

Tryckt med tryckfärg



SVEFF - Sveriges Färgfabrikanters Förening

Tryckt med tryckfärg

Förord

Tryckta medier omger oss alla i nästan alla vardagssituationer. Vi tar det så för givet att vi kanske inte reflekterar över det. Tidningar, böcker, exklusiva magasin, affischer, förpackningar och etiketter – tryckfärg lyfter fram budskapen, informerar, bär debatten. Tryckfärg kommer vi i kontakt med varje dag, men vad är tryckfärg? Hur fungerar den och hur har trycktekniken utvecklats från Gutenberg och fram till idag?

Materialet du håller i din hand är framtaget för att svara på dessa frågor och ge en inblick i hur vi arbetar med miljö- och hälsofrågor som idag är den av de viktigaste drivkrafterna vid produktutveckling.

Ett särskilt tack riktas härmed till de personer som hjälpt till att ta fram detta material och då särskilt till Fritz Hirsch som tagit fram texten. Fritz har arbetat under många år i tryckfärgsindustrin och detta material hade inte gått att ta fram utan Fritz utomordentliga energi och sakkunskap.

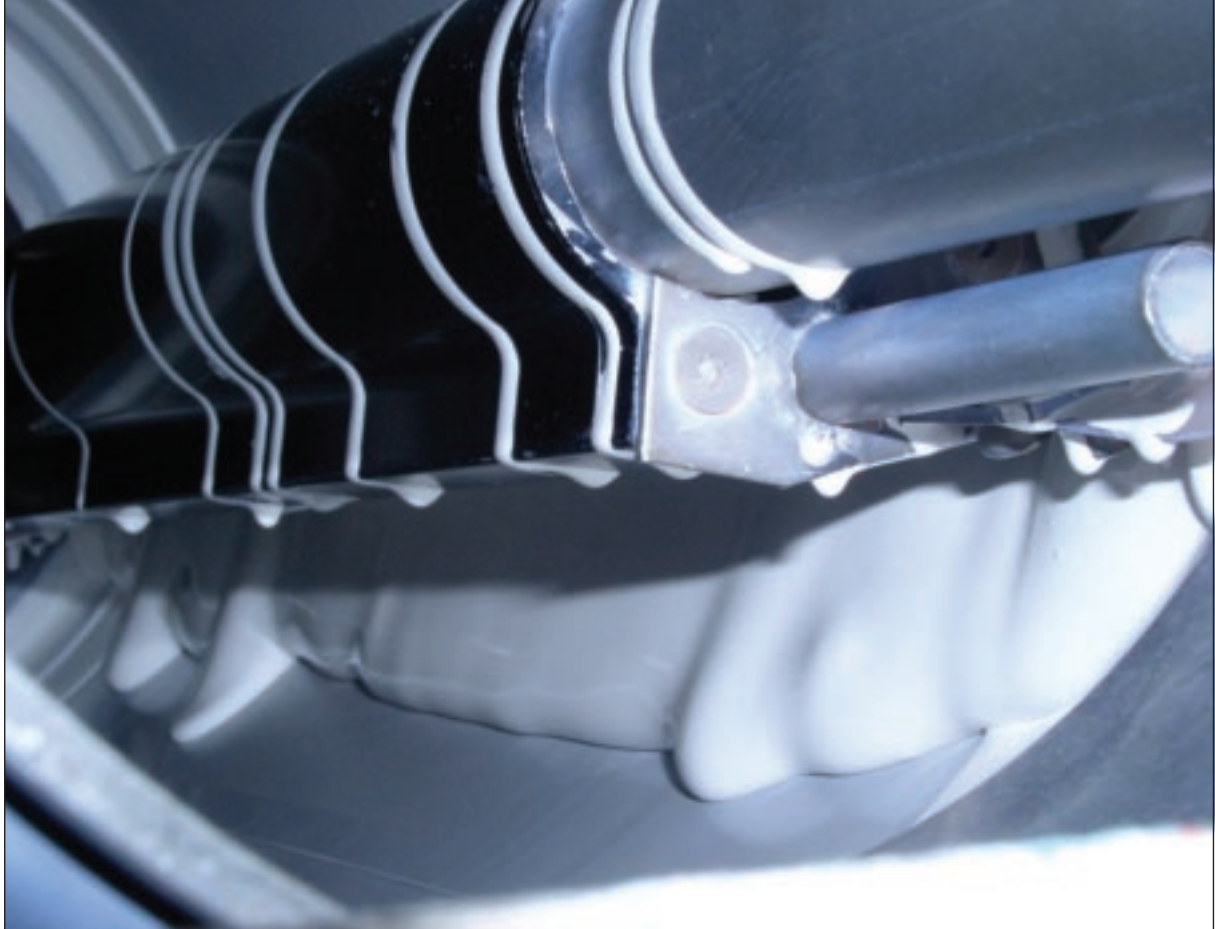
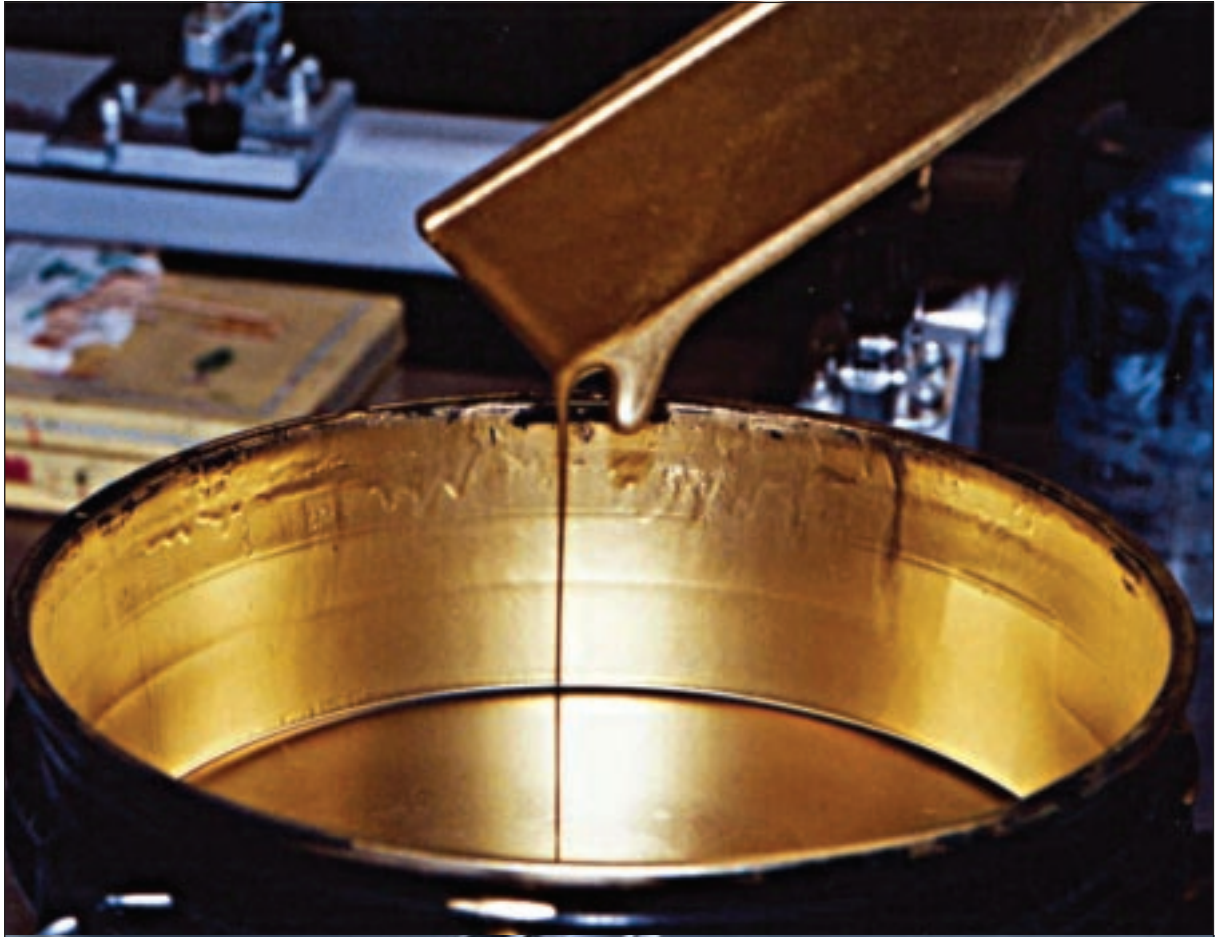
Många andra har varit behjälpliga med kommentarer och tips och här skall särskild nämnas

- Dr. Göran Ström, Stora Enso Research
- Sigurd Holmqvist, Grafiska fackföreningen
Södra Skåne
- Marie Silfverstolpe, Grafiska Företagens Förbund
- Carina Hviid, Akzo Nobel Inks

Stockholm, Februari 2003

Olof Holmer

VD Sveriges Färgfabrikanters Förening



Tryckt med tryckfärg

- Tryckfärg är IT** **sid. 7**
Skrift och tryck är också informationsteknologi, om än en enkel sådan.
- Tryck på det mesta** **sid. 9**
Tryckta ytor finns på de mest oväntade områden.
- Så fungerar tryckfärg** **sid. 15**
Om sammansättning, tillverkning och reaktion med tryckbäraren.
- Optimala tryckmetoder kräver lämpliga färger** **sid. 25**
Om effektivare metoder och rationalisering inom den grafiska industrin och passande färgkvaliteter.
- För säkra arbetsplatser och renare miljö** **sid. 29**
Om kontroll av tryckfärgers hälso- och miljöegenskaper.
- Klara besked och trygg användning** **sid. 33**
Om tryckfärgers märkning och varuinformation.
- Tryck i framtiden** **sid. 39**
Om nyutvecklade tryckmetoder.
- Bilaga**
Intervju med Regionalt Skyddsombud Sigurd Holmqvist, Grafiska Fackföreningen Södra Skåne.

Tryckfärg är IT

Skrift är den enklaste formen av informationsteknologi (IT). Med hjälp av piktogram och/ eller bokstäver blev det möjligt att överföra och bevara information. Det skrivna ordet hade utan IT/tryckning inte fått den makt det har. Den makten är beroende av att så många som möjligt kan ta del av informationen, tänk vilken makt skvallerkärringar hade förr i byarna. I motsats till muntlig informationsöverföring är det skrivna/tryckta ordet korrekt reproducerbart och informationen är inte beroende av berättarens minne och lyssnarens förståelse.

Skreven information var endast tillgänglig för enstaka människor, men tryckt information kunde nå en större personkrets och blev lika vid varje tryckning. Folk som ej var läskunniga kunde alltid lyssna på uppläsningen. I början trycktes enstaka religiösa verser och böner från snidade trästockar. Antalet avdrag som kunde tryckas från tryckstocken var begränsade och därför var förbrukningen av trycktusch obetydlig.

Med Gutenbergs uppfinning av rörliga metalltyper blev det möjligt att trycka stora mängder tryckalster såsom religiösa böcker, pamfletter, postiller, bondepraktika, flygblad, sedelärande berättelse och annan icke-religiös litteratur. Även om förbrukningen av trycksvärta ökade, skedde tillverkningen i

tryckeriet. Kraven var inte så stora på den svarta färgen och kulörta tryck färglades för hand. Redan vid den tiden hjälpte den nya "IT-tekniken" till att förändra samhället.

Utan Luthers bibelöversättning och Gutenbergs tryckkonst hade det kanske inte blivit någon reformation. Informationsförmedling är ett av demokratins viktigaste verktyg för medborgares roll i beslutsfattande. Utan dags- och veckotidningar får medborgarna för lite beslutsunderlag för framröstning av sina politiker.

I motsats till TV, har tidningar mera plats för information och samhällsanalyser och ger läsaren mera tid att begrunda informationen. IT kan naturligtvis också utnyttjas för att manipulera folkopinionen, men det lästa ordet ger mera tid och tillfälle för eftertanke. Annars blir det lätt att "public opinion is published opinion".



