de eerste plaats omdat de kunst van drukken al veel langer bestond en ver voordat Gutenbergs experimenten er al bibliotheken van gedrukte boeken bestonden.

Van Nicolo Medici is bekend dat hij in 1437 al honderden boeken bezat.

Op zich zelf was het werken met losse letters ook geen geheim wapen, want de Chinezen en Romeinen sneden uit ivoor al losse letters en lieten hun kinderen daarmee spelen.

En lang voor Gutenberg waren Italiaanse, Duitse en Antwerpse drukkers al in de weer geweest om van een gesneden houten verhoogd beeld afbeeldingen van teksten te drukken zoals armenbijbels, actuele prenten en heiligenplaatjes. Daarnaast circuleerden er al lang allerlei geschreven berichten, vaak door monniken geschreven. Het reproduceren was dus al veel eerder op gang gekomen. Zo kenden men in de Babylonische tijd al z.g. rolzegels. Een rol met een verhoogd beeld in spijkerschrift waarmee men in klei allerlei boodschappen kon vermenigvuldigen.

Denk daarbij ook aan de kapitalen letters en afbeeldingen die de Romeinen al in steen beitelden. Verf erop en papyrus erop aandrukken en: voilà ... er was een afdruk en dat kon nog vele malen daarna.

Ik wil alle druktechnieken in een chronologische volgorde doornemen:

Allereerst de **Blokdruk** afkomstig uit China, waarschijnlijk al een paar duizend jaar geleden. Het oudst bekende voorbeeld, de *Dharani Sutra* dateert waarschijnlijk van rond 750 en werd gevonden in een stoepa bij Kyongyu in Korea. Het oudste gedateerde voorbeeld uit China, de *Diamantsoetra*, stamt uit 868. De blokdruk werd in China sterk ontwikkeld tijdens de Tang-dynastie (618-907). Onder de Late Tang-keizer Mingzong (926-933) kwam de techniek in algemeen gebruik.

Vaklieden sneden de afbeelding(en) en de (vaak beperkte) tekst spiegelbeeldig in het houtblok. Het blok werd vervolgens met inkt behandeld waarop een vel papier werd gelegd dat met de hand aangewreven werd. Deze handeling werd meerdere malen herhaald.

Voordeel van het blokdrukproces is de grotere artistieke vrijheid dan bij andere drukmethoden. Afdrukkende blokken zijn daarentegen niet erg duurzaam en slijten snel bij gebruik. En wat te denken als er een foutje ontstond bij de laatst gesneden letter in een blokboek. Alles op nieuw of misschien een stukje vervangen? Losse letter?



De techniek kwam in Europa pas in zwang in de eerste helft van de 15e eeuw, met name in de cultuurcentra Brugge, Brussel, Haarlem en Utrecht. De eerste losse prenten in blokdruk dateren van 1418 en 1423. De eerste blokboeken van tussen 1430 en 1440. Blokdruk werd algemeen voor het afdrukken van prenten gebruikt, in de

Nederlanden vervaardigden de Broeders des Gemenen Levens echter naast prenten geschreven teksten. De meeste blokdruk is religieus van aard.

Rond 1455 werd in West-Europa het drukproces met losse letters in gebruik genomen. De blokdruk werd alleen nog gebruikt voor de weergave van afbeeldingen. Aan het einde van de 15e eeuw was de blokdruk geheel verdwenen en vervangen door de typografische druk van boeken.

De **houtsnedes** zoals een blokboek en een **houtgravures** zijn nauw aan elkaar verwant en zijn in dezelfde tijd ontstaan. Het verschil is dat de houtgravure wordt gestoken in de kopse kant van een houten blok, waardoor verfijndere tekeningen en genuanceerde grijstinten mogelijk zijn. De houtsnede wordt meestal met een guts in zacht hout gesneden en geeft bij het afdrukken een sterker zwart/wit contrast. De oudste houtsnedes zijn in Europa van 1370: De Bois Protat.



Denk hierbij aan de gravures van b.v. Albrecht Dürer.

**De boekdrukkunst** is een mechanisch proces om geschriften en afbeeldingen te vermenigvuldigen door middel van een drukpers. Dit kon door het combineren van verschillende herbruikbare delen zoals losse letters en in hout gesneden beeld bij elkaar in een vorm op een pers te plaatsen, inkt op het verhoogde beeld te rollen en met papier onder druk een afbeelding te maken. Zie letters in hout en metaal. Op deze manier kon men veel sneller en goedkoper grotere oplagen drukken i.p.v. door alles over te schrijven.

De verspreiding van kennis en nieuwe inzichten nam daarmee een grote vlucht. De techniek van het drukken en zetten werden steeds verbeterd; persen met een stilstaand beeld tot heen en weer schuivende vormen. Van losse letters ging men over naar regelzetmachines.

Later werden rotatiepersen ontwikkeld met druk op rollen papier voor o.a. de krant. Bij de excursie in maart kunnen we nog een oude trapdegel-, een normale degelpers en een cylinderdrukkers bewonderen. Deze wordt gebruikt voor allerlei stanzwerk.

De voorloper van de **ets**, de **gravure**, ontstond rond 1400 vanuit de wapensmederijen in Europa. In deze werkplaatsen brachten wapensmeden met scherpe beitels versieringen in harnassen en wapens aan. Als de gravure gereed was, werd ze opgevuld met een zwart email, niello en werd er een nat vel papier overheen gelegd.

De niello trok voor een deel in het papier en zo ontstond een afdruk in spiegelbeeld van de gemaakte gravure. Deze afdruk werd slechts voor één doel gebruikt: ze fungeerde als staalkaart voor het vakmanschap van de wapensmid. Dergelijke afdrucken vormden goed reclamemateriaal om nieuwe klanten te trekken. Het is dus niet verwonderlijk dat de gravure als reproductietechniek haar oorsprong vond in deze wapensmeden, aangezien de gebruikte techniek zeer



gelijkaardig was. Pas in de 16e eeuw begonnen drukkers het proces te gebruiken. Zie stempel met verdiept beeld.

In de periode van het ontstaan van de gravure ontdekte men dat metaal reageerde met een zuur of een base, waarbij het metaal werd aangetast. Hieruit ontstond de etstechniek, die ook steeds meer gebruikt werd in de boekdrukkunst. Het etsen gebeurt op een koperen of zinken plaat. Deze plaat mag gepolijst worden met fijn schuurpapier of een polijstmiddel om een zo glad mogelijk etsoppervlak te verkrijgen. Hierop werd de tekening geëtsd.

De techniek is om daarna de plaat in te rollen met inkt, daarna de overtollige inkt weg te schrapen. Vervolgens werd er papier op gelegd en aangedrukt.

Voor het papier werd sterk zijgend papier gebruikt, zodat de inkt uit de verdiepte delen werd gezogen. Op die manier ontstaat het beeld. Deze techniek wordt in principe toegepast bij de **koperdiepdrukpersen**.

**Koperdiepdruk** is dus een grafische druktechniek.

Deze techniek kenmerkt zich door het gebruik van een drukplaat (inktoverbrenger) waarin kleine verdiepte uitsparingen de inkt vasthouden. Het tegenovergestelde dus van hoogdruk. Voorbeelden zijn de handmatige etstechniek en droge naald, en de industriële rotogravure (koperdiepdruk).

Diepdruk is een zeer oude techniek, die afkomstig is uit de kunst van het goudsmiden, zoals ik al eerder vertelde bij het etsen. Om de ontstane kunststukjes niet verloren te laten gaan, werden ze soms afgedrukt. De oudste gravure is al afkomstig uit 1446.

Bij een rotogravure worden in een koperen cilinder puntjes (rasternapjes) geëtsd. Daarna wordt de hele vorm ingeïnt met een zeer dunne inkt. De overtollige inkt wordt weg geschraapt met een rakel. Het papier, een sterk zuigende soort, kan dientengevolge alleen de inkt uit de napjes aannemen. De bewerking van de cilinders is relatief kostbaar. De hoge snelheden van deze rotatietechniek maken haar echter geschikt voor grote oplagen en voor veelkleurendruk waarbij ook kleine kleurnuances (echte halftonen) door de verschillende dieptes van de rasternapjes goed worden weergegeven.

Diepdruk is (met een loep) te herkennen aan de gekartelde letters omdat het hele beeld, dus ook de tekst, door ronde (of vierkante) rasternapjes wordt opgebouwd.

Vellendiepdruk wordt niet meer toegepast vanwege de hoge kostprijs. Rotatiediepdruk wordt voornamelijk toegepast voor zeer grote oplagen.

De grafische industrie werkt nu hoofdzakelijk met offset (vlakdruk) en digitale druk.

Offset is ontstaan vanuit de **lithografie, de lithosteen**.

Het is een grafische techniek, die tot de vlakdruk behoort. Het woord is afgeleid van de Griekse woorden *lithos* (steen) en *grafein* (tekenen/schrijven) en betekent *steendruk*.

De lithografie is tussen 1794 en 1798 ontwikkeld door Alois Senefelder. Hij zocht een manier om zijn geschreven toneelstukjes te kunnen vermenigvuldigen. Het eerste commerciële succes behaalde hij eind 18e eeuw met het uitgeven van bladmuziek. Na allerlei experimenten ontdekte hij bij toeval dat Solnhofener kalksteen uitstekend als beeld- en



tekstdrager kon functioneren. Het toeval wil dat hij woonachtig was in Beieren, Zuid-Duitsland, waar deze 'zuivere' kalksteen volop beschikbaar is.

Lithografie is mogelijk doordat vet en water elkaar afstoten. Een geschikte kalksteen wordt voorzien van een beeld (tekening). Dan wordt de tekening met behulp van arabische gom gefixeerd ofwel vastgelegd. De gom maakt het deel van de steen waar niet op getekend is, ontvankelijker voor water. Tevens kan aan de gom een zuur worden toegevoegd. Alleen delen van de steen waar niet getekend is, worden aangetast door het zuur. Door deze gedeeltelijke aantasting kan er hoogteverschil ontstaan.

Lithografie is de voorloper van de **offsetdruk**. Men ontdekte dat de steen aan een doek van rubber de inkt veel beter overdroeg dan direct aan het papier. Vervolgens bleek dat het papier ook meer kleur opneemt van een rubberdoek. Naast een betere afdruk, was het een ander groot voordeel dat de druk op de steen veel lager kon zijn, wat de kans op breuk van de steen en schade aan de pers aanzienlijk kleiner maakte. Het beeld werd in latere jaren fotografisch op een aluminium plaat aangebracht. Deze plaat (zie model) had dezelfde eigenschappen als de lithosteent. Vanaf het begin van de twintigste eeuw werden er persen ontwikkeld met grote cilinders, die een zeer grote productie konden halen.

Offsetdruk is vandaag de dag een van de meest gebruikte druktechnieken. Tegenwoordig wordt ongeveer twee derde van al het drukwerk op de wereld in offset uitgevoerd. Veel handelsdrukwerk, kranten en tijdschriften worden met offset gedrukt.



Offsetdruk laat zich goed gebruiken voor hoge oplagen die snel gedrukt dienen te worden, zoals een dagblad. Veruit de meeste krantenpersen zijn gebaseerd op het offsetprincipe.

In alle druktechnieken worden voor het maken van een fullcolourproductie (vierkleurendruk) het te bedrukken vel vier afzonderlijke drukgangen gebruikt. Het is natuurlijk van het grootste belang dat de vier afzonderlijke kleuren precies op elkaar gedrukt worden. Ook dient in dit geval de luchtvochtigheid goed beheerst te worden, zodat het papier tussen de verschillende drukgangen niet uitzet of krimpt. Beter is het gebruik van een vierkleurenpers, die in feite neerkomt op vier geïntegreerde drukpersen waarbij elke pers het bedrukte papier doorgeeft aan de volgende. Bij moderne zogenaamde „nat-op-nat“-persen hoeft de inkt niet te drogen voordat het papier aan de volgende kleursectie wordt doorgegeven. We zien bij Zoetewey een 5, 4 en 2-kleurenpers. Zie ook de plaatvoorbeelden en drukwerk..

Daarnaast is er ook nog **flexo**-principe (een soort stempelkussen) maar de daarvoor gebruikte inkten zijn slecht recyclebaar en daardoor minder geliefd bij de overheid. Deze techniek wordt gebruikt voor o.a. het bedrukken van melkverpakkingen.

En dan is er nog de zeefdruktechniek.

**Zeefdruk** is een druktechniek die gebruikt wordt voor meerdere grafische doeleinden, zoals textielbedrukking, affiches en kunstdrukken.

De zeefdruktechniek komt uit Japan, waar de sjabloondruk werd verfijnd door, in plaats van brede verbindingen van het sjabloonmateriaal te laten bestaan, haar of zijde te gebruiken. Hierdoor konden veel fijnere ontwerpen worden gedrukt zonder plekken die opgevuld moesten worden.



De Japanners Yuzensai Miyasaki (1654-1736) en Zisukeo Hirose (1822-1890) worden beschouwd als de uitvinders van de *Yuzendruk* en *Katagamisjablonen*. Deze zogenaamde haarsjablonen werden vooral toegepast in de textielindustrie. Het is ontstaan doordat de Japanse keizer geborduurde kleding alleen aan hoger geplaatsten toestond. Gewone mensen mochten alleen eenvoudige kleding dragen. Yuzensai heeft hier met de zeefdruktechniek een einde aan gemaakt.

Het eerste patent op de zeefdruktechniek werd op 11 juli 1907 verleend aan Samuel Simon uit Manchester (Verenigd Koninkrijk).

Het principe van de zeefdruktechniek is doordruk. Een stuk fijn gaas van zijde, wordt over een raamwerk gespannen. Het zeefdrukraam wordt vervolgens (meestal) voorzien van een lichtgevoelige laag die door middel van een positieffilm belicht wordt. De op het positief aanwezige donkere vlakken worden bij het ontwikkelen weggewassen zodat doorlatende plekken op het zeefdrukraam ontstaan, waar de inkt doorheen gedrukt wordt.

Men brengt de inkt op het raam aan en smeert deze met behulp van een rakel uit, waardoor de vorm van de sjabloon op het te bedrukken voorwerp (de beeldrager) wordt afgedrukt. Deze techniek kan herhaald worden met verschillende kleuren en vormen die naast elkaar of over elkaar worden gedrukt.

Zeefdrukinkt is goed dekkend; dit maakt dat ook gedrukt kan worden op donkere beeldragers. Dit in tegenstelling tot vlakdruk, hoogdruk en diepdruk, waarbij altijd transparante inkten gebruikt worden. Deze kleuren verbleken ook onder invloed van de zon.

Ook is er een zekere verwantschap met de klassieke **stenciltechniek**, waarbij de inkt eveneens door kleine gaatjes in de drukvorm (het stencil) heen op het papier wordt geperst. Iedereen kent de stencilmachines nog wel met al het geknoei op de stencil bij het corrigeren van teksten. Werd veel gebruikt voor bestekken en rapporten.

Met de juiste drukinkt of pasta is met de zeefdruktechniek vrijwel elk materiaal te bedrukken, bijvoorbeeld ook ronde glazen flessen. Tegenwoordig wordt de techniek op grote schaal industrieel ingezet en ook uit de kunstwereld is de zeefdruk (=serigrafie) niet meer weg te denken.

Verder zijn er nog de vroegere blauwdrukken.

Een **blauwdruk** is een directe fotografische kopie in witte lijnen op een blauwe achtergrond, waarbij de achtergrond blauw kleurt door het gebruik van cyanidezouten.

Daarnaast is blauwdruk in de loop van de tijd ook de term geworden waarmee een nog niet uitgevoerd ontwerp van iets wordt aangeduid. Blauwdruk betekent in figuurlijke zin *plan van uitvoering*.

Het werd in 1842 uitgevonden door de Engelse astronoom en fotograaf John Herschel. En het bleek ook erg geschikt om tekeningen in meervoud te maken. De tekeningen werden hiertoe met Oost-Indische inkt op lichtdoorlatend calqueerpapier getekend. Deze *calque* kon zo vaak als men wilde, worden belicht, waarbij de zwarte inktlijnen het licht tegenhielden en als witte lijnen op de blauwe afdruk terechtkwamen. Gedurende bijna een eeuw was dit de enige simpele en goedkope manier om tekeningen in meervoud te maken. De techniek werd dan ook meteen gebruikt in de industrie, speciaal voor bouwplannen op groot formaat voor machines, zoals locomotieven, en voor architectonische bouwwerken. In de loop van de twintigste eeuw werden varianten op deze techniek geïntroduceerd met een positief beeld, ook wel aangeduid met de merknaam *ozalid*.

Het gebruik van blauwdrukken of lichtdrukken in de techniek en bouw is vervangen door enerzijds andere fotokopieertechnieken en anderzijds de opkomst van computergesteund ontwerpen (CAD) en het afdrucken van de computertekeningen met plotters en grote printers.

