

## PM

# Inventering av förorenade områden MIFO Fas 1, Grafisk industri

## Introduktion

Länsstyrelserna arbetar på uppdrag av Naturvårdsverket med att inventera och riskklassificera potentiellt förorenade områden enligt MIFO-metodiken. Grafiska industrier är en av de branscher som ska inventeras inom detta uppdrag. I följande PM sammanfattas den inventering av Grafiska industrier i Kronobergs län som utförts under 2009.

## Sammanfattning

Totalt har 36 grafiska anläggningar inventerats och riskklassats. Av dessa tilldelades 13 st. riskklass 3 och 23 st. riskklass 4. Inga objekt har tilldelats riskklass 1 eller 2.

Utifrån dagens kunskapsläge är det mycket svårt att säga huruvida branschen i stort utgör någon problematik ur ett föroreningsperspektiv, då inga dokumenterade erfarenheter från undersökningar vid tryckerier i Sverige finns. Slutsatsen från denna inventering är dock att det, trots en ofta hög kemikalieanvändning, troligtvis inte finns någon större föroreningsproblematik kopplat till denna typ av anläggningar.

## Historik och introduktion till branschen

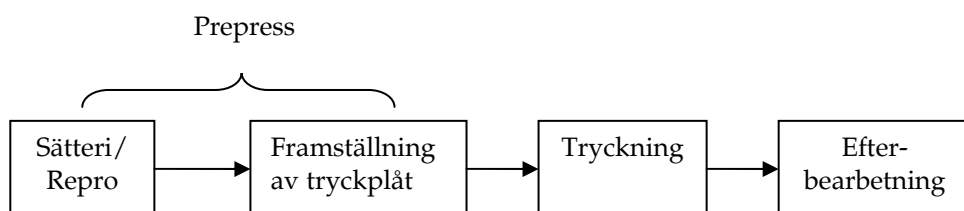
Grafisk industri är ett samlingsnamn för alla de verksamheter som medverkar till produktionen av en grafisk produkt, dvs. bok, tidning, broschyr, fotografi eller liknande. I denna inventering har fokuserats på den del av verksamheten där repro (framtagande av tryckform) och/eller tryckning har förekommit, då det framförallt är här som de stora mängderna kemikalier har hanterats.

Konsten att trycka text har en historia som sträcker sig tillbaka till 1400-talet i svensk historia. Det är dock först från tidigt 1900-tal som man kan tala om branschen som en storskalig, industriell verksamhet. Nedan ges en mycket kort och sammanfattande översikt av branschens generella utveckling från 1800-talet fram till idag.

- 1800-tal: Handsättning av tryckformen med förgjutna blytyper.
- Tidigt 1900-tal: Sättmaskinerna introduceras; med dessa göts blytyper direkt i tryckformen vilket innebar att arbetet gick avsevärt snabbare och man kunde på så sätt trycka hela rader och så småningom hela sidor.
- 1900-talets första halva: Nya tryckmetoder utvecklas, t.ex. offset. Man börjar även kunna trycka från rulle istället för enskilda ark, vilket medförde högre effektivitet och medgav större upplagor.
- Sent 1900-tal: Allt mer digitaliserade processer i prepress; bildoriginal överförs direkt från dator till tryckplåt.

## Branschbeskrivning

I följande stycke går kortfattat igenom de olika stegen inom grafisk produktion samt olika typer av tryckteknik. Någon fördjupad beskrivning ges inte här, istället hänvisas till fackböcker för branschen (se lästips i litteraturlista).



Figur 1. Huvudsakliga delprocesser inom grafisk industri

Vissa verksamheter är specialiserade på ett enda steg i ledet, t.ex. enbart grafisk design eller enbart tryckning, medan andra verksamheter omfattar hela processen från layout till leverans av en tryckt och efterbearbetad produkt.

### Prepress

Prepress är ett samlingsnamn på allt förberedande arbete som görs innan själva tryckningen.