Tryck på det mesta

I början av tryckkonsten tryckte man på papper eller, mera sällsynt, på textil. Med uppfinningen av det litografiska offsettrycket blev det möjligt att trycka även på andra tryckbärare. Det började med blecktryck för dekoration av plåtemballage. Redan 1875 meddelades åt R. Barclay i England ett patent på blecktryck. Han använde en ombyggd stentryckspress med en överföringscylinder klädd med preparerad kartong och en extra cylinder för mottryck.

När stentryck (flattryck) vidareutvecklades till rundtryck med böjliga plåtar istället för flata stenar stod vägen öppen. Nu kunde man trycka snabbt och billigt på all slags material såsom trä, plast, tyg, läder etc.

Tryckning används numera inom ett stort antal områden; information, dokument, textil, etiketter, förpackningar, inredningar, plåtföremål, som säkring mot förfalskningar, för att imitera olika träslag osv.

Det finns knappast något område i det dagliga livet där det inte förekommer något slags tryckta ytor. Tryckning kan även hjälpa till att bevara miljön. Ett exempel är material för moderna möbler. De flesta är inte gjorda av solitt ädelträ utan av inhemska träslag eller spånskivor som är täckta med ädelträfolie gjorda av papper tryckt med ädelträsmönster. Det förfarandet har sparat många träd och

därmed en del av regnskogen.

Textiltryck är ett annat exempel där tryckning kan hjälpa till att spara värdefullt råmaterial. Förr färgades alla tyger med aktuellt textilmönster. Mängden som behövdes var delvis beroende på modesvängningar och hur bra en modetrend slog in. Det hände att det fanns mängder av omodernt tyg kvar som ingen ville ha vid slutet av modesäsongen. Med modern tryckteknik, det må vara direkttryck eller sublimationstryck, kan man lätt och behändigt trycka den mängd design som behövs för tillfället. På så sätt är textilindustrin mindre beroende av modetrender och lagerförlusterna kan minskas.



Från medeltida svärta till moderna tryckfärger

I begynnelsen användes skrivkonsten som verktyg för statens förvaltning. Det gällde att hålla reda på åkerarealer, skörderesultat, antalet djur etc. för att kunna bestämma skatt och blivande skatteunderlag.

Den egyptiska skrivaren är symbolen för en framgångsrik förvaltning med hjälp av IT, eftersom även skrivandet är en form av informationsteknik. Skrivare var bemyndigade tjänstemän, men inga beslutfattare. För att bevisa beslutfattarens bemyndigande behövdes ett myndighetstecken som var enkelt att uppfatta, entydigt, lika från gång till gång och svårt att förfälska. Svaret blev sigill eller stämpel, vilka i princip är tryckmaskiner. Redan för 5000 år sedan använde sumerer rullsigill som bevis för bemyndigande eller ägande.

För en framgångsrik förvaltning behövs informationsöverföring. Statens tjänstemän i hela riket måste löpande informeras om regeringens order, t.ex. lästes kungens kungörelser upp för menigheten i kyrkan av prästerna. I primitiva samhällen var muntlig informationsöverföring med budbärare tillfyllest. Stora komplicerade samhällen med centralstyrning krävde lagar och förordningar som var likadana i hela riket.

Ett exempel är romarriket, där behovet av informationsteknik var stort. Riket klarade det

med ett stort antal välutbildade statslavar som kopierade förvaltningens information till ståthållare och tjänstemän för hand. På kejsare Augustus tid producerades t.o.m. en officiell tidning på detta viset.

Under medeltiden hade kyrkan det största behovet av böcker då det inte fanns många läskunniga utanför prästerskapet. Munkarnas skrivstugor hade tillräcklig kapacitet att fylla behovet. Med stigande läskunnighet utanför klerikala kretsar, särskilt bland borgare, ökade behovet av litteratur, särskilt biblar. Genom Gutenbergs uppfinning av blygjutningsmetoden för tryckstilar blev det möjligt att trycka billigare och snabbare och i större upplagor än munkarna kunde presteras med handskrivning. Tryckpressens konstruktion var redan på Gutenbergs tid så väl genomtänkt, att samma stämpelförfarande användes långt in på 1800-talet fast Friedrich König konstruerade snällpressen redan år 1803.

Tillverkning av tryckfärg var vid den tiden tryckarens uppgift. Tryckfärgens sammansättning var enkel.

- pigment som kulörgivare,
- bindemedel som fäster pigment på tryckbäraren

– hjälpmedel som underlättar tryckning, påskyndar torkning på tryckbäraren och främjar motstånd mot påverkan vid användning av tryckalstret

På Gutenbergs tid förekom endast tryckfärg med svart kulör, därav namnet trycksvärta. Sot, som lätt kunde samlas från skorstenar och kaminer, användes som pigment. Linolja tjänade som bindemedel. Fördelen med ”*torkande*” oljor är att dessa är lätta att blanda med sot och bearbeta ihop till trycksvärta.

Trycksvärtan är flytande under tryckningen. På tryckbäraren/papperet reagerar den flytande trycksvärtan med luftens syre och omvandlas till ett fast ämne. Reaktionen kallas *torkning*. Omvandlingen sker genom en kemisk reaktion, oxidation/polymerisation, och betecknas därför som *kemisk torkning*. Även om tryckfärgens sammansättning tycks vara enkel, är tillverkningen av moderna tryckfärger komplicerad. Redan i tryckfärgens barndom var det inte så lätt att tillverka en fungerande ”svärta”. Färggivningen var inte så komplicerad, lärlingar gnuggade sot och bindemedel i stora mortlar tills massan var jämn och fin, trycksvärtan var klar att användas. Däremot kunde tillverkningen av bindemedel från linolja ställa till besvär. Oljan är för tunn för att kunna användas direkt, den absorberas snabbt i papperet och slår igenom. För att hindra det, måste oljan bli mer trögflytande, viskositeten måste ökas. Ett sätt var att låta oljan stå i stora fat och röra om. Efter några veckor var oljan tjock nog för tillverkning av trycksvärta. Än idag används i Tyskland uttrycket ”Standöl” (standolja) för intjockade torkande oljor, även om intjockningen idag görs på modernare och snabbare sätt. Med stigande behov av tryckfärg var den här metoden för långsam. Man försökte påskynda intjockningsprocessen med värme. Oljan kokades tills viskositeten hade ökat till

rätt nivå. Problemet var att produkten ej blev lika från gång till gång. Ibland var den för tunn så att färgen slog genom papperet, ibland för tjock, så att sotet inte vättes, d.v.s. inte kunde gnidas ihop med oljan. Anledningen till ojämnheten var, att temperaturen inte kunde mätas och processen ej styras, då termometern ännu ej var uppfunnen.

Yrkesmän är alltid observanta och utnyttjar naturliga fenomen för sina syften. Alla hade upplevt att skägghåren krullade ihop sig om man kom för nära lågorna i kaminen. Det fenomenet utnyttjades indirekt för temperaturmätning, fast inte med skägget. När man kokade linoljan fick en hönsfjäder tjäna som temperaturindikator. Den fick flyta på oljan och när den krullade sig var det tid att släcka elden och låta oljan svalna. På så sätt lyckades man uppnå ungefär samma viskositet vid kokning av linoljan från gång till gång. Det bidrog till trycksvärtans jämnare kvalitet och bättre tryckresultat.

Vid denna tid var kraven på trycksvärtan inte allt för höga, den skulle vara djupsvart och inte missfärga papperets baksida. Färgen skulle torka och trycket skulle ej smeta av sig vid bokbindningen, men det var inte så bråttom, torkningen fick ta den tid den behövde. Tryckhastigheten var låg, nytryckta ark hängdes på tork, ungefär som man hänger tvätt på linan, och det kunde ta lång tid mellan tryckning och bindning. Den långsamt torkande linoljan var som bindemedel tillräckligt.

Med tryckning av tidningar på 1600-talet kom kraven på snabbare torkning. De nytryckta arken skulle efter kort tid vara hanterbara, tidningen skulle distribueras så snabbt som möjligt. Den första dagliga tidningen lär ha varit Leipziger Zeitung 1660. Efterhand utvecklades nya, snabbare bindemedel sammansatta av mineralolja/fotogen och beck. Torkningen skedde genom papperets absorption av bindemedlets oljeandel, *fysikalisk torkning*.

Tryckarken var hanterbara direkt efter tryckning, men den snabba torkningen erhöles på bekostnad av att trycksvärtan lättare smetade av sig.

Skillnaden mellan kemisk och fysikalisk torkning är följande:

- det kemiskt torkande bindemedlet är ett flytande, enhetlig ämne som omvandlas genom en kemisk process, oxidation/polymerisation, till ett fast ämne. Den kemiska reaktionen kräver viss tid, vanligtvis några timmar.
- det fysikaliskt torkande bindemedlet består av ett fast ämne som är löst eller finfördelat (dispergerat) i en vätska. Så länge vätskan är kvar i bindemedlet förblir det flytande. När vätskan på ett eller annat sätt avlägsnas, omvandlas det flytande bindemedlet till ett fast ämne. Vätskan kan antingen sugas in i papperet eller avdunsta. En fast färgfilm blir kvar på tryckbärens yta. Torkningshastigheten är helt beroende på hur snabbt vätskan lämnar färgfilmen.

Tryckfärgsfilmen på tryckbärens kan ha olika kvalitet, beroende på om bindemedlet är kemiskt eller fysikaliskt torkande.

- den kemiskt torkade filmen är ett enhetligt ämne, liknande färgad plast.
- den fysikaliskt torkade filmen är i princip ett konglomerat av bindemedel och pigment, särskilt om bindemedlets fasta ämne endast är dispergerat i mineralolja. Pigmentpartiklar är hopklustrade med bindemedlet. Resultatet blir att filmen har mindre motstånd mot yttre påverkan t.ex. gnidning.

Tidningsfärger vars bindemedel består av beck, dispergerat i mineralolja, är som alla har fått erfara, ej riktigt smet- eller gnidfasta. Numera är det dock möjligt att med högvärdiga, dyrare bindemedel, tillverka tidningsfärger som smetar minimalt.

Tryckfärger vidareutvecklas i takt med utveckling av tryckförfarande, tryckmaskiner, tryckbärare och kunders krav. Moderna offsetfärger, med undantag av strålningstorkande färger, utnyttjar en kombination av kemiskt och fysikaliskt torkande bindemedel för att uppnå båda bindemedlets fördelar, ingen torkning i pressen, snabb torkning på tryckbärens och fullgott motstånd mot yttre påverkan av den torkade tryckfärgsfilmen. Idealet skulle vara att endast behöva två färgkvaliteter, en för arktryck och en för rotationstryck, men det kommer kanske att förbli en dröm. Nya tryckförfaranden, t.ex. digitaltryck, ställer krav, som inte kan uppfyllas med traditionella färgkvaliteter. Nya färgkvaliteter utvecklas och gamla kommer att försvinna.



Så fungerar tryckfärg

Principen för tryckfärgstillverkning är fortfarande den samma som på Gutenbergs tid.

- tillverkning av bindemedel/fernissa
- rivning/dispergering av pigment i bindemedlet
- kontroll och vid behov justering till önskade tryckfärgsparametrar.

Skillnaden mot förr är, att ett betydligt större urval av pigment och bindemedel möjliggör en bättre anpassning till trycksaksanvändarens olika krav på t.ex. kulörer, nyanser och tryckytans motstånd mot ljus, kemikalier och mekanisk påverkan.

Pigmentproduktion ställer stora krav på processtyrning och miljöhänsyn. Tillverkning måste därför ske i särskilda pigmentfabriker. Bindemedel/fernissor kan fortfarande produceras i tryckfärgsfabriken, men specialbindemedel t.ex. strålningsorkande, måste köpas från specialtillverkare. Bindemedel kan vara fysikaliskt eller kemiskt torkande och tillverkningsätten är olika.

Tillverkning av bindemedel/fernissor för flytande, fysikaliskt torkande färger.