Hebben jullie wel eens bedacht hoe allerlei niet vlakke oppervlakten bedrukt kunnen worden, zoals pennen, dubbelspuiten e.d.?

Daar is **Tampondruk** voor nodig.

Tampondruk is net als offsetdruk een indirecte vorm van drukken. In een vlakke plaat (cliché) worden verdiepingen gemaakt. Deze verdiepingen worden gevuld met inkt, waardoor deze inkt wordt opgenomen door een gladde en elastische stempel van siliconenrubber (aangezien siliconen inktafstotend zijn). Hierbij wordt de inkt door de tampon overgebracht op het te bedrukken object.



Doordat siliconen elastisch zijn, kunnen deze zich aanpassen aan ieder te bedrukken object.

Hierdoor wordt het mogelijk ook een oneffen oppervlak te bedrukken.

Over het algemeen is tampondruk de beste drukmethode voor objecten met oneffenheden (rond/hol/bol enzovoort), maar ook vlakkere ondergronden kunnen worden voorzien van een perfecte druk. Voorbeelden waarbij tampondruk gebruikt kan worden zijn een mok, borden, lampenkappen enzovoort.

**Fotokopiëren** is een proces om geschreven of gedrukt materiaal door middel van fotografische technieken te kopiëren. En af te drukken d.m.v. inkt-inject systeem of d.m.v. poedertechniek. Fotokopiëren is uiteraard al sinds de uitvinding van de fotografie mogelijk. Een van de oudste foto's van Nederland, uit 1839, is inderdaad een foto van een prent.<sup>[1]</sup>

In Nederland waren voor 1940 (voor particulieren nauwelijks betaalbare) kopieermachines in de handel. Het eerste xerografische fotokopieerapparaat werd op de markt gebracht in 1949 door de firma Xerox. Ondertussen werd het proces van elektrostatisch kopiëren ontwikkeld. In de jaren 70 en 80 werden de eerste

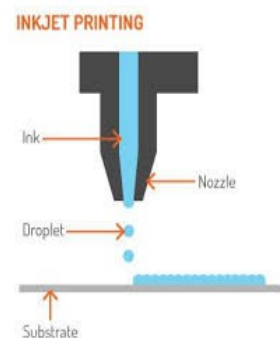
kleurenkopieerapparaten ontwikkeld. De huidige printers zijn dermate goed geworden dat het lijkt alsof het een origineel gedrukt model betreft.

Sinds de jaren 70 is het **digitaal drukken** sterk in opkomst met bijv. inkjetprinters. Het werkt in principe als een kopieerder.

Een belangrijk voordeel van digitaal printen boven conventioneel drukken is de mogelijkheid om per pagina variabele data toe te voegen. Het personaliseren van eenvoudige zwarte tekst in standaardbrieven en andere reclameteksten is niets nieuws. Digitale persen bieden wel meer mogelijkheden omdat ook per pagina wisselende foto's of tekstblokken kunnen worden verwerkt en ze in full colour kunnen worden afgedrukt. Je kunt ook exact 2976 exemplaren bestellen.

Voorlopig wordt deze techniek voornamelijk gebruikt voor oplagen tot 1000 stuks. Dit komt omdat de vaste kosten per drukwerkopdracht heel laag (virtueel nul) zijn. Daarentegen zijn de variabele kosten per vel veel hoger dan bij traditioneel drukwerk. Als gevolg hiervan is digitaal drukken vooral in het voordeel bij kleine oplagen en spoedklussen. Bij de drukkerij zien we een 1 en 4 kleurenpers staan.

Vooral voor drukken op groot formaat (alternatief voor zeefdruk) is **inkjet** al jaren de dominante technologie. De nieuwste producten zijn qua snelheid al vergelijkbaar met sommige offsetpersen.



Wat zal er verder te zien zijn?

Naast de genoemde persen, traditioneel en digitaal, kunnen we de volgende zaken bekijken:

Een papiermagazijn met klimaatbeheersing. Een plotter en snijtafel voor het maken van een plano verpakking, nodig om de juiste maten voor de bedrukking te checken, snijapparatuur, vouw-, nietmachines en blokhechters, vergaarapparatuur en verzamelhechters. Inbindapparatuur en lamineerapparatuur, noodzakelijk voor het afwerken van drukwerk voor de foodindustrie.

Kortom te veel om op te noemen.