

De TOEKOMST van ZEEFDruk



2010-2011

Bachelorproef
voorgedragen door Piet
Musschoot tot het
behalen van het diploma
Bachelor in Grafische en
Digitale Media met als
afstudeerrichting
Grafimediotechnologie

Artevelde Hogeschool
Grafimediotechnologie
Industrieweg 228
9030 Mariakerke

interne promotor
Eva Vande Populiere

externe promotor
Guy Lauwers

Inhoudsopgave

1. Gebruikte afkortingen	5
2. Lijst van bijlagen	6
3. Inleiding & probleemstelling	7
4. Zeefdruk	8
4.1 Zeef – druk?	8
4.2 We willen drukken	9
4.3 Hoe drukken we?	9
4.4 Welke inkten gebruiken we?	10
4.5 Wat kunnen we drukken?	10
5. Digitaal drukken	12
5.1 Xerografie (Electrofotografie)	12
5.2 Inkjet	12
5.3 Dye Sublimation	13
5.4 Thermal Transfer	13
5.5 Wat kunnen we printen?	14
6. Wat te kiezen?	15
7. Ontwikkelt zeefdruk zich wel nog?	16
7.1 Computer-to-Screen	16
7.1.1 Ink Jet- en Thermal Cts	16
7.1.2 DLP	16
7.1.3 Laser Imaging	17
7.1.4 Waarom overstappen?	17
7.2 Automatisatie	18
7.3 Ontwikkelen machines	18
7.3.1 Grafisch	18
7.3.2 Textiel	19
7.4 Trends bij de inkten	20
7.4.1 Inkten voor drukken of printen?	20
7.4.2 Specials	21
7.4.3 Mens en milieu	21
7.4.4 Gecertificeerd	21
7.4.5 Inkten voor verschillende toepassingen	22
7.5 Groenere producten	22
8. Waarom zal zeefdruk blijven bestaan?	23
8.1 Veredeling	23
8.2 Verschuiving naar niches	24
8.2.1 Verpakking en etiketten	24
8.2.2 Zeefdrukkerij als afwerkingbedrijf	24
8.2.3 Kunstdruk	24
8.2.4 Industriële markt	24
8.2.4.1 Automobiele sector	25
8.2.4.2 Printplaten	26
8.2.4.3 Membraanschakelaars	26
8.2.4.4 Zonnepanelen	26
8.2.4.5 FIM	27
9. Vergelijkende studie vernissen digitaal & zeefdruk	28
9.1 Technische gegevens	29
9.2 Overige factoren	29
9.3 Case-study	31
9.3.1 Resultaten	31
9.3.2 Vergelijking	34
9.4 Voor- en nadelen op een rijtje	34
9.4.1 Voordelen ten opzichte van zeefdruk	34
9.4.2 Nadelen ten opzichte van zeefdruk	35
9.5 Conclusie	35
10. Besluit	36
11. Geraadpleegde werken	37
12. Bijlagen	38

1. Gebruikte afkortingen

CtS	Computer to Screen
DLP	Digital Light Processing
dpi	Dots Per Inch
FIM	Film Insert Molding
ISO	International Standardization Organisation
lpi	Lines Per Inch
PCB	Printed Circuit Board
PVC	PolyVinylChloride
UV	Ultraviolet
Vth	Theoretisch Inktvolume

2. Lijst van bijlagen

- I. Geurinkt
- II. Overdrukvernis met zeefdruk
- III. Spotvernis met zeefdruk
- IV. Matte en glanzende vernis met zeefdruk
- V. Reliëfvernis met zeefdruk
- VI. Bronsinkten & glittervernis met zeefdruk
- VII. Thermochrome inkten met zeefdruk
- VIII. Thermochrome inkten met zeefdruk
- IX. Fluorescerende & fosforescerende inkten met zeefdruk
- X. Scratch-off inkten
- XI. Reliëfdruk met zeefdruk
- XII. Veredelen voorgedrukte etiketten met thermochrome inkt in zeefdruk
- XIII. High gloss vernis met de MGI Jet Varnish
- XIV. Brailledruk met zeefdruk

3. Inleiding & probleemstelling

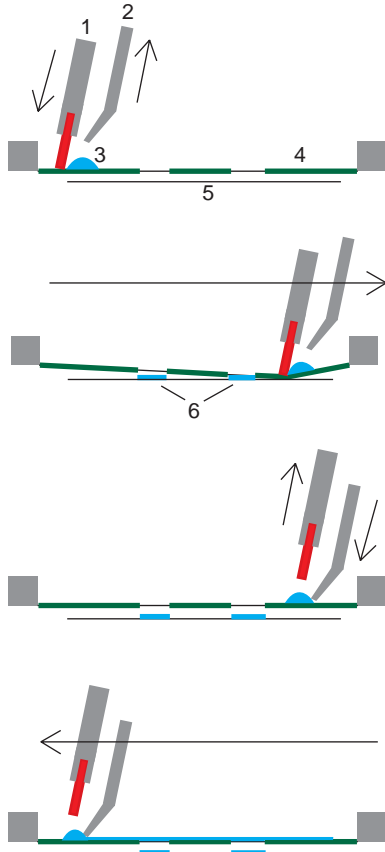
In het derde jaar Grafische en Digitale Media kregen we het vak zeefdruk. Dit sprak mij sterk aan omdat je bij zeefdruk meer voeling hebt met de gebruikte materialen, zoals de inkten, de zeef, de lichtgevoelige emulsie, rakels, enzovoort. Dit in tegenstelling tot andere drukprincipes, waar je enkel blanco vellen in de pers ziet gaan en er bedrukt uitkomen.

De laatste jaren krijg ik echter veel te horen dat zeefdruk stiltejes aan gaat verdwijnen naar de toekomst toe. Hierdoor kreeg ik het idee om mijn bachelorproef over de toekomst van zeefdruk te doen handelen. Ik wou de stelling dat zeefdruk een langzame dood aan het sterven is onderzoeken en het liefst zelfs tegen spreken.

Natuurlijk valt er niet te ontkennen dat zeefdruk terrein aan het verliezen is, door de sterke opmars van digitaal drukken. Ik zal in mijn bachelorproef proberen aan te tonen dat zeefdruk toch onmisbaar zal blijven naar de toekomst toe. Daarnaast zal ik ook aankaarten naar waar de focus van de sector zich zal verschuiven bij de industriële en grafische toepassingen. Ik beëindig de bachelorproef met een praktisch gedeelte, waarbij ik een vergelijking opstel tussen vernissen aan de hand van zeefdruk en digitaal vernissen met de MGI Jet Varnish, de eerste digitale spotvernismachine op de markt.

Dit alles verwezenlijkte ik door middel van opzoekingswerk in verscheidene bronnen, bezoeken aan bedrijven en contactmomenten met mijn interne en externe promotor, respectievelijk mevrouw Eva Vande Populiere en mijnheer Guy Lauwers.

4. Zeefdruk



Het zeefdrukproces
1. rakel - 2. tegenrakel - 3. inkt
4. sjabloon - 5. drager - 6. gedrukt
beeld



Het zeefdrukraam
1. kader - 2. gaas

Zeefdruk is een drukprocedé waarbij de inkt gedragen wordt door het gaas van de zeef. Door middel van een rakel worden de mazen van het gaas opgevuld met inkt. De rakel drukt het gaas naar beneden en zo komt de inkt in contact met het substraat, waarop het overgedragen wordt. Daarna komt de rakel omhoog en de voorrakel naar beneden. Deze rakel trekt de inkt opnieuw over zeef, waarna het principe zichzelf opnieuw kan herhalen. De drukvorm op de zeef is onleesbaar negatief. Op de plaatsen waar inkt moet overgebracht worden zijn de mazen van het gaas open. De mazen van de niet-drukkende beeldpartijen zijn gesloten door het sjabloon.

4.1 Zeef - druk?

De zeef bestaat uit een raam waarop gaas gespannen is. De zeef draagt het sjabloon, doseert de inkt en bepaalt de inktlaagdikte. Hoe dikker de weefseldraden zijn en hoe groter de mazen, hoe meer inkt het gaas bevat en hoe groter de inktlaagdikte zal zijn.

Het raam geeft het gaas zijn dimensionele stabiliteit en stevigheid. Door de trekkracht die het gaas uitoefent, moet dit raam stevig zijn. Waar men vroeger hout gebruikte, wordt tegenwoordig meest gebruik gemaakt van aluminium ramen voor de vormvastheid. Deze ramen zijn bovendien licht en vochtbestendig.

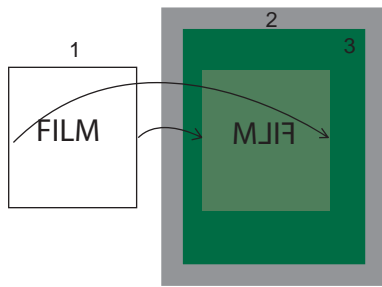
Het meest gebruikte materiaal van het gaas is polyester, een synthetische stof. Daarnaast hebben we ook nog polyamidegaas (nylon), dat vroeger het meest gebruikt werd, en metaalgaas, gebruikt als er speciale maatvastheidseisen moeten behaald worden.

Gaas krijgt een tweedelig nummer mee, waarbij het eerste de liniatuur uitdrukt en het tweede de draaddikte.

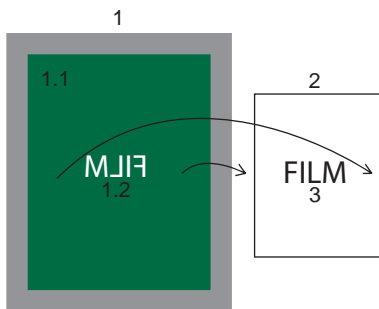
De liniatuur van het gaas, uitgedrukt in draden per centimeter, hangt af van het type drukwerk dat gerealiseerd moet worden en hoeveel inkt er moet overgedragen worden. Hoe hoger de liniatuur, hoe fijnere details er zullen kunnen gedrukt worden, hoe kleiner de inktlaagdikte zal zijn en hoe kwetsbaarder het gaas is. Voor textieldruk moet er veel inkt overgedragen worden, wegens het grote absorberend vermogen van textiel. De liniatuur zal dus laag moeten zijn. Gewoonlijk ligt die tussen de 40 en 70 draden per centimeter. Bij grafisch werk ligt de liniatuur meestal tussen 70 en 120 draden per centimeter, afhankelijk van het type werk, de drager, beeldfijnheid en soort inkt. Bij inkt met grote pigmentkorrels, bijvoorbeeld fluorescerende inkten, zal een lage liniatuur moeten genomen worden.

De draaddikte bepaalt eveneens de inktlaagdikte en wordt uitgedrukt in micrometer. Een gaas met een grote draaddiameter zal meer inkt kunnen bevatten, waardoor de inktlaagdikte ook groter zal zijn.

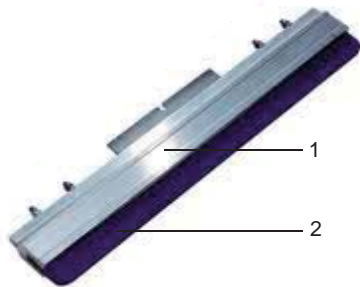
De hoeveelheid inkt die het gaas kan bevatten drukken we uit aan de hand van het theoretisch inktvolume. Dit wordt berekend door het procentueel open gaasoppervlak te vermenigvuldigen met de weefseldikte. De eenheid van het theoretisch inktvolume is V_{th} , uitgedrukt in cm^3/m^2 .



Plaatsen van film op ingefilmde drukzijde
 1. leesbaar positieve film - 2. kader zeef
 3. ingefilmde drukzijde zeef



Ontstaan afdruk
 1. onleesbaar negatieve drukvorm na belichten en uitspelen - 1.1. verhard sjabloon - 1.2. open mazen gaas
 2. drukdrager - 3. afdruk



De rakel
 1. metalen houder - 2. synthetische rubberstrip

4.2 We willen drukken

Het drukklaar maken van de zeef gebeurt in verschillende stappen. Vooraleerst worden de mazen volledig geopend, door overgebleven inktresten van de vorige job te verwijderen door middel van solvent en uit te spoelen met water.

Vervolgens wordt de zeef ontvet en weer gespoeld met water waarna ze gedroogd wordt op lage temperatuur.

Dan kan men infilmen met een lichtgevoelige emulsie. De drukzijde wordt meestal eenmaal ingefilmd, gevolgd door de rakelzijde, die vaak twee beurten krijgt. Dit gebeurt manueel aan de hand van een rakelbak of met een infilmachine. Hierdoor ontstaat er sjabloonopbouw.

Na het infilmen moet de lichtgevoelige laag drogen bij lage temperatuur. De drukzijde ligt hierbij naar beneden. Na de droging filmt men de drukzijde nogmaals in, zodat deze vlak wordt. Hierdoor kan de inkt bij het drukken niet onder het sjabloon vloeien. Daarna wordt de zeef belicht. We leggen een leesbare positieve film op de drukzijde van de zeef, zoals te zien is op de afbeelding hiernaast. De zeef wordt vacuüm vastgedrukt op het belichtingsapparaat. Bij het belichten laten de zwarte partijen van de film geen licht door. Deze beeldpartijen zullen niet verharden. Op de plaatsen waar wel licht doorgelaten wordt, verhardt het sjabloon wel. Na het belichten wordt de zeef uitgewassen. De niet-verharde delen lossen op en worden uitgespoeld. Zo ontstaat een onleesbaar negatieve drukvorm.

Uiteindelijk drogen we de zeef en retoucheren kleine openingen in het sjabloon, die bijvoorbeeld ontstonden door een stofje bij het belichten. De zeef is nu klaar om te drukken.

4.3 Hoe drukken we?

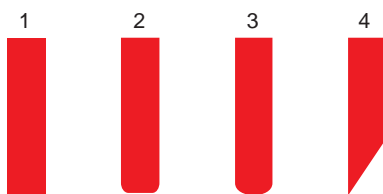
Het drukken gebeurt aan de hand van de rakel bestaat uit een synthetisch rubberstrip, vastgeklemd in een metalen houder. Hij heeft als functie de mazen van de zeef op te vullen en de overtollige hoeveelheid inkt weg te nemen.

Daarnaast zorgt de rakel er ook voor dat de drukvorm, en dus ook de inkt, in contact komt met het substraat door het gaas naar beneden te drukken. De afstand tussen de drukvorm en het substraat heet de afsprongafstand.

Doordat het rakelblad soepel is, corrigeert de rakel bovendien kleine foutjes en oneffenheden van het substraat, de drukvorm, de druktafel of de rakel zelf. Het wegwerken van deze kleine foutjes heet nivelleren.

Men moet met enkele factoren rekening houden, als het op de rakel aankomt. Zo mag de rakel niet te groot of te hard zijn, omdat het gaas anders kan beschadigd worden. De hardheid wordt uitgedrukt in shore. Doorgaans hebben rakels met een dikte van 8 millimeter een hardheid van 60 tot 65° shore. Daarnaast zijn er nog extra zachte, zachte en harde rakels met hardheden van respectievelijk 45 à 45°, 50 à 55° en 70 à 75° shore. Hoe harder de rakel, hoe smaller de druklijn. Dit is de breedte van de contactlijn tussen de drukvorm en drukdrager.

De rakeldruk mag ook niet te hoog of te laag zijn. Indien deze te laag is, zal de inkt van de drukvorm niet overal op de drager komen. Een te hoge rakeldruk is echter ook nadelig. Dan perst de rakel immers de inkt onder het sjabloon weg, waardoor de afdruk uitvloeit. Er komt inkt op de drukzijde van de zeef. De volgende afdrucken zullen bijgevolg ook niet scherp zijn. Bovendien verslijten het sjabloon en het gaas dan veel vlugger en heb je meer kans dat het gaas scheurt. Als de druk te hoog is zal het



Rakelprofielen

- 1. scherp rakelprofiel - 2. afgerond rakelprofiel - 3. rond rakelprofiel
- 4. schuingeslepen rakelprofiel

gaas uitgerekt worden, waardoor je een grotere afdruk krijgt in de drukrichting.

Je moet ook opletten welk rakelprofiel je kiest voor een bepaalde job. Het profiel van de rakel beïnvloedt de druklijnbreedte. Deze is op zijn beurt bepalend voor de inktlaagdikte en de kwaliteit van het beeld. Het rakelprofiel kan scherp, afgerond of rond zijn.

Hoe scherper het rakelprofiel, hoe smaller de druklijn, hoe dunner de inktlaag, hoe scherper het beeld en hoe meer er dus in detail gedrukt kan worden. Daarnaast bepaalt het rakelprofiel de hardheid van de rakel. Rakels met een schuingeslepen profiel zijn zeer zacht en worden gebruikt om harde materialen te bedrukken. Hoe zachter de rakel, hoe sneller hij verslijt, solventen opneemt, zwelt, verhardt en kromtrekt.

Tenslotte moet er ook rekening gehouden worden met de hoek van het rakel. Hoe steiler er gerakeld wordt, hoe smaller de druklijn. Doorgaans drukken we onder een hoek van 65 tot 85°.

4.4 Welke inkten gebruiken we?

Zeefdruk maakt gebruik van verschillende soorten inkten: UV-inkten, watergebaseerde inkten, solventinkten, textielinkten en actieve kleuren. Voor quadri werk worden transparante inkten gebruikt. Het uitdiepen van al deze inkten zou op zijn minst een volledige bachelorproef in beslag nemen. Ik bespreek bijgevolg enkel de basis.

Inkten bestaan uit 3 hoofdcomponenten: kleurende bestanddelen, bindmiddel en hulpstoffen.

De kleurende bestanddelen kunnen kleurstoffen of pigmenten zijn. De hoeveelheid kleurende stof die gebruikt wordt in de inkt, hangt af van de soort en het resultaat dat men wil verkrijgen. Doorgaans gebruikt men tussen de 10 en 20 % kleurende stof. Maar kleuren die extra dekkend moeten zijn, kunnen veel meer pigment of kleurstof bevatten. Meestal wordt er pigment gebruikt. Dit is een poeder, dat niet oplost in het bindmiddel. Pigmenten zijn al dan niet dekkend. Kleurstoffen lossen wel op in het bindmiddel en zijn transparant en intens kleurend.

Bind- of oplosmiddelen maken de kleurstof vloeibaar, waardoor het drukken mogelijk wordt. Het type bindmiddel bepaalt ook de glans, krasvastheid, weerbestendigheid en de manier waarop de inkt zal drogen. Ze zorgen er ook voor dat de inkt zich goed hecht aan het substraat. Een inkt bevat ongeveer 40 tot 95 % bindmiddel.

Hulpstoffen dienen om de inkt bepaalde eigenschappen mee te geven. Verdunners, droogmiddelen en hechtingsmiddelen zijn enkele voorbeelden.

4.5 Wat kunnen we drukken?

Typisch voor zeefdruk is de brede waaier aan substraten die bedrukt kan worden. Hierdoor zijn ook een hele reeks toepassingen mogelijk.

De meest bekende grafische toepassingen zijn dan ook producten waarvan het substraat ongebruikelijke materialen zijn, zoals metaal, plexi, hout, karton, glas of kunststof, en waarvan de inkt goed bestand moet zijn tegen externe factoren zoals wrijving of invloed van het weer. Ik denk hierbij aan stickers, werfborden, reclameborden, muismatjes, mappen, relatiegeschenken, enzovoort.

Maar ook meer voorkomend, commercieel drukwerk, zoals geboortekaartjes of naamkaartjes wordt vaak gezeefdrukt, afhankelijk van de eisen die eraan gesteld worden.



Voorbeelden grafisch zeefdrukwerk



Voorbeeld textieldruk



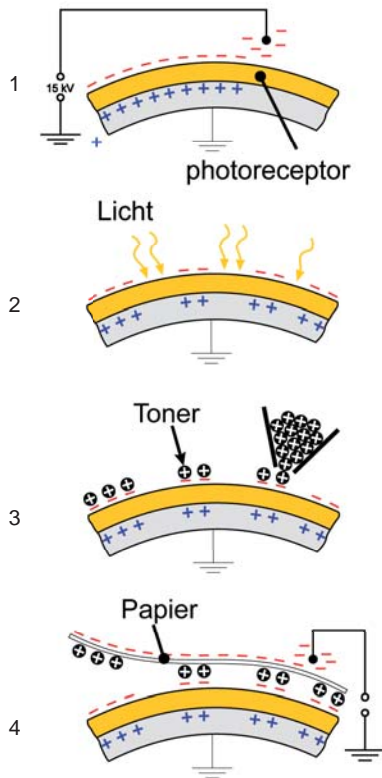
Voorbeelden industriële zeefdruk

Kunstdruk is ook nog een belangrijk toepassingsgebied van zeefdruk. Hierover meer later in deze bachelorproef.

De andere grote groep van zeefdruktoepassingen is natuurlijk de textieldruk. T-shirts hebben hierbij het leeuwendeel. Textiel is echter een vrij algemene term. Hieronder valt namelijk ook bijvoorbeeld katoen, wol, fleec, polyester en nylon. Hierdoor zijn er naast T-shirts en andere kledingstukken nog vele andere textieltoepassingen. Denk maar aan vlaggen, petjes, tassen en spandoeken.

Naast de grafische toepassingen en textielzeefdruk zijn er ook nog talrijke industriële toepassingen. Bepaalde elektronica wordt gezeefdrukt, zoals membraanschakelaars en printplaten. Daarnaast is de auto-industrie ook een zeer belangrijke sector voor zeefdruktoepassingen. Denk maar aan de warmtegeleidende draadjes in de achterraut of de bedrukking van de kilometerteller. Zonnepanelen, stoepborden en bedieningspanelen van machines zijn nog enkele bekende voorbeelden van industriële toepassingen in zeefdruk. Ook hierover later meer in deze bachelorproef.

5. Digitaal drukken



Principe xerografie

1. aanbrengen egale lading - 2. schrijven latent beeld met laser - 3. aanbrengen toner - 4. overbrengen beeld op papier



Principe thermische inkjet

1. opwarmen inkt - 2. koken inkt - 3. spuiten inktdruppel



Principe piëzo-inkjet

1. piëzo-cel in rust - 2. vervorming membraan onder invloed van spanning - 3. spuiten inktdruppel

Digitaal drukken is een algemene noemer, waaronder verschillende technieken vallen. Deze zijn ontstaan uit verschillende processen. In mijn bachelorproef zal digitaal drukken ook vaak aan bod komen. Daarom ook een woordje uitleg erover. Hieronder volgen de vier belangrijkste digitale druktechnieken.

5.1 Xerografie (Electrofotografie)

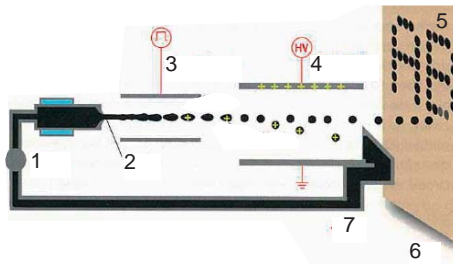
Xerografie, of electrografie, is het principe dat gebruikt wordt bij laserprinters en kopieermachines.

Er wordt een egale - negatieve - elektrische lading aangebracht op een photoreceptor. Dit is een metalen cilinder met een lichtgevoelige laag, die niet geleidend is in het donker. Onder invloed van een laser kan deze wel geleidend gemaakt worden op bepaalde plaatsen. Daar verdwijnt dan de aangebrachte elektrische lading. Zo kan een te drukken beeld in de statische lading geschreven worden. Dit beeld is nog niet zichtbaar, daarvoor moet er toner op aangebracht worden. Deze toner is positief geladen en blijft dus 'kleven' op de plaatsen waar er niet belicht is. Het papier wordt eveneens voorzien van een sterke negatieve lading, zodat de positief geladen tonerdeeltjes overspringen van de photoreceptor naar het papier. Nu moet de toner nog gefixeerd worden. Dit betekent dat hij niet meer verwijderd kan worden van het papier. Dit gebeurt onder invloed van warmte en druk in de fuser, die bestaat uit een warmte- en drukrol.

5.2 Inkjet

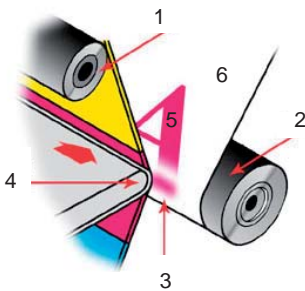
Bij inkjet wordt inkt door nozzles op het substraat gespoten. We maken het onderscheid tussen continuus inkjet en de drop-on-demand inkjet.

Bij drop-on-demand wordt enkel een druppel inkt gespoten op het moment dat er een op het papier moet komen. Het genereren van deze druppel kan op twee manieren gebeuren. We spreken over thermische- en piëzo inkjet. Bij thermische inkjet wordt een klein weerstandselement zeer snel opgewarmd, totdat de inkt kookt en een dampbel vormt, waardoor hij door de opening geduwd wordt. Bij piëzo-inkjet wordt de inkt druppel uit de opening geduwd onder invloed van druk op een membraan, waaruit de bovenkant van de inktkamer is opgebouwd. Deze druk ontstaat door middel van opgewekte elektrische spanning, die piëzo kristallen bovenop het membraan stimuleren.