Dessa bindemedel består av fasta ämnen (modifierat kolofoniumharts, nitrocellulosa, akrylatharts, schellack etc.) som är lösta i flytande ämnen (lämpliga lösningsmedel är t.ex. isopropanol, etanol, ester, ketoner, ibland även toluen) eller dispergerade/emulgerade i vatten.

Lösningar och hartsdispersioner görs vanligen i stora tankar med omrörare eller dispergeringsmaskiner. Många vattenbaserade bindemedel tillverkas genom emulsionspolymerisation. Utgångsmonomerer, t.ex. vinylacetat emulgeras i vatten. Själva polymerisationen till önskat polymerisat sker i vattenfasen. På så sätt uppnås en mycket fin och stabil dispersion som kan användas som bindemedel för färger.

Man kan styra dispersionsbindemedlens egenskaper t.ex. hårdhet, elasticitet, hårdighet, glans, temperatur och värmestabilitet genom att blanda olika monomerer före polymerisationen.

Viktiga kontrollparametrar för dessa bindemedel är: viskositet, torktid, filmytans efterklibb och lagringsstabilitet (får ej separera vid lagring).

Tillverkning av bindemedel/fernisser för pastösa, kemiskt/fysikaliskt torkande färger.

Den oxidativt torkande delen, alkyder, vegetabiliska oljor (linolja, sojaolja), och den fysikaliskt torkande delen, hartser (mest koloformiummodifierade) och mineraloljor (alifatisk – nafteniska) med låg aromatandel eller aromatfria kokas vid 160 – 200°C till önskad viskositet.

Viktiga kontrollparametrar är: viskositet, klubb, oktantal (hartslösningens stabilitet).

Om hartslösningen är instabil, kan färgen torka redan i pressen, om den är för stabil, hålls mineraloljan efter tryckning tillbaka i färgfilmen. Den förblir mjuk och klubbig med avsättningar mellan arken som följd.

Tillverkning av bindemedel/fernisser för strålningshärdande UV-färger.

Bindemedel för UV-färger är monomerer, oligomerer och prepolymerer av akrylsyraester. Akrylsyraestrar är relativt lågvätska, men kan p.g.a. akrylsyrans reaktivitet polymeriseras till en glasaktig polymer, plexiglas. Med blandpolymerer – uretan, epoxi, polyester – kan man anpassa bindemedlet till olika krav som elasticitet, vidhäftning, ythårdhet, glans etc. När man började med UV-färgteknologi för omkring 30 år sedan, kontrollerades alla akrylestrar med avseende på UV-reaktivitet och hudirritation. Tyvärr visade det sig, att hudirritation och risk för allergi ej är samma sak. Vissa monomerer med mycket lågt hudirritationsvärde visade sig vara mycket allergiframkallande, beroende på molekylens struktur och reaktivitet. Numera kontrolleras de flesta bindemedel även med avseende på risk för allergi.

Viktiga kontrollparametrar är: viskositet, reaktionshastighet, genomhärdning.

Dispergering/rivning av pigment i bindemedel.

Organiska pigment tillverkas mycket förenklat på följande sätt:

- Vattenlösliga kemikalier blandas i vatten och får reagera. Reaktionsprodukt är partiklar som inte är vattenlösliga.

Pigmentpartiklar är mycket små, 1 µm eller mindre = *primärpartikel*

Dessa kan samkristallisera till en större partikel = aggregat

Efter reaktionen filtreras vattnet bort och torrt pigmentpulver blir kvar. Vid torkningen kan aggregaten häfta ihop, liknande kardborrar = agglomerat

Agglomeraten är stora (50-100 µm). Tryckfärgsfilmen på tryckbäraren är omkring 1,5-1,8 µm tjock. För att kunna använda pigmentpulvret för tryckfärger måste agglomeratens partikelstorlek minskas. Det sker vid tryckfärgstillverkning i två steg:

1. Blandning och fördispergering av pigmentpulver – färg i snabba omrörare. Vid fördispergering bryts agglomeraten ner till 10-15 µm.
2. Pigmentvätning – utrymme mellan aggregatens samkristaller vätes med bindemedel och aggregatet omhöljes helt. Därefter är pigmentpartikelstorleken på rätt nivå, cirka 0,5 µm. Samtidigt ökas färgstyrkan efter som pigmentytan blir större.

Kontrollparametrar för färdiga färger: kulör, färgstyrka och transparens, klubb och klubbkurva, reologi (viskositet och konsistens med rotations och/eller stavviskosimeter), torktid ("Open Time" – hur länge färgen förblir färsk i pressen utan skinnbildning) och vid behov också torktid och inslagshastighet på tryckunderlaget.

Dessutom funktionstest på specialfärger, t.ex. fluorescens.

Hjälpmedel

Torkmedel:

Torkmedlet påskyndar den oxidativa torkningen. Den aktiva delen av ett torkmedel är organiska föreningar (naftenat, oktoat, karboxylat) av vissa metaller. Dessa metallsalter katalyserar oxidation och polymerisation. Förhållandet mellan oxidations och polymerisationskatalys beror på metallen. Vissa metaller påskyndar oxidation (yttorkning), andra polymerisation (genomtorkning).

Kobolt

Oxidationskatalysator. Yttorkning, endast begränsad genomtorkning.

Mangan

Oxidations- och polymerisationskatalysator. Genomtorkning och viss yttorkning.

Bly

Polymerisationskatalysator. Genomtorkning, endast begränsad yttorkning. Bly används inte längre p.g.a. hälsovådlighet och miljöfarlighet.

Zirkonium

Polymerisationskatalysator. Genomtorkning, endast begränsad yttorkning. Kan ersätta bly.

Lanthan/Cerium

Polymerisations- och oxidationskatalysator. Genomtorkning och yttorkning. Effektiv redan vid låg temperatur och hög luftfuktighet.

Järn

Polymerisationskatalysator. Genomtorkning, men endast vid hög temperatur. Används för svarta plåttrycksfärger.

Zink

Torkmedelsaktivator. Fördröjer oxidation och påskyndar andra torkmetallers polymerisationskatalys.

Antitork

Antitorkmedel innehåller antioxidanter (t.ex. estrar, ketoner, kinonderivat) som skall hindra tryckfärgens oxidation/yttorkning. Används för att hindra tryckfärgen att torka i pressen vid längre stopp. Finns som spray och pasta.

Startspray

Mineralolja som sprutas på tryckfärgsvalsar före återstart efter längre uppehåll under tryckning. Hindrar att färgen plockar pappersytan. I motsats till antitorkspray påverkas inte tryckfärgens torkning. Tryckningen kan börja direkt utan makulatur.

Vaxer

Förbättrar tryckytans gnid- och skrapfasthet och minskar tendensen till hopklibbning av tryckark i stapeln. Vaxpastor innehåller vanligtvis polyetenwaxer, med också polyteflonwaxer kan förekomma. Polyteflonwaxer ökar skrapfastheten, men kan orsaka frånstötningsproblem vid övertryckning och lackering.

Tryckgel

Tillsats i pastaform som minskar tryckfärgens klibb utan att samtidigt förtunna färgen för mycket. Består av förtjockad mineralolja eller vegetabilisk olja (linolja).

Sprutpulver

Sprutpulver sprutas mellan nytryckta ark för att hindra att arken klibbar ihop i stapeln. Sprutpulver är små partiklar, 15-45 µm, och kan bestå av krita (kalciumkarbonat), stärkelse eller socker. Partikelstorleken måste väljas efter papperets eller kartongens yta och måste vara större än ytråhetens ojämnheter. Är partiklarna mindre, försvinner dessa i pappersytans dalar.

Fuktvattenkoncentrat

Moderna fuktvattenkoncentrat är en blandning av olika kemikalier lösta i vatten. Varje beståndsdel har sin funktion och bidrar till ett funktionsdugligt fuktvatten. Ett fuktvattenkoncentrat innehåller oftast följande kemikalier:

pH-givare

Består av syror och dess salter t.ex. organiska syror eller fosforsyra.

Skyddskolloid

Används för att skydda offsetplåtens vattenbärande del mot oxidering. Oxidering orsakar tryckproblem, då den icke tryckande delen av plåten tar emot tryckfärg, plåten börjar ”tona”. Ett gammalt, beprövat skyddskolloid är gummi arabicum men den är inte lämplig för alkoholfuktverk. Numera används cellulosa- eller sockerderivat istället.

Ytaktiva medel

Minskar fuktvattnets ytspänning och förbättrar därmed bildandet av vattenfilmen på plåten. Optimerar gränsytspänning mellan färg och fuktvatten. Den sammanhängande vattenfilmen blir tunnare och därmed minskar vattenbehovet för renhållning på plåten. Dessutom förbättras färg/fuktbalansen. Tillgången av andra ytspänningsnedsättande medel, t.ex. lösningsmedel som isopropanol kan minskas.

Fungicid/bakteriocid

Används för att förhindra svamp- och bakterieangrepp, ”jäsning” i fuktvattenbehållare och ledningar. Förr användes fenolbaserade konserveringsmedel. Dessa hade bra effekt, men var också kraftigt allergiframkallande. För att minska risken för allergi, används numera mildare bakteriocider av samma typ som används i kosmetika.

Även dessa biocider (t.ex. Kathon) kan orsaka allergi, om för höga koncentrationer används. Biociden kan orsaka allergi i koncentrationer ner till 15 ppm.

Kalkavhärdare för hårda ledningsvatten

Som avhärdare (mjukgörare) används komplexbildare som binder vattnets kalciumjoner. Natriumpolymetafosfat var en ofta använd mjukgörare, men för att motverka övergödning av vattendrag, undviker man numera att använda fosfater. En fosfatfri komplexbildare är t.ex. EDTA (etylen-diamin-tetra-ättiksyra).

Korrosionsinhibitorer

Används för att skydda plåt cylindern mot korrosion. Som inhibitor används kvävehaltiga kemiska föreningar, t.ex. amider, svavelhaltiga föreningar (tioler, sulfider) eller cykliska kolväten, men också kombinationer av båda typer.

Tvätt och rengöringsmedel.

För flytande färger (flexo- och djuptrycksfärger)

Om färgen är lösningsmedelsbaserad används normalt blandningar av de lösningsmedel som ingår i färgen, t.ex. etanol eller isopropanol blandat med etylacetat eller glykoleter. Om färgen däremot är vattenbaserad används svaga alkaliska vattenlösningar, ofta med tillsats av tensid.

För pastösa oljebaserade färger (offset, boktryck)

Förr användes fotogen eller mineralterpentin. Dessa tvättar bra, men har relativt hög aromathalt. Av hälsoskäl ersattes aromatrika fotogener med mindre hälsoskadliga alifater.

Alifater löser dock tryckfärgen sämre än aromater, därför tillsattes glykoletrar för att förbättra tvätteffekten. Alifater avdunstar och förorenar luften som tryckaren inandas under rengöring av pressen. Ett sätt att undvika även alifater, är att använda vegetabiliska tvättmedel.

Vegetabiliska tvättmedel är delvis förestrade vegetabiliska oljor, t.ex. från raps- eller sojaolja. Fördelen med vegetabiliska tvättmedel är, att dessa inte avdunstar. Luften förblir ren och tryckare behöver ej andas in lösningsmedel. En nackdel anses vara att man måste eftertvätta med vatten, p.g.a. den feta hinnan som bildas av den vegetabiliska vätskan, men det lilla extraarbetet betalar sig väl genom förbättrad arbetsmiljö.

Växelverkan mellan färg och tryckbärare.

En trycksak består av tryckbärare och tryckfärg. Båda påverkar tryckbarheten och tryckresultatet. För att uppnå bra tryckresultat till rimligt pris krävs bra tryckbarhet, snabb torkning av trycket och god återgivning av originalet. Vid problem gör man gärna tryckfärg eller papper ansvariga. Men det färdiga trycket är ett resultat av samspel mellan original, repro, papper, färg och press. Problemet kan mycket väl orsakats av felaktigt val av papper och färg.

Tryckfärger indelas gärna efter följande principer:

- Liquid (flexo- och djuptryck)
- Pasta (boktryck, offset, screentryck)
- Pulver (digitaltryck)

Men tryckprocessen är bara ett sätt att överföra färg till tryckbäraren. Viktigt för färgfilmens torkning och motståndskraft mot påverkan är växelverkan mellan färg och tryckbärare. Tryckbärare kan vara mer eller mindre absorberande, jämför t.ex. papper, kartong och plastfolie. Färgtorkningen måste anpassas därefter. Beroende på bindemedelsystemet torkar färgerna på olika sätt.

Bindemedel för fysikaliska torkningssystem

Bindemedel för avdunstande system

Fasta ämnen t.ex. hartser, cellulosaderivat etc., lösta i flyktiga lösningsmedel. Det fasta ämnet blir kvar på tryckbäraren som sammanhängande film, liknande plastfolie. Torkningstiden är beroende av lösningsmedlens flyktighet och av temperaturen. Flexo- och djuptrycksfärger torkar helt genom avdunstning. Heatsetfärger torkar delvis genom avdunstning av heatsetoljor i heatern. Dispersionssystem torkar genom avdunstning av vatten och koagulering.

Bindemedel för absorptionssystem

Fasta ämnen t.ex. hartser dispergerade i lågflyktiga oljor. Vid torkning absorberas oljorna i tryckbäraren. Det fasta ämnet, hartset, separeras från oljan och färgfilmen förtätas. Denna förtätning kallas sättning. I motsats till avdunstningstorkningen blir filmen ej kontinuerligt sammanhängande. Anledningen är att bindemedlet är en dispersion. När den flytande andelen är borta ligger de fasta partiklarna mer eller mindre hopklistrade vid sidan om varandra.

Tidningsfärger torkar genom sättning. På tidningspapper binds partiklarna till pappersfibrerna så att förankringen på pappersytan blir relativt bra. Samma färg har dålig vidhäftning på bestruket papper eftersom förankringen i fibrerna saknas.

Precipitation (utfällnings)-bindemedel

Ett glykollösligt harts löst i hygroskopiska högflyktiga lösningsmedel. Vid torkning uppstår lösningsmedlet fukt från luften. Därmed minskar dess lösningsförmåga och hartset faller ut. Filmen är grovkornig och tämligen diskontinuerlig.

Steamsetfärger torkar genom utfällning. Denna färgtyp används för tillfället inte, men brukades förr på sur kartong och torkades genom överlackering med vattenlack.

Bindemedel för kemiska torkningssystem

Oxidationsbindemedel (lufttorkande)

Vegetabilisk olja t.ex. linolja, eller derivat av vegetabiliska oljor t.ex. alkyd, polymeriseras genom luftens syre från flytande ämne till en fast sammanhängande och kontinuerlig film. Reaktionen är tidskrävande men kan genom metallsalter av kobolt och mangan förkortas till några timmar. Torkningshastigheten beror på färgmängd, temperatur, luftfuktighet, tillförsel av luftens syre och tryckbärarens yt-pH.

Under oxidationen, polymerisationen, bil-

das reaktiva kemiska ämnen (peroxider, aldehyder etc.) som orsakar lukt och kan reagera med pappersytan (spöktryck). Tryckfärger för icke sugande tryckbärare (plast) torkar oxidativt.

Polymerisationsbindemedel (2-komponents) - används ej mera

Kemiskt reaktiv vätska som polymeriseras med hjälp av katalysator till en fast kontinuerlig film, t.ex. tvåkomponentfärger och lacker. Metalldekorfärger, typ melamin eller epoxi, torkar genom kemisk reaktion.

Strålningshärdande bindemedel

Reaktiv vätska, vanligtvis akrylatbaserat, polymeriseras genom strålning, UV eller EB, (elektronstråle), till en fast kontinuerlig film. För härdning med UV-ljus behövs en initiator som kan starta en radikalreaktion.

Strålningshärdande färger kan tillverkas för olika tryckmetoder.

Tryckfärgsutveckling pågår kontinuerligt. Vid utvecklingen måste hänsyn tas till en mängd gamla och nya krav på tryckbarhet och funktion. Kraven på tryckfärger ökar ständigt i takt med nya pressar och tryckbärare.

Genom tryckfärgers sammansättning försöker man att uppfylla så många krav som möjligt för att uppnå en optimal kompromiss. Med specialfärger kan man framhäva vissa egenskaper, ibland på bekostnad av andra egenskaper.

Tryckfärgstorkning

Tryckfärger för papper och kartong torkar i två steg:

Steg 1 – Sättningsfasen, direkt efter överföring till papperet

Bindemedlets mineraloljeandel sugas in i tryckbäraren. Övriga komponenter avskiljs och blir

kvar på ytan. Sättningen är beroende på olika pappersparametrar:

Absorptionsförmåga

Beteckning för den vätskemängd, som papperet kan uppta. Mängden är beroende av porvolymen. Samma porvolym kan uppnås genom ett litet antal porer med stor diameter eller stort antal porer med liten diameter.

Separationseffekten är beroende av papperets kapillärstruktur. Likt en silduk som avskiljer alla partiklar som är mindre än maskvidden från en partikelblandning, separerar pappersytans porer mineraloljan från tryckfärgen. Sildukens maskvidd motsvarar pappersytans kapillär eller pordiameter. Är pordiametern tillräckligt liten sugas enbart mineraloljan upp och resten av färgen blir kvar på ytan. Är pordiametern större, sugas även en del av bindemedlet ner i papperet. Den kvarvarande färgen kan då få för lite bindemedel kvar, för att binda allt pigment, vilket resulterar i att färgfilmen får sämre glans och dålig smetfasthet. I extrema fall blir bara pigmenten kvar. Vid mycket stor pordiameter sugas all färgen oseparatorad in i papperet. Kvarvarande färgfilm är för tunn och tryckbildens färgstyrka och briljans är mindre än normalt.

Sughastighet

Sughastighet och därmed sättningshastighet beror på pordiametern. Uppsugningshastigheten påverkas även av bindemedlets viskositet och separationsförmåga. Sughastigheten beräknas enligt flyttförhållande i kapillärer (Hagen – Poiseuille) som säger: ” Den per tidsenhet transporterade mängden vätska genom kapillären med radien r är proportionell till radien upphöjd till 4 och direkt proportionell till tryckfallet i kapillären (AP/1) samt omvänt proportionell till vätskans viskositet.”

Det innebär att sughastigheten är stor i början, men avtar med tiden. Dessutom beror den på kapillärens diameter, på vätskans spridning, som har samband med dess ytspänning och kontaktvinkeln mot porytan samt vätskans viskositet. Kontaktvinkeln är beroende på ytspänningsskillnaden mellan ytan och vätskan.

Följande parametrar styr papperets och färgens växelverkan:

Papper: Pordiameter och porernas ytspänning.

Färg: Mineraloljans viskositet och ytspänning samt bindemedlets ”solventrelease”.

Med ”solvent release” betecknas förmågan av fernissans fasta andel (t.ex. hartser) att separera från dess flytande del (t.ex. mineraloljan). Snabb solventrelease ger snabb sättning, men gör färgen instabil, långsam ”solventrelease” bidrar till god filmbildning, men lämnar för mycket olja kvar i färgfilmen. Filmen förblir mjuk och känslig mot påverkan.

Steg 2 – Oxidationstorkning

Efter separation av den icke torkande mineraloljan återstår en torr film som är nästan klibbfri och relativt stabil. Filmen innehåller dels det fortfarande flytande oxidationstorkande bindemedlet med pigment och dels bindemedlets fasta beståndsdelar t.ex. harts, hopblandat till en styv pasta. De fasta ämnena har samma funktion som armeringsjärn i en nygjuten betongkonstruktion. Den håller färgfilmen ihop tills det oxidativt torkande bindemedlet har polymeriserats. Den torkade färgfilmen är fri från flytande beståndsdelar och bildar en sammanhängande enhet liknande plast.

Direkt efter sättningsfasen är den nytryckta färgfilmen fri från ytklibb men under oxidationstorkningens gång, efter några timmar, återkommer ytklibbet för en viss tid. Anledningen är att den oxidationstorkande vätskan

blir tjockare genom polymerisationen. Därmed ökar också klibbet. Strax före genomtorkningen är färgfilmens ytklibb som högst. Skulle man trycka på baksida på trycket under denna tid, skulle det troligtvis bli en avsättning på mottryckscylindern. Tiden mellan tryckning och ”återblödning” beror på sättningshastighet och torkbetingelse såsom fuktighet och temperatur.

Kravprofil för papper och färg

För att uppnå optimal tryckbarhet och snabbast möjliga torkning måste följande parametrar för papper och färg vara optimala.

Pordiameter

Färgens initiala torkning (sättningen) sker genom att oljan i tryckfärgen suggs in i papperet, varvid bindemedel och pigment bildar en film på papperets yta. Oljans insugningshastighet beror på papperets och färgens egenskaper.

Viktiga egenskaper för papperet är porstrukturen, dvs. porernas storlek samt antal per ytenhet. Insugningshastigheten ökar med ökat antal porer och med minskad pordiameter (pga kapillärkrafterna).

Insugningshastigheten får inte vara alltför hög för då minskar tryckglansen. En färgfilm som just har lämnat trycknypet har splittningsmönster och dessa flyter lättare ut om färgens viskositet är låg. En långsam färgsättning (dvs låg insugningshastighet av oljan i papperets porer) ger en långsam viskositetsökning och en hög tryckglans då färgfilmen hinner flyta ut på papperet. Beroende på en färgs egenskaper och sammansättning finns det därför en optimal porstorlek och portäthet för att få en maximal glans. Samtidigt ger en långsam insugningshastighet en långsammare sättning och torktid.

Vätning

För att en färgfilm ska bildas på pappersytan måste färgen överföras från färgverket via färgvalsar, plåt och gummiduk till papperet.

Det som kan störa denna överföring är fuktvattnet. Om man av olika anledningar får för mycket vatten på papperet eller i färgen blir transporten störd.

Insugningen (absorbtionen) av vatten i papperet kontrolleras av papperets ytenergi och dess hydrofoba (vattenavvisande) och hydrofila (vattenälskande) karaktär. Ett för hydrofobt papper absorberar inte vatten, utan det blir kvar på papperets yta och kan stöta bort färgen medan ett för hydrofilt papper ökar behovet av fuktvatten för mycket. En stor del av vattnet binds då till ytan samtidigt som det även absorberas av papperet vilket leder till sämre transfer och framförallt genomtorkning. En balans måste därför råda mellan färg, fukt och papper om slutresultat ska bli bra.

Bindemedlets separationsförmåga

Separationsförmågan beror på bindemedlets sammansättning och dess komponenters blandbarhet. En instabil harts- och oljekombination separerar mycket bra, i extrema fall redan i färgburken. Färgens bindemedel måste vara lagringsstabilt. Detta begränsar separationshastigheten. Bra färgstabilitet förbättrar filmbildning, men minskar separationshastigheten och ökar torktiden.

Sammanfattning

Färgens sättning på papperet styrs av följande parametrar.

Papper:

- papperets sugförmåga
- pordiameter och antal porer
- porytans vätningsförmåga mot mineralolja

Färg:

- viskositeten av bindemedlets oljor
- bindemedlets ”solvent release” och separationsförmåga

Följande egenskaper påverkas av samspelet mellan färg och papper:

Färgöverföring

Färgöverföring i flerfärgstryck vid tryckning vått i vått, kräver klibbtrappning. Första färgen skall ha högre klibb än nästföljande för att färgen skall dras till tryckytan, men inte plocka i underliggande färg. Moderna färger har samma klibb i fyrfärgsserien, för att underlätta ändring av tryckfrekvensen. Vid färgens kontakt med pappersytan sugs oljan från färgen in i papperet och klibbet ökar. Nästföljande färg träffar på en färgfilm med högre klibb – automatisk trappning. Om sättningen på papperet sker för sakta, kan skillnaden vara för liten, med dålig färgöverföring som följd. ”Automatisk trappning” genom papperets oljeabsorption fungerar inte längre.

OBS: Klibbvärden på etikett eller datablad avser klibbet mellan valsarna, inte klibbet i trycknypet. Klibbet i trycknypet, mellan offsetduk och papper, styrs av papperets sugförmåga!

Plockning

Om papperet suger för starkt, kan ökningen av ytklibbet i trycknypet bli så kraftig att pappersytan skadas. Högsta ytklibb skall helst uppnås mellan tryckverken och det skall ha minskat vid inträde i följande tryckverk till lagom nivå för mottagande av nästa färg. Om papperet suger för lite, sker klibbökningen för sakta och kan nå högsta värde i nästföljande tryckverk, vilket gör att färgen häftar fast på gummiduken och överförs mellan verken. Båda problemen kan lösas med tillsats av lämpliga hjälpmedel, t.ex. tryckgel.

Genomtorkning

Om papperets sugförmåga är för svag eller färgens ”solvent release” för dålig, kan olja bli kvar i färgfilmen och den förblir mjuk och repkänslig. Färgfilmens oxidationstorkning/genomtorkning påverkas också av papperets yt-pH och luftfuktigheten mellan arken. Sur pappersyta i kombination med hög luftfuktighet mellan arken kan fördröja torkningen från normalt några timmar till flera dygn.

Mottling

Mottling orsakas av obalans mellan pappersytans absorptionsförmåga och färgens separationshastighet. Färgabsorptionen på pappersytan är aldrig jämn, vissa områden på ytan absorberar snabbare än andra. Denna ojämnheter utjämnas genom tryckfärgens separation, så länge skillnaden i absorptionshastighet på pappersytan inte är för stor. Ibland händer det att skillnaden blir så stor, att mönstret efter ojämnheten blir synlig. Detta kallas mottling. Snabbsättande färger har bättre utjämningsförmåga.

Filmbildning för långsamt sättande färger sker långsammare, vilket gör att mer tryckfärgsolja kan penetrera i papperet och framkalla mottlingsmönstret. Mottling påverkas också av tryckbild och kulör. På fulltonsytor syns mottlingen tydligare än i rastertryck.

Ögat uppfattar mottlingmönstret lättare i bruna, gröna och blåa fulltonsytor än i andra kulörer.

Gnidfasthet

Pappersytans ojämnheter påverkar tryckfärgsfilmens gnidfasthet lite. Genomtorkad tryckfärg har bra motstånd mot påverkan och skadas inte så lätt av papperet. Undantaget är mattbestrukna papper. Mattbetrykning kan ha samma effekt som sandpapper och skada tryckytan t.ex. i binderiet.

Spöktryck

(gäller ej mekaniskt spöktryck som är ett slags dubblering)

Vid den oxidativa torkningen frigörs så kallade torkgaser. Dessa är mycket reaktiva och kan påverka färgabsorption och torkning. Torkgaser absorberas lätt i pappersporer, särskilt om ett pappersark ligger tätt intill en torkande färg, t.ex. i stapeln. Beroende på kapillärstrukturens ytkemi kan gaserna kvarhållas kortare eller längre tid.

Täcks dessa porer med kvarvarande torkgaser med tryckfärg, påverkas färgens sättning och torkning. Resultatet blir glansskillnad gentemot ytor med fria porer. På så sätt kan det underliggande arkets tryckbild framträda som spökbild.

Effektivare tryckmetoder kräver lämpliga färger

Produktion av tryckalster sker i flera steg:

- förberedande arbeten, tillverkning av tryckformerna
- tryckning och torkning
- efterarbeten såsom bindning, falsning, bigning etc.

Vid övergången från hantverk till grafisk industri ökade kraven på snabbare produktion och kortare produktionstid. Förbättringar i varje produktionssteg ökade den grafiska industrins effektivitet.

Så ökades effektiviteten steg för steg:

Tryckförberedelse

- handsättning har ersatts med maskinsättning (1886, Linotype sättmaskin)
- mekanisk tillverkning av tryckformar har ersatts med fotomekanisk reproduktion. (Fotolitografi, slutet av 1800-talet)
- gummikliché för flexotryck, som tillverkades i flera steg (framställning av matris, gjutning eller pressning av gummikliché, finjustering), har ersatts med fotopolymerkliché, som framställs på fotografisk väg.
- zinkplåtar för offset, som krävde mycket förarbete av plåten och manuell exponering, har ersatts med fotopolymerbelagda

aluminiumplåtar, som exponeras och framkallas maskinellt.

- Fotogravymetoden för tillverkning av djuptryckscylinder, som är en arbetskrävande metod (kopiering av bild och raster nät på pigmentfilm, påläggning av filmen på djuptryckscylindern med efterföljande tidskrävande etsning) har ersatts med direktgravering direkt från digital information via dator.

Tryckning och torkning

Tryckmaskiner.

- Handpressar (flat – flat), där pappersarken lades på klichéplattan, fördes under tryckstämpeln, trycktes för att sedan föras tillbaka och lyftas av för hand, ersattes redan tidigt (1812) med snällpressen (rund – flat).
- Snällpressen har högre tryckningskapacitet, eftersom den använder ett plant, fram och återgående fundament, där papperet trycks mot klichén med roterande cylinder.
- Snällpressen vidareutvecklades till rotationspress (rund – rund) med automatisk pappersmatning. Rullpressar, rotationspressar för tryckning på pappersrullar, är dagens snabbaste pressar med höga tryckhastigheter.

För effektiv trycksaksproduktion bör pressens

ställtid och tiden mellan tryckning och efterarbeten, torktiden, vara kortast möjliga. Ett steg att öka utnyttjandegraden är att öka pressens produktionstid genom att minska ställtiden, tiden för inkörning, justering och rengörning.

Ställtid

Presstillverkaren bidrar med helautomatisk färg- och registerstyrning via dator för att minska ställtiden.

Rengöring

Normala lufttorkande färger torkar på valsarna och kan ej lämnas i pressen över längre tid, t.ex. över natten. Den dagliga rengöringen, särskilt vid tryckning av större upplagor minskar den effektiva produktionstiden.

Tryckfärgsindustrin har utvecklat ”Fresh-” och ”Overnight-” färger som kan lämnas i duktur och på valsar längre tid utan att torka. På så sätt minskas rengörings- och ställtid, pressens inställning kan lämnas orörd.

Torksystem för färger (boktryck/offset-färger)

Vid tryckning med lufttorkande färger tar det viss tid, innan tryckytan är tillräckligt härdad för att kunna klara efterarbetets påfrestningar. Redan i början av tryckkonsten försökte man att påskynda linoljefärgens torkning, kemisk torkning, med tillsats av blysalter vid oljekokning. Tillsatsen kortade ”härdningstiden” från flera dagar till en, kanske två dagar.

Ett annat sätt är utnyttjande av fysikalisk torkning/sättning, där ”härdningstiden” är beroende på papperets sugförmåga. Ett exempel är tidningstryck, där tryckning, falsning och förpackning sker omedelbart efter varandra (in-line).

Båda torkningssätten har för- och nackdelar, lång torktid resp. känslig tryckyta. Kombinationen av båda blev en bra kompromiss, efter-

som framsteg inom den grafiska industrin krävde en ökning av tryckpressarnas utnyttjandegrad.

En mycket verksam metod att öka produktionstakten är att ”härda” tryckytan direkt efter tryckning utan att vara beroende av reaktionen med tryckbäraren. Ett system påskyndar tryckytans härdning genom uppvärmning. Värmen ökar avdunstningshastigheten och förkortar den tid som den fysikaliskt torkande våtandelen i tryckfärgen behöver för att lämna tryckfärgsfilmen på tryckbäraren.

I ”heat-set”-processen uppvärms pappersbanan direkt efter tryckverken i en ugn (heatern), där tryckfärgens andel av mineraloljor kokas bort och förbränns. Pappersbanan blir mycket varm, upp till 130°C, och måste kylas med kylvalsar för att hindra avsmetning och repning i falsmaskinen.

För arktryck används IR-värme för uppvärmning av tryckytan. IR är en indirekt värmekälla där själva IR-strålning är ett osynligt ljus, som efter absorption i tryckytan omvandlas till värme. Uppvärmningseffekten är beroende på tryckytans täckning och IR-absorption. Mörka kulörer absorberar mer IR-strålning än ljusa.

Torksystem för lösningsmedels- eller vattenbaserade flytande färger (flexo- och djuptrycksfärger)

Redan från början var dessa tryckförfaranden utvecklade för snabba tryckningar. Torkning/härdning skedde på fysikalisk väg genom avdunstning. Längre användes snabbt avdunstande lösningsmedel, sprit (etanol) för flexofärger och toluol (toluen) för djuptrycksfärger. Avdunstningen påskyndades ibland med värme (varmluft).

Med stigande miljömedvetande varseblev man lösningsmedlens farlighet. Man använde olika metoder för att minska lösningsmedlens miljöbelastning, dels med förbränning i efterbrännare, dels med återvinningsanläggningar.

Tryckfärgsindustrin löste problemet genom utveckling av vattenbaserade färger.

Med moderna, vattenbaserade färger kan man få samma tryckkvalitet som med lösningsmedelsbaserade färger och med minimal belastning av miljön.

Strålningshärdning

Kemiskt torkande färger uppfyller många krav på tryckytans tålighet mot påverkan, men p.g.a. deras relativt långsamma torkning kan kravet in-line tryckning inte tillgodoses. Däremot uppfyller strålningshärdande färger kravet på tryckytans motstånd (hård och elastisk yta) mot påverkan vid in-line tryckning.

Den mest använda strålningen är kortvågigt UV-ljus, men också EB (elektronstråle) förekommer. Strålningshärdande färger torkar ej i tryckpressen, men har efter härdningen (polymerisation) omvandlats till infärgad plast.

Eftersom endast en liten del av bindemedlet hinner penetrera i tryckbäraren före polymerisation, stannar det mesta av färgen kvar på ytan. Filmen på tryckbäraren blir tjockare och glansen bättre, jämfört med konventionella tryckfärger.

Strålningshärdande färger och lacker finns för alla trycktekniker.

Eftersom bindemedlet för dessa färger är akrylatbaserat, kan ovarsam hantering med dessa färger och lacker orsaka allergiska besvär hos känsliga personer. Hantering av strålningshärdande färger styrs av AFS Härdplaster. Man bör följa anvisningarna och undvika direkt hudkontakt.

Varuinformationsblad/Säkerhetsdatabladet

1. Namn på produkten och företaget

Leverantör:

Telefon:

Telefax:

Produktnamn: **Flexo-UV**

Artikelnr/-kod: **UFBXXXXX**

Kemisk teknisk produktbenämning **UV-härdande flexofärg**

Användningsområde **Grafiska branschen**

Produktansvarig **Nils Nilsson**

Utfärdare **Johan Johansson**

För information **Tala med Miljöavdelningen**

I nödsituationer ring: **112 och begär giftinformation**

2. Sammansättning/ämnenas klassificering

Ämnen klassificerade som hälsofarliga i enlighet med Kemikalieinspektionens föreskrifter om klassificering och märkning av kemiska produkter (KIFS 1994:12), Sprängämnesinspektionens föreskrifter om märkning av förpackningar m.m. med brandfarliga varor (SAIFS 1995:5) och/eller har ett hygieniskt gränsvärde (HGV) enligt AFS 1996:2.

| Ämnen | CAS nr | Halt % | Faro-symbol | R-fraser | HGV |
|--|--------|--------|-------------|---------------------|-----|
| p-Dimetylamino bensosyra 2-etylhexyl ester | | 1-5 | | 53 | |
| Benzildimethylketal | | 1-5 | N | 50, 53 | |
| p-Dimetylamino bensosyra 2-etylhexyl ester | | 10-20 | Xi, N | 36/37/38, 43, 51/53 | |
| Akrylater | | 70-80 | Xi | 70-80/38 | |

Observera att hälso- eller miljöfarliga ämnen kan ingå i låga halter utan att det påverkar klassificeringen av produkten. Produktens märkning framgår av punkt 15.

För säkra arbetsplatser och renare miljö

Kontroll av tryckfärgers hälso- och miljöegenskaper.

Köpare av grafiska produkter och tryckaren själv kan bidra till ett bättre hälso- och miljömedvetande i den grafiska industrin genom att använda tryckfärger och andra grafiska produkter som har minsta möjliga påverkan på hälsa och miljö.

Varuinformationsbladet/säkerhetsdatabladet innehåller information om produktens tillverkare, egenskaper, sammansättning, innehåll, märkning, risk- och skyddsinformation samt toxikologisk och ekotoxikologisk information.

Alla certifierade tryckfärgstillverkare är förpliktade att använda råvaror med minsta möjliga påverkan på hälsa och miljö, använda de mest hälso- och miljövänliga tillverkningsätten samt, med hjälp av t.ex. livscykelanalysen, minimera produktens påverkan på miljön.

Om man är tvungen att temporärt använda ett vådligt ämne för att uppnå en viss funktion, skall ämnet ersättas så snart det finns mindre vådliga ersättningsprodukter att tillgå. Denna produktvalsprincip har också stöd i miljöbalken. Myndigheter har rätt att ta ut s.k. miljöstraffavgift av företag som inte följer föreskrifterna, men det är ibland inte lätt att bevisa att det finns ersättningsprodukter för speciella ämnen.

Kromgult (blykromat) och kadmiumrött (kadmiumselenid) har för länge sedan ersatts med organiska pigment. Det ämne som blev kvar längst var blybaserade torkmedel för oxidativt torkande tryckfärger, men numera har även blyet ersatts med andra, mindre farliga metaller.

Vid utveckling av nya produkter strävar man redan från början efter att få en bra funktion med råvaror som har lägsta möjliga påverkan på hälsa och miljö. Det finns mycket information att tillgå för att uppnå detta.

Flödet av information, riktlinjer, och lagar har blivit så omfattande, att det vanligtvis finns en specialavdelning för miljö, hälsa, säkerhet och kvalitet på tryckfärgsföretagen. Avdelningens uppgift är bl.a. att hålla löpande kontakt med myndigheter och tillhandahålla senaste information om lagstiftning, forskning och utveckling angående miljö och hälsofrågor o.d. för företaget (utveckling och produktion) och kunder (varuinformationsblad, information etc.).

Följande hjälpmedel finns att tillgå för att utföra hälso- och miljöskyddsarbeten korrekt.

Hälsoskydd

- Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse och föreskrifter, t.ex. AFS hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftförorening, AFS kemiska arbetsmiljörisker och många andra. Det finns även föreskrifter för hur ämnen skall hanteras, vilken skyddsutrustning som ska användas och i vissa fall vilken utbildning personer skall ha för att få tillstånd att hantera dessa ämnen, (exempel: AFS härdplaster). Dessa kungörelser uppdateras när nya data om ämnen framkommer. Därför är det viktigt att kontrollera kungörelsens utgivningsdatum och nummer för att vara säker på att man använder den senaste informationen.
- SVEFFs branchrekommendationer, t.ex. ”Information om ämnen med misstänkt endokrina/östrogena effekter, som kan förekomma i färg”, ”Information om livsmedelnära tryckfärger” och många andra.
- Olika EU-direktiv.
- FDA/CFR21 om livsmedelstillsatser, som gäller även tryckfärger för livsmedelsförpackningar. Även om dessa inte kommer i direktkontakt med livsmedel (utsidestryck), måste det säkerställas att inget ämne från tryckfärgen kan migrera genom förpackningen.
- Kemikalieinspektionens OBS-lista, är en exempellista som omfattar ämnen som är misstänkta och bör hållas under observation och bör undvikas i nya produkter. OBS-listan är ingen förbudslista utan en

exempel-lista över ämnen med egenskaper som kräver särskild uppmärksamhet. För några ämnen finns dock stränga restriktioner och för ett fåtal även avvecklingsmål, t.ex. nonylfenoler (används bl.a. i vätmedel).

- CEPes (Europeiska Färgfabrikanters Förening) meddelanden, t.ex. ”Exclusion list for printing inks and related products”, en lista på kemikalier som ej skall användas vid tillverkning av tryckfärger och grafiska produkter. ”Good manufacturing practices of packaging inks”, information om färg för bl.a. livsmedelsförpackningar och dess produktion.
- Olika toxikologiska och ekotoxikologiska tester på ämnen som används direkt eller indirekt för produktion av tryckfärger och andra grafiska produkter.
 - akut giftighet (LD 50 värden)
 - kronisk giftighet/cancerogen (olika metoder)
 - irritation (Draize, OECD-metoden)
 - allergi (Magnus – Kliegman)
 - mutagenitet (Ames, HGPRT test in vitro)
 - akut vattengiftighet (LC 50 värden)

Miljöskydd

- livscykelanalys (ISO 14040), som kräver dokumentation av en produkts påverkan på miljön från råvaruproduktion till produktens destruktion (energiförbrukning, emission, även emission orsakad av transporter, avfallshantering, slutprodukter efter destruktion etc.)
- miljöredovisning för kommunen enl. agenda 21 eller EMAS.
- transportföreskrifter för farligt gods.
- gränsvärden och förbud mot kemikalier och kemiska föroreningar som kan skada miljön, t.ex. tungmetaller, klorerade kolväten, aromatiska aminer, isocyanater, PCB,

ozonnedbrytande kemikalier, aromatiska kolväten etc.

Redovisning av alla föreskrifter och kontroller skulle spränga ramen för denna broschyr, men som ett exempel skall genomförandet av en livscykelanalys beskrivas.

Uppdraget till denna analys kom från SVEFF och gällde jämförande livscykelanalys av vegetabiliska och mineraloljebaserade tidningsfärger.

Målet var att belysa skillnader mellan dessa båda färgtyper ur miljösynpunkt.

Jämförande livscykelanalys – vegetabiliska och mineraloljebaserade svarta tidningsfärger.

Undersökningen utgick från medelvärden av ingredienser i färgen. Miljöpåverkansbeskrivning omfattade:

resursförbrukning

- energi
- material
- vatten
- mark

hälsoeffekter

- toxiska effekter
- icketoxiska effekter
- arbetsmiljö

globala miljöeffekter

- växthuseffekt
- ozonnedbrytning

regionala miljöeffekter

- försurning
- eutrofiering (gödning av hav och sjö)
- fotooxidantbildning
- påverkan av biologisk mångfald

Värderingen gjordes efter fyra värderingsmetoder:

EPS-metoden

EPS-systemet utgår ifrån betalningsvilligheten inom OECD-länderna för att återställa något av fem skyddsobjekt i miljön till sitt referenstillstånd.

Dessa fem skyddsobjekt är:

- biologisk mångfald
(samhällets utgifter för att skydda den biologiska mångfalden)
- människors hälsa
(samhällets utgifter för att minska risker som kan leda till överdödlighet, människors betalningsvilja för att slippa irritation, lidande och sjukdomar).
- ekosystemets produktion
(marknadspriser på ekosystemens produkter inom OECD-länder)
- estetiska värden
(människors betalningsvilja att bevara estetiska värden)
- egendomsvärden
(påverkan på de fyra föregående skyddsobjekt vid återställande av egendomsvärden)

Effektkategori-Metoden (ET)

metoden tar hänsyn till den kritiska belastningsgränsen och är en bedömning av vilken belastning naturen tål av olika miljöpåverkande faktorer. Eftersom kritiska belastningsgränser är svåra att bestämma, grundar sig de långsiktiga beräkningarna ofta på politiska mål (ET short, kortsiktig, och ET long, långsiktig).

Ekoknapphets-Metoden (EKO)

metoden bygger på hur nära den totala utsläppsmängden är den för naturen kritiska belastningsgränsen. Eftersom det ofta saknas uppgifter om den kritiska belastningsgränsen, ersätts den med politiska mål.

Resultatet av en livscykelanalys är ingen fullständig sanning, utan en bedömning av en produkts miljöpåverkan.

Några resultat av denna livscykelanalys:

Växthuseffekt

Resultatet visade förvånansvärt nog att dessa vegetabiliska tidningsfärger bidrar i större utsträckning till växthuseffekten än mineraloljebaserade. Anledningen är användning av fossila bränslen i samband med odling av oljeväxter. En del av miljövinster med förnybar råvara försvinner redan med transportbehovet.

Försurning

Den mineraloljebaserade färgen har något större påverkan jämfört med vegetabiliska. Anledning är utsläpp av SO_x i samband med utvinning och förädling av mineralolja.

Övergödning

Den vegetabiliska färgen har större inverkan på övergödning av vattendragen. Anledning är utsläpp av närsalter (fosfor och kväve) i samband med odling av oljeväxter.

Resultatet visade att livscykelanalysen ibland kan ge oväntade resultat och visa hur man kan minska en produkts miljöpåverkan. Från ovannämnda resultat kan man dra slutsatsen att metoder för odling av oljeväxter bör ändras (t.ex. genom att ersätta konstgödsel) och användning av energi från ändliga resurser minskas (t.ex. genom att använda vegetabilisk olja för transporter).

Livscykelanalysen är ett utmärkt verktyg för att upptäcka orsakssambanden som normalt är okända och som ingen har tänkt på.

Klara besked och trygg användning

För att bedöma en produkts hälso- och miljöpåverkan behövs information. Varuinformationsbladet innehåller en mängd viktig information om produktens egenskaper och bör läsas noga före hantering av nya eller okända produkter.

Varuinformationsbladet upplyser om:

1. Tillverkarens adress, telefon och kontaktpersoner. Det är viktiga upplysningar om man behöver hjälp.
2. Produktens sammansättning av farliga ämnen och klassificering samt farosymbol, risk och skyddsinformation enligt gällande föreskrifter från Kemikalieinspektionen (KIFS).
3. Vilka farliga egenskaper och risker har produkten, varför är den märkt?
4. Åtgärder vid olycka, första hjälpen.
5. Åtgärder vid brand, vilket släckningsmedel.
6. Åtgärd vid spill och utsläpp.
7. Hanterings- och lagringsrekommendationer
8. Personliga skyddsåtgärder och exponerings-

begränsningar.

9. Fysikaliska och kemiska egenskaper.
10. Produktens stabilitet och reaktivitet.
11. Tokikologisk information.
12. Ekotoxikologisk information.
13. Avfallshantering.
14. Transportföreskrifter.
15. Produktens märkning enl. gällande bestämmelser.
16. Övriga, t.ex. vilka anvisningar som skall iakttagas vid hantering av produkten, t.ex. följa AFS Härdplaster vid hantering av UV-härdande färger.

Data från varuinformationsbladet/säkerhetsdatabladet kan endast informera om kända fakta. För att erhålla mer information bör man fråga tryckfärgstillverkaren om råd och hålla kontakt med sitt lokala eller regionala skyddsombud, fackförbundet eller företagshälsovården. De brukar vara informerade om nya rön angående produkters och kemikaliers egenskaper.

Vid utveckling av nya produkter tas hänsyn till produktvalsprincipen enligt miljöbalken och till råvarors kända egenskaper. På så vis försöker man undvika olämpliga ämnen redan från början. Tyvärr kan man ändå ej vara helt säker.

Tyvärr kan inte alla biverkningar förutses. Dessa uppträder ibland inte förrän produkten har varit i bruk en längre tid.

Som exempel kan nämnas erfarenheter från första generationens UV-härdande färger och lacker. Det var känt att vissa akrylsyraestrar kunde irritera huden. För att säkra minimal retning av huden testades akrylföreningar, som kunde vara lämpliga för färger och lacker enligt Draize-metoden för bedömning av hudirritationsindex. De med lägst möjliga Draize-index valdes som råvaror för utveckling av UV-härdade produkter.

I början tycktes arbeten med UV-härdande färger och lacker vara problemfria. Färgerna torkade inte i pressen, men härdade mycket snabbt under inverkan av UV-strålningen. Efter några månader rapporterades det dock fall av allergiska reaktioner hos tryckare som hanterade UV-produkter. Dr. Björkner från Yrkesmedicin, Malmö Allmänna Sjukhus, undersökte sambandet mellan akrylföreningars kemiska sammansättning och allergirisker. Resultatet blev att akrylater är mer eller mindre allergiframkallande. Vissa akrylatföreningar har särskilt hög risk för allergi. Akryloligomerer visade lägre risk för allergi.

För moderna UV-härdande färger och lacker används oligomerer och prepolymerer med lägst möjliga risk för allergi. Viss risk återstår dock. Därför skall man alltid följa förordningen AFS härdplaster och säkerhetsföreskrifter vid arbete med UV-härdade produkter samt använda den skyddsutrustningen som leverantören rekommenderar.

Ibland kommer upplysningar om ett ämnes vådlighet helt överraskande. Produkter som använts sedan länge, kan vara vådliga utan att

man har varit medveten om detta. Den första indikationen om ett ämnes förmodade farlighet är ofta en larmrapport. Larmrapporter skall alltid tas på allvar tills man har fått tillräcklig information om bakomliggande fakta. Normalt aktiverar larmrapporter hälso- och miljömyndigheter till fortsatta undersökningar och analyser. Baserat på undersökningsresultaten utfärdas sedan anvisningar och föreskrifter för hantering av ämnet tills ersättningsprodukt finns tillgänglig.

Larmrapporter kan vara mer eller mindre tillförlitliga, beroende på källan. För att bedöma tillförlitligheten bör man se efter källkritiska kännetecken.

Larmrapporter kan indelas i tre kategorier:

1. tidningsreportage, baserat på en reporters läsning av en facktidskrift, där en forskare ställer en enstaka upptäckt till allmän diskussion bland kollegor om möjlig påverkan på hälsa eller miljö
2. vetenskaplig rapport, där ett tidigare antagande bekräftas genom ett antal av varandra oberoende observationer.
3. varningar, utfärdade av annat lands myndigheter.

Bedöms rapporten tillhöra kategori 3, bör man vara förberedd på åtgärder, även om svenska myndigheter ännu ej utfärdat några föreskrifter. Bedöms rapporten tillhöra kategori 2, bör man aktivt söka mer information, t.ex. hos tryckfärgstillverkaren, om det diskuterade ämnet förekommer i deras produkter och vilka åtgärder man skall vidtaga i väntan på myndigheters anvisningar. Bedöms rapporten tillhöra kategori 1, bör man hålla den utpekade saken under observation tills mer information framkommer.

Ett bra exempel för rapporter av kategori 2 är diskussioner om förekomsten av polyuretaner i tryckfärgsprodukter och möjligheten att isocyanat kan frigöras vid hantering av dessa produkter.

Det förekom rapporter från andra industrier att personer som arbetade med polyuretanprodukter hade diffusa symptom såsom huvudvärk, ögonirritation etc. Misstankar fanns om att isocyanat kunde frigöras från polyuretan under vissa omständigheter, t.ex. vid svetsning, slipning och andra arbeten som alstrar hög temperatur. Inom tryckfärgsindustrin används inget isocyanat och de polyuretanprodukter som används utsätts inte för så höga temperaturer som krävs för att frigöra isocyanat.

Vid tillverkning av polyuretaner används polyalkoholer och isocyanat. Isocyanat är mycket reaktivt och reagerar lätt med andra ämnen. Vid reaktionen med polyalkoholer förbrukas isocyanat helt vid bildning av ett nytt ämne, polyuretan. Polyuretaner är stabila kemiska ämnen och förväntas vara fria från isocyanat p.g.a. isocyanatets reaktivitet.

Enligt information från tillverkare är det mycket osannolikt att isocyanat frigörs ur polyuretanbaserade tryckfärgsråvaror vid normal hantering inom grafiska industrin.

Som bevis anfördes arten av den kemiska reaktionen under polymerisationskedje och slutproduktens sammansättning.

För att kontrollera informationen, undersöktes UV-härdande färger, innehållande polyuretan, på förekomsten av isocyanat. Som analysmetod användes gaskromatografi (CC/FID) och gaskromatografi med masspektrometer (CG/MS). För att säkra att allt isocyanat som kunde förflyktigas också frigjordes, valdes injektions-temperatur 250°C. Vid denna temperatur kunde minimala spår av isocyanat påvisas, men analysresultaten betecknas som otydliga eftersom de flesta resultat låg under 0,00001 %.

Som extra kontroll att isocyanat inte förekommer vid normal hantering av UV-produkter undersöktes produktionshallen för UV-färger och pressrummen i ett tryckeri.

Undersökning av förekomsten av fria isocyanater i produktionshallen för UV-färger

I produktionshallen hanteras dagligen stora mängder av olika akrylater i samband med uppvägning och rivning av UV-färger. Färgens temperatur under trevalsrivning är omkring 60°C. Under mätperioden (5 h) tillverkades UV-färger med bindemedel innehållande uretanakrylater. Provtagning utfördes med impingerflaska och mama-lösning.

Halten av 2,6 – TDI, 2,4 – TDI, 4,4 – MDI, HDI och IPDI undersöktes av analyslaboratoriet i Lund.

Resultat:

Ej påvisbart (detektionsgräns 0,0013 g/m³).

Undersökning av förekomsten av fria isocyanater i tryckerier (pressrum)

Tryckeri

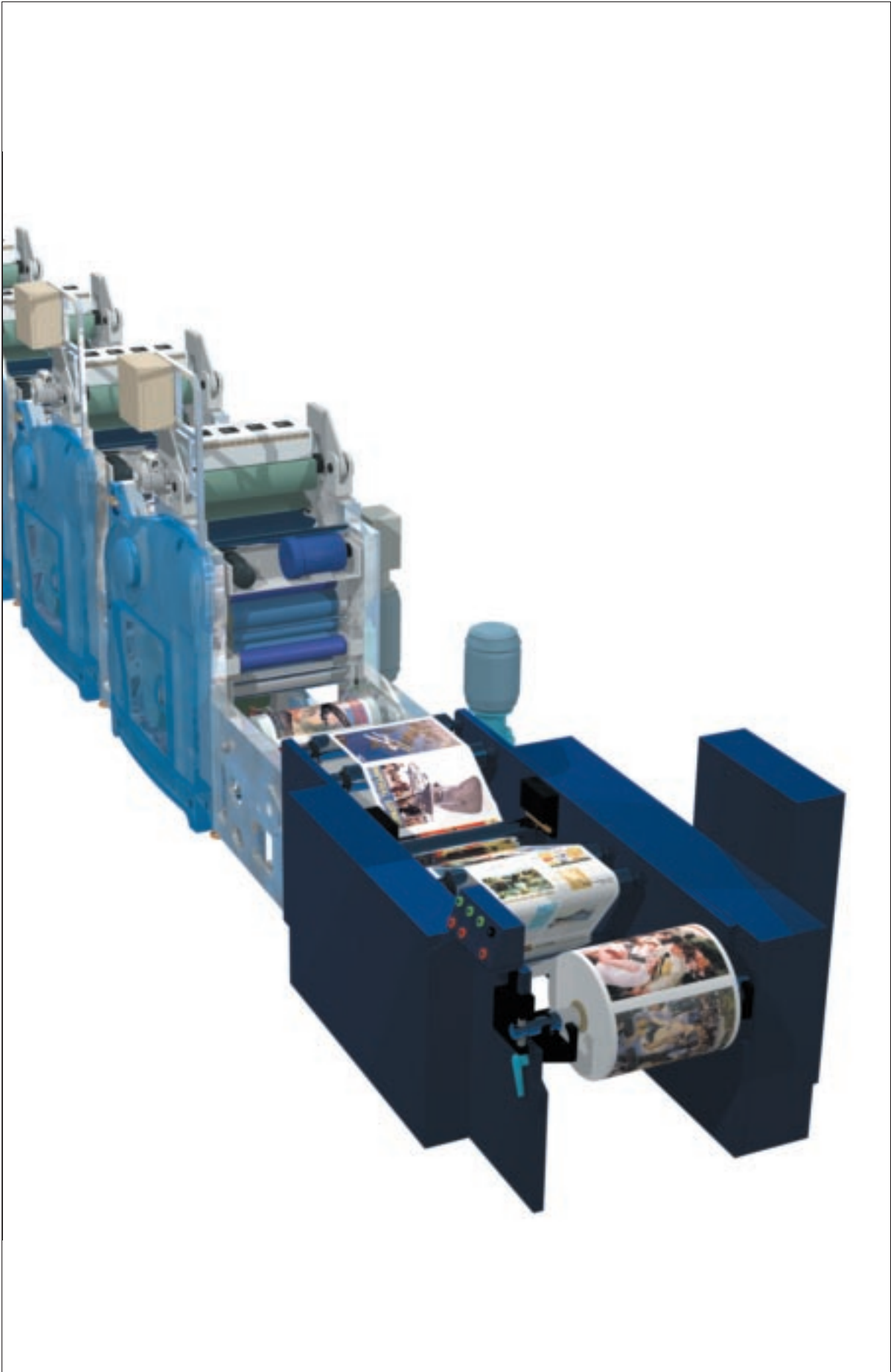
Under ett arbetsskift undersöktes om isocyanat frigjordes från tryckytan vid temperaturer över rumstemperatur, när pappersbanan uppvärms i ugn. Pappersbanans temperatur efter ugn var 50°-60°C. Mätningen gjordes dels vid krypkörning (19 m/min), dels vid produktionshastighet (36-38 m/min). Provtagning utfördes stationärt med impingerflaska och DBA-lösning.

Resultat:

Analysresultatet tyder ej på att isocyanater frigjordes vid provningstillfället.

Med hänsyn till dessa resultat och att UV-färger omfattas av AFS hårdplaster angående hanterings- och skyddsföreskrifter, bör sannolikheten för isocyanatexponering vid arbeten med tryckfärger, innehållande uretanakrylater, vara mycket ringa under normala produktionsbetingelser.

En utförligare information kommer senare att utges där isocyanater samt akrylater kommer att beskrivas samt de eventuella problem dessa ämnen kan orsaka.



Tryck i framtiden

Också den grafiska industrin måste öka effektiviteten, d.v.s. fler tryck på kortare tid. Hittills har varje steg i produktionen förbättrats:

- manuella reprometoder har ersatts med dataprogram
- manuell inställning av pressen har ersatts med datastyrda redskap, t.ex. CPC (Computer Press Control) och liknande system
- pressarnas tryckhastighet ökas
- väntetider mellan framsides- och baksides tryckning (tryckytans sättningstid) och mellan tryckning och efterarbeten (tryckytans härdningstid) har minskat från timmar till minuter
- effektiv värme- eller strålningsutrustning möjliggör efterarbeten (falsning, bindning etc.) direkt efter tryckning in-line

Dessa åtgärder minskade produktionstiden för grafiska produkter avsevärt, men det var fortfarande samma antal steg i produktionen: repro, tillverkning av tryckformen (pre-press work), tryckning och slutligen efterarbeten till färdig grafisk produkt.

Konventionell tryckning kräver tillverkning av tryckformen utanför pressen och efterföljande manuell isättning. Efter isättning måste bilden på tryckbäraren finjusteras innan

produktionstryckning kan starta. För att minska produktionstiden kan man eliminera ett steg i produktionen och skapa tryckformen direkt i pressen. Det är realiserbart med digitaltryck.

Digital betyder att bryta ned information i en mängd poster, vilka endast kan ha ett av två värden. Enligt den definitionen är också normalt rastertryck digitalt, antingen finns en färgad punkt på tryckbäraren eller inte. Punkt och ickepunkt tillsammans skapar tryckbilden. Men i praktiken menas med digitalt tryck tryckning med maskiner, där datorn skapar tryckformen direkt i pressen utan mellansteg.

Utveckling av offsetplåtar för vattenfri offset (som kan trycka utan vatten) ökade möjligheten att skapa tryckformen i pressen. På offsetplåtar som trycker utan vatten har den icketryckande ytans vattenfilm ersatts med en färgfrånstötande polymerfilm. Plåtens bildyta kan skapas med digitalt styrd laserstråle direkt i pressen. Det var en förbättring, jämfört med tidigare plåttillverkning, men fortfarande måste plåtämnenas monterats för hand.

Digital tryckning utan externa tryckformer är inget nytt. Kopieringsmaskiner och skrivare har använt olika system för det sedan länge:

Sublimerings/thermoskrivare.

Färgen överförs med ett uppvärmt ”print-huvud” från ett färgband. Metoden är dyr och relativt långsam och används bl.a. för digitala provtryck.

Ink-Jet/bläckstråleskrivare.

Små färgdroppar ”spottas” mot papperet, antingen som kontinuerlig stråle, som styrs av ett elektrisk fält liknande elektronstråle i TV-bildrör, eller med överföring droppe för droppe till tryckbäraren.

Xerografi-kopiator/laserskrivare.

En cylinder belagd med fotokonduktivt material (skrivtrumma) laddas elektriskt. Med hjälp av reflekterat ljus från originalet eller med datorstyrd laserstråle urladdas vissa ställen på trummans yta. Resultat blir en spegelvänd, imaginär laddningsbild på trumman. Den exponeras för tonerpulver, som fastnar på laddningsbilderna liksom damm på ett TV-bildrör. För att få tonerpulvret från trumman till papperet, laddas detta till högre laddningsnivå än trumman. När papperet passerar trumman överförs tonern och lägger sig löst på pappersytan, endast sammanhållen av den elektriska laddningen. För att fixera tonerpulvret upphettas papperet, så att tonerpartiklar sintrar ihop och fäster på pappersytan. För detta behövs värmeenergi. Den nödvändiga energimängden kan tillföras med viss värme under viss tid. Vid högre temperatur överförs energimängden på kortare tid. Tyvärr kan inte tiden kortas tillräckligt för att uppnå hög tryckhastighet. Den begränsande faktorn är bl.a. papperets värmekänslighet. Temperaturen får ej bli så hög att papperet missfärgas.

Digitala produktionspressar.

Utveckling av produktionsmaskiner för digitaltryckning av större upplagor som ersättning för konventionell tryckning sker relativt lång-

samt. Det kan bero på att startkostnaden för digitaltryck visserligen är låg, men att styckepriset är högt. Konventionell tryckning har hög startkostnad, men styckepriset sjunker med stigande upplaga.

Digital tryckning vidareutvecklas, effektiva digitalpressar finns redan på marknaden. Här är några exempel:

Indigo.

Digital flerfärgspress för rulle-arktryck, baserad på ett förbättrat Jet-print system.

Xeikon.

Digital flerfärgsrotationspress, baserad på Xerografisystem. Tryckhastighet 70-80 m/min.

Nipson Varypress.

Digitalpress för magnetiskt rotationstryck för blanketter, lotter, streckkoder etc. Tryckprocessen liknar Xerografi, men man använder magnettrumma istället för fotokonduktor och magnetiskt tonerpulver. Även här måste toner fixeras med värme. Tryckhastighet upp till 100 m/min.

Elcography.

Digital flerfärgsrotationspress, baserad på elektrokoagulation av vattenbaserade tryckfärger. Elcography-processen fungerar på följande sätt: Tryckformen är en metallcylinder, som tjänar som roterande elektrod (anod) under tryckprocessen. Färgen, (vattenfärg, bindemedel är en dispersion av elektrolyt-sensitiv polymer) påförs metallcylindern så att hela ytan är täckt med en tunn färgfilm.

Tryckningsmekanismen (skrivarhuvudet) är ett knippe elektroder (katoder), som avger korta elektriska impulser, vilka koagulerar en liten del av polymeren i tryckfärgen. Den fäster på den roterande anodcylindern, varifrån den överförs direkt till papperet. Genom att variera den elektriska impulsen till katoden kontrolleras mängden av polymer som koagulerar i färgen och därmed punkt-

storleken i tryckbilden. Tryckprocessen är relativt ny och utvecklingsbar. Tryckhastigheter på 120 m/min har redan uppnåtts.

Digitala tryckprocesser har hittills inte kommit upp till samma tryckkvalitet som konventionella tryckmetoder, men det är bara en fråga om utveckling och tid innan digitala tryckmetoder har erövrat en stor del av marknaden.

Bilaga

Intervju med Sigurd Holmquist Regionalt Skyddsombud Grafiska Fackföreningen Södra Skåne 19 oktober 2000

Arbetsplats säkerhet förr och nu:

- Säkerhetsutrustning på tryckmaskiner?

Säkerhetsutrustningarna har förbättrats. Numera finns automattvätt, utsug, elektroniska in-greppsskydd, etc. Men tyvärr sätts säkerhetsinrättningar då och då ur funktion, ibland av slarv, t.ex. vid underhålls- och reparationsarbeten eller för att man tror att det skall underlätta arbetet.

- Användning av lösningsmedel för rengöring?

Lösningsmedelsanvändningen har minskat, men inte i önskad utsträckning. Det används fortfarande fotogen och andra lösningsmedel för rengöring. Vegetabiliska tvättmedel har ej fått det genomslag man hoppades på, trots mycket information och undervisning om hantering. Som anledning att inte använda miljö- och hälsovänliga vegetabiliska alternativ utan mera hälsovådliga lösningsmedel uppges ofta tidsbrist. Man tror att det går fortare med lösningsmedel. Tidigare hade tryckare tryckarebiträden som servade pressen, men numera gör tryckaren alla kringarbeten själv.

- Skyddsombudens arbete för bättre och säkrare arbetsmiljö?

Sedan 25 år är skyddsombudsarbeten förankrat i lag. Skyddsombuden har goda möjligheter att påverka arbetsmiljön. Tyvärr har antalet skyddsombud minskat. Anledningen kan vara

den ”slimmade” organisationen i företagen. Skyddsombuden har fortfarande samma lagliga rättigheter, men deras utbildningstid (förr 40 timmar) har minskat betydligt. På grund av sämre utbildning vet man kanske inte alltid vad som gäller och blir mindre benägen att ingripa. Man kanske blir rädd för att fatta felaktiga beslut som kan få återverkningar på arbetsplatsen och anställningsförhållande.

- Kan du beskriva utvecklingen av skyddsombudens ställning inom företagen från tiden när du började för 25 år sedan till nuläge?

Skyddsombudens status har höjts. I början kunde facket förtroendeman för skyddsfrågor endast påpeka, men ej direkt påverka. För 25 år sedan blev skyddsombudens rättigheter förankrade i lag och är numera i princip yrkesinspektionens förlängda arm. På senare tid har man kunnat skönja en tendens till att förringa skyddsombudens roll. I myndigheternas senaste föreskrifter talas bara om arbetstagarens rättigheter, men inte längre om skyddsombudens speciella rättigheter.

- Vilka lagar och förordningar har främjat utvecklingen till det bättre?

Utvecklingen har påverkats positivt genom AML (arbetsmiljölagen), ISO 14000 och SAM (systematiskt arbetsmiljöarbete). De lagliga redskapen finns, men utnyttjas inte alltid till fullo.

- Hur har skyddsombuden kunnat påverka utvecklingen ?

Skyddsombuden har kunnat påverka i rätt riktning. Deras roll är inte bara att kontrollera arbetsmiljön utan är också att, via sina olika fackförbund vara en pådrivande faktor för att förbättra den.

- Hur uppfattar personalen all information om:

- produkters innehåll och produktsäkerhet

Det kan variera, beroende på leverantören. Ibland är det för invecklat och för omfångsrikt (tryckare är inga kemister), tidvis upplevs det för allmänt (man får ej reda på vilka ämnen som är vådliga och vilka som är farliga). I några fall är det för mycket skrivet på innehållsdeklarationen så att det blir svårt att gallra ut det väsentliga.

- skyddsanvisningar och förordningar?

Dessa uppfattas ibland, särskilt bland äldre, erfaren personal som lite överdrivna. De yngre är mera benägna att använda skyddsutrustning t.ex. hörselskydd, skyddsglasögon etc. De saknar ofta information om anledning till föreskriften och uppfattar det därför inte så allvarligt att bryta mot dessa. Det är inte alltid lätt att förstå vad som avses och vad som menas.

GMS – systemet var enligt gamla tryckare mycket lättare att förstå,

A : - ingen fara

B : - var försiktig

C : - läs säkerhetsföreskriften och följ skyddsanvisningen.

D : - undvik om så är möjligt, följ skyddsanvisningar mycket noga om du måste hantera produkten.

- Vilka frågor och åtgärder återstår?

Att göra varuinformationen mera förståelig. Varuinformationsbladen uppfattas av och till som tillkrånglade, med en massa oväsentlig information för användaren. För honom väsentliga delar av informationen kan skymmas. De nuvarande informationsbladen

är inte alltid tillräckliga som underlag för riskbedömning. Det är inte alltid lätt att få ett begrepp om hur farlig produkten egentligen är och hur man gör för att hantera den säkert. Allt kan inte förutses, men informationen måste kunna hänföras till hanteringen på den egna arbetsplatsen, den måste ge svar på frågan – hur gör jag nu?

Se även Marie Cardfelts (Arbetarskyddsstyrelsen) tankegångar i hennes skrift: ”Det behövs bättre varuinformationsblad!”.

- Vilka är numera de viktigaste frågorna angående person- och miljöskydd inom den grafiska industrin?

I grafiska miljörådet (partsammansatt) diskuteras löpande åtgärder för att förbättra person- och miljöskydd samt skydd mot yrkesskador på arbetsplatsen. Man diskuterar information om miljöbalken, recycling men även isocyanater, lösningsmedel, akrylater, etc. Belastningsskador är ett av diskussionsämnena. Det är viktigt att få ut mer kunskap om belastningsskadors psykologiska och sociala följdverkningar. Hur påverkas ens sociala liv om man knappt kan röra sig och inte mer kan umgås med sina vänner på ett normalt sätt? Mycket arbete återstår.

Litteraturhänvisning

Arbetsmiljöverkets studiematerial

- ”Kemiska Hälsorisker”.

Arbetarskyddsstyrelsens kungörelse och föreskrifter.

Kemikalieinspektionen, OBS-lista

Sveffs branschrekommendationer.

- ”Information om ämnen med misstänkta endokrina/östrogena effekter, som kan förekomma i färg ”
- ”Information om livsmedelsnära tryckfärger ”

CEPEs (Europeiska Färgfabrikanters Förening) meddelande:

- ”Exclusion list for printing inks and related products ”
- ”Good manufacturing practices of packaging inks ”

EU-direktiven ang. gränsvärden etc.

Dr. Gunnar Thiringer

- ”Yrkesmedicin ”

Grafiska Miljörådet

- ”Rapport om Kemikalier ”

Ann Strömberg, IMT

- ”Jämförande livscykelanalys – vegetabiliska och mineralbaserade svarta tidningsfärger ”.

SVEFF – medlemmar i tryckfärgssektionen

Akzo Nobel Inks AB

Box 1003
231 25 Trelleborg
Telefon 0410-592 00
Telefax 0410-428 89

Schneider Grafiska AB

Box 16
164 93 Kista
Telefon 08-632 50 00
Telefax 08-632 51 70

Coates Lorilleux AB

Box 5063
250 05 Helsingborg
Telefon 042-26 14 25
Telefax 042-23 03 27

Sicpa AB

Höjdrodergatan 29
212 39 Malmö
Telefon 040-38 91 00
Telefax 040-38 91 19

Flint Ink AB

Box 743
251 07 Helsingborg
Telefon 042-10 88 00
Telefax 042-18 08 34

Sun Chemical AB

Box 70
163 91 Spånga
Telefon 08-795 07 00
Telefax 08-795 07 99

Ingenjörfirma Duro AB

Box 333
701 46 Örebro
Telefon 019-10 57 30
Telefax 019-611 62 14

Torda Ink AB

Box 33
221 00 Lund
Telefon 046-18 30 50
Telefax 046-18 34 39

Hostmann-Steinberg Sweden AB

Heliosvägen 1C
120 30 Stockholm
Telefon 08-556 007 60
Telefax 08-556 007 69



SVEFF - Sveriges Färgfabrikanters Förening
Box 5501, 114 85 Stockholm
Telefon: 08-783 82 40. Telefax: 08-783 82 38
Website: www.sveff.se. E-mail: sveff.info@ktf.se