Kortfattat kan det beskrivas som att ett bildoriginal tas fram och överförs till fotografisk film via en s.k. reprokamera. Den framkallade fotografiska filmen förs därefter över till det tryckande mediet/tryckformen (plåt, kliché, cylinder) genom framkallning och eventuellt kemisk eller mekanisk etsning beroende på vilken typ av tryckmetod som tillämpas.

Traditionellt är detta en verksamhet med generellt sett hög åtgång på kemikalier, inte minst med avseende på framkallnings- och etsningskemikalier. Under de senaste decennierna finns dock en trend mot införande av allt mer digitaliserade processer. Ett exempel på detta är CTP-teknik (Computer-To-Plate), vilket innebär att bildoriginalen överförs elektroniskt direkt från dator till tryckform. Genom detta har på många håll kemikalieförbrukningen i reprosteget sjunkit radikalt, eftersom hela det kemikalieintensiva framkallningssteget "försvunnit".

# Tryckning

## *Boktryck*

Boktryck är den äldsta formen av tryckkonst. Fram till 1960-talet var detta den dominerande metoden för tryckning av såväl dagstidningar som böcker och andra trycksaker. Metoden är en högtrycksvariant vilket innebär att motivet/texten som ska tryckas utgörs av förhöjda partier i tryckformen. På så vis kan färg överföras på endast dessa delar från tryckform till papper. Förarbetet vid boktryck görs i ett sätteri. Från början sattes tryckformar genom att färdiga blytyper (spegelvända bokstäver) placerades för hand i formen. Under 1900-talets första decennier, introducerades så kallade sättmaskiner. Med dessa göts hela rader eller sidor åt gången, direkt från en blysmälta. Idag används boktryck i mycket liten utsträckning.

## *Flexografi*

Flexografi är även detta en typ av högtryck men till skillnad från boktryck utgörs det tryckande mediet av en gummi- eller plastkliché. Metoden har varit allmänt förekommande för tryckning av framförallt förpackningar, tapeter etc. sedan mitten av 1900-talet och kallades förr för anilstryck då man tidigare använde sig av anilinfärger. Idag använde man sig inom flexografien vanligen av lättflytande färg, vatten- eller lösningsmedelsbaserad.

## *Djuptryck*

Till skillnad från högtryck bygger djuptryck på att den tryckande ytan utgörs av etsade försänkningar i tryckformen. Tryckformen är en cylinder, vanligen av koppar eller stål. Typiska exempel på djuptrycksprodukter är frimärken och sedlar.

## *Offset*

Offset är en typ av plantryck där, enkelt uttryckt, de tryckande ytorna och de icke-tryckande ytorna har olika kemisk-fysikaliska egenskaper. Tryckformen utgörs av en plåt (idag vanligen av aluminium, tidigare användes ofta zinkplåtar) med ett ljuskänslig/fotokemiskt skikt. Tryckning sker vanligen indirekt genom att färgen överförs från tryckplåt till en gummival som i sin tur sedan trycker på pappret.

Offseten introducerades på sent 1960-tal/tidigt 1970-tal i Sverige och utgör idag den vanligaste tryckmetoden för alla typer av produkter.

## *Screentryck*

I screentryck utgörs tryckformen av ett finmaskigt nät, som preparats med en schablon så att färgen bara kommer igenom på önskade partier. Screentryck används för tryckning av bl.a. reklam på tyg, porslin och plast samt i viss utsträckning på papper. Framförallt rör det sig om tryckning av bildmotiv och metoden är inte anpassad för att trycka större mängder text. Liksom vid flexografisk tryckning använder man sig av lättflytande tryckfärg, vatten- eller lösningsmedelsbaserad.

## Efterbehandling

Efter tryckning kommer det så kallade efterbearbetningssteget som innefattar moment för att färdiggöra den tryckta produkten till en vara för leverans. Detta innefattar moment såsom limning, häftning och stansning.

## Miljöpåverkan

Kortfattat kan man säga att förbrukning och hantering av kemikalier gått från att vara liten, vid 1900-talets början, till mycket stor, under 1900-talets mitt. Idag är såväl mängder som antal kemikalier generellt sett avtagande inom branschen.

Längre tillbaka ansågs det största miljöproblemet vara utsläpp till vatten. Stora mängder vätska hanterades inom branschen och åtminstone fram till 1970-talet släpptes spillvatten från samtliga processer inte sällan rakt ut på avlopps- eller dagvattenledningar utan föregående rening. Idag bedöms denna miljöaspekt vara av mindre betydelse av flera anledningar. För det första har mängden flytande avfall minskat i samband med en ökad digitalisering. På de flesta verksamheter har man idag dessutom mer eller mindre slutna system för kvarvarande vätskebaserade processer. Därför är det numera framförallt utsläpp till luft som bedöms vara den enskilt största miljöpåverkande aspekten, då förhållandevis stora mängder lösningsmedel fortfarande används.

Vad gäller punktutsläpp, som kan orsaka föroreningskada på mark och vatten har här ett antal potentiella föroreningsvägar identifierats.

Händelse	Mottagare
Spill av kemikalier/Olycka	Inomhus: golv och väggar, golvbrunnar → avlopp, dagvattenledningar  Utomhus: mark, grundvatten, recipient
Avsiktligt utsläpp via VA-ledning	VA-ledningar, recipient, ARV,
Läckage från otäta/trasiga VA-ledningar	Mark, recipient
Avsiktlig deponering av fast och flytande avfall på, eller i anslutning till, fastigheten.	Mark, grundvatten, recipient

Den mest sannolika risk för förekomst av föroreningar bedöms vara rester/avlagringar som kan finnas kvar i avloppsledningar samt eventuella föroreningar i mark och vatten som härrör från otäta och läckande avloppsledningar.

## Kemikalier/potentiellt förorenande ämnen

Som framgår av tidigare avsnitt skiljer sig olika typerna av trycktekniker åt. Lika stor roll spelar dock sannolikt tidsaspekten, för vilka mängder och typer av kemikalier som använts inom verksamheterna. Många av de större tryckerierna har dessutom tillämpat sig av flera av ovan nämnda metoder parallellt.

### *Metaller*

Bly användes i stora mängder vid boktryck, för framtagande av tryckform. Blysmältan innehöll, utöver bly (ca 80 %) även mindre mängder antimon (~15 %) och tenn (~5 %). Blysmältan hanterades normalt i "slutna system", vilket innebar att använda blysatser smältes ned och återanvändes. Systemen var dock inte slutna enligt dagens tolkning av ordet, då blygrytan ofta hängde öppen och kokande, i direkt anslutning till sättmaskinen.

Silver: Såväl film som förbrukat fixerbad innehåller silver. Vid framkallning fälls silver från filmen ut som silverbromid och löses i sköljvatten som inte sällan orenat har letts ut på det vanliga spillvatten nätet.

Kadmium: Äldre film kan ha innehållit kadmium.

Krom, koppar och zink: Tryckplåten/cylindern var ofta av koppar eller zink (offset/djuptryck) och innehöll ofta även krom i det ytaktiva skiktet. Halter av metallerna kan ha förekommit i processvatten från repron.

### *Alkoholer och organiska lösningsmedel*

Aceton, xylen, toluen m.fl.

Används som färgförtunnare, fuktvatten i tryckpressarna, för rengöring m.m.

### *Klorerade lösningsmedel*

Har framförallt använts vid etsning av tryckplåtar, men även i mindre mängder, för rengöring av valsar och tryckformar. Framförallt verkar det vara perkloretylen (PCE) som har varit vanligt förekommande i form av peranol (perkloretylen + butanol) och speciellt vanligt förekommande verkar det ha varit inom flexografin.

### *Oljekolväten*

Har använts som komponent i tryckfärger, mineralolja, lösningsmedel t.ex. terpentiner, tvättbensin, toluen. Liksom på många andra stora industriella verksamheter kan man även anta att oljecisterner kan ha funnits på fastigheten.

### *Syror och baser*

Såsom exempelvis salpetersyra, har använts i förhållandevis stora mängder i framkallningssteget.

## Tidigare erfarenheter - förorenade områden vid tryckerier

I en dansk studie har historiska utredningar och provtagning av mark, grundvatten och porluft gjorts vid 14 tryckerier, av varierande typ och storlek (Fredriksborgs Amt, 2004). Resultaten från studien visar på förhöjda halter av ett flertal av de kemikalier som använts. Endast i enstaka fall har halterna dock överstigit danska kvalitetskriterier (som i storleksordning och funktion motsvarande svenska riktvärden) och i inga fall har halterna bedömts utgöra någon risk för människors hälsa eller miljön. Vidare har man i denna studie varken kunnat klargöra någon entydig eller mer vanligt förekommande källa eller föroreningsväg. Inte heller har man kunnat visa på att någon specifik

typ av tryckmetod/grafisk verksamhet skulle orsaka större föroreningar än någon annan. Slutsatsen i studien har varit att tryckerier generellt sett inte bedöms utgöra någon väsentlig risk för föroreningar. Liknande, dokumenterade erfarenheter från Sverige saknas i nuläget.

## Metodik inventering och riskklassning

I syfte att effektivisera arbetet i så stor utsträckning som möjligt har avgränsningar gjorts i denna inventering.

- Fotografiska verksamheter har inte identifierats eller lagts in i EBH-stödet/MIFO.
- Verksamheter som startat på 1990-talet har endast identifierats.
- Objekt där det även förekommit verksamhet inom annan bransch som ska eller har inventerats enligt MIFO har inte riskklassats. Information om verksamheten har dock lagts till i MIFO-blanketterna.

För övriga objekt har schablonriskklassningar gjorts enligt följande.

- Grundläggande information har tagits fram angående var verksamheten har legat, typ av verksamhet, ungefärlig omfattning på verksamhet samt ungefär under vilken period verksamheten varit i drift.
- En bedömning av känslighet, skyddsvärde och spridningsförutsättningar har gjorts för varje objekt.
- I de fall där känsligheten och skyddsvärdet har bedömts som litet/lågt (t.ex. inom ett typiskt industriområde) och spridningsförutsättningarna som små till måttliga har objektet tilldelats riskklass 4, liten risk. "
- De objekt där känsligheten eller skyddsvärdet bedömts som måttligt eller stort har objektet tilldelats riskklass 3, måttlig risk. I huvudsak rör det sig i dessa fall om verksamheter som legat eller ligger på mark där markanvändningen bedömts som känslig, t.ex. i tätbebyggt område.

Schablonriskklassningarna är gjorda huvudsakligen i syfte utgöra ett verktyg för prioritering i länsstyrelsens fortsatta arbete med förorenade områden. Om det i ett senare skede skulle komma nya erfarenheter som visar på en generellt sett stor föroreningsproblematik kopplat till tryckerier kan branschen som helhet komma att behöva om-inventeras. Detta gäller i synnerhet de objekt som ligger inom områden med hög känslighet och högt skyddsvärde eller verksamheter där man konstaterat eller kan misstänka att stora mängder klorerade lösningsmedel har använts.

# Resultat

Totalt har det funnits 71 st. grafiska verksamheter i Kronobergs län. Av dessa har 36 st. omfattats av denna inventering.

Av dessa tilldelades 13 st. riskklass 3 och 23 st. riskklass 4. Inga objekt har tilldelats riskklass 1 eller 2. I bilaga 1 listas samtliga riskklassade objekt.

Två pågående större verksamheter har inventerats i samarbete med tillsynsmyndigheten (kommunen). Båda dessa tilldelades riskklass 3, dock på gränsen mot riskklass 2. För båda dessa verksamheter kommer eventuellt vidare utredningar att göras, inom ramen för den löpande tillsynen av pågående verksamhet.

## Litteratur och lästips

Arkivhandlingar, Länsstyrelsen i Kronobergs län

Arkivhandlingar, Ljungby kommun, Miljö- och byggförvaltningen.

Arkivhandlingar, Växjö kommun, Miljö- och hälsoskyddskontoret

Carlsson, G.E. 1967. Grafisk teknik – Teori och praktik. Grafiska Forskningslaboratoriet, Stockholm.

Dansk Miljørådgivning A/S. Branchebeskrivelse for Trykkerier. 2003. Teknik og Administration Nr 2 (Hämtat från webbsiten Videncenter for Jordforurening; <http://www.avjinfo.dk/>)

Flessa, G., 1994. Trycksaksboken. Liber-Hermods.

Fredriksborgs Amt. 2004. Kilder til jord –og grundvandsforurening ved trykkerier –Erfaringer fra historiske og tekniske undersøgelser. (Hämtat från webbsiten Videncenter for Jordforurening; <http://www.avjinfo.dk>)

Grafiska museet, historik. Hämtat från <http://www.tryckerimuseum.se/Linkopingshistoria.htm>

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2009. Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Grafiska industrier i Falun och Borlänge. Rapport 2009:12.

Länsstyrelsen i Kristianstad län. 1984. Den grafiska branschen inom Kristianstad län – en inventering ur miljöskyddssynpunkt.

Naturvårdsverket. 2005. Grafisk industri – Branschfakta Utgåva 2.

Naturvårdsverket. 1976. Miljövårdsproblem vid framställning av tryckformar för högtryck, offset och djuptryck. Statens Naturvårdsverks publikationer 1976:6.

**Bilaga 1.** Tabell över riskklassade grafiska objekt.

<b>Objektnamn</b>	<b>Fastighet</b>	<b>Kommun</b>	<b>Riskklass</b>
C O Lindströms tryckeri (Moheda)	Moheda 5:1	Alvesta	4
Lindströms Tryckeri i Alvesta AB	Tången 9	Alvesta	4
Johnssons Boktryckeri	Arket 9	Lessebo	3
Joma-tryck ab	Fabriken 7	Ljungby	4
Ljungby Grafiska	Linné 10	Ljungby	4
Smålänningen/f.d. Smålänningens tryckeri	Vinkelhaken 13	Ljungby	3
Strålfors- Cylindern	Cylindern 7	Ljungby	3
H-tryck (nuvarande plats)	Markaryd 71:1	Markaryd	4
H-tryck (tidigare plats)	markaryd 44:1	Markaryd	3
Markaryds Grafiska AB	Ulvaryd 4:2	Markaryd	4
Elgporslin AB / Elg & Elg AB	Möckleryd 8:1	Tingsryd	4
Karlssons ACD-Tryck	Östrabo 9	Tingsryd	3
Tingsryds Tryckeri (gamla)	Östrabo 10	Tingsryd	3
All-kopia	Munken 5	Växjö	3
Davidssons tryckeri	Sågaren 3	Växjö	4
Edman & Westerlunds tryckeri AB	Sanden 5	Växjö	4
Grafkon/G-verkstäder	Ansgarius 15:1	Växjö	3
Halls Offset AB	Kvasten 8	Växjö	4
Hegborns Tryckeri AB	Jungfrun 4	Växjö	4
Klichémakaren AB	Brittatorp 1:73	Växjö	4
Kronobergaren, tidningstryckeri	Stormen 8	Växjö	3
Lindströms boktryckeri	Kristina 1	Växjö	4
Mini-Tryck	Eko 6	Växjö	3
Norrgatan 5, Smålandsposten mm	Lyktan 1	Växjö	3
Samhall Dacke (Snörmakaren)	Snörmakaren 2	Växjö	4
Skrivab, 1a platsen	Plåtstagaren 4	Växjö	4
Skrivab, 2a platsen	Fyren 2	Växjö	4
Smålandsposten tidningshuset	Sigfrid 2	Växjö	3
Svanbergs Tryckeri i Växjö AB	Drängen 6	Växjö	4
Svetsaren 3	Svetsaren 3	Växjö	4
Sydostpressarna	Gravören 19	Växjö	4
Tex-Print	Plåtstagaren 2	Växjö	4
Växjö Kliche Offset AB	Munken 14	Växjö	3
Backemarks Grafiska AB	Hyvlaren 4	Älmhult	4
Älmhults Screentryck	Sällhult 1:13	Älmhult	4
Linds Tryckeri	Erik 8	Älmhult	4