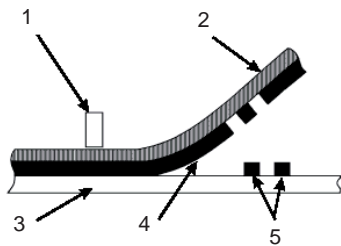
Principe continuus inkjet

1. pomp - 2. spuitkop - 3. oplaadelektrode - 4. afbuigingsplaat - 5. geprint beeld - 6. drager - 7. inktafvoer



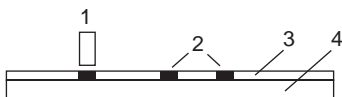
Principe dye sublimation

1. inktfolierol - 2. papierrol - 3. verdampende inkt - 4. variabele warmtebron - 5. drager - 6. geprint beeld



Principe thermal wax transfer

1. printkop - 2. folie - 3. drager - 4. over te dragen inkt - 5. geprint beeld



Principe direct thermal

1. printkop - 2. geprint beeld - 3. warmtegevoelige coating - 4. drager

Bij continuus inkjet wordt onder hoge druk een constante stroom druppels gegenereerd, die danig gestuurd worden zodat ze al dan niet op het papier terechtkomen. Dit gebeurt door de druppels een bepaalde elektrische lading mee te geven door middel van een oplaadelektrode. Er wordt een elektrisch veld opgewekt met omgekeerde lading waardoor de druppels wel of niet afgebogen worden, en bij afbuiging dus niet op het blad terechtkomen.

5.3 Dye Sublimation

Bij Dye Sublimation staan er vlakken cyaan, magenta, geel en zwarte inkt in de breedte op een folie. Deze passeren aan het papier. Op de plaatsen waar inkt moet overgebracht worden op het papier, wordt de folie zodanig verwarmd zodat de inkt op de folie sublimeert. Dit houdt in dat de inkt van de folie vanuit vaste toestand meteen verdampt, zonder eerst vloeibaar te worden. De inkt hecht zich vervolgens aan het papier. De intensiteit van de kleur op het papier wordt bepaald door de temperatuur van de warmtebron die de folie verwarmt. Hoe warmer, hoe meer inkt er verdampt. Dye Sublimation zorgt voor een continu toonverloop, in tegenstelling tot bijvoorbeeld inkjet printers, waar we halftoon afdrucken hebben. Dit omdat de inkt zich meer verspreidt en overloopt in de naastliggende inktdruppels. Hierdoor krijgt het beeld een vloeiender verloop.

5.4 Thermal Transfer

Net als bij Dye Sublimation wordt er bij Thermal Transfer gebruik gemaakt van warmte om het beeld over te dragen op het papier. Hier wordt de inkt echter niet gesublimeerd. De warmte wordt opgewekt door een printkop met vele kleine pinnetjes die individueel verwarmd kunnen worden waar het beeld moet komen. Deze loopt over de gehele breedte van het papier. We onderscheiden twee soorten thermal transfer: direct thermal en thermal wax transfer. In het eerste geval worden de te drukken partijen in het papier 'gebrand'. Hierbij gebruikt men een speciaal gecoat papier, die dit inbranden toelaat. Bij thermal wax transfer wordt de inkt overgedragen vanaf een folie. Op de plaatsen waar de pinnetjes verwarmd worden, smelt de wax-gebaseerde inkt op het papier.

5.5 Wat kunnen we printen?



Voorbeelden digitaal drukwerk

Net als bij zeefdruk, kan er met digitaal drukken een grote verscheidenheid aan materialen bedrukt worden, met uiteenlopende diktes, zoals bijvoorbeeld glas, metaal, hout en kunststof. De toepassingen zijn dan ook gelijkaardig wat grafische toepassingen voor binnen- en buitengebruik betreft: stickers, banners, affiches, reclameborden, PVC platen, enzovoort.

Als je aan textiel denkt, denk je onmiddellijk aan zeefdruk. Tegenwoordig is het echter ook al mogelijk om textiel digitaal te bedrukken. Dit zal vooral bij kleine oplages gebeuren of als er gepersonaliseerd moet worden.

Daarnaast begint digitaal drukken ook al met mondjesmaat industriële toepassingen voor zijn rekening te nemen. Bijvoorbeeld 3D-drukken, waardoor geen dure prototypes meer gemaakt moeten worden. Er kunnen digitaal onder andere ook al zonnecellen, touchscreens en membraanschakelaars geprint worden.

Digitaal drukken is ook kenmerkend voor proofing, waarbij proefdrukken gemaakt worden. Dit gebeurt voordat het volledige order gedrukt wordt, in offset bijvoorbeeld. Dit om een idee te krijgen van het uiteindelijke resultaat. Eventueel kunnen er dan nog aanpassingen doorgevoerd worden, voordat het order in productie gaat, waardoor veel slechte druks kunnen vermeden worden.

6. Wat te kiezen?

De reden waarom zeefdruk en digitaal drukken vaak in één adem genoemd worden, is dat ze in tegenstelling tot de andere drukprincipes zeer grote formaten en een brede waaier aan drukdragers aankunnen. Dit is zonder twijfel hun grootste troef, maar ze kunnen natuurlijk ook normale formaten en substraten bedrukken. Maar welke techniek kies je nu best? Dat is een vraag waar geen eenduidig antwoord op bestaat. Het is namelijk niet zo dat één techniek “de beste” is. De keuze zal afhangen van het soort drukwerk dat je wil en welke eisen eraan gesteld worden.

Als bijvoorbeeld de kleurkracht, dekkraft van de inkt, getrouwheid van de kleuren, lichtechtheid, slijtvastheid of inktlaagdikte belangrijk zijn, zal er voor zeefdruk gekozen worden. Bovendien kan zeefdruk toepassingen aan, die bij digitaal drukken simpelweg onmogelijk zijn, bijvoorbeeld speciale inkten en veredelings technieken zoals een overdrukvernis of afkrablaagje.

In vergelijking met digitaal drukken is zeefdruk veel sneller, dus voor grote oplages is zeefdruk veel interessanter. Bij kleine oplages zal sneller voor digitaal gekozen worden, omdat het eenvoudiger is. Er moet bijvoorbeeld geen zeef aangemaakt worden per kleur. Bovendien zijn de vaste kosten bij digitaal drukken laag, maar de variabele kosten zoals toner zijn zeer hoog.

Zeefdruk is vooral sterk in volvlakken en lijnwerk. Gerasterde halftoonbeelden zorgen echter vaak voor problemen, omdat de combinatie van het gerasterd beeld en het gaas de kans op moiré verhoogt. Bovendien droogt de inkt aan in het sjabloon in de lichtste toonwaarden, waar de rasterpuntjes dus heel klein zijn. Hierdoor vallen deze punten weg. In de donkerste toonwaarden zal de inkt onder het sjabloon vloeien, wat als gevolg heeft dat deze beeldpartijen als volvlak zullen gedrukt worden. Deze verschijnselen hebben toonsprongen in de halftoonweergave als gevolg.

Indien mogelijk wordt dit soort werk dus best digitaal gedrukt. De kwaliteit ligt bij digitaal drukken veel hoger en gaat de laatste jaren zelfs naar offset toe. Er kunnen veel meer details weergegeven worden.

Daarnaast is digitaal drukken veel betrouwbaarder als het op maatvastheid en register aankomt. De drukvorm bij zeefdruk is immers altijd een beetje rekbaar, waardoor registerproblemen de kop kunnen opsteken en de maatvastheid soms voor problemen zorgt.

Het één kan het ander dus nooit volledig vervangen. Door hun verschillende sterktes en zwaktes doen drukkerijen er goed aan beide technieken in huis te halen. Ze vullen elkaar zeer goed aan. De combinatie zeefdruk en digitaal drukken zorgt volgens mij voor de beste prijs/kwaliteitverhouding. Dit zal ik verder onderzoeken in het praktisch gedeelte van de bachelorproef.

7. Ontwikkelt zeefdruk zich wel nog?



*Lüscher JetScreen van KIWO
toonaangevende Ink Jet CtS-machine*



*The Diablo van OYO
eerste Thermal CtS-machine*



*ScreenSetter van KIWO
Computer-to-Screen-machine die
gebruik maakt van DLP*

Het zeefdrukproces op zich is in principe al “volgroeid”, in tegenstelling tot digitaal drukken. Dit wil echter niet zeggen dat er geen nieuwe ontwikkelingen meer zijn in op het gebied van zeefdruk. De technieken en apparatuur die we al kenden blijven op zich hetzelfde, maar worden nog steeds aangepast en verbeterd. Op zich is het volgens mij wel goed dat de technologie geen drastische ontwikkelingen meer moet ondergaan. Hierdoor moeten drukkerijen niet om de zoveel jaar investeren in nieuwe machines. Bij digitaal drukken is dit wel nog het geval, omdat de machines nog niet op punt staan. De druksnelheden bijvoorbeeld worden steeds opgedreven, waardoor de nieuwere machines rendabeler zijn. Dit is ook duidelijk te zien op de beurzen en in de vakbladen, waar digitaal drukken een aanzienlijke ruimte inneemt. Ook in de vakbladen die specifiek gericht zijn op zeefdruk is dit het geval, wat de indruk wekt dat zeefdruk uitsterft. Dit is echter niet het geval. Hier volgen de belangrijkste ontwikkelingen op het gebied van zeefdruk.

7.1 Computer-to-Screen

De belangrijkste nieuwe ontwikkeling van de laatste jaren is het digitaliseren van het belichten van zeven: Computer-to-Screen, of kortweg CtS genaamd. Er zijn drie dergelijke filmvervangende technologieën: Ink Jet- en Thermal Computer-to-Screen, Digital Light Processing of DLP en Laser Imaging.

7.1.1 Ink Jet- en Thermal CtS

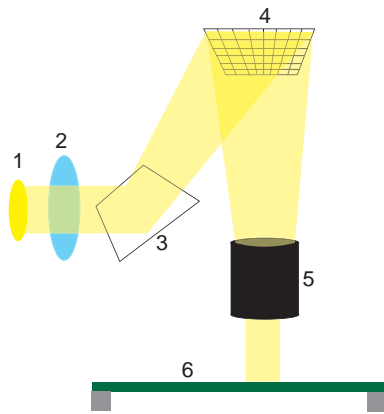
Bij Ink Jet CtS wordt het digitaal beeld met was, die geen UV-licht doorlaat, op de ingefilmde zeef ‘geprint’. De was bedekt de drukkende beeldpartijen. Na het belichten wordt de zeef uitgewassen, zoals dit normaal ook gebeurt. Het drukken met de was gebeurt volgens hetzelfde principe als piezo-inkjet, zoals eerder beschreven. In plaats van inkt is de nozzle echter gevuld met hete was, die meteen stolt als die in aanraking komt met het sjabloon. De was wordt als vaste tabletten ingevoerd en in het apparaat opgewarmd. In plaats van hete was kan ook conventionele watergebaseerde inkt gebruikt worden.

Daarnaast bestaan er ook Thermal CtS-systemen. Deze systemen maken gebruik van de Thermal Transfer technologie. Een folie met maskeermateriaal passeert over een printkop die verwarmd kan worden, waar het watergebaseerde maskeermateriaal moet overgedragen worden.

Ink Jet CtS is vooral bedoeld voor posters, t-shirts, vlaggen, banners, enzovoort.

7.1.2 DLP

Digital Light Processing maakt gebruik van directe digitale belichting. Het is een technologie waarbij enkel de niet-drukkende delen van het sjabloon belicht worden. Dit gebeurt door UV-licht aan de hand van een optische lens en een spiegel te bundelen op een chip waarop zich om en nabij een miljoen microspiegels



Principe van DLP

- 1. UV-lamp - 2. optische lens
- 3. spiegel - 4. chip met spiegeltes
- 5. lens - 6. sjabloon



*Sefar LDS van Sefar Printing Solutions
een van de nog weinige Laser Image
systemen*

bevinden. Ieder van deze spiegeltes kan digitaal aangestuurd worden. Dit om het UV-licht dat erop invalt al dan niet te projecteren door een tweede lens, die het licht bundelt op het sjabloon. Iedere microspegel stelt een pixel voor. Omdat er niet evenveel microspegels zijn als er pixels zijn, beweegt het volledige belichtingssysteem tijdens het belichten over de zeef. Hierdoor is dit systeem wat trager dan Ink Jet CTS. Als laatste stap wordt de zeef met water uitgewassen, zoals dit bij het conventioneel belichten zou gebeuren.

DLP is vooral gericht op zowel grafische als industriële high-end toepassingen, die een fijne detailweergave en dus hoge resolutie eisen. Glasdecoratie, bedrukken van DVD's, printplaten en membraanschakelaars zijn enkele voorbeelden.

7.1.3 Laser Imaging

De nieuwste ontwikkeling is Laser Imaging, waarbij gebruik gemaakt wordt van een of meerdere nauwkeurig afgestelde lasers om de emulsielaag te belichten. Dit zijn klasse 3-lasers die licht uitzenden met een golflengte van ongeveer 405 nanometer met een vermogen van 120 mW. Hier is wel een speciale emulsie vereist. Ook de gebruikte materialen, zoals het substraat, moeten consistent blijven.

Deze systemen zijn vooral gericht op bedrijven die zich voornamelijk met drukvormen van klein formaat bezighouden, zoals die voor CD's, DVD's en labels.

7.1.4 Waarom overstappen?

Computer-to-Screen is zeker een van de belangrijkste recente ontwikkelingen binnen de zeefdrukkerwereld. Al moet 'recent' dan wel met een korreltje zout genomen worden. Het CtS-verhaal begon namelijk al een twintigtal jaar geleden. Toch blijkt Computer-to-Screen nog niet algemeen aanvaard te zijn. De technologie wordt niet gebruikt in de mate waarin dat bij Computer-to-Plate bij offset bijvoorbeeld wel het geval is. Dit verraste mij wel, omdat CtS toch duidelijk vele voordelen biedt.

Het grootste voordeel is dat het werken met film wegvalt. Dit is bijvoorbeeld erg tijdsconsumerend. Door het elimineren van de film kunnen er meer zeven per dag geproduceerd worden. Met CtS kun je op de computer eenvoudig en snel de files vinden die je wenst te belichten, wat niet altijd evident is met talloze films. Ook win je veel tijd omdat je de films niet meer moet controleren, manueel op het sjabloon aanbrengen, op het belichtingsapparaat vacuüm trekken, belichten, verwijderen en de film ergens opbergen. Met CtS vallen deze stappen weg. De tijdswinst is vooral aantrekkelijk door de steeds kleiner wordende oplages. Bovendien kunnen geen films meer verloren of beschadigd raken. De zeefmaker heeft ook geen last meer van krasjes of stofjes op de film.

Ook de kosten per zeef worden sterk teruggedreven. Films zijn nog steeds relatief duur in vergelijking met Inkjet CtS-systemen, die zeer goedkope verbruiksgoederen hebben. Direct-to-Screen systemen hebben zelfs geen verbruiksgoederen nodig. Deze machines zijn dan wel aanzienlijk duurder, maar als je als commerciële zeefdrukker honderden zeven maakt, of zeven met een grote oppervlakte, zullen deze machines zeker rendabel zijn.

Daarnaast ligt de kwaliteit van zeefdrukkerwerk met zeven, vervaardigd met Computer-to-Screen, aanzienlijk hoger. CtS kan zeer hoge lineaturen aan. Wasgebaseerde CtS kan een liniatuur van 1500 dpi produceren, Thermal CtS 1200 dpi. Laser Imaging kan 2400 dpi verwezenlijken en DLP is koploper met 2540 dpi.

Bovendien zijn er strakkere rasterpunten en is er minder onderkopiëren, betere belichting en meer detail mogelijk doordat er

bij CtS direct contact is met de emulsielaag. Nadat emulsie, gaas en puntcombinaties op elkaar afgesteld zijn, kan iedereen via dezelfde procedure dezelfde resultaten behalen. Men moet dus niet meer rekenen op de expertise van één of enkele personen binnen het bedrijf.

Dit alles maakt het zeefdrukproces eenvoudiger, sneller, productiever, kwalitatiever en winstgeverder. Hierdoor was ik dan ook verbaasd dat CtS nog maar met mondjesmaat gebruikt wordt. Ik denk dat zeefdrukkers vooral bang zijn om hun vertrouwde prepressprocedure in te wisselen voor iets nieuws. Het onbekende schrikt namelijk altijd wat af, maar als je de voordelen op een rijtje zet, lijkt het me toch voordelig om over te stappen. Zowel voor de kleine als grote zeefdrukker is de technologie winstgevend. Er is natuurlijk wel een aanzienlijke investering voor nodig en er komen nog kosten voor verbruiksgoederen en onderhoudskosten bij, zoals het vervangen van de nozzles, lampen of lasers. Dit kan in eerste instantie wat afschrikken, maar deze kosten wegen op termijn niet op tegen de besparing door het elimineren van film. Naar de toekomst toe lijkt het me dus zeker interessant voor de zeefdrukkers om te investeren in deze technologie.

7.2 Automatisatie

De focus ligt tegenwoordig ook meer en meer op automatisatie en standaardisatie van begin tot einde van het productieproces. Automatiseren kan gebeuren door in het bedrijf een straat met wasautomaat, infilmachine, CtS, uitspoelunit en droogsectie te installeren. De zeven kunnen er vuil, met inktresten nog aan, ingevoerd worden, en komen er proper, ingefilmd, belicht en droog uit. Een dergelijke straat is 30 à 40 meter lang. Dit alles gebeurt volledig computergestuurd, volgens een strak gepland en gestandaardiseerd proces. Dit alles zorgt voor een zeer grote tijdswinst. Zeefdruk verliest namelijk het meest tijd in de prepress. Door dit systeem wordt de tijd die de prepress opsloort drastisch teruggedreven. Dit is belangrijk om weer te kunnen concurreren met digitaal drukken bij de alsmaar kleiner wordende oplages.

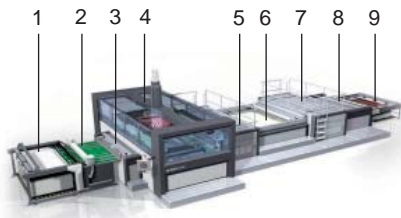
Een dergelijke straat vergt echter opnieuw een zeer grote investering en is voorlopig nog maar betaalbaar voor de grote spelers op de markt. Maar als zeefdrukkers willen blijven bestaan zullen ze toch moeten investeren in automatisering, die de prepress efficiënter maakt. Het is zowat het enige terrein waarop er binnen de zeefdruk nog vernieuwd wordt.

7.3 Ontwikkelen machines

Er worden nog steeds manieren gezocht om zeefdrukmachines efficiënter en productiever te maken. De basisopbouw van een zeefdrukmachine blijft echter onveranderd. Maar in Sign magazine botste ik op enkele interessante artikels over hybride persen, die me meteen aanspraken. Zeefdruk en digitaal drukken worden gewoonlijk als grote concurrenten gezien. Dit hoeft echter niet zo te zijn. Als beide technieken de handen in elkaar slaan kunnen ze elkaar perfect aanvullen en tot betere resultaten komen. Bewijs hiervan zijn de combinatiepersen, die beide systemen bundelen in één machine.

7.3.1 Grafisch

De bekendste grafische combinatiemachine van het moment is de M-Press Tiger, die ontstond wanneer Thieme en Agfa samen



M-Press Tiger

1. automatische velleninvoer - 2. tafel met transportband - 3. aanlegmodule
4. digitale printeenheid - 5. droogeenheid - 6. zeefdrukeenheid - 7. zeefdrukdroger - 8. uitleg - 9. stacker

rond de tafel gingen zitten. Het is een modulaair opgebouwde grootformaat pers. De digitale eenheid kan aangevuld worden met een of meerdere zeefdrukstations. Deze kunnen voor of na de printunit geplaatst worden, afhankelijk van het type drukwerk. Daarnaast is de machine nog voorzien van een manuele invoertafel, een automatische velleninvoer, een transporttafel met grijpersysteem, een aanlegmodule, een droogeenheid voor achter de printunit, een zeefdrukdroger, een uitlegtafel en een stacker. Al deze 'bouwstenen' kunnen verplaatst worden, waardoor verschillende configuraties mogelijk zijn. Door het vellendoorvoersysteem werkt de M-Press Tiger volledig automatisch.

De voordelen van zeefdrukken en printen worden gecombineerd: door de zeefdruk is er de mogelijkheid om een voordrukwit te leggen, of een volvlakvernis te realiseren. Ook is er een ruime keuze aan specialinkten, zoals bijvoorbeeld metaalkleuren, dekkend wit en krasinkten. Dankzij het digitaal drukken zijn ook kleine tot middelgrote oplages interessant. Daarnaast is versioning en variabel drukken mogelijk, en er kunnen snel jobwissels doorgevoerd worden. Dit alles op een grote verscheidenheid aan flexibele en stugge materialen, voor zowel buiten- als binnentoepassingen.

Bovendien is de machine erg economisch. Het printstelsel werd namelijk geheel heruitgevonden. De 64 dubbele drop-on-demand printkoppen produceren grijswaarden door inktdruppels van maximum 24 picoliter te genereren, wat zorgt voor een extreem dunne inktlaag. Hierdoor zijn de kosten minimaal: tot minder dan 1 euro per m². Het drukresultaat oogt dankzij de dunne inktlaag bovendien erg mooi.

Ondanks de remmende factor van de printeenheid, ligt de snelheid toch aanzienlijk hoog. Er kunnen maximum 165 vellen van 160 op 260 cm geproduceerd worden per uur. Dit komt overeen met 700 m² per uur. Als de kwaliteit opgedreven wordt, moet je wel inboeten aan snelheid. In 'offsetkwaliteit'-modus haalt de M-Press Tiger tot 90 vellen per uur. Je kan stellen dat de zeefdrukcapaciteit niet volledig benut wordt door het veel tragere printstation, maar dit wordt ruimschoots goedgemaakt door de voordelen van de gebundelde krachten van beide technieken in één machine.

Volgens mij zijn dergelijke combinatiemachines de persen van de toekomst. Al zijn ze nu nog te duur om algemeen ingevoerd te worden. Van de M-Press Tiger zijn er nog maar enkele geïnstalleerd. Maar door de hoge output, korte insteltijden en doordat de machines zo'n toekomstgerichte opbouw hebben, in combinatie met de mogelijkheid van upgraden, kan de afschrijving toch goed meevallen. Bovendien zal de kostprijs van deze machines na enkele jaren dalen. Dan zal de vraag naar combinatiemachines groter worden. Het zou zeker interessant zijn om deze persen ook te zien voor kleinere formaten. Ik geloof dat het slechts een zaak is van afwachten tot deze op de markt komen. Het is zeker een gat in de markt. Waar vele zeefdrukkers nu ook digitale persen in huis halen, zal in de toekomst beroep kunnen gedaan worden op één enkele machine, dankzij de mogelijkheid om beide technieken te combineren in één drukgang. Daarnaast is het ook mogelijk om, door de printunit uit te schakelen, enkel zeefdrukwerk te produceren. De zeefdrukunits te verwijderen, om enkel digitaal te drukken is natuurlijk ook een mogelijkheid.

7.3.2 Textiel

Voor textiel is er de Paradigm 933, ontwikkeld door Kornit Digital. Dit is eigenlijk geen hybride machine, maar een digitaal station,



*Paradigm 933
digitaal printstation voor textieldruk,
integreerbaar in een zeefdrukcarrousel*

dat kan geïntegreerd worden in zowat elke automatische zeefdrukcarrousel. De voordelen zijn gelijkaardig met deze van de M-Press Tiger. De printeenheid kan 4 zeefdrukstations vervangen, wat zorgt voor een grote tijds winst in de prepress, door het wegvallen van het klaarmaken van de zeven. Ook het register moet dan niet meer goedgesteld worden. Fijne rasters worden een mogelijkheid, met een resolutie tot 636 dpi. Daarnaast verlaagt de kans op moiré en wordt het mogelijk om te personaliseren.

“Waarom dan niet gewoon volledig overstappen op digitaal drukken?” zult u zich afvragen. Het probleem bij digitaal drukken is het wegslaan van de inkt in de textiel. Dit probleem wordt opgevangen in combinatie met zeefdruk door een primer of voordrukwit te drukken. Hierna droogt de primer of het voordrukwit onder een tussendroogstation en kan een kwalitatief zeer hoogstaand fullcolor resultaat geprint worden. Daarna kan dan nog eens gezeefdrukt worden, bijvoorbeeld voor hooglichten extra in de verf te zetten of speciale effecten zoals glow-in-the-dark, glitter en metallic. Dit alles gebeurt in één drukgang. De kleur van het textiel is niet van belang.

Bovendien kan zeefdruk steunkleuren drukken, die je niet kunt bekomen met het digitaal station. Lijnwerk in een beperkt aantal kleuren zal nog altijd volledig gezeefdrukt worden, door de lagere inktkosten en hogere snelheid. Al is er hier in mindere mate sprake van de problematiek die de M-Press Tiger heeft, waar de zeefdrukcapaciteit niet volledig benut wordt door het trager digitaal drukken. Dit omdat de snelheid van textiel bedrukken sowieso beperkt wordt door de menselijke factor van de textiel op te steken. De snelheid van de Paradigm 933 is ongeveer 200 stuks per uur.

Het is dus duidelijk dat de combinatie zeefdruk-digitaal bij het bedrukken van textiel voordelig is.

Reken op een prijskaartje van 70 000 euro voor deze machine. Ook hier dus een forse investering, maar een korte terugverdientijd is praktisch gegarandeerd. Zeker als de klanten zien wat er mogelijk is door de nieuwe machine.

Zowel voor textiel als voor grafische toepassingen zal het eerder de zeefdrukker zijn die investeert in hybride systemen dan de digitale drukker. Dit omdat er nog steeds kennis van het zeefdrukprincipe vereist is. Digitale drukkers hebben doorgaans geen idee hoe te zeefdrukken. Ook beschikken ze niet over het materiaal. Zeefdrukkers beschikken wel over deze kennis en behoeftes en ze zullen sneller kunnen werken met een digitale machine, door de eenvoud.

7.4 Trends bij de inkten

Veel innovaties op het gebied van de zeefdruktechniek op zich, behalve de bovengenoemde, kunnen er niet meer gebeuren. Waar er wel nog steeds heel wat onderzoek naar gedaan wordt, zijn de inkten. Om hier een beter zicht op te krijgen, trok ik naar Ternat, waar UNICO gevestigd is. UNICO produceert zeefdruk-inkten en -materialen. Recent begonnen ze ook met het ontwikkelen van digitale inkten. UNICO levert in 24 landen. Ik had er een gesprek met mijnheer Gerrit François.

7.4.1 Inkten voor drukken of printen?

Ik begon met te vragen in welke mate ze bij UNICO de opmars van het digitaal drukken voelden en of de vraag naar zeefdruk-inkten daalt. Het antwoord was duidelijk: zeefdruk is bijlange

niet bedoeld. De vraag naar zeefdrukinkt blijft. Sterker nog, de vraag stijgt nog. Digitaal drukken zal zeefdruk in de nabije toekomst nog lang niet van de kaart vegen. Ter illustratie gaf mijnheer François het voorbeeld van Frankrijk, waar nog maar 20 tot 22 % van het werk digitaal gedrukt wordt, dat vroeger gezeefdrukt werd. Enkel zeer grote formaten en kleine oplages worden geprint. Voor de rest wordt er nog steeds naar zeefdruk gegrepen. Mijnheer François vertelde ook dat zijn klanten die volledig op digitaal drukken overstappen, snel terugkeren op die beslissing.

7.4.2 Specials

Ik dacht dat het meest van de R&D uitging naar het zoeken van nieuwe zogenaamde “specials”. Ondanks het feit dat zeefdruk bekend staat voor zijn specialinkten, moest mijnheer François toegeven dat bepaalde specials een kort leven beschoren zijn. Zo worden bijvoorbeeld geen geurinkten (zie bijlage I) meer geproduceerd. Dergelijke inkten zijn normaal kortstondig populair bij de introductie ervan voor marketingdoeleinden, maar na een tijdje is de ‘fun’ er ook af. Toch worden nog af en toe specials ontwikkeld om de aandacht te vestigen op het drukwerk, die zeefdruk onderscheiden van andere technieken. Maar eerst gaat er een uitgebreid onderzoek aan vooraf om te bepalen of een dergelijke inkt al dan niet rendabel zal zijn. Bij een aanvraag voor een special wordt de vraag geëvalueerd, door naar bedrijven en verdelers internationaal te stappen, om te kijken of het interessant is om de inkt te produceren.

Dat digitaal drukken aan een inhaalbeweging bezig is op het gebied van veredeling werd snel weerlegd. Een volvlakvernis zal bijvoorbeeld nooit geprint worden, wegens niet voordelig en ondermaatse kwaliteit aan zeefdruk.

7.4.3 Mens en milieu

Tegenwoordig wordt ook veel aandacht besteed aan milieu- en mensveiligheid. De sector zal hier naar de toekomst toe rekening mee moeten houden.

In de voedselindustrie mag de inkt bijvoorbeeld niet in de voeding terecht komen. Hiervoor worden low-migration inkten ontwikkeld. Men verwacht dat het maximum aantal deeltjes per miljoen, of ppb in de voedingsindustrie weldra zal verlaagd worden naar minder dan tien. Bepaalde inktfabrikanten spelen hierop in. Bergstein is hiervan een voorbeeld, met hun 945UV-reeks. Hierdoor brengt het bedrukken van primaire voedselverpakkingen, zoals bepaalde tubes en babyvoedingflessen, geen risico meer met zich mee.

Ze dachten ook aan de mensveiligheid en het milieu, met de Biocure BCC, die uit 70% recyclebare componenten bestaat en de kans op huidirritatie bij de gebruiker minimaliseert. De inkt is WGK-1 geclassificeerd. Dit houdt in dat hij licht waterbezwaarlijk is.

De focus ligt de laatste jaren ook meer en meer op milieuvriendelijke inkten. De eisen hieromtrent worden steeds strikter. Het vlampunt – de laagste temperatuur waarbij de stof genoeg damp afgeeft om tot ontbranding te kunnen komen bij aanraking met een ontstekingsbron - komt bijvoorbeeld alsnog lager te liggen en is momenteel vastgelegd op 43°C.

7.4.4 Gecertificeerd

Kwaliteitsverwachtingen liggen tegenwoordig alsnog hoger bij de klant. Wie kan uitpakken met een gecertificeerde inkt heeft dus zeker een streepje voor. Voor zeefdrukinkt was dit vroeger nog ongekend. Marabu ontwikkelde echter Fogra gecertificeerde inkten met betrekking tot transparantie en kleurcoördinaten. De “Ultraboard UVBR” maakt het voor zeefdrukkers mogelijk

om reproduceerbare resultaten volgens kwaliteitsstandaard en kleurnauwkeurigheid te verkrijgen, overeenkomstig met de ISO 12647-2 en -5 norm. Dit zijn de normen, vastgelegd voor respectievelijk offset en zeefdruk.

Met de inktserie kunnen displays en verpakkingen voor binnengebruik gedrukt worden. Denk hierbij aan substraten zoals (golf)karton, papier en zelfklevende PVC-folie.

Klanten zullen sneller naar een zeefdrukker stappen die kan uitpakken met de Fogra-certificering. Dit verzekert namelijk kleurvoorspelbaarheid en een eenduidige kwaliteit.

Ik geloof dat vele inktproducenten het voorbeeld van Marabu zullen volgen.

Nu hanteren de meeste inktproducenten hun eigen standaarden. Het probleem hierbij echter is dat deze niet universeel gebruikt worden en vergeleken kunnen worden met resultaten van andere drukprocedures, zoals met ISO wel het geval is.

7.4.5 Inkten voor verschillende toepassingen

De te bedrukken substraten in zeefdruk zijn erg uiteenlopend. Hierdoor worden door Sericol tegenwoordig multisubstraatinkten geproduceerd. Zo is er niet voor elke toepassing een andere inkt nodig, waardoor de inktvoorraad die de drukker moet hebben staan vermindert. Hierdoor worden de kosten teruggedreven. UvXtra VBP en Displaymaster XX zijn de twee multisubstraat inktreeksen die Sericol aanbiedt.

Ook voor de industriële markt worden nog volop zeefdrukinkten ontwikkeld. Dit omdat er nog veel innovatie is in de industrieën die zeefdruk gebruiken. Een opsomming van industriële inktreeksen zou onbegonnen werk zijn. Deze inkten moeten over bijzondere eigenschappen beschikken, zoals bijvoorbeeld hittebestendigheid, flexibiliteit, geleidendheid en krasvastheid. Dit vormt een zeer grote uitdaging voor inktproducenten. Het zijn namelijk kenmerken waarmee bij inkten van andere drukprocedures geen rekening moet gehouden worden. Naar de toekomst toe zal zeker nog veel onderzoek gebeuren naar industriële inkten. Hiervoor is zonder twijfel nog een lange toekomst weggelegd. Meer uitleg over industriële toepassingen later in deze bachelorproef.

7.5 Groenere producten

De drukindustrie krijgt regelmatig te kampen met hun vervuulende imago. Hiervoor wordt de aandacht alsmaar meer gericht op milieuvriendelijker producten. Bij de zeefdruk is dit ook zeer duidelijk te voelen. Ik sprak reeds over milieuvriendelijker inkten. Daarnaast vindt je overal wel ergens “groenere” producten in het aanbod van toeleveringsbedrijven van zeefdrukmaterialen. Sommige firma's leggen zich er specifiek op toe. Naar de toekomst toe zullen groene producten zeker blijven, en nog veel verder doorgroeien.

Zowel de drukkerijen als hun klanten wil immers uitpakken met een schoon imago. Je tegenwoordig niet naast de talloze eco-labels allerhande kijken. Vaak kan dit ook de doorslag geven in het verkoopspraatje als je een klant binnen haalt of niet.

8. Waarom zal zeefdruk blijven bestaan?

De sjabloneertechniek werd al gebruikt in de middeleeuwen en overleefde tot op de dag van vandaag. In mijn opinie zal zeefdruk zeker niet verdwijnen in de toekomst, ondanks de vele speculaties die het tegendeel beweren. Zeefdruk biedt nog steeds vele oplossingen voor praktische problemen en moeilijk te verwezenlijken resultaten door de andere druktechnieken.

8.1 Veredeling

De unieke speciale effecten die een enorme meerwaarde bieden aan het drukwerk in de vorm van visuele en tastbare effecten, zijn zonder twijfel de grootste troef die zeefdruk achter de hand heeft.

Voor het grafisch drukken kunnen we de zeefdrukinkten voor drukwerkveredeling indelen in drie hoofdgroepen:

Een eerste groep is de vernissen. Er zijn harde en zachte vernissen en ze kunnen als volvlak over de voorgedrukte pagina gedrukt worden (zie bijlage II) of als spotvernis (zie bijlage III) optreden, dan worden ze enkel op bepaalde plaatsen van het drukwerk aangebracht. Doorgaans zijn ze transparant maar sommige vernissen kunnen gekleurd worden. De meest gebruikte vernissen zijn matte en glanzende vernissen (zie bijlage IV). Textuur- en structuurvernissen zorgen voor een voelbaar effect. Bijvoorbeeld de ruwe structuur van ontbijtgranen kan nagebootst worden (zie bijlage V).

Digitaal drukken biedt ook al veel vernismogelijkheden, maar daarover meer in het praktisch gedeelte van deze bachelorproef.

Een tweede groep is de bronsinkten. Die bieden de mogelijkheid om metaaleffecten te bekomen. Dit kan zeer mooie glanseffecten opleveren. Deze inkten worden gemaakt door bronspoeders of -pasta's in een bronsbinder of vernis te brengen. Bronspasta's zorgen voor een betere schuurvastheid. Bij het werken met bronsinkten zal er rekening gehouden moeten worden met de gaaskeuze. Er moeten namelijk minstens drie grove metaaldeeltjes door een maas van het gaas kunnen. De kleuren kunnen aangepast worden door pigment toe te voegen. Enkele voorbeelden zijn spiegelinkten en zilver-, brons- of goudinkten (zie bijlage VI). Toegegeven, digitaal drukken is zeefdruk aan het bijbenen wat bronsinkten betreft. Maar het is maar de vraag of er ooit dezelfde kwaliteit zal gehaald worden als zeefdruk. Bij printen kunnen er namelijk geen grote metaalpartikels aanbrengen op het substraat.

Dan zijn er ook nog de "specials" of specialinkten. Vooral deze zijn kenmerkend voor zeefdruk omdat ze nog in geen andere druktechniek gedrukt kunnen worden. De mogelijkheden zijn talloos. Zo denk ik aan thermische zwarte inkten, die bij kamertemperatuur zwart zijn, maar transparant worden bij 60° C (zie bijlage VII). Daarnaast zijn er ook nog warmte-actieve inkten, die onder invloed van warmte van kleur veranderen en bij kamertemperatuur terug veranderen naar hun originele kleur (zie bijlage

VIII). Fluorescerende inkten zijn misschien wel de meest gebruikte specialinkten in zeefdruk (zie bijlage IX). Fosforescerende inkten absorberen de energie van het daglicht en geven dit licht langzaam weer vrij in het donker (zie bijlage IX). Waar zeefdruk ook mee scoort zijn de krablaagjes of zogenaamde “scratch-off” inkten (zie bijlage X).

Glittervernissen zijn ook echte aandachtstrekkers. Goud-, zilver- en gekleurde glitters zijn mogelijk (zie bijlage VI), maar ook parelmoereffecten zijn een soort van glittervernis.

Deze inkten zijn slechts een greep uit het ruime aanbod. De interactieve effecten die hiermee bereikt worden zijn zeer interessant voor marketing bijvoorbeeld. Het onderscheidt de opdrachtgever van zijn concurrentie. Maar ook functioneel kunnen ze interessant zijn, bijvoorbeeld de thermische inkten die gebruikt worden in de voedselindustrie en aanduiden als het voedsel genoeg opgewarmd is. Ook fosforescerende inkten zijn nuttig en worden gebruikt in industriële toepassingen, zoals op de wijzers op horloges of op bepaalde beveiligde documenten. Het aanbrengen van reliëf zal altijd interessant zijn voor tekst in braille te drukken (zie bijlage XI). Dergelijke specials zullen volgens mij zeker blijven bestaan. Daar tegenover staat dan weer dat sommige specials redelijk nutteloos zijn en eventjes een trend zijn, zoals de reeds vermelde geurinkten, om daarna weer naar de achtergrond te verdwijnen.

8.2 Verschuiving naar niches

Ik denk dat we in de toekomst een verschuiving naar markt-niches zullen meemaken in de zeefdrukwereld. Dit onder druk van de impact van het digitaal drukken, dat veel zeefdrukwerk overneemt. Door nichemarkten te zoeken kunnen zeefdrukkers concurrerend blijven, door zich te onderscheiden van de digitale drukkers en kunnen ze hun winstpotentieel verhogen. De bedrijven zullen zich moeten toespitsen op hun core-business. Dit kan een drukkerij zeker doen groeien. Het klantenbestand zal uitbreiden, de gemiddelde verkoop wordt opgetrokken, alsook de aankoopfrequentie van de klanten.

8.2.1 Verpakking en etiketten

In de verpakkingindustrie is er zeker nog een toekomst weggelegd voor zeefdruk. Kunststofflessen, kratten, containers en metalen vaten zijn enkele voorbeelden van verpakkingen die doorgaans gezeefdrukt worden. Dit omdat dergelijke materialen veel getransporteerd worden, waardoor ze moeten bestand zijn tegen wrijving. Zeefdrukinkten zijn hiervoor ideaal.

Verder kunnen metalen, plastic en glazen verpakkingen zonder moeite gedrukt worden. De cosmetica-industrie is hiervan een typerend voorbeeld, denk maar aan de vele verschillende potjes en dekseltjes, glazen nagellakflesjes, lippenstift, enzovoort. Deze producten hebben ook hoge vereisten qua krasvastheid. Bovendien bevatten cosmeticaproducten vaak chemische stoffen, die in contact kunnen komen met de gebruikte inkt. Deze mag hierdoor niet loskomen of schadelijke stoffen vrijgeven. Ook moet er vaak een voordrukwit aangebracht worden. Parelmoereffecten en metaalkleuren komen eveneens vaak voor in deze sector. Zeefdruk is voor al deze factoren prima geschikt, waardoor men ook in de toekomst voor zeefdruk zal blijven kiezen om dergelijke producten te bedrukken.

Veredelen van etiketten, gedrukt in flexo of diepdruk is ook iets wat de laatste tijd populair is. Dit gebeurt in-line aan de hand van rotatieve zeefdrukmachines, zodat er niet moet ingeboet worden aan de snelheid van de cilinderpersen. Meestal wordt er gever-

nist, maar ook speciale inktten kunnen uiteraard gedrukt worden. Bijvoorbeeld op voorgedrukte etiketten een thermische zeefdruk-inkt aanbrengen, die aanduidt of uw voedsel al dan niet warm is (zie bijlage VII).

Groot voordeel dat zeefdruk heeft bij het vervaardigen van etiketten, is dat de inkt hoog dekkend is. Hierdoor is het uitermate geschikt voor donkere ondergronden, waardoor hoog contrast mogelijk is.

8.2.2 Zeefdrukkerij als afwerkingbedrijf

Een zeefdrukkerij zou bijvoorbeeld ook kunnen opteren om zich toe te spitsen op drukwerkveredeling specifiek, zoals de speciale effecten die eerder reeds aan bod kwamen. Hierdoor kan in samenwerking met bijvoorbeeld offset-, flexo-, diepdruk- en digitale bedrijven samengewerkt worden. Als deze drukkerijen de veredeling van bepaald werk uitbesteden naar een gespecialiseerde zeefdrukkerij, hebben beide partijen er baat bij.



voorbeeld van een
kunstdrukreproductie

8.2.3 Kunstdruk

Kunstenaars stappen vaak op een zeefdrukker af, om een origineel van een bepaald werk te laten reproduceren. De reproducties zijn van uiterst hoge kwaliteit, dankzij de kleurkracht die zeefdruk biedt. Kunstreproductie gebeurt in kleine oplages en de afzonderlijke prints worden normaal genummerd en ondertekend door de artiest. In technisch opzicht is de zeefdrukreproductie een kunstwerk op zich. Het heeft veel meer waarde dan een foto ervan in een kunstboek bijvoorbeeld. Zeker als er meer dan vier kleuren aan te pas komen. Zeefdrukreproducties gaan vaak een eigen leven gaan leiden, met een eigen publiek. Sinds Andy Warhol de trend zette, volgen steeds meer kunstenaars zijn voorbeeld. Er kan namelijk een groter publiek bereikt worden, door de lagere kostprijs. Normaal worden er minstens 100 exemplaren gedrukt. Voor de bekendheid van de kunstenaar is dit interessant, omdat meer mensen de kopieën zien en geïnteresseerd kunnen raken in hun werk. Hierdoor worden ook de originele, duurdere werken verkocht.

Ze worden hierbij geassisteerd door gespecialiseerde zeefdrukkers. Voor dergelijk zeefdrukwerk worden namelijk geen gewone films gebruikt. Vaak wordt er gewerkt met indirecte film, om een optimaal resultaat te verkrijgen. Niet elke moderne zeefdrukker is hiermee nog vertrouwd. Ieder spatje verf moet precies nagebootst worden, best aan de hand van gelijkaardige materialen waarmee het origineel geproduceerd werd. Er is dus een grote knowhow vereist om kunstdruk te vervaardigen.

8.2.4 Industriële markt

Een ander deel van de zeefdrukmarkt, dat in de toekomst zeker belangrijker zal worden, is de industriële zeefdruk. Dit dankzij de grote diversiteit aan toepassingen. Deze vergen vaak hoge eisen, zoals resistentie tegen hoge temperaturen, chemicaliën, wrijving, stoom, enzovoort. De industriële zeefdruk is te algemeen om een niche genoemd te kunnen worden. Er zijn nog vele 'subniches' als het ware. Hieronder bespreek ik er enkele.

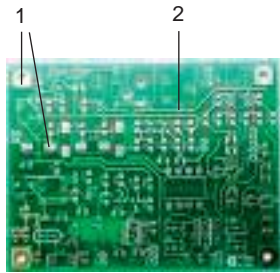
8.2.4.1 Automobiële sector

In de auto-industrie, bijvoorbeeld, is zeefdruk niet meer weg te denken. Snelheidsmeters, schakelaars en andere dashboardonderdelen worden steeds geavanceerder en luxueuzer door aan- en doorlichttechnieken. Meestal wordt hier voor zeefdruk gekozen, wegens de vereiste precisie, slijtvastheid en grote hoeveelheden die gedrukt moeten worden.

Ook de achterruiten van auto's worden gezeefdrukt. Dit zijn de

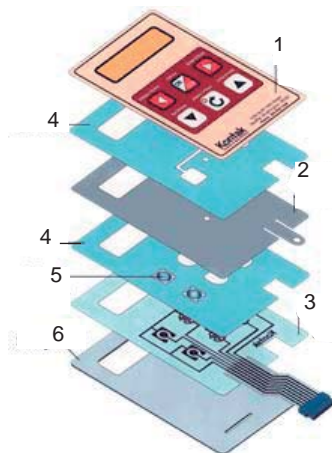


gezeefdrukte snelheidsmeters in het
dashboard van een auto



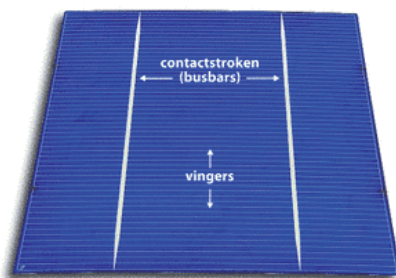
Printplaat

1. elektronische componenten
2. gezeefdrukt circuit



Membraanschakelaar

1. gezeefdruchte folie - 2. EMC-laag
3. elektronische circuitlaag
4. verbindingslaag - 5. metalen drukknop - 6. onderlaag



Zonnepaneel

weerstandsdraadjes waar elektriciteit doorstroomt, waardoor de ruiten ontdooien bij vriesweer. Zeefdrukproducenten spelen in op de vraag naar innovatie en hoge kwaliteit in de auto-industrie.

8.2.4.2 Printplaten

Printplaten, ook wel PCB of printed circuit boards genoemd, worden gebruikt in televisies, moederborden van computers, elektronische horloges, gsm's, enzovoort. De elektronische componenten komen bovenop de voorgedrukte soldeer pasta, die de onderdelen onderling verbindt. Deze metaal pasta wordt gezeefdrukt. De laagdikte vangt de schok op bij het plaatsen van deze componenten. Dit is noodzakelijk om ze nauwkeurig te plaatsen, omdat de onderdelen anders "hard" landen op de printplaat, waardoor ze in een andere richting kunnen springen en/of beschadigd geraken. De soldeer pasta is geleidend. Ze bestaat voor de helft uit een organisch vloeimiddel en voor de helft uit een metalen legering. Het vloeimiddel bestaat meestal voornamelijk uit een natuurlijk hars. Het bepaalt het vloeigedrag van de pasta en is de geleider van de legering. De legeringsdeeltjes zijn doorgaans van tin, zilver en lood.

Na het drukken van de circuits en het aanbrengen van de elektronische componenten, gaan de PCB's door een oven, waardoor de soldeer pasta smelt en de legeringsdeeltjes de verbinding aangaan.

PCB's zullen in de toekomst gezeefdrukt blijven worden, omdat het veel eenvoudiger is dan het omslachtig wegetsen of wegfrezen van overtollig koper, waarna enkel het geleiderpatroon overblijft. Hierdoor is het proces sneller en goedkoper. Een ander groot voordeel van zeefdrukken van de geleidende pasta, is de dempende eigenschap van de laagdikte, waardoor de elektronische componenten zachter neerkomen.

8.2.4.3 Membraanschakelaars

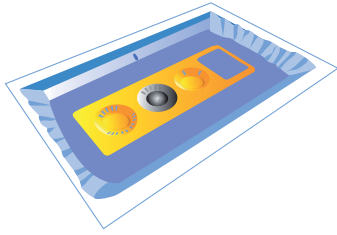
Membraanschakelaars worden gebruikt om een elektronisch circuit te openen of te sluiten. Ze worden vaak gebruikt in bedieningspanelen op machines, microgolfovens, afstandsbedieningen, enzovoort. Ze zijn opgebouwd uit verschillende lagen. De bovenste laag is een transparante folie, waarvan de achterkant gezeefdrukt wordt met flexibele inkt, waardoor slijtage onmogelijk is. Daarnaast is er ook nog de laag met de elektrische schakeling, ook gezeefdrukt, zoals hierboven beschreven, en een EMC (elektromagnetische compatibiliteit) -laag. Deze neutraliseert elektromagnetische beïnvloeding tussen elektrische en elektronische producten. Eventueel kunnen er nog extra lagen bijkomen, zoals hiernaast te zien is.

Digitaal drukken zou ook kunnen, maar ik denk niet dat zeefdruk iets te vrezen heeft. Membraanschakelaars moeten vooral functioneel zijn, niet per se esthetisch, dus de vraag naar bijvoorbeeld quadri membraanschakelaars is zo goed als onbestaande. Zeefdruk zal in de toekomst dus onmisbaar blijven voor membraanschakelaars. De vraag blijft hoog, omdat membraanschakelaars onmisbaar zijn, dankzij hun veelzijdige toepassingen, vorm- en ontwerp mogelijkheden, compactheid, betrouwbaarheid en immuniteit tegen vuil en vocht.

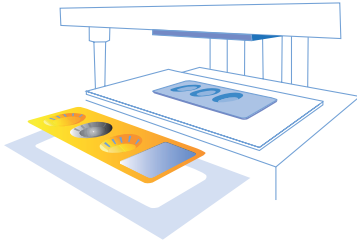
8.2.4.4 Zonnepanelen

Zonnepanelen zijn een zeer bekende industriële toepassing van zeefdruk. Met name de vingers en contactstroken of busbars, zoals deze hiernaast te zien zijn, worden gezeefdrukt met een metaal pasta op de bovenkant van het siliciumwafeltje. Ook de achterkant wordt bedrukt. Dit meestal met een aluminium- of zilver raster. Deze gedrukte verbindingen zorgen voor het transport van de door de zonnecellen opgewekte elektriciteit.

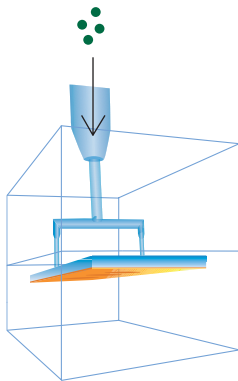
1



2



3



Film Insert Moulding

1. gezeefdrukte film wordt vervormd door vacuüm te trekken
2. film wordt uitgesneden en in matrijs aangebracht
3. achterkant van de film wordt opgevuld met gesmolten plastickorrels

In de nabije toekomst zullen zonnecellen zeker blijven gezeefdrukt worden. Nu wordt ongeveer 95% van de zonnecellen gezeefdrukt. Ik vond informatie over geprinte zonnecellen, wat me wel interessant leek, omdat deze iets dunner en efficiënter zijn. Maar digitaal drukken van zonnecellen bevindt zich nog in de ontwikkelingsfase, waardoor het nog niet voordelig is om zonnecellen te gaan printen. Het zal nog een tijdje duren voor geprinte zonnecellen commercieel ingezet zullen worden. Ik denk dat het afwachten wordt tot dat digitaal drukken efficiënter kan gaan produceren en dan zullen de zonnepanelen hoogstwaarschijnlijk geprint worden, maar dit zal nog een hele poos duren. Bovendien gebeuren er nog steeds ontwikkelingen op gebied van gezeefdrukte zonnecellen, dankzij de vele R&D, die dit soort zonnecellen efficiënter maken.

8.2.4.5 FIM

Film Insert Molding, of kortweg FIM, is een innovatief proces om bedrukte driedimensionale kunststofobjecten te produceren. Een film wordt gezeefdrukt, waarna hij onder druk of doormiddel van vacuüm te trekken, vervormd wordt tot de gewenste driedimensionale vorm. Vervolgens worden de vormen uitgesneden en in een matrijs aangebracht, waarin de achterkant van de film opgevuld wordt met gesmolten plastickorrels, waardoor een stevig kunststof voorwerp ontstaat. Voordelen bij deze techniek zijn kostenefficiëntie, tijdswinst en duurzaamheid. Knopjes in het dashboard van de auto en gsm-covers zijn enkele voorbeelden. De vraag naar FIM blijft alsmaar stijgen.

De zeefdrukinkten die hiervoor gebruik worden moeten zeer krasvast, vervormbaar en resistent tegen hoge temperatuurschommelingen zijn.

Bovenstaande industriële toepassingen zijn slechts een greep uit het ruime aanbod. Overal om je heen zijn zeefdruktoepassingen terug te vinden, in toepassingen die je dagelijks gebruikt, al sta je er niet altijd bij stil. Kortom, teveel om op te noemen.

9. Vergelijkende studie vernissen digitaal & zeefdruk



Tijdens mijn research naar veredeling botste ik op de “MGI Jet Varnish”. Dit is de eerste en enige offline digitale UV-spotvernismachine op de markt die vooraf gedrukt of geprint werk van een vernis voorziet. De MGI Jet Varnish maakt gebruik van piëzo drop-on-demand inkjet technologie om te vernissen. Er zijn acht printkoppen, zoals deze te zien zijn op de foto hiernaast.

Ik vroeg me af of deze machine in staat was om volwaardig te concurreren met zeefdruk vernissen. Het leek me dus interessant om een vergelijking op te stellen, die digitaal vernissen tegenover vernissen door middel van zeefdruk zet. Ik vergeleek de MGI Jet Varnish met de Sakurai SC 102All, een automatische zeefdrukmachine. Ik werkte samen met het bedrijf UV-Spot om informatie te verkrijgen over de MGI Jet Varnish. Daar is deze machine geïnstalleerd. Het is de eerste in de Benelux tot nu toe.



MGI Jet Varnish

1. hoge capaciteit uitleg - 2. UV-droger - 3. printstation (drop-on-demand)
4. transportband - 5. hoge capaciteit inleg

9.1 Technische gegevens

	Sakurai SC 102 All	MGI Jet Varnish
minimum papierformaat (mm)	560 x 370	300 x 210
maximum papierformaat (mm)	1.020 x 720	740 x 520
maximum bedrukbaar formaat (mm)	1.020 x 700	740 x 515
snelheid	900 - 3.300 vel/uur	afhankelijk van glanswaarde (*)
minimum papierdikte	0,1	135 g/m ²
maximum papierdikte	0,8	600 g/m ²
afmetingen (mm)	3.690 x 1.760 x 1.280	6.470 x 1.360 x 1.820
gewicht (kg)	3.600	1.800

In de technische gegevens van de MGI Jet Varnish vinden we terug dat de machine draait aan een snelheid van 0.5 meter per seconde, wat zonder probleem een tot enkele duizend vellen per uur oplevert. Dit moet je echter met een korreltje zout nemen. Een snelheid van 0.5 meter per seconde kan enkel gehaald worden in satin-modus. Voor gloss is dit 0.3 meter per seconde, en voor high-gloss 0.21 meter per seconde. De vellen worden in de lengterichting doorgevoerd. Tussen elk vel moet er 5 à 7 cm aanwezig zijn. Uitgedrukt in meter per seconde voor A4 bedraagt de snelheid dus 5000 voor satin, 3000 voor gloss en 2100 voor high gloss.

9.2 Overige factoren

SAKURAI SC 102All

- Vernis

De vernis, gebruikt bij deze machine, is van Sericol. Er bestaan veel verschillende soorten vernis. De vernis wordt gekozen in functie van het gewenste resultaat. Zo bestaan er matte, glanzende en hoogglanzende vernissen. Er kunnen ook nog componenten aan toegevoegd worden om bepaalde eigenschappen te bekomen. Bijvoorbeeld in functie van hechting of droging. Bepaalde vernissen kunnen ook gemengd worden met elkaar om een tussenliggend glansniveau te bereiken.

De kost per liter bedraagt € 16. Na het drukken kan de vernis van de zeef terug weer in de pot gescheppt worden. Dus er is erg weinig afval.

MGI JET VARNISH



De vernis die de MGI Jet Varnish gebruikt, werd speciaal ontwikkeld voor deze machine, omdat het een nieuwe technologie is. In tegenstelling tot zeefdrukvernis, is de vernis dun vloeibaar. Hij is te vergelijken met een iets dikkere limonade siroop. Dit moet zo om het spuiten uit de nozzles mogelijk te maken. De vernis wordt geleverd in gesloten zakken van 6 liter. De vernis wordt rechtstreeks uit die zakken gebruikt, nadat ze bevestigd worden, zoals te zien is op de foto hiernaast.

Er bestaan geen verschillende soorten, zoals bij zeefdruk. Toch kunnen ook zowel matte, glanzende en hoogglanzende resultaten bereikt worden. Dit gebeurt door middel van verschillende hoeveelheden van deze vernis aan te brengen bovenop elkaar. Voor een matte vernis, of satin gloss, wordt 1 druppel per pixel gespoten. Voor gloss zijn dit er 2, en voor high gloss worden er 3

druppels per pixels aangebracht. Een matte vernis is in de maak, maar probleem hierbij is dat de levensduur sterk beperkt wordt door de matteringsstoffen die hierin aanwezig zijn.

De kwaliteit voor gloss is te vergelijken met zeefdruk, en in de high-gloss modus is hij zelfs meer glanzend dan een vernis aangebracht door middel van zeefdruk. De high-gloss heeft een gemiddelde van 93 gloss units. (zie bijlage XII)

Doordat de vernis speciaal ontwikkeld werd voor deze machine, hangt er een serieus prijskaartje aan vast. Kost per liter bedraagt € 80 per liter. In de brochure is er te vinden dat er geen afval is, maar per maand was er bij UV-Spot gemiddeld toch ongeveer 0.25 liter restafval, die niet meer te gebruiken is.

- Opstarttijd

SAKURAI SC 102AII

De opstarttijd voor zeefdruk is de tijd die men nodig heeft voor het aanmaken van de zeef. Dit omvat het instrijken, laten drogen, belichten, uitspoelen, tweede maal laten drogen en retoucheren. Dit alles neemt ongeveer een half uur in beslag. Dan moet ook nog de machine gesteld worden. Dit neemt gemiddeld ook ongeveer een uur in beslag.

MGI JET VARNISH

Bij de MGI Jet Varnish volstaan enkele muisklikken bij het inladen van de file, gereedstellen. Binnen de tien minuten is het register juistgesteld en kan er geprint worden. Er zijn slechts 5 bladen inschiet nodig. Er moet ook niet gekuist worden tussen de jobs door, wat ook al weer tijd uitspaart. Er kan ook meteen probleemloos omgeschakeld worden van een spotvernis naar een overdrukvernis. Matte en glanzende vernissen kunnen in één drukgang gebeuren, terwijl bij zeefdruk een nieuwe zeef zou moeten aangemaakt worden en deze opnieuw volledig opnieuw gereedgezet zou moeten worden.

- Opstartkost

SAKURAI SC 102AII

De kost voor het aanmaken van een zeef, zoals hierboven beschreven bedraagt ongeveer € 60.

MGI JET VARNISH

Doordat er geen zeef aangemaakt moet worden, is er ook geen opstartkost bij digitaal vernissen.

- Laagdikte

SAKURAI SC 102AII

De laagdikte bij zeefdruk is afhankelijk van het gewenste effect. Ze is te sturen door de zeefkeuze. Variabelen hierbij zijn liniatuur en gaasdikte van de zeef. Hoe hoger de glans moet zijn, hoe meer vernis er gebruikt zal worden. Dan kiezen we een lage liniatuur en dik gaas. Een zeer dikke inktlaag is mogelijk. Doorgaans wordt een liniatuur van 150 lijnen per centimeter gebruikt, maar voor sommige toepassingen gebruikt men een liniatuur van 77 of nog lager voor een voelbaar reliëf. Een toepassing waarbij dit gebruikt wordt is brailledrukken (zie bijlage XIV). Dit is gedrukt met een gaas met liniatuur 27.

MGI JET VARNISH

De laagdikte bij digitaal vernissen valt te verwaarlozen. Reliëfvernis zijn bijgevolg onmogelijk.

- Verbruik

SAKURAI SC 102AII

Het verbruik hangt samen met de laagdikte. Het vernisverbruik bij zeefdruk hangt af van de soort vernis en de gebruikte zeef. Globaal genomen kan bij een gaas met liniatuur van 150 draden per centimeter en draaddikte van 34 micrometer tussen de 75 en 100 m² gevernist worden met een liter vernis. Dit is terug te vinden op de site van Sericol.

MGI JET VARNISH	Bij de MGI Jet Varnish hangt het verbruik samen met de glanswaarde. Voor satin gloss kan met een liter vernis 500 m ² gevernist worden. Bij gloss is dit 250 m ² , en met een liter vernis kun je 165 m ² hoogglanzend vernissen. Deze waarden liggen voelbaar hoger dan bij zeefdruk, wat mede de hoge kost van de digitale vernis verklaart.
SAKURAI SC 102AII	<p><u>- Liniatuur</u></p> <p>Zoals reeds vermeld kan je bij zeefdruk vernissen kiezen welke zeefliniatuur je neemt. Je kiest ze in functie van gewenste laagdikte en de detailweergave het drukwerk dat gevernist moet worden. De meest voorkomende liniatuur bij zeefdruk is 40 lpi.</p>
MGI JET VARNISH	Bij de MGI Jet Varnish kan een resolutie van maximum 85 lpi gehaald worden. Dit komt overeen met een lijndikte van 0.3 mm.
SAKURAI SC 102AII	<p><u>- Milieuvriendelijkheid</u></p> <p>Zeefdruk is niet de meest milieuvriendelijke druktechniek. Er wordt gewerkt met solventen, de UV-droging stoot ozon uit en er moet veel gekuist worden na een job. Deze producten zijn milieubelastend.</p>
MGI JET VARNISH	Bij digitaal vernissen moet er niet gewassen worden, dus er komen geen vervuilende kuismiddelen aan te pas. De UV-droging gebeurt ozon-vrij en er wordt niet met solventen gewerkt.

9.3 Case study

Om een idee te krijgen van de kostprijs en productietijd van een order, geproduceerd aan de hand van zowel zeefdruk als digitaal vernissen, stelde ik een fictief order op voor verschillende oplages. Dit voor zowel glossy als high-glossy vernissen, voor kleine, middelgrote en grote oplages.

Papierformaat: 210 x 297 mm

Oplage: 100, 1000 en 10 000 exemplaren

Geverniste oppervlak: 0.01 m²

9.3.1 Resultaten

GLOSSY OPLAGE : 100

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60

- variabele kost:

totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 100) x (16/90) = 1 x 0.17 = € 0.17

- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 60.17

- kost per vel: totale kost/oplage = 60.17/100 = € 0.60

- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/aantal vellen per uur x 60) = 30 + (100/900x60) = 30 + 6.6 = 36.6 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 100) x (80/250) = 1 x 0.32 = € 0.32

- kost per vel: totale kost/oplage = 0.32/100 = € 0.003

- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (100/3000 x 60) = 12 min.

GLOSSY OPLAGE : 1000

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60
- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 1000) x (16/90) = 10 x 0.17 = € 1.7
- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 61.7
- kost per vel: totale kost/oplage = 61.7/1000 = € 0.06
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/ aantal vellen per uur x 60) = 30 + (1000/3000x60) = 30 + 20 = 50 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 1000) x (80/250) = 10 x 0.32 = € 3.2
- kost per vel: totale kost/oplage = 3.2/1000 = € 0.003
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (1000/3000 x 60) = 30 min.

GLOSSY OPLAGE : 10 000

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60
- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 10 000) x (16/90) = 100 x 0.17 = € 17
- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 77
- kost per vel: totale kost/oplage = 77/10 000 = € 0.007
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/ aantal vellen per uur x 60) = 30 + (10 000/3000x60) = 30 + 200 = 230 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 10 000) x (80/250) = 100 x 0.32 = €32
- kost per vel: totale kost/oplage = 3.2/1000 = € 0.003
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (10 000/3000 x 60) = 210 min.

HIGH GLOSSY OPLAGE: 100

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60
- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 100) x (16/75) = 1 x 0.2 = € 0.2
- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 60.2
- kost per vel: totale kost/oplage = 60.2/100 = € 0.60
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/ aantal vellen per uur x 60) = 30 + (100/900x60) = 30 + 6.6 = 36.6 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal governist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (governiste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 100) x (80/165) = 1 x 0.48 = € 0.48
- kost per vel: totale kost/oplage = 0.48/100 = € 0.004
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (100/2100 x 60)

= 12.8 min.

HIGH GLOSSY OPLAGE: 1000

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60
- variabele kost: totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 1000) x (16/75) = 10 x 0.2 = € 2
- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 62
- kost per vel: totale kost/oplage = 62/1000 = € 0.06
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/aantal vellen per uur x 60) = 30 + (1000/3000x60) = 30 + 20 = 50 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 1000) x (80/165) = 10 x 0.48 = € 4.8
- kost per vel: totale kost/oplage = 4.8/1000 = € 0.004
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (1000/2100 x 60) = 38 min.

HIGH GLOSSY OPLAGE: 10 000

zeefdruk

- vaste kost aanmaken zeef: € 60
- variabele kost: totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 10 000) x (16/75) = 100 x 0.2 = € 20
- totale kost: vaste kost + variabele kost = € 80
- kost per vel: totale kost/oplage = 80/10 000 = € 0.008
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = opstarttijd + (oplage/aantal vellen per uur x 60) = 30 + (10 000/3000x60) = 30 + 200 = 230 min.

MGI Jet Varnish

- variabele kost: totaal gevernist oppervlakte x kostprijs vernis per m² = (geverniste oppervlak x oplage) x (kostprijs vernis per liter/te vernissen oppervlak met 1 liter vernis) = (0.01 x 10 000) x (80/165) = 100 x 0.48 = € 48
- kost per vel: totale kost/oplage = 48/10 000 = € 0.004
- productietijd: opstarttijd + tijd vernissen = 10 + (10 000/2100 x 60) = 305 min.

9.3.2 Vergelijking

	Zeefdruk		MGI Jet Varnish	
<u>GLOSSY</u>	kost per vel	tijd	kost per vel	tijd
oplage : 100	€ 0.60	36.6 min.	€ 0.003	12 min.
1000	€ 0.06	50 min.	€ 0.003	30 min.
10 000	€ 0.007	230 min.	€ 0.003	210 min.
<u>HIGH GLOSSY</u>				
oplage: 100	€ 0.60	36.6 min.	€ 0.004	12.8 min.
1000	€ 0.06	50 min.	€ 0.004	38 min.
10 000	€ 0.008	230 min.	€ 0.004	305 min.

We kunnen hieruit afleiden dat de kost per vel van digitaal vernissen aan de hand van de MGI Jet Varnish merkelijk lager ligt. Ook de productietijd ligt voelbaar lager. Deze twee factoren zijn het gevolg van het wegvallen van het maken van zeven. We zien dat het enkel interessant is om te gaan zeefdrukken bij erg hoge oplages. De MGI Jet Varnish toont zich dus zeker een waardige concurrent voor zeefdruk.

9.4 Voor- en nadelen op een rijtje

9.4.1 Voordelen ten opzichte van zeefdruk

- Variabele data

Voordeel van digitaal drukken is variabele data. Bij vernissen is dit net hetzelfde, voorgedrukte variabele data kan ook zonder probleem gevernist worden.

- Omstellen

In zeefdruk zou per glanssterkte een nieuwe zeef gemaakt moeten worden, deze juistzetten en nieuwe vernis gebruikt moeten worden. Dit alles is erg arbeidsintensief en tijdrovend. Bij de MGI Jet Varnish kan zonder probleem mat, glanzend en hoogglanzend gevernist worden in één drukgang. Er wordt ook zonder probleem gewisseld tussen een volvlak en spotvernissen. Bovendien moet er tussen verschillende jobs niet gekuist worden. Dit alles zorgt voor een grote tijdswinst.

- Milieu

MGI Jet Varnish gebruikt geen solventen of kuismiddelen en stoot geen ozon uit bij de droging. Een groot voordeel ten opzichte van zeefdruk.

- Kwaliteit

Met een glossyness van 93 gloss units ligt de kwaliteit van de hoogglans bij de MGI Jet Varnish gemiddeld hoger dan bij zeefdruk. Voor de gloss moet digitaal vernissen ook niet onderdoen.

- Opstartkost- en tijd

Door het elimineren van aanmaken van zeven zijn er geen opstartkosten. De opstarttijd bedraagt minder dan 10 minuten, wat voelbaar minder is dan de 30 minuten die je nodig hebt om een zeef te maken.

9.4.2 Nadelen ten opzichte van zeefdruk

- Formaat

Het maximum bedrukbaar formaat van de MGI Jet Varnish is bijna de helft van het maximum bedrukbaar formaat van de Sakurai SC 102All.

- Snelheid

De Sakurai SC 102All zou in theorie tot 3 300 vel per uur kunnen drukken. De snelheid van de MGI Jet Varnish ligt aanzienlijk hoog voor een digitale pers, met maximum 5000 vellen per uur. Dit is echter wel voor matte vernissen, wat niet erg veel gedrukt wordt. Om hoogglans te bereiken, waar meest vraag naar is, moet de digitale machine nog steeds onderdoen voor zeefdruk, met zijn 2100 vellen per uur.

- Laagdikte

Digitaal drukken heeft nog steeds geen mogelijkheid gevonden om dikke inktlagen te leggen. Hierdoor heeft zeefdruk nog steeds een voordeel voor bepaalde toepassingen, waar een dikke laag vereist is.

- Kostprijs vernis

De prijs voor een liter vernis is erg verschillend: € 16 per liter tegenover € 80 per liter. Met een liter digitale vernis kan je wel meer oppervlakte vernissen. Maar als je het uitrekent blijft zeefdruk toch nog steeds goedkoper. Als we de minimum geverniste oppervlakte van 75 m² nemen per liter zeefdrukvernis, komen we uit op een kost van € 0.2 per m². Als we bij digitaal drukken kijken, is de kostprijs per liter enkel interessanter voor matte vernis, met € 0.16 per m². Dit wordt echter niet veel gevraagd. Voor glanzend en hoogglanzend werk kom je op respectievelijk € 0.3 en € 0.5 per m².

9.5 Conclusie

zoals eerder in de bachelorproef aan bod kwam heeft zowel zeefdruk als digitaal drukken zijn voor- en nadelen. Dit geldt ook voor het vernissen.

Uit de resultaten van het fictief order blijkt dat het commercieel zeker uiterst interessant is om digitaal te gaan spotvernissen. De vernis is wel stukken duurder, maar door de minimale laagdikte kun je een hele tijd voort met een verniszak. Economisch dus zeker interessant. De MGI Jet Varnish komt met een prijskaartje van € 179 000. Een forse investering, maar eentje die zich gemakkelijk laat terugverdienen.

Zeefdrukvernissen meteen volledig wegconcurreren zie ik niet meteen gebeuren. Dit omdat de laagdikte van zeefdruk nog steeds niet bereikt kan worden. Van reliëfvernissen bijvoorbeeld is er dus nog geen sprake.

10. Besluit

De sjabloneertechniek werd al gebruikt in de middeleeuwen en overleefde tot op de dag van vandaag. In mijn opinie zal zeefdruk zeker niet verdwijnen in de toekomst, ondanks de vele speculaties die het tegendeel beweren. Zeefdruk biedt nog steeds vele oplossingen voor bepaalde problemen en moeilijk te verwezenlijken resultaten door de andere druktechnieken.

Ik heb in mijn bachelorproef aangetoond dat er nog wel degelijk geïnvesteerd wordt in R&D naar zeefdrukproducten en dat er nog nieuwe ontwikkelingen gebeuren. Belangrijkste nieuwigheden naar de toekomst toe zijn zonder twijfel Computer-to-Screen en de combinatiemachines.

De invloed van de concurrentie van digitaal drukken viel niet te negeren tijdens het werken aan de bachelorproef. Ik stond voordien wat sceptisch tegenover digitale systemen, maar heb mijn mening herzien. Ik moet toegeven dat digitaal drukken voor sommige toepassingen een aantrekkelijker alternatief biedt dan zeefdruk.

Door de grote concurrentie van digitaal drukken werd mijn werk sterk beïnvloed. Vaak vergeleek ik zeefdruk met digitaal drukken. Daarbij kwam ik tot de conclusie dat de ene techniek niet noodzakelijk moet onderdoen aan de andere. Beiden hebben ze hun sterktes en zwaktes. De beste oplossing is dat beide technieken gecombineerd worden om een optimaal kwalitatief en economisch interessant resultaat te behalen.

Ik geloof dat ik de stelling dat zeefdruk op zijn laatste beentjes aan het lopen is met succes heb kunnen tegengesproken heb. Digitaal drukken zal zonder twijfel blijven terrein inpikken. Zeefdruk is echter nog steeds de enige druktechniek die zo'n dikke inktlaag kan leggen, waardoor het niet meer weg te denken is in bepaalde sectoren en dit zal wellicht zo blijven. Hierbij denk ik vooral aan drukwerkveredeling en industriële toepassingen. Zolang ontwikkelaars van digitale druksystemen er niets op vinden om de inktlaagdikte en speciale inkten te evenaren heeft de zeefdrukker nog niets te vrezen.

11. Geraadpleegde werken

Boeken

- MOMBAERTS, M., VOSSSEN, M.,** Goed voor druk, Een praktische gids voor grafische communicatie en technieken, Academia Press, 2006
ROSSEUW, L, Wegwijs in zeefdruk, MIM, 1996
VERSTEEG, A., Alles kan bij de zeefdrukker, Leeuwarden: Eisma, 2004

Websites

www.agfa.com
www.computertoscreen.com
www.fespa.com
www.fujifilmsericol.co.uk
www.igepa.be
www.kiwo.com
www.mgi-fr.com
www.sakurai.com
www.screenweb.com
www.thiema.com

Magazines

- BEVERSLUIS, P.,** Combinatie textieldrukmachine, De beste eigenschappen van twee technieken verenigd bij Kornit, Sign + magazine, 2010, p. 52-53
BEVERSLUIS, P., Technieken gebundeld in M-Press Tiger, Combimachines hebben de toekomst, Sign + magazine, p.64-65
GODERIS, K., Agfa met fors uitgebreider inkjetgamma, Sign + magazine, 2011, p. 46-47
KUYPERS, M., Ontwikkeling zeefdrukinkt gaat door, Sign + magazine, 2010, p. 60-62

Eindwerken

- LOWAGIE, J.,** Het onderzoek naar digitaal printen binnen zeefdrukapplicaties, Mariakerke: Arteveldehogeschool, 2006

12. Bijlagen

Wegens onvoldoende versies van de bijlagen was het onmogelijk om deze bij elke versie van deze bachelorproef te voegen. Deze zullen in te kijken zijn bij de verdediging. Gezien de aard van de bijlagen was het nutteloos om kopieën te nemen. Het betreft namelijk voorbeelden van veredeld werk met speciale inkten. Deze zouden niet tot hun recht komen bij een fotokopie (scratch-off en geurinkten bijvoorbeeld).