

Miljøprojekt Nr. 548 2000

## Nøgletalsprojekt

Miljøstyring - Branchepakke for grafisk branche

Grafisk Arbejdsgiverforening  
Miljøafdeling

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indholdsfortegnelse

	<b>Resumé</b>	4
	<b>Forord</b>	5
<b>1</b>	<b>Nøgletalsprojektet</b>	6
1.1	Formål	6
1.2	Metode	6
<b>2</b>	<b>Grundlag for udvikling af værktøjer</b>	7
2.1	Tidligere erfaringer med nøgletal i den grafiske branche	7
2.2	Udvikling af miljøvenlige industriprodukter (UMIP)	7
2.2.1	<i>Nøgleenheder</i>	7
2.2.2	<i>Enhedsdata</i>	8
2.3	Etablering af referencegruppe	8
<b>3</b>	<b>Udvikling af nøgletal</b>	10
3.1	Flere niveauer af nøgletal	10
3.2	Definition af nøgletalsniveau, enheder og driftsparametre	12
3.2.1	<i>Fotokemikalier og skyllevand</i>	13
3.2.2	<i>Trykfarve</i>	13
3.2.3	<i>Alkohol</i>	14
3.2.4	<i>Afvaskningsmidler</i>	16
3.2.5	<i>Papir</i>	17
3.3	Delkonklusion	21
<b>4</b>	<b>Nøgleværktøjernes form</b>	22
<b>5</b>	<b>Evaluering af nøgletalsværktøjerne</b>	23
5.1	Deltagende virksomheder	23
5.2	Evaluering	23
5.2.1	<i>Miljøledelse af fotokemi og spildevand</i>	24

5.2.2	<i>Værktøj til miljøledelse af trykfarve</i>	24
5.2.3	<i>Værktøj til miljøledelse af alkohol i fugtevand</i>	25
5.2.4	<i>Værktøj til miljøledelse af afvaskere til manuel afvaskning</i>	26
5.2.5	<i>Værktøj til miljøledelse af papir</i>	26
5.8	Nøgletalsværktøjerne generelt	27
5.8.1	<i>Endelig tilretning af værktøjerne</i>	29
<b>6</b>	<b>Diskussion/konklusion</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>Referencer</b>	<b>32</b>
	Bilag 1: Væsentligste påvirkninger	
	Bilag 2: Miljøstyring af afvaskere til manuel afvaskning	
	Bilag 3: Miljøstyring af papir	
	Bilag 4: Miljøstyring af trykfarve	
	Bilag 5: Miljøstyring af fotokemi og spildevand	
	Bilag 6: Miljøstyring af alkohol i fugtevand	

# Resumé

Formålet med nøgletalsprojektet har været at udvikle en række værktøjer med henblik på at beskrive henholdsvis en virksomheds samlede miljøbelastninger, miljøbelastningerne for den enkelte proces og i forbindelse med produktion af den enkelte ordre.

På baggrund af en konkret afprøvning i en række grafiske virksomheder, og en efterfølgende evaluering af værktøjerne er det vurderet om de nøgletal, der tilvebringes ved brug af værktøjerne kan anvendes som branchenøgletal og/eller procesnøgletal og/eller almene styringsparametre.

Der er i projektet taget udgangspunkt i trykmetoden ark-offset.

Det blev på baggrund af tidligere erfaringer fra grafisk branche valgt at opbygge værktøjer til udvikling af nøgletal for følgende væsentlige miljøpåvirkninger:

- Fotokemikalier og skyllevand
- Trykfarve
- Alkohol
- Afvaskningsmidler
- Papir.

Værktøjernes opbygning består først af en kort beskrivelse af de miljø-, arbejds- miljø- og økonomiske fordele ved at gå i gang med værktøjerne. Dernæst en kort beskrivelse af metoden til at arbejde med registreringsværktøjet samt en redegørelse for hvilke parametre, der skal registreres og hvorfor. Til sidst er nøgleenheden defineret.

Der gives endvidere i en beskrivelse af de fire trinvis miljøledelselementer, som værktøjerne består af, - kortlægning, registrering, fastsættelse af mål samt opstilling af handlingsplan.

Under opbygningen af registreringsværktøjerne er der redegjort for de procestekniske referenceparametre, der influerer på nøgletallet.

Værktøjerne er diskuteret og løbende evalueret i en faglig referencegruppe nedsat til formålet. Gruppen består af en række fagligt uddannede personer fra den grafiske branches virksomheder. Efterfølgende er de afprøvet på en række grafiske virksomheder og sidst tilrettet endeligt.

Projektet har vist, at de værktøjer, der er opbygget, kan anvendes til fastsættelse og opnåelse af mål på procesniveau. Værktøjerne vil dermed med fordel kunne bruges til opstilling af målbare mål i forbindelse med miljøledelse og i forbindelse med egenkontrol i relation til samarbejde med myndighederne.

Projektet har derimod vist, at det ikke er muligt at tilvejebringe nøgletal på produktniveau. Det har vist sig, at de registreringsmetoder, der skulle udvikles til formålet, dels ville blive for detaljerede og dermed for komplicerede i brug, og for nogle af de forhold, de skulle registrere, er det ikke muligt rent teknisk at foretage den fornødne registrering.

# Forord

Nøgletalsprojektet er en del af "Miljøstyring - Branchepakke i grafisk branche". Projektet er støttet af Miljøstyrelsen og Erhvervsfremme Styrelsen og har til formål at fremme udbredelsen af miljøledelse i små og mellemstore grafiske virksomheder.

I forbindelse med projektet har der været nedsat en følgegruppe bestående af:

Miljøstyrelsen,  
civilingeniør Rikke Traberg  
Erhvervsfremme Styrelsen,  
fuldmægtig Palle Sørensen  
Direktoratet for Arbejdstilsynet,  
fuldmægtig Lars Søborg  
Energistyrelsen,  
civilingeniør Vagn Nielbo  
Kommunernes Landsforening,  
fuldmægtig Jakob Simonsen  
Den Grafiske Højskole,  
civilingeniør Gitte Gladding  
Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation,  
afdelingschef Peter Andersen  
Grafisk Arbejdsgiverforening (GA)  
miljøchef Carsten Bøg og miljøkonsulent Ninna Johnsen.

Daglig projektledelse for dette delprojekt er forestået af miljøkonsulent Ninna Johnsen.

Projektet og arbejdsrapporten er udarbejdet og gennemført af GA's miljøafdeling ved:

miljøchef Carsten Bøg  
miljøkonsulent Ninna Johnsen  
miljøkonsulent Pernille Andersen  
miljøkonsulent Kirsten Jensen  
miljøkonsulent Helle Rasmussen.

Desuden har 15 virksomheder har deltaget i nøgletalsprojektet.

De øvrige delprojekter i Miljøstyring - Branchepakke for grafisk branche er af-rapporteret i følgende rapporter:

Miljøprojekt nr. 549: "Kom-i-gang"-værktøj  
Miljøprojekt nr. 550: "Guide til miljøledelse i grafiske virksomheder"  
Miljøprojekt nr. 551: "Netværks- og uddannelsesprojekt".

# 1 Nøgletalsprojektet

## 1.1 Formål

Formålet med projektet var at undersøge mulighederne for at udvikle nøgletal for:

- en virksomheds samlede miljøpåvirkninger
- den enkelte proces
- den enkelte ordre

og undersøge mulighederne for at anvende nøgletallene inden for følgende kategorier:

- opstilling af brancenøgletal
- et overskueligt grundlag til at kunne følge udviklingen af virksomhedens væsentligste miljøpåvirkninger

og

- som drifts- og miljømæssige styringsparametre.

Resultaterne af projektet vil indgå i den række af værktøjer, der er udviklet i projektet "Miljøstyring - Branchepakke for grafisk branche".

## 1.2 Metode

Udviklingen af nøgletal for de enkelte trykprocesser er sket efter følgende metode.

### *Udpegelse af miljøpåvirkning*

For hver trykproces blev udpeget hvilke miljøpåvirkninger, der udvikles nøgletal for, både i relation til selve trykprocessen samt i relation til den enkelte tryksag. Udpegningen skete på grundlag af de erfaringer, der er tilvejebragt gennem de miljømæssige aktiviteter i branchen.

Herefter blev defineret, hvilke enheder nøgletallene bør angives i samt hvilke registreringsmetoder, der skal ligge til grund for generering af de data, der skal anvendes til opgørelsen af nøgletallene. Endvidere blev der redegjort for de driftsparametre, der influerer på nøgletallet. Værktøjerne blev afprøvet og evalueret af en række grafiske virksomheder, hvorefter de blev tilrettet.

### *Trykproces*

Etableringen af nøgletallene skal ske med udgangspunkt i trykmetoden arkoffset, hvorefter metoder og behov for de øvrige delbrancher skal vurderes.

Projektet er beskrevet i de efterfølgende afsnit i denne rapport. Den branchespecifikke faglige viden, der ligger til grund for rapporten, er ikke beskrevet heri, men må søges i almen litteratur om grafisk produktion.

## 2 Grundlag for udvikling af værktøjer

### 2.1 Tidligere erfaringer med nøgletal i den grafiske branche

#### *Individuelt arbejde med nøgletal*

Virksomhederne i den grafiske branche har indtil i dag arbejdet individuelt med nøgletal for at synliggøre deres miljømæssige præstation, specielt i relation til vurderinger af den enkelte virksomheds miljøpræstation i forhold til tidligere år. Flere virksomheder har dog undervejs måttet erkende, at de metoder, der er blevet anvendt til registrering af datagrundlaget for nøgletallene, ikke var hensigtsmæssige, da nøgletallene ikke kunne sammenlignes fra gang til gang. Dette skyldes en række parametre, som man ikke havde taget højde for ved fastsættelsen af registreringsmetoden.

#### *Sammenligning*

Desuden er der stor forskel på, hvordan de enkelte virksomheder registrerer datagrundlaget samt hvilke individuelle virksomhedsforhold, der gør sig gældende, som f.eks. ordresammensætning m.v. Disse forhold medfører, at det ikke har været muligt at sammenligne virksomhederne indbyrdes.

Konklusioner fra tidligere projekter om nøgletal for den grafiske branche understøtter disse erfaringer. /1/2/.

### 2.2 Udvikling af miljøvenlige industriprodukter (UMIP)

I "UMIP" redegøres for, hvorledes indsamling af miljømæssige relevante oplysninger bør foretages. Indsamlingen af oplysninger opdeles i forskellige faser. De faser, der er relevante i relation til dette projekt, er faserne, der omhandler generering af enhedsdata (de data, der ligger til grund for beregningen af nøgletal) samt den fase, der omhandler opstilling af nøgleenheder (de enheder, nøgletallet angives i).

#### 2.2.1 Nøgleenheder

Nøgleenheder er de enheder, et nøgletal opgøres i. Definitionen af nøgleenheder beskrives således i UMIP:

*"Det skal afklares, hvilken afhængighed der er mellem processen og dens udvekslinger, d.v.s. hvilke nøgleenheder der er den mest rigtige at udtrykke udvekslingen som en funktion af".*

Om opstilling af nøgleenheder for produktionsprocesser konkluderes følgende i UMIP:

*"Der er ingen typiske nøgleenheder, de vil variere meget, afhængigt af proces-typen, og virksomheden selv er den nærmeste til at forudsige den for egne processer. Virksomheden anvender ofte en nøgleenhed for processen til økonomiske kalkulationer, og denne vil i mange tilfælde være den rette nøgleenhed for udvekslingerne også".*

Da der i dag ikke er tradition i den grafiske branche for at anvende miljørelatere-



de nøgleenheder, ej heller til økonomiske kalkulationer, vil det være et af formålene med dette projekt at opstille nøgleenheder, der kan anvendes både som miljø- og driftsøkonomiske styreparametre.

### 2.2.2 Enhedsdata

Der opereres med begrebet dataformat, der er et udtryk for den kortlægning af data og oplysninger, der skal ligge til grund for, at der kan opstilles nøgletal.

Dataformatets indhold beskrives således i UMIP:

*"Den dataindsamling, der skal ligge til grund for genereringen af enhedsdata skal indeholde tre kategorier af oplysninger, nemlig:*

- *en procesbeskrivelse*
- *en opgørelse af processens udvekslinger*
- *en karakterisering af oplysningerne.*

#### Procesbeskrivelse

*"Procesbeskrivelsen skal specificere de driftsforhold for processen, der ligger til grund for data for udvekslingerne. Den skal gøre det muligt at forstå de bagvedliggende omstændigheder, hvis data for processen senere bruges til andre miljøvurderinger".*

Det vil sige, at de specifikke driftsparametre, der ligger til grund for beregningen af et givent nøgletal skal registreres. Det kan f.eks. være ordretype, driftstid m.m. Herved sikres, at nøgletallene kan bruges til sammenligning med andre perioder/måneder/produkter.

#### Opgørelse af processens udvekslinger

Om leverandører af data til opgørelse af processens udvekslinger konkluderes følgende i UMIP:

*"Erfaringer med dataindsamling viser et bestemt mønster for, hvor viden om forskellige processer i et produkts livsforløb befinder sig"...."Viden om produktionsprocesser og brugsprocesser findes stort set kun hos virksomhederne selv".*

Da dette projekt omhandler produktionsprocesser kan det konkluderes, at den viden, der skal indhentes, hovedsageligt skal indsamles på virksomhederne.

### 2.3 Etablering af referencegruppe

#### Referencegruppe

På grundlag af de under 2.1 og 2.2 fremkomne konklusioner blev det besluttet at nedsætte en referencegruppe bestående af fagfolk fra branchen for at opnå, at den nødvendige faglige ekspertise var til rådighed.

Gruppen bestod af fagfolk fra fem grafiske virksomheder, der er miljøcertificeret. Dette gav et ens afsæt for gruppens medlemmer, da alle havde et kendskab til miljøledelse og til dels til brugen af nøgletal, men hvad vigtigst var; - en faglig viden og indgangsvinkel til opstilling af og arbejde med nøgletal.

Gruppen blev brugt løbende i udviklingen af værktøjerne.

Indledningsvis blev virksomhederne interviewet om deres praktiske erfaringer med anvendelse af nøgletal samt deres interesse i udviklingen af nøgletal.

### *Interesse i intern styring*

Det kunne konkluderes, at virksomhederne især var interesserede i at arbejde med nøgletal til intern styring af deres miljømæssige præstationer. Virksomhederne anvendte til dels nøgletal til dette, men manglede værktøjer til hvorledes man forbedrer sig.

Virksomhederne fandt det kun interessant at arbejde med nøgletal på virksomhedsniveau i kraft af eventuelle kunders interesse heri. Ingen af virksomhederne havde dog endnu mødt spørgsmål eller krav om miljønøgletal fra kunderne.

### *Miljødeklarationer*

En enkelt virksomhed arbejdede med miljødeklarationer og havde derfor en særlig interesse i, at der blev udviklet alment anerkendte registreringsmetoder, som kan danne alment grundlag for opstilling af miljødeklarationer, når flere virksomheder skal sammenligne deres produkts miljøpræstation indbyrdes.

## 3 Udvikling af nøgletal

På grundlag af de i kapital 2 fremkomne konklusioner skal udviklingen af nøgletallene bestå af følgende delelementer:

- Udpegning af miljøpåvirkninger
- Fastsættelse af hvilke enheder, nøgletallene skal angives i
- Definition af relevante driftsparametre for hver miljøpåvirkning
- Definering af metoder til registrering af data.

### *Udvikling af registreringsværktøj*

Udredningen af ovennævnte forhold skal danne grundlag for udvikling af et registreringsværktøj for hver af de udvalgte miljøpåvirkninger. Værktøjet vil beskrive registreringen af data og driftsparameter samt nøgleenhed og beregning af nøgletallet.

Det er i denne sammenhæng vigtigt at pointere, at registreringsværktøjerne er metodebeskrivelser, som sætter den enkelte virksomhed i stand til at tilvejebringe egentlige talmæssige værdier for relevante miljøparametre. Værktøjerne indeholder altså ikke egentlige nøgletal i form af talmæssige størrelser, men beskriver metoder til generering af sådanne.

### 3.1 Flere niveauer af nøgletal

Opstilling af nøgleenheder med henblik på at udlede nøgletal for det enkelte produkts miljøpræstation betinges dels af i hvilken sammenhæng nøgletallet skal anvendes, dels af de muligheder, der reelt er til stede for at få kvalificerede data.

#### *Nøgletal for det enkelte produkt*

Hvis formålet med nøgletal er at profilere virksomhedens produkter miljømæssigt, må de nøgleenheder, der opstilles, ses i sammenhæng med de registreringsmetoder, der anvendes og de heraf givne muligheder for at registrere data, der knytter sig til netop det konkrete produkt. Hvis det ikke er muligt at registrere data for det konkrete produkt, men kun data, der er et udtryk for gennemsnitlige produktionsværdier, og dermed værdier, hvor materialeforbrug/udledninger fra andre typer af tryksagsordre indgår, må det undersøges og klargøres, hvilken betydning dette har med hensyn til at anvende disse gennemsnitsværdier for det konkrete produkt.

#### *Nøgletal for interne præstationer*

Hvis formålet med et nøgletal er at opstille og vurdere interne mål for virksomhedens processer, vil der ikke være de samme krav til de faktorer, der indgår i nøgleenhederne og dermed de registreringsmetoder, der anvendes og disses detaljeringsgrad. Netop fordi virksomheden ikke har til formål at anvende nøgleenheden til beregning af virksomhedsnøgletal til brug som konkurrenceparameter over for andre virksomheder, men alene som nøgletal for egen proces, vurderes det i højere grad at være forsvarligt at anvende gennemsnitlige faktorer i de nøgleenheder, der lægges til grund for beregningen af nøgletal.

Den væsentligste årsag til, at virksomhedens samlede forbrug af materialer og ressourcer ikke umiddelbart, og slet ikke som virksomhedsnøgletal, kan lægges til grund for en gennemsnitlig forbrugsberegning på den enkelte ordre, er, at to forskellige ordrer typisk også er meget forskellige f.eks. med hensyn til forhold

som:

- Spild af farve
- Alkoholprocent
- Makulatur, født spild i form af fraskær og lign.

#### *Data til opstilling af produktøgletal*

Under Den Nordiske Miljømærkeordnings kriterier for svanemærkning af tryksager er det forsøgt at opstille nøgleenheder til beregning af nøgletal for en miljømæssig vurdering af det konkrete produkt. De faktorer, der her lægges til grund for opstilling af nøgleenhederne, er overvejende faktorer, der udtrykker virksomhedens gennemsnitlige materiale- og ressourceforbrug. Disse forhold må bygge på antagelser om, at faktorer som råvare- og ressourceforbrug altid vil være ens fra produkt til produkt, hvilket som nævnt ovenfor ikke er tilfældet.

Problemet er, at en virksomhed, der producerer tryksager ved hjælp af ark-offset, typisk har en ordresammensætning med mange forskellige typer af ordrer. Det er derfor af væsentlig betydning, når der tales om virksomhedsnøgletal, der skal anvendes som et konkurrenceparameter, at den nøgleenhed, nøgletallet udtrykkes i, også er tal, der kan relateres til produktet og ikke primært til nogle gennemsnitlige produktionstal.

Hvis nøgletal for produkter trykt i ark-offset i for høj grad baserer sig på gennemsnitsværdier for den samlede produktion, er det ikke muligt at sammenligne to ens produkter produceret på to forskellige virksomheder. Udover, at det ikke vil være muligt at foretage en kvalificeret sammenligning af de to ens produkter, vil det tilmed også kunne medvirke til, at en virksomhed med en god miljøledelsespraksis forfordes fremfor en anden virksomhed uden miljøledelse, hvis denne f.eks. har en anden ordresammensætning. Dette forhold kan opstå, fordi der måske i virksomheden med en god miljøstyringspraksis tilfældigvis er en ordresammensætning, hvor design mv. forudbestemmer et større født spild eller en højere makulaturprocent på grund af oplagsstørrelser osv.

Hvis nøgletal ønskes anvendt som virksomhedsnøgletal for det konkrete produkt, er det derfor nødvendigt at udvikle og opstille registreringsmetoder med en detaljeringsgrad, der gør det muligt at indsamle data, der refererer til forbrug og spild i forbindelse med produktion af det konkrete produkt.

#### *Data til opstilling af procesnøgletal*

Hvis nøgletal ønskes anvendt til at opstille mål for egen produktion, kan det være af mindre betydning, om nøgletallet bygger på en række gennemsnitlige antagelser. Det vil under alle omstændigheder være mere overskueligt for virksomheden selv at vurdere repræsentativiteten i ordresammensætningen år for år, og tillige vil ordresammensætningen i praksis, i den typiske virksomhed, være relativt ens set over en vis årrække.

#### *Anvendelse af nøgletal*

De ovennævnte problemstillinger viser, at når registreringsmetoder vurderes og udvikles, og når nøgleenheder opstilles, er det vigtigt at afklare, om nøgletallet skal anvendes som udtryk for virksomhedens miljøpræstation med henblik på anvendelse i f.eks. en konkurrencesituation eller som procesnøgletal med henblik på en vurdering af egen præstation.

Der kan på grundlag af de erfaringer, der i dag er til rådighed, opstilles en hypotese for definition af henholdsvis procesnøgletal, virksomhedsnøgletal og "nøg-

letal", der baserer sig på proces-procedure.

#### *Virksomheds-nøgletal*

For de typer af materialer og ressourcer, der indgår i produktion af tryksager, hvor det kan lade sig gøre med en høj grad af sikkerhed at opgøre og bestemme nøgletal på virksomhedsniveau. Denne kategori betegnes som virksomhedsnøgletal. Nøgletallene skal være talværdier, der entydigt kan sammenlignes virksomhederne imellem. For at nøgletallene er sammenlignelige, er det vigtigt, at registreringen og beregningen udføres på samme måde - dvs. at der opnås en så høj grad af ensartethed som muligt. Dette kan imødekommes ved, at der udarbejdes procedurer for registrering og beregning af nøgletal til brug i de virksomheder, der ønsker at "deltage".

#### *Proces-nøgletal*

Til måling af egen miljømæssig præstation kan ligeledes anvendes nøgletal. Denne kategori betegnes som proces-nøgletal.

Nøgletallene vil kunne bruges internt i virksomheden som en indikator for miljøforbedringerne fra år til år samt til at fastlægge indsatsområder og miljømål fremover. Ved sammenligning skal de give et entydigt udsagn om udviklingen. Nøgletallene skal være gennemskuelige og kunne analyseres, så udsving kan forklares og afhjælpes. Det vil sige, at en række referenceparametre skal være kendte. De kendte sammenhænge vil kunne vise nogle sammenhæng mellem forbrug og valg af øvrige råvarer eller teknologi, som vil kunne inddrages ved substitution af produkter/teknologi samt ved rådgivning af kunder. For at nøgletallene kan sammenlignes fra år til år gælder det også her, at ensartetheden af registreringen og beregningen er meget vigtig, dog ikke i samme omfang som det er gældende for virksomhedens-nøgletallene.

#### *Proces-procedure*

Til udarbejdelse af nøgletal for de områder, hvor der hverken kan opstilles virksomheds- eller proces-nøgletal, forsøges metoden opbygget omkring proces-beskrivelsesproceduren. Primært vil det at arbejde i relation til proces-procedurer med en minutiøs beskrivelse af materiale- og ressourceanvendelse give et lavere forbrug. Endvidere vil det på konkret plan give mulighed for, i forbindelse med efterkalkulation, at dykke ned i de enkelte procestrin. Der kan heller ikke ses bort fra, at det at arbejde efter sådanne modeller udadtil vil skabe troværdighed omkring miljøarbejdet. Denne kategori betegnes som proces-procedure.

### **3.2 Definition af nøgletalsniveau, enheder og driftsparametre**

Erfaringer fra en række arkoffset-trykkerier, der arbejder med miljøledelse, har vist, at man kan opstille en generel liste over de væsentligste miljøpåvirkninger for fremstilling af arkoffset-tryksager, hvor den del af produktionen af tryksager, der vurderes, afgrænses til at udgøre prepress, tryk og færdiggørelse, se bilag 1. Denne liste vil danne grundlag for de efterfølgende betragtninger.

I de følgende afsnit vurderes der for hver miljøparameter på hvilket niveau, det er muligt at opstille nøgletal for de enkelte parametre og hvilke enheder, nøgletallene bør angives i, samt endvidere relevante driftsparametre. Om de udpegede driftsparametre reelt har betydning for det enkelte nøgletal, skal efterfølgende afklares ved afprøvning af værktøjerne.

Desuden vil virksomheden på sigt kunne vurdere, hvilke parametre der har særlig betydning for forbruget og iværksætte målrettede handlinger for på den baggrund at styre forbruget ud fra de erfaringer, der opnås ved afprøvningerne af

registreringsmetoden.

### **3.2.1 Fotokemikalier og skyllevand**

*Baggrund*

Fotokemikalier er fællesbetegnelsen for filmfremkalder, fikser og pladefremkalder. Fotokemikalier anvendes til fremstilling af film og plader.

*Enheder*

Forbruget af fotokemikalier pr. fremkaldt film- eller pladeareal er relevante enheder for nøgletallet, og der skal derfor opstilles registreringsmetoder for forbrug af fotokemikalier, film og plader.

Forbruget af skyllevand kan ligeledes opgøres som forbrug pr. fremkaldt film- eller pladeareal. Der skal således opstilles registreringsmetoder for forbrug af vand.

*Registrering*

Den eneste umiddelbare driftsparameter, der bør registreres, er temperaturen i omgivelserne, da denne anses at have indflydelse på forbruget, på grund af en unødigt fordampning af fotokemikalierne.

Det er desuden nødvendigt ved udledning af skyllevand fra filmfremstilling at kende sølvindholdet i skyllevandet, grundet de lovmæssige krav hertil. Der skal derfor etableres registreringsmetoder til opstilling af nøgletal for sølvindholdet i fikseren.

### **3.2.2 Trykfarve**

*Baggrund*

Det nødvendige forbrug af trykfarve til en given tryksag er defineret ud fra designet.

*Driftsparametre*

Det er derfor ikke interessant at se på forbruget af farve, men derimod på mængden af kasseret farve samt hvilke driftsparametre, der influerer på dette. I de følgende afsnit redegøres for, hvilke forhold der gør sig gældende i denne forbindelse.

*Maskinpark*

*Antallet af valser.* Jo flere farver en tryksag skal trykkes i, jo flere værker skal der farve i, og jo flere farvekasser skal efterfølgende tømmes for farve. Når farve har været hældt op i en farvekasse vil der være en risiko for, at farven ikke kan genbruges.

*Ordretype*

*Oplagsstørrelser.* Jo mindre oplagsstørrelser, jo oftere vil der skulle skiftes farve, hvorved der kan opstå farverester (såfremt der ikke anvendes 4-farveserie).

*Specialfarver.* Jo oftere der anvendes specialfarver, jo oftere skal der skiftes farve, hvorved der kan opstå farverester.

Det vil sige, at der er en række forhold i den enkelte virksomhed, der er udslagsgivende for den samlede mængde af trykfarve, hvoraf nogle af forholdene afhænger af maskinparken og andre af ordretyperne.

Det kan heraf konkluderes, at det ikke er hensigtsmæssigt at sammenligne virksomhederne indbyrdes på grundlag af nøgletal opgjort som gennemsnitsværdier, da specielt ordresammensætningen er udslagsgivende for mængden af farverester. Det skønnes, at det ikke er muligt i praksis at opgøre farvespildet pr.

ordre. Der er altså her tale om nøgletal på procesniveau.

*Enhed* Nøgleenheden trykfarverester i % af indkøbt mængde vurderes at være den mest hensigtsmæssige. Spildet registreres løbende.

*Registrering* Samtidig registreres følgende driftsparameter:

- antal farveskrift.

*Baggrund*

### 3.2.3 Alkohol

Alkohol tilsættes fugte vandet i form af isopropylalkohol eller IPA-sprit (IPA-sprit indeholder ca. 8% isopropylalkohol og ca. 90% ethanol).

Generelt afhænger forbrugsmængden af to ting; den mængde alkohol, der er i fugte vandet samt den mængde fugte vand, der anvendes.

I det følgende beskrives en række faktorer, der forventes at have betydning for forbruget af alkohol.

*Ordretyperne*

*Papirkvalitet.* Afhængigt af papirets overflade skal der benyttes mere eller mindre fugte vand.

*Farvedækning.* Da der principielt set kun skal fugte vand på pladen på de områder, hvor der ikke skal være trykfarve, er farvedækningen betydende for forbruget af fugte vand. Jo større farvedækning, jo mindre forbrug af fugte vand.

*Ordrestørrelser.* Jo flere direkte tryktimer, en virksomhed har, jo højere forbrug af alkohol. Ved produktion af mange små ordrer vil antallet af direkte tryktimer være lavere end ved produktion af store ordrer, da produktion af små ordrer medfører flere indirekte trykmaskinetimer til indretning og afvaskning (bemærk, at der ikke ligger nogen som helst miljøvurdering mellem små og store ordrer, men alene en procesteknisk konstatering).

*Maskinpark*

*Trykareal.* Ved sammenligning mellem virksomhedens forskellige trykmaskiner skal der tages højde for, at trykcylinderens areal spiller en rolle for forbruget af fugte vand.

*Trykkapacitet.* Jo flere tryk, en maskine kan præstere, f.eks. pr. time, jo højere er forbruget af fugte vand pr. time, hvilket spiller en rolle ved et antal direkte tryktimer.

*Antallet af trykværker.* Jo flere farver, en tryksag skal trykkes i, jo flere værker skal den køre igennem, og jo mere fugte vand skal der anvendes.

Disse antagelser kan skematisk angives som i figur 1, hvor forholdet er opgjort ud fra om der er tale om statiske eller varierende forhold.

Figur 1. Driftsparametre, forbrug af alkohol.

Statiske faktorer		Varierende faktorer	
Øger	Mindsker	Øger	Mindsker

	forbruget	forbruget	forbruget	forbruget
<b>Papirkvalitet</b>			mat ikke bestrøget/ ikke coated offsetpapir	blank bestrøget/coated
<b>Farvedækning</b>			lille farvedækning	stor farvedækning
<b>Ordrestørrelser</b>			store ordrestørrelser	små ordrestørrelser
<b>Trykareal</b>	store trykarealer	små trykarealer		
<b>Antal værker</b>	flere værker	få værker		
<b>Trykkapacitet</b>	stor kapacitet	lav kapacitet		

Virksomhedens forbrug af alkohol afgøres altså af en kombination af de statiske og varierende faktorer. Det vil sige, at virksomheder, der har samme produktionspark, men forskellig ordresammensætning eller omvendt, ikke kan sammenlignes, da forbruget vil være forskelligt.

Det er altså ikke hensigtsmæssigt at sammenligne virksomhederne indbyrdes på grundlag af nøgletal opgjort som gennemsnitsværdier, da der er mange faktorer, der influerer samt kombinationer af disse. De ovenfor nævnte parametre er endvidere blot de væsentligste af en lang række af parametre.

Samlet må det konstateres, at det ikke i praksis er muligt at opgøre alkoholforbruget for den enkelte ordre. Der er således tale om nøgletal på procesniveau.

#### Enheder

De enheder, der kan anvendes til opgørelse af alkoholforbrug, kan være henholdsvis

- Alkoholindhold i fugtevandet
- Alkoholforbrug pr. 10.000 tryk.

Nøgletallene vil dog kun kunne anvendes i tilknytning til registrering af en række driftsparametre, der indikerer udsvingene i de variable faktorer.

#### Registrering

Det vil sige, at forbruget registreres løbende. Samtidigt registreres følgende driftsparametre:

- Registrering af antal gennemløb (tryk) i perioden
- En registrering af, hvor stort et areal, der er påtrykt med trykfarve opdelt i følgende kategorier; <25%, 25% - 75% og >75%,
- Opgørelse over hvilke papirkvaliteter der anvendes.

#### Baggrund

### 3.2.4 Afvaskningsmidler

Afvaskningsmidler anvendes til rengøring af trykmaskiner, både under og efter trykprocessen. Der er flere områder på trykmaskinen, der løbende afvaskes under og efter trykprocessen. Der er flere forhold, der spiller ind på forbruget.



I det følgende beskrives en række faktorer, der forventes at have betydning for forbruget af afvaskningsmidler.

#### *Ordretyperne*

*Oplagsstørrelse.* Jo mindre oplag, der produceres, jo større mængde afvaskningsmidler forbruges, da skift fra en ordre til en anden kan kræve afvaskning af trykmaskinen.

*Sværhedsgrad.* Forbruget afhænger af, hvor kompliceret ordren er, da der under trykning af vanskelige opgaver vaskes hyppigere af.

*Papirkvaliteten.* Papirkvaliteten er afgørende, da f.eks. papir, der afgiver meget papirstøv, som regel resulterer i flere afvaskninger.

#### *Maskinparken*

*Antal værker.* Det er væsentligt, hvor mange trykværker den enkelte maskine har. På trykmaskiner med 4 værker er det ikke nødvendigt at skifte farve fra ordre til ordre og dermed vaske af, hvis der løbende anvendes de 4 grundfarver. Dette er derimod oftest nødvendigt ved ordreskift på maskiner med 1 eller 2 værker, særligt hvis der anvendes specialfarver til hver enkelt ordre.

Herudover producerer nogle trykkerier 4-farve ordrer på 2-farve maskiner, eller 2-farve ordrer på 1-farve maskiner, hvilket betyder, at der under produktionsforløbet foretages ekstra afvaskning pga. det ekstra farveskift i forhold til, hvis ordren var trykt på en 4-farve/2-farve maskine.

*Anvendt teknik.* Den teknik, der anvendes til afvaskning, er ligeledes afgørende. På nogle maskiner er der etableret automatisk afvaskning af gummiduge og/eller valser og her afviger forbrugsmængderne af afvaskningsmidler i forhold til manuel afvaskning.

*Anvendt type afvaskningsmiddel.* Forbrugsmængden af afvaskere afhænger af, hvorvidt der benyttes flygtige eller ikke flygtige afvaskere. Til afvaskning med flygtige afvaskere benyttes langt større mængder end hvis samme afvaskning blev udført med ikke flygtige afvaskere.

I figur 2 ses en oversigt over ovennævnte forhold, vurderet ud fra, hvorvidt der er tale om statiske eller varierende faktorer.

Figur 2. Driftsparametre, forbrug af afvaskningsmidler

	Statiske faktorer		Varierende faktorer	
	Øger forbruget	Mindsker forbruget	Øger forbruget	Mindsker forbruget
<b>Oplagsstørrelser</b>			små oplag	store oplag
<b>Anvendte produkter</b>			flygtige	ikke flygtige
<b>Ordrens "sværhedsgrad"</b>			svære	lette
<b>Antal trykværker</b>	brug af specielle farver; 4-farve opgave på 2-farve maskiner, 2-farve opgave på 1-farve maskiner	brug af 4-farveserie		
<b>Anvendt teknik til afvaskning</b>	automatisk afvask <sup>1</sup>	manuel afvask		

Også her afhænger forbruget af en kombination af de statiske og varierende faktorer, ligesom det var gældende for f.eks. forbruget af alkohol. Og heller ikke her er det hensigtsmæssigt at sammenligne virksomhederne indbyrdes på grundlag af nøgletal, der er opgjort som gennemsnitsværdier, eller muligt at registrere forbruget for den enkelte tryksag. Der er altså her tale om nøgletal på procesniveau.

#### Nøgleenhed

Den enhed, der kan anvendes i denne sammenhæng, er en fordelingsnøgle af forbruget af flygtige og ikke-flygtige afvaskningsmidler opgjort i %.

Nøgletallet vil dog kun kunne anvendes i tilknytning til registrering af en række driftsparametre. Det vil sige, at forbruget skal registreres løbende.

#### Registrering

Samtidigt registreres følgende driftsparametre:

- Produktionstimer
- Gennemsnitlig oplagsstørrelse pr. pladeskift
- Antal afvaskninger pr. pladeskift (sværhedsgrad)
- Typer af papir.

#### Baggrund

### 3.2.5 Papir

Generelt betragtet er papir vurderet som en væsentlig miljøbelastning på grund af det energiforbrug, fremstillingen af papir medfører. Ved produktion af en given tryksag er mængden af det papir, tryksagen består af, defineret ud fra kundens valg af tryksagsformat samt papirkvalitet og –gramvægt. Set isoleret på selve produktionen af tryksagen er det derfor ikke interessant at fokusere på forbruget af papir, men derimod på de mængder af papir, der kasseres under produktionen, altså papir, der ikke ender som tryksager.

Som eksempler på, hvornår der kasseres papir, kan nævnes :

## Fraskær

*"Født" fraskær.* Når man tilrettelægger en opgave, er det af procestekniske årsager nødvendigt, at det ark papir, der trykkes på, må have et større format end det endelige tryk. Det vil sige, at der er en mængde papir, som efter trykning skæres af arket og ender som *født affald*.

*Design.* Kundens ønsker kan også have indflydelse på mængden af fraskær. Hvis tryksagen har et format, der ikke passer til de standard-arkformater, der findes på markedet, vil der opstå en ekstraordinær mængde affald. Desuden vil der, hvis kunden f.eks. ønsker et rundt skilt fremfor et rektangulært, alt andet lige opstå en større mængde affald.

*Overformat.* Papirleverandørerne fører som lagervare papirformater i bestemte standardstørrelser. I nogle tilfælde anvender trykkeriet et ark, der er større end det, der er det optimale. Dette kan skyldes forskellige årsager, f.eks. at der er opnået en bedre pris ved indkøb af andre formater.

## Makulatur

*Trykprocessen.* Når trykningen påbegyndes samt som kontrol under trykningen, er det nødvendigt at anvende et antal ark til indretning af farve og tryk. Hvor mange ark, der anvendes, afhænger f.eks. af, hvor mange farver opgaven trykkes i samt hvor kompliceret opgaven er samt trykkeriets evne til at producere med mindst mulige ressourceforbrug

*Færdiggørelse.* Efter trykning skal tryksagen færdiggøres. Når tryksagen skal leveres plano, renskæres arket blot. I andre tilfælde skal tryksagen fremstå som en folder, et hæfte eller en bog, og det er derfor nødvendigt at anvende en eller flere former for færdigbearbejdelse, f.eks. falsning (at folde arket), hæftning, limning, lakering m.v. Til hver proces skal der, som det også er tilfældet ved trykning, anvendes et antal ark, til indretning og kontrol.

Det vil sige, at processen, kundens valg samt trykkeriet og bogbinderens evne til at producere med et minimum af ressourceforbrug er udslagsgivende for mængden af makulatur, både til trykning og færdiggørelse.

## Fejl

*Fejlproduktion.* Hvis der sker en fejl i produktionsforløbet, f.eks. korrekturfejl, afsmitning e.l. kan trykkeriet være nødsaget til at kassere et helt oplag. Fejlene kan skyldes trykkeriet selv eller kunden, f.eks. korrekturfejl begået af trykkeriet eller kunden.

Som det ses er der mange kilder til papiraffald i produktionsforløbet, det være sig faktorer, der bestemmes af processen, trykkeriet og kunden. Den affaldstype, som det er interessant for trykkeriet at kende, er den, der afhænger af virksomhedens præstation, da det er her virksomheden har mulighed for at styre. Dette illustreres i figur 3.

Figur 3. Årsager til generering af papiraffald

	Virksomhedens præstation	Opgaverelateret Kunde	Maskintype
Født fraskær			x
Fraskær skæve formater		$x^2$	
Fraskær overformat	x		
Makulatur trykprocessen	x	$x^2$	x
Makulatur færdiggørelse	x	$x^2$	x
Fejlproduktion virksomhed	x		
Fejlproduktion kunde		$x^2$	

#### Enheder

Når man taler om papiraffaldsmængder udtrykkes det i dag oftest i % af indkøbt mængde papir.

I det følgende beregningseksempel er affaldsmængden for 4 standardopgaver beregnet, angivet i kg og i % af den forbrugte mængde papir, fordelt på affald for trykkeri og færdiggørelse.

Eksempel 1: 3.000 stk. 8 sidede A4 i 4-farver, hæftet med hæfteklammer, trykt på papir med gramvægt 100, format 46x64 cm hvor det er forudsat, at der anvendes 400 ark i trykkeriet og 200 ark hos underleverandøren til indkøring og makulatur.

Eksempel 2: 10.000 stk. 8 sider A4, 4-farver, hæftet med hæfteklammer, trykt på papir med gramvægt 100, format 46x64 cm hvor det er forudsat, at der anvendes 450 ark i trykkeriet og 250 ark hos underleverandøren til indkøring og makulatur.

Eksempel 3: 5.000 stk. 4 sider A4 i 4 farver, falset, trykt på maskine i A2 format, på papir med gramvægt 170, format 46x64 cm hvor det er forudsat, at der anvendes 300 ark i trykkeriet og 100 ark hos underleverandøren til indkøring og makulatur.

Eksempel 4: 5.000 stk. 4 sider A4 i 4 farver, falset, trykt på maskine i A3 format, på papir med gramvægt 170, format 32x46 cm hvor det er forudsat, at der anvendes 300 ark i trykkeriet og 100 ark hos underleverandøren til indkøring og makulatur.

Skema 4. Papiraffaldsmængder for 4 standard tryksagsordrer.

	1		2		3		4	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Oplag	106,0		315,0		145,1		135,1	
Spild, trykning	11,8	<b>11,1</b>	13,2	<b>4,2</b>	15,0	<b>10,3</b>	7,5	<b>5,6</b>
Spild, færdiggørelse	19,4	<b>18,3</b>	52,3	<b>16,6</b>	24,1	<b>16,6</b>	21,6	<b>16,0</b>
Spild totalt	31,2	<b>29,4</b>	65,5	<b>20,8</b>	39,1	<b>26,7</b>	29,1	<b>21,6</b>

Generelt kan det siges, at jo mindre oplag der produceres, jo større er affaldsprocenten, da der uanset ordrens størrelse altid skal anvendes det samme antal indretningsark. Eksempel 1 og 2 illustrerer dette.

Desuden er det væsentligt, hvilke typer maskiner, virksomheden anvender, hvor det primært er maskinens trykareal, der er interessant, fordi man i nogle tilfælde kan minimere affaldsmængden ved at køre en given opgave i en trykmaskine med et mindre trykareal. Eksempel 3 og 4 illustrerer dette. Det skal dog i denne sammenhæng tilføjes, at når man vælger at trykke en opgave i en maskine med et mindre trykareal, således at man i stedet for at trykke to emner ad gangen (som eksempel 3 og 4), forlænger tryktiden og dermed omkostningerne til selve tryktiden.

Desuden er graden af færdiggørelse udslagsgivende for mængden af affald fra det enkelte trykkeri. I det viste eksempel i skema 2 ses det, hvor stor en del af affaldet, der produceres ved henholdsvis trykning og færdiggørelse.

Konklusionen er altså, at der er en lang række forhold i den enkelte virksomhed, der er udslagsgivende for spildprocenten, dels er det ordretyperne, og dels de anvendte trykmaskiner samt graden af færdiggørelse hos trykkeriet selv. Det kan heraf konkluderes, at nøgletallet, affaldsmængder i % af den indkøbte mængde papir, ikke fortæller noget om virksomhedens evne til at udnytte papiret optimalt.

Det må vurderes, at det ikke er muligt at definere en nøgleenhed for papir, da mængden af papiraffald afhænger af utroligt mange faktorer. Regnskabsteknik vil det dog være væsentligt at beregne spildmængden for den enkelte tryksag.

Den enkelte virksomhed må i stedet arbejde på at minimere spildet for de processer, den varetager, og som den har indflydelse på (se skema 4), hvilket vurderes bedst at kunne ske ved etablering af et styringsværktøj.

### *Registreringsmetode*

Registreringsmetoden skal tage udgangspunkt i, at virksomhederne skal registrere og analysere, hvor og hvorfor der opstår papiraffald vel at mærke, når der er tale om ekstraordinære mængder. Ekstraordinære mængder er det forbrug, der ligger ud over det forbrug, der ved produktionens tilrettelæggelse var kalkuleret med, at der skulle anvendes. Dette kan f.eks være:

- Ark, det har været nødvendigt at bruge, ud over det antal ark, som var beregnet ved forkalkulation af ordren
- Fejltrykning, som har resulteret i kasseret papir.

Ved systematisk at registrere, når der opstår ekstraordinært papiraffald, vil der efterhånden tegne sig et billede af årsagerne hertil. Derefter kan virksomhederne

arbejde målrettet med at nedsætte papirspildet ved at sætte aktiviteter i gang som følge heraf.

### 3.3 Delkonklusion

De nøgleenheder og registreringsmetoder, der er vurderet til at kunne anvendes i praksis for de fem kategorier af miljøbelastninger, er udelukkende egnede til at kunne anvendes til formålet; opstilling af proces-nøgletal for den gennemsnitlige produktion.

Såfremt de nøgletal, der genereres, skal kunne anvendes som virksomhedsnøgletal vil det kræve, at samtlige referenceparametre, principielt set, er ens for de virksomheder, der sammenligner sig. Dette må i praksis vurderes til aldrig at kunne opnås.

#### *Data til det enkelte produkt*

Under udviklingen af registreringsmetoderne var det endvidere formålet at vurdere, om det var muligt at opstille metoder til registrering af data med reference til det enkelte konkrete produkt. Dette blev vurderet ikke at være muligt, idet der f.eks. ved forbrug af farver, alkohol i fugtevand, afvaskningsmidler og fotokemikalier er tale om, at der i de respektive systemer er tilsat en vis mængde kemikalier, hvis kvalitet langsomt forringes over tid og dermed ændrer det konkrete registreringsparameter sig fra produkt til produkt. Det er ikke muligt at vurdere hvor meget kemien forringes præcist for én ordre, hvorfor det derfor heller ikke er muligt at måle det eksakte forbrug for en konkret ordre.

For kategorien papir er det dog muligt at vurdere udnyttelsen af papiret ved at beregne den kasserede mængde papir.

## 4 Nøgleværktøjernes form

Registreringsværktøjet for hvert af de udvalgte miljøparametre beskriver registrering af data og driftsparametre samt nøgleenhed og beregning af nøgletallet. Tilsammen udgør dette et værktøj til miljøstyring af den enkelte miljøparameter.

Værktøjet er opbygget efter følgende koncept:

- En kort beskrivelse af de miljø-, arbejdsmiljø- og økonomiske fordele ved at gå i gang med værktøjerne.
- En kort beskrivelse af metoden til at arbejde med registreringsværktøjet samt en redegørelse for hvilke parametre, der skal registreres og hvorfor, samt nøgleenheder.
- En beskrivelse af de fire trin, arbejdet med miljøledelsen består af, nemlig kortlægning, registrering, fastsættelse af mål samt opstilling af handlingsplan.
  1. Kortlægning. Virksomheden skaber et overblik over den aktuelle status.
  2. Registrering. Virksomheden registrerer forbrug og driftsparametre efter en klart defineret metode.
  3. Mål. Virksomheden fastsætter et mål for forbedringer, fastsat ud fra virksomhedens specifikke produktionsforhold, såsom procesteknologi, ordrestørrelser, driftstid, mulighederne for substitution m.m. Niveaulet angives ved hjælp af nøgletal.
  4. Handlingsplan. Virksomheden opstiller en handlingsplan for hvorledes målet skal nås.
    - instruktioner for registrering og registreringsskemaer
    - instruktion for databehandling samt skema og regneark
    - skema til udarbejdelse af handlingsplaner.

Værktøjerne findes som bilag 1-5.

## 5 Evaluering af nøgletalsværktøjerne

### 5.1 Deltagende virksomheder

#### *Evaluering af værktøjer*

I alt 15 virksomheder har evalueret et eller flere af de udviklede nøgletalsværktøjer, heraf 7 på baggrund af praktisk afprøvning . Virksomhederne dækkede følgende målgrupper:

1. Miljøcertificerede virksomheder
2. Virksomheder med Svanemærket
3. Virksomheder, der gerne vil opnå økonomiske besparelser
4. Virksomheder, der gerne vil opnå miljøforbedringer
5. Virksomheder, der skal foretage registreringer i forbindelse med egenkontrol over for miljømyndigheden.

Alle virksomhederne var arkoffset-trykkerier med den spredning i teknisk udstyr, som er almindelig i branchen, fra traditionelle trykmaskiner til nyeste digitale teknologi. Virksomhederne havde mellem 10 og 200 ansatte.

Virksomhederne fik ved et besøg af én af GA's miljøkonsulenter en præsentation af værktøjernes baggrund, formål og procedure for registreringer.

#### *Udvælgelse af værktøjer*

De virksomheder, der ønskede at afprøve værktøjerne i praksis, udvalgte derefter det eller de værktøjer, som var mest interessante og relevante i forhold til virksomhedens miljøpåvirkninger. Nogle anvendte værktøjerne direkte, mens andre foretog mindre tilpasninger. Kun en enkelt virksomhed ændrede en del og testede to værktøjer (trykfarve og alkohol) parallelt med et særdeles godt resultat.

#### *Nedsættelse af arbejdsgruppe*

De fleste af disse virksomheder nedsatte en arbejdsgruppe til at stå for tilpasning af registreringsskemaer, introduktion af værktøjerne til medarbejderne samt diskussion af resultaterne, som der lægges op til i værktøjerne. Arbejdsgrupperne havde større eller mindre deltagelse af medarbejderne, afhængig af virksomhedens organisation. De fleste steder blev der givet en kort introduktion til de medarbejdere, der skulle foretage registreringerne. Databehandling blev foretaget af virksomhedens miljøansvarlige, som diskutererede resultaterne med virksomhedens ledelse.

Efter 1-2 måneders registrering besøgte GA's miljøkonsulenter igen virksomhederne for en evaluering af værktøjerne.

### 5.2 Evaluering



Alle virksomheder, der deltog i evalueringen, blev bedt om at evaluere nøgletalsværktøjerne ud fra følgende betragtninger:

- Er værktøjerne pædagogiske, forståelige og anvendelige?
- Er niveauet for simpelt, tilpas eller for komplekst?
- Har I forslag til ændringer/forbedringer?
- Er de væsentlige referenceparametre med?
- Bør der være nøgletal for andre miljøpåvirkninger?

De virksomheder, der afprøvede værktøjerne i praksis, blev desuden spurgt om:

- Hvilke tilpasninger har virksomheden foretaget i skemaer og fremgangsmåder?
- Er der tilføjet eller slettet referenceparametre?
- Hvordan er medarbejderne blevet introduceret til værktøjerne?
- Har anstrengelserne stået mål med resultaterne?
- Vil I fortsætte registreringerne efter projektperioden?

I de følgende afsnit er kommentarerne samlet for hvert af de 5 værktøjer og til sidst kommentarer til værktøjerne generelt.

### **5.2.1 Miljøledelse af fotokemi og spildevand**

Værktøjet består af to dele: én for styring af udledning af spildevand fra filmfremstilling og én om forbrug af kemikalier til film- og pladefremstilling.

Første del blev fundet særlig relevant for virksomheder, som har udledning af skyllevand fra filmfremstilling og derfor skal overholde lovkrav for udledning af spildevand.

Da mange af virksomhederne, der deltog i evalueringen havde investeret i recirkuleringsanlæg, hvor skyllevandet genbruges til opblanding af fikser og ikke udledes til kloak, fandt de ikke denne del af værktøjet interessant.

Anden del af værktøjet vakte heller ikke særlig interesse blandt de virksomheder, der afprøvede værktøjet, fordi det økonomiske incitament ikke umiddelbart var afklaret.

Værktøjet kan dog være relevant at anvende, hvis virksomheden overvejer at investere i et recirkuleringsanlæg og ønsker at kende udgangspunktet, f.eks. i forbindelse med handlingsplan for et målbart mål i virksomhedens miljøledelsessystem.

#### Tilpasningsmuligheder for den enkelte virksomhed:

Hvis virksomheden har recirkuleringsanlæg, kan man registrere, om forbruget af fikser stiger, fordi mængden af recirkuleret skyllevand er for stor i forhold til den mængde opblandet fikser, der er nødvendig.

### **5.2.2 Værktøj til miljøledelse af trykfarve**

Virksomhederne fandt dette værktøj særlig relevant i forhold til et økonomisk synspunkt.

Nogle virksomheder havde følgende kommentarer til værktøjet:

*"Vi har ved hjælp af registreringerne kunne se, at den enkelte trykkers arbejdsrutine ved fyraften har betydning for mængden af trykfarverester pr. trykværk. Dermed kan de andre trykkere lære den mest optimale måde".*

*"Det med at spare på farveforbruget handler meget om omtanke og gode arbejdsvaner. F.eks. har vi indført, at når en trykker åbner en dåse Pantone-farve uden at bruge det hele, skal han opbevare dåsen ved sin egen maskine og selv bruge af den igen senere i stedet for, at der står en samling dåser, og man ved ikke, hvornår de er åbnet, og om de er opbevaret rigtigt. Der er forskel på trykmaskinerne og hvor høje kvalitetskrav der stilles til farven".*

#### Tilpasningsmuligheder for den enkelte virksomhed:

- Man bør registrere farvespildet, der opstår på lageret pga. oprydning af gammel farve, separat, så det ikke "forstyrrer" tallet for farvespild på trykmaskinerne.
- Man kan forenkle registreringen ved at skrabe trykfarverester over i en stor tønde og registrere antal fyldte tønder, men så får man ikke resultatet for hver trykmaskine, men kun for virksomheden totalt.
- Man kan opgøre farvespild fra farvekasserne ved i en periode at tømme trykfarveresterne over i farvebøtter, som vejes.

#### **5.2.3 Værktøj til miljødelse af alkohol i fugtevand**

Virksomhederne fandt værktøjet særligt relevant i forhold til overholdelse af point i Svanemærket samt ved fastsættelse/opnåelse af mål i miljøcertificerede virksomheder.

Én virksomhed havde følgende kommentar til værktøjet:

*"Selve registreringen af alkoholprocenten ændrer ikke ret meget. Man skal i stedet gå lige på og hårdt og forsøge at nedsætte alkoholprocenten gradvis, f.eks. fra 10 til 8 til 6, så langt ned man kan komme, uden at det går ud over trykqualiteten".*

og en anden var enig:

*"Jeg tror ikke, at selve registreringen nedsætter forbruget, men derimod at trykkerne på 4-farve trykmaskinen ser, at trykkerne på 5-farve trykmaskinen kan køre med en alkoholprocent på kun 6, som de har gjort ved bare at skrue ned".*

#### Tilpasningsmuligheder for den enkelte virksomhed:

- Hvis man ofte trykker et andet papirformat end det, som maskinen er beregnet til, kan graden af udnyttelse af formatet registreres. Alkoholforbruget bør blive mindre, fordi der er en mindre papirmængde til at opsuge alkohol.
- Hvis man ikke fylder alkohol i fugtevandskarrene hver uge, kan registreringen i skemaerne følge perioden for påfyldning i stedet for uger.

#### 5.2.4 Værktøj til miljøledelse af afvaskere til manuel afvaskning

Virksomhederne fandt dette værktøj særlig relevant ved overholdelse af lovkrav, egenkontrol over for miljømyndigheden samt overholdelse af point i Svanemærket. Således udtalte en virksomhed, at de havde undgået et påbud fra Arbejdstilsynet på trods af anvendelse af en lidt "skrap" afvasker, fordi Arbejdstilsynet kunne se, at virksomheden arbejdede målrettet på at nedsætte forbruget gennem registreringer.

I flere virksomheder satte registreringerne gang i diskussioner om, hvilke faktorer der har størst indflydelse på forbruget af afvaskere. En trykker havde observeret stor forskel på, hvor ofte de forskellige trykkere vaskede af, mens den miljøansvarlige mente at kunne se en sammenhæng mellem forbruget af afvaskere og ordrenes vanskelighed.

#### Tilpasningsmuligheder for den enkelte virksomhed:

- Hvis der ønskes en grundigere registrering, kan man registrere forbrug af afvaskemiddel pr. afvaskning ved at registrere hver gang, der afvaskes et farveværk eller en valse og samtidig registrere forbruget.
- Man kan opgøre forbruget af afvaskere i tre kategorier (MAL-kode 00-x til 0-x, 1-x til 2-x samt 3-x og derover) mod nu to (MAL-kode 00-x til 0-x samt 1-x og derover), så det er tydeligere at se den forbedring, der ligger i at erstatte en afvasker med en MAL-kode på f.eks. 4-5 med en afvasker med 1-1 fremfor en med 3-1.

#### 5.2.5 Værktøj til miljøledelse af papir

Virksomhederne fandt værktøjet særlig relevant ud fra et økonomisk synspunkt.

Selv om langt de fleste af virksomhederne syntes, at dette værktøj var det mest interessante af de 5 nøgletalsværktøjer netop pga. det økonomiske incitament, og at næsten alle erkendte problemet, fandt de, at registreringen virker for ressourcetrævendende i forhold til deres forventninger til resultatet.

Det er således ikke helt enkelt at opgøre visse af papirspildskategorierne, hvilket følgende kommentar beskriver:

*"Mængden af fraskær er svær at finde. Enten skal det vejes separat, eller også skal man til at beregne den".*

Nogle virksomheder får fra deres aftager af returpapir opgjort mængderne af det papir, der afleveres til genbrug i forskellige kategorier, som bogbinderispån, blandet trykmakulatur og prima trykmakulatur. Denne opgørelse kan dog vise sig ikke at være tilstrækkelig detaljeret, hvis man virkelig ønsker at sætte fokus på papirspildet.

På én af virksomhederne, der har arbejdet længe med miljøledelse og registrering af miljødata, blev der givet udtryk for, at de ikke ønskede at ændre deres registreringsmetoder, før de nye metoder havde bevidst deres værd i andre

virksomheder.

For andre var registreringerne ikke afskrækkende, men de var tvivlende over for, hvordan de så kunne nedsætte spildet, når der var nogle tal til rådighed.

Det siger den virksomhed, der har afprøvet det, også:

*"Det svære er, nu hvor vi har tallene, hvad vi gør ved det"?*

#### Tilpasningsmuligheder for den enkelte virksomhed:

- Papirforbrug i forbindelse med indkøring af ny trykmaskine registreres separat, da det er en ekstraordinær "post" i en begrænset periode, og hvor spilmængden kan være ekstraordinær.
- I første omgang kan man nøjes med at registrere papirspild i to kategorier: Det virksomheden selv er skyld i og kan arbejde på at nedbringe, og det, kunden er skyld i, dvs. kasseret kundeoplag eller spild p.g.a. "forkert" format (designspild).
- Man kan beslutte, at alt spild under f.eks. 100 ark ikke registreres.
- Man kan registrere antal "gode" ark ud af antal "mulige" ark, dvs. antal ark til ordren ved start i forhold til det antal ark, der kan leveres til kunden.
- Man kan registrere på bestemte ordrer, som er særlig interessante i forhold til et stort spild, f.eks. dyre papirkvaliteter, teknisk svære ordrer eller særligt vanskelige papirkvaliteter.
- Man kan skabe bevidsthed om størrelsen af virksomhedens papirspild ved i en periode på f.eks. en måned at samle alt makulatur i et hjørne af produktionshallen. Eventuelt kan man sætte et "prisbarometer" ved siden af!
- Trykkeriet bør etablere et samarbejde med bogbinderne om at minimere papirforbruget til indretning i færdiggørelse, blandt andet ved at motivere bogbinderne til at vurdere, hvor mange trykark, de har behov for til indretning - eller rettere sagt hvor få de kan nøjes med.

### **5.8 Nøgletalsværktøjerne generelt**

*Form*

De fleste virksomheder, der deltog i evalueringen, mente, at værktøjerne skulle være mindre omfangsrige. En af deltagerne udtalte:

*"Teksten er for lang. Det er ret tungt at komme igennem, når man ellers mest læser Ekstra Bladet"!*

Der kom forskellige kommentarer herom. Én foreslog at sætte noget af "baggrundsstoffet" i et appendiks for personer med særlig interesse heri, mens andre mente, at den indledende tekst, hvor fremgangsmåden for miljøledelse beskrives i punktform, var god og skulle beholdes.

Flere deltagere mente, at værktøjerne skulle være mere "indbydende". Dette kun-

ne f.eks. ske ved, at det resultat, man kan opnå ved registreringerne, skal være umiddelbart synlige i værktøjerne. Et forslag var at udarbejde en "appetitvækker" i form af en "prisliste" for de anvendte stoffer og materialer, f.eks. 1 liter afvaskningsmiddel, 1 klud, 1 ark papir osv., sådan at det er tydeligt for såvel ledelse som medarbejdere, hvor meget der kan spares ved at bruge lidt mindre af de forskellige råvarer.

Et andet forslag var at udarbejde nogle meget simple "1. generations-værktøjer", hvor man kan pejle sig ind på de områder hvor der er noget at hente, og så lade de afprøvede værktøjer være "2. generations-værktøjer" til de grundigere registreringer.

Det er under alle omstændigheder vigtigt at gøre det fuldstændig klart i værktøjerne, at de ikke skal anvendes til at finde f.eks. virksomhedens totale spild af trykfarve, for det er hurtigt gjort ved at finde tal for indkøbt mængde trykfarve og afleveret mængde trykfarve i bogholderiet. Derimod skal nøgletalsværktøjerne anvendes, når virksomheden har udpeget f.eks. trykfarvespild som et prioriteret område, der skal arbejdes med at nedbringe.

## Indhold

De virksomheder, der afprøvede værktøjerne i praksis, syntes ikke, at registreringerne var for besværlige; de sagde alle, at resultatet stod mål med anstrengelserne. De øvrige virksomheder mente derimod, at registreringerne virkede for omfattende, specielt for områder uden økonomisk incitament for at gå i gang.

Ellers var kommentarerne overvejende positive, hvor virksomhederne syntes, at værktøjerne var forståelige og anvendelige. Flere deltagere var meget tilfredse med, at værktøjerne var "grydeklare" og bare skulle tilpasses en smule.

De fleste mente, at niveauet i værktøjerne var passende; hverken for simpelt eller for svært at gå til, men én deltager syntes dog, at dele af forklaringerne var lidt for "udpindede".

Virksomhedernes miljøansvarlige syntes ikke, at der var for meget arbejde i databehandlingen i forhold til det udbytte, de fik. De kunne se nogle spændende sammenhænge, enten nogle nye eller nogle, man havde en formodning om i forvejen, som så blev underbygget. Men:

*"Medarbejderne synes altid, det er besværligt, når noget skal registreres".*

Dette kan dog afhjælpes noget ved i højere grad at tilpasse registreringsskemaerne til virksomhedens forhold. Desuden kan en grundig information om formålet med registreringerne og de resultater, der forventes opnået, formodentlig gøre det mere interessant for de personer, der skal foretage registreringerne.

En ting skal under alle omstændigheder være på plads:

*"Chefen har bakket op om projektet - det er nødvendigt".*

Størstedelen af de virksomheder, der afprøvede værktøjerne i praksis, forestiller sig at gentage registreringen om f.eks. et halvt år for at se, om de er blevet bedre eller dårligere til at styre forbruget/spildet. To af virksomhederne fortsætter registreringerne af hhv. papirspild og alkohol i en længere periode for at kunne opstille et målbart mål i forbindelse med deres miljøledelsessystem. En stor del af virksomhederne regner med, at de på et senere tidspunkt vil anvende et eller flere

af de værktøjer, der ikke blev afprøvet i projektperioden.

#### **5.8.1 Endelig tilretning af værktøjerne**

De kommentarer, der kom frem under virksomhedernes evaluering af værktøjerne, blev efterfølgende vurderet. Afhængigt af, om der var tale om enkelt udsagn eller generelle tilkendegivelser samt om udsagnene var tilknyttet produktionsforhold af generel eller speciel karakter, blev værktøjerne ændret.

Der blev ikke ændret på værktøjernes form, da et flertal af virksomhederne, der afprøvede værktøjerne i praksis, fandt dem let tilgængelige og logisk opbyggede.

Det blev samtidigt vurderet, at de udviklede værktøjer for arkoffset kan anvendes til de øvrige delbrancher med forholdsvis få tilretninger. På den baggrund blev det besluttet ikke at anvende yderligere ressourcer i projektet til udvikling af værktøjer for de andre delbrancher.

## 6 Diskussion/konklusion

Formålene med projektet har været at undersøge mulighederne for udvikling af nøgletal for følgende kategorier; for en virksomheds samlede miljøpåvirkninger, for den enkelte proces samt for det enkelte produkt.

Projektet har vist, at det ikke er muligt at tilvejebringe nøgletal på produktniveau. Den primære begrundelse er, at de registreringsmetoder, der skulle udvikles til formålet, ikke alene ville være meget detaljerede for at få bare de mest betydende referenceparametre med, men også ville blive så omfattende og komplicerede i brug, at de i praksis ville blive umulige at anvende. Endvidere er det for en væsentlig miljøpåvirkning som f.eks. brug af alkohol i fugtevand, med den nuværende teknologi inden for ark-offset, rent faktisk ikke muligt at foretage en konkret registrering af forbruget i relation til det enkelte produkt.

De værktøjer, der er udviklet i forbindelse med projektet, har derimod vist, at det er muligt at opstille og styre på baggrund af nøgletal på procesniveau for hovedparten af de væsentligste miljøpåvirkninger.

Disse procesnøgletal vil kunne anvendes til, at den enkelte virksomhed kan følge udviklingen af virksomhedens væsentligste miljøpåvirkninger over tiden. For at sikre, at nøgletallene vil kunne sammenlignes, skal de registreringsmetoder, der anvendes, og som ligger til grund for tilvejebringelsen af data, være standardiserede og anvendes på samme måde fra gang til gang.

For at kunne styre på baggrund af de nøgletal, der tilvejebringes, må de forhold, der har været gældende for processen (væsentlige referenceparametre) under registreringen af dataene, være kendte for, at det efterfølgende er muligt at foretage de fornødne skridt til forbedring.

Som nævnt indledningsvist kan nøgletallene ikke umiddelbart anvendes til at sammenligne flere forskellige virksomheder indbyrdes. En forudsætning for en sådan sammenligning vil være, at de samlede driftsparametre (ordresammensætning), har en høj grad af ensartethed i de virksomheder, der sammenlignes.

Et andet vigtigt element ved brug af de værktøjer, der er udviklet i projektet, er, at grafiske virksomheder på grundlag af den viden, der tilvejebringes om de forskellige driftsparametres indflydelse på en given miljøparameter i højere grad end tidligere får mulighed for at rådgive kunder om, hvilke konsekvenser f.eks. valg af papirtype har på andre relevante miljøparametre.

Indirekte vil registreringerne på procesniveau kunne anvendes til opstilling af visse nøgletal for det enkelte produkt. Det er dog vigtigt at bemærke, at der kun vil være tale om anslåede værdier for det enkelte produkts miljøbelastning, da de data, der ligger til grund herfor, bygger på gennemsnitlige tal for virksomhedens samlede produktion i en given tidsperiode og ikke eksakt er opgjort i relation til det konkrete produkt.

Ved f.eks. svanemærkning af tryksager anvendes tillige anslåede værdier til at udtrykke et produkts miljøpræstation. Dette mærke betragtes i dag officielt som værende en metode til dokumentation af det enkelte produkts miljøpræstation.

Men når der ses på de nøgleenheder, der er valgt til at udtrykke produktets miljøpræstation både i det nuværende (og kommende) kriteriedokument, så udtrykker disse i højere grad nogle gennemsnitlige produktionsværdier fremfor værdier, der relaterer sig til det produkt, der miljømærkes.

Hvis det derimod var muligt at foretage en kategorisering af ordretyper ud fra nogle mere eller mindre objektive miljømæssige kriterier, så vil dette kunne give en bedre mulighed for at udtrykke nøgletal ud fra nøgleenheder, der bygger på gennemsnitlige antagelser. Hvis en sådan kategorisering endvidere var mulig på brancheniveau, ville dette formentlig have stor betydning for mulighederne for at opstille nøgleenheder byggende på gennemsnitlige faktorer. Det ville mindske kravet til detaljeringsgraden i de registreringsværktøjer, virksomhederne skulle bruge, og måske derfor også motivere langt flere til at anvende disse. Dette ligger dog udover, hvad der er muligt at undersøge i dette projekt og må henlægges til senere udredning.

Samlet må det konkluderes, at det er lykkedes at udarbejde en række værktøjer, der for en række væsentlige miljøpåvirkninger, inden for repro, tryk og færdiggørelse, kan anvendes i forbindelse med fastsættelse og opnåelse af mål på procesniveau. Værktøjet er desuden oplagt at bruge i samarbejde med myndigheder i forbindelse med egenkontrol.

Værktøjerne er afprøvet i en række grafiske virksomheder. Resultaterne var, at de virksomheder, der afprøvede værktøjerne, generelt fandt dem brugbare.

Virksomhederne vurderede dog, at værktøjerne er "for tidligt ude", fordi kunderne ikke endnu har den nødvendige viden til at stille de "rigtige" spørgsmål og vurdere svarene. De kunder, der længe har talt om miljøbevidst indkøb, har hidtil kun været interesseret i "certifikater", og som et trykkerier siger...

*"Når bare kunderne hører, at vi er miljøcertificerede eller har Svanemærket, spørger de ikke mere til miljø - det er nok til, at de kan lægge ordren hos os".*

Til dette er der måske kun at sige, at hvor miljøledelse for få år siden var en fordel, så er det i dag en nødvendighed. I dag er der så mange trykkerier, der har et miljøcertifikat, at dette ikke i sig selv vil differentiere virksomheden positivt i konkurrencen. Her vil anvendelsen af dette projekts værktøjer kunne være indledningen til et mere målrettet samarbejde mellem virksomhed og kunde omkring en række væsentlige miljøforhold.

Hvad angår virksomhedernes konkrete afprøvning af værktøjerne, er dette ikke sket i et sådant omfang, at det er muligt på nuværende tidspunkt at afgøre, hvorvidt de referenceparametre, der generelt er antaget at være væsentlige, rent faktisk også er de væsentlige. Det er altså fortsat den enkelte virksomhed, der må afprøve, hvorvidt disse referenceparametre er væsentlige og i givet fald videreudvikle og foretage de fornødne ændringer.

Det forventes dog, at der gennem brugen af værktøjerne fremover i de grafiske virksomheder efterhånden vil samle sig en mere almen viden, der kan anvendes generelt i branchen både ved fastsættelse af referenceparametre samt ved opstilling af handlingsplaner for de enkelte områder.



## 7 Referencer

/1/ Henrik Kærgaard, Hanne Johnsen, Brigit Friis, 1995. "Udvikling af værktøj til evaluering af virksomheders miljøpræstation". Arbejdsrapport nr. 25, 1996. Miljøstyrelsen.

/2/ Klaus Behrndt, 1994. "Det grafiske område, del 1-2-3". Arbejdsrapport 1994. Danmarks Tekniske Universitet.

/3/ Ole Brinch. "Håndbog i grafisk produktion". Grafisk litteratur 1991.

/4/ Henrik Wenzel, Michael Hauschild, Elisabeth Rasmussen, 1995. "Miljøvurdering af produkter". UMIP 1996.

/5/ Per Kjærgaard, Steen Vestervang, Jacob Maag, 1997. "Minimering af kemikalie- og vandudledning fra fotoprocesser i grafiske virksomheder". Arbejdsrapport nr. 60, 1997. Miljøstyrelsen.

# Bilag 1 Væsentligste påvirkninger

## Væsentligste påvirkninger

Energi

Vand

Fotokemi

Papir

Farve

Alkohol

Afvaskningsmidler

**P  
R  
O  
D  
U  
K  
T  
I  
O  
N**

Spildevand

Fotokemi

Pap og papir

Farverester

Organiske opløsningsmidler

**Miljøstyring af afvaskere til manuel afvaskning  
- hvorfor og hvordan?  
Et værktøj til brug for arkoffsettrykkerier**

**Grafisk Arbejdsgiverforening**

**Januar 1999**

## Hvorfor skal vi gå i gang?

Ved manuel rengøring af trykmaskiner anvendes forskellige afvaskere, hvoraf nogle indeholder flygtige organiske opløsningsmidler. Disse produkter kaldes derfor i daglig tale flygtige afvaskere. Ikke-flygtige afvaskere er baseret på vegetabiliske olier eller andre tungt - flygtige kemiske forbindelser.

Der er flere gode grunde til at nedsætte forbruget af flygtige afvaskere:

C

### Miljø

Når flygtige organiske forbindelser (på engelsk: volatile organic compounds, forkortet til VOC) udledes til luften, kan det give anledning til luftforurening, bl.a. såkaldt smog.

VOC-reduktionsplanen er en frivillig aftale indgået mellem Grafisk Arbejdsgiverforening, Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation, Emballageindustrien og Miljøstyrelsen. Planens målsætning er at reducere branchens VOC-udledning med 58% inden år 2000 i forhold til udledningen i 1988. VOC-reduktionsplanen kan bl.a. opfyldes ved at nedsætte forbruget af flygtige afvaskere.

C

### Arbejds miljø

Arbejds miljøet forbedres, når anvendelsen af flygtige organiske stoffer mindskes.

.

### Lovgivning

Arbejds miljøloven stiller krav om substitution: "Et stof eller materiale, der kan være farligt for eller i øvrigt forringe sikkerhed og sundhed, må ikke anvendes, hvis det kan erstattes af et ufarligt eller mindre generende stof eller materiale" (Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 540 af 2. september 1982, §19). Miljøloven stiller tilsvarende krav: "Påbud kan gives ... når (erhvervs)virksomheder) medfører væsentlig mere forurening... end nødvendigt ved anvendelse af den til enhver tid værende mindst forurenende teknologi eller bedst mulige rensning". (Lov om miljøbeskyttelse nr. 358 af 6. juni 1991, § 42 stk. 2).

Hvis virksomheden udleder mere end 6 kg opløsningsmidler pr. time kræves en miljøgodkendelse efter Miljøloven; derfor er det nødvendigt at kende virksomhedens forbrug af opløsningsmidler for at kende status i forhold til lovgivningen.

.

### Økonomi

De ikke-flygtige afvaskere er oftest dyrere end de flygtige. Til gengæld er forbruget ofte lavere, bl.a. fordi spild ved fordampning nedsættes. Det betyder, at en udskiftning af de flygtige afvaskere erfaringsmæssigt er stort set udgiftsneutral.

1 liter flygtig afvasker koster ca. 20-30 kr., mens 1 liter vegetabilisk afvasker koster ca. 30 kr.

.

Hvis der udelukkende anvendes afvaskere med MAL-kode 00- og 0- til manuel brug, er der intet krav til procesventilation, hvilket betyder, at der ved ny-etablering af ventilationsanlæg kan reduceres i omkostningerne til dette.

.

### Svanemærket

Svanemærket sætter krav til forbruget af afvaskere, og derfor er det vigtigt at følge forbruget, hvis virksomheden har eller ønsker at få licens til Svanemærket.

## Hvordan gør vi det?

Virksomhedens vej til at nedsætte forbruget af flygtige afvaskere er kort fortalt følgende fem trin:

1. Kortlægge forbruget af afvaskere til manuel afvaskning
2. Registrere forbruget af disse i en periode
3. Sætte et mål for at nedsætte forbruget
4. Opstille en handlingsplan for at nå dette mål
5. Det videre arbejde efter at målet er nået.

Dette værktøj beskriver, hvordan de enkelte opgaver gennemføres.

Værktøjet tager udgangspunkt i afvaskernes MAL-koder, da det er et overskueligt redskab at arbejde med, når det drejer sig om produkters flygtighed. (Se uddybning af MAL-kode i FAKTA-BOKS side 4). Formålet med værktøjet er, at virksomheden skal arbejde hen imod at anvende afvaskere med MAL-kode 00- og 0-, som kan betragtes som ikke-flygtige afvaskere.

Ud over selve forbruget af afvaskere registreres en række forhold, der kan have indflydelse på forbruget. Disse forhold kaldes referenceparametre. I værktøjet er medtaget følgende referenceparametre:

- Produktionstimer
- Antal tryk pr. pladeskift
- Papirkvalitet.

Referenceparametrene har typisk følgende indvirkning på hyppigheden af afvaskninger og dermed forbruget af afvaskere:

- Jo flere produktionstimer, des flere afvaskninger
- Jo vanskeligere en opgave er, des oftere skal der vaskes af
- Jo flere pladeskift pr. ordre, des oftere skal der vaskes af
- Nogle papirkvaliteter afgiver meget papirstøv, som skal fjernes for ikke at ødelægge trykkvaliteten.

Ved at registrere vanskelige kvaliteter, gennemsnitsoplæg og produktionstimer bliver det muligt at forklare udsving i forbruget af afvaskere.

## Hvem skal stå for arbejdet?

Der skal sammensættes en arbejdsgruppe, som skal stå for at gennemføre opgaverne. Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af produktionsansvarlige, indkøbsansvarlige samt medarbejdere fra trykkeriet.

Beslut, hvem der er hovedansvarlig for arbejdsgruppen:

---

Beslut, hvem der i øvrigt deltager i arbejdsgruppen:

---

---

Beslut, hvem der er ansvarlig for at tilrette skemaer:

---

Beslut, hvem der skal foretage databehandlingen. Det kan f.eks. være en person i virksomhedens bogholderi eller den miljøansvarlige:

---

Lav en mappe, hvor gruppen samler alt materiale om miljøstyring af forbrug af flygtige afvaskere.

## Trin 1. Kortlægning

Først skal der skabes et overblik over de afvaskere, der bruges i virksomheden til manuel afvaskning. Det skal også vurderes, om der kan "slankes" i antallet af afvaskere, inden registreringen sættes i gang.

### Indsamling af oplysninger

Udfyld bilag 1 "Anvendte afvaskere" med oplysninger om samtlige afvaskere, der anvendes i trykkeriet med produktnavne, leverandører og MAL-kode. Oplysningerne fremgår af produkternes leverandørbrugsanvisninger (produktdatablade).

### Oprydning

Gennemgå listen kritisk og vurder om alle afvaskere er nødvendige i produktionen.

Dette er en god anledning til at få ryddet op på hylderne i trykkeriet og til at undersøge, om der er produktdatablade for alle afvaskere.

## FAKTA-BOKS

### Afvaskere

Flygtige afvaskere defineres som produkter med damptryk større end 0,01 kPa ved 20EC. Flygtige afvaskere har en høj MAL-kode.

Ikke-flygtige afvaskere er vegetabiliske afvaskere.

Betegnelsen lavt-flygtige bruges af og til om blandingsprodukter af flygtige og ikke-flygtige afvaskere.

### MAL-koder

Alle afvaskningsmidler skal på etikken have angivet en MAL-kode.

MAL-koden består af to tal adskilt af en bindestreg. Tallet før bindestregen angiver sundhedsfaren ved indånding af dampe fra produktet, og er dermed et udtryk for afvaskerens flygtighed samt den påvirkning anvendelsen medfører på det ydre miljø. Tallet før bindestregen har skalaen 00-0-1-2-3-4-5, hvor et højere ciffer betyder højere flygtighed. Tallet efter bindestregen har skalaen 1-2-3-4-5-6, hvor et højere ciffer betyder højere krav til personlige værnemidler ved arbejdet med afvaskningsmidlet.



## **Trin 2. Registrering**

Der skal nu igangsættes en nøje registrering af forbruget af afvaskere på hver enkelt maskine samt de opgaver, der trykkes.

### **Tilretning af bilag**

Indskriv ved hjælp af bilag 1 de relevante produktnavne i bilag 2 "Registrering af forbrug af afvaskere".

Arbejdsgruppen skal vurdere, om andre referenceparametre er relevante for virksomhedens produktion og i så fald tilrette bilag 3 "Registrering af ordrer" herefter.

Indskriv navn på den person der skal modtage bilagene, d.v.s. den, der har ansvar for databehandlingen, samt dag for aflevering på bilag 2 og 3.

Opsæt ét af hvert bilag ved hver trykmaskine.

### **Registrering og databehandling**

Registreringen foretages af de grafiske trykkere som beskrevet på bilag 2 og bilag 3.

Registreringerne opgøres som beskrevet på bilag 4 "Databehandling".

### Trin 3. Fastlæggelse af mål

#### Konklusion

Efter den første periodes registreringer skal arbejdsgruppen vurdere de registrerede parametre. Er der sammenhæng mellem forbruget af afvaskere og

C oplagets størrelse?

---

---

C papirkvalitet?

---

---

C antal produktionstimer?

---

---

Arbejdsgruppen kan også have formodning om andre forhold, der har indflydelse på forbruget af afvaskere, og/eller om nogle af de registrerede parametre er overflødige. I så fald kan skemaerne tilpasses, så der registreres andre referenceparametre i de følgende registreringsperioder.

#### Fastsættelse af mål

Efter registrering af forbruget af afvaskere i f.eks. tre måneder skal arbejdsgruppen sætte et mål for, hvor meget forbruget af flygtige afvaskere forventes at kunne nedsættes.

Som et resultat af registreringen kendes fordelingen af forbruget af afvaskere. Det kan f.eks. være, at ikke-flygtige afvaskere udgør 25% af det samlede forbrug, mens flygtige afvaskere udgør 75%.

Når virksomheden fastsætter et mål for reduktion af forbruget af de flygtige afvaskere, kan det udtrykkes i form af en ny fordelingsnøgle.

Målet kan f.eks. formuleres som:

"Virksomheden vil erstatte de flygtige afvaskere med mindre flygtige afvaskere. Målet er, at ikke-flygtige afvaskere udgør minimum 50% af det samlede forbrug med udgangen af regnskabsåret 97/98".

Skriv målet i bilag 5 "Mål og handlingsplan".

## Trin 4. Opstilling af handlingsplan

Lav en handlingsplan for hvordan målet skal nås, hvornår det skal være nået, og hvem der er ansvarlig for de forskellige aktiviteter, der sættes i gang.

Skriv handlingsplanen på bilag 5 og notér resultatet af de forskellige aktiviteter herpå.

Der er mange muligheder for aktiviteter, f.eks.:

- Arbejdsgruppen kan hos virksomhedens leverandører få rådgivning om, hvilke ikke-flygtige afvaskere, der findes på markedet.
- BSR 3-vejledningen "Afvaskere til offset" kan benyttes til vurdering af de anbefalede afvaskere.
- Leverandørerne er i nogle tilfælde parate til at afholde instruktionskurser for trykkerne om brugen af ikke-flygtige afvaskere.
- Trykkerne kan informeres om de forskellige muligheder for at nedsætte forbruget af afvaskere til manuel afvaskning.
- Ⓒ Anvend afvaskningsmidlerne med omtanke, overhæld ikke kludene med afvaskningsmidler, tilpas mængden efter opgaven.
- Ⓒ Valserne skal være justeret og vedligeholdte.
- Ⓒ Dæk farvekassen over i weekenden, så der ikke opstår tørre farvekanter, der skal fjernes med flygtige afvaskere.
- Andre gode råd kan findes i BSR 3-pjecen "Oliekrise - en vejledning om vegetabilsk olie".
- Resultatet kan eventuelt også bruges til at rådgive de miljøbevidste kunder om, at valget af en given papirkvalitet medfører et højere/lavere forbrug af afvaskere og dermed motivere kunderne til at vælge de kvaliteter, hvortil der anvendes færrest afvaskere.

Det er en god idé at informere medarbejderne om mål og resultater. Sæt bilag 5 op i kantinen og lav grafer, der viser udviklingen hen mod målet - eller hold informationsmøder.

Husk, at registreringen af forbruget fortsætter, så længe handlingsplanen løber.

## **Trin 5. Hvad gør vi, når målet er nået?**

**Når målet er nået, skal det vurderes, om forbruget kan reduceres yderligere ved at arbejde målrettet med referenceparametrene.**

**Og således fortsætter arbejdet, til virksomheden har nået det absolutte minimum for forbrug af flygtige afvaskere, fastlagt ud fra den enkelte virksomheds produktion.**

**Husk, at selv om målet er nået, er det vigtigt, at man fremover jævnligt kontrollerer, at resultatet fastholdes.**

## Bilag 1. Anvendte afvaskere

Produkt navn	Leverandør	MAL-kode	Anvendes til manuel eller automatisk afvaskning?

Dato: \_\_\_\_\_

## Bilag 2. Registrering af forbrug af afvaskere

Maskine: \_\_\_\_\_

Uge nr.:

N Hver gang en dunk fyldes op, sættes en streg i skemaet ud for den pågældende dag og afvasker.

Det er vigtigt at:

- L hver maskine har sine egne dunke, og at man ikke "låner" ved de andre maskiner
- L dunken fyldes helt op og påfyldning sker først, når dunken er helt tom
- L der anvendes samme størrelse dunke ved alle maskiner
- L det er klart afmærket på hver dunk hvilken afvasker den indeholder. Dette kan f.eks. ske med farvekoder ved at vikke bogbindertape omkring dunken eller ved forskelligfarvet "sprøjtetud".

	Produkt navn	Produkt navn	Produkt navn	Produkt navn
Mandag				
Tirsdag				
Onsdag				
Torsdag				
Fredag				
Total				

Afleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_ dag

## Skema B. Kontrol af forbrug

Kopi af denne side sættes op ved de beholdere med afvaskere, som der tappes af.

Der er første gang tappet af denne tønde/dunk med afvasker:

N Dato: \_\_\_\_\_

N Initialer: \_\_\_\_\_

Tønden/dunken er tom:

N Dato: \_\_\_\_\_

N Initialer: \_\_\_\_\_

### Bilag 3. Registrering af ordrer

Maskine: \_\_\_\_\_

Antal farveværk på maskinen: \_\_\_\_\_

Uge nr.: \_\_\_\_\_

- N Udfyld skemaet med oplysninger om hver ordre.
- N I kolonnen "Antal tryk" angives antal tryk i ordren. Tallet aflæses på trykmaskinens tæller.
- N I kolonnen "Antal pladesæt" angives antal pladesæt, som bruges til ordren. Nogle bruger i stedet betegnelsen "læg".
- N Kolonnen "Antal tryk pr. pladesæt" udfyldes af den person, der foretager databehandlingen.
- N Sæt X i kolonnen "Vanskelig papirkvalitet", hvis anvendt papirkvalitet medfører flere afvaskninger end normalt.

Ordrenr.	Antal tryk	Antal pladesæt	Antal tryk pr. pladesæt	Vanskelig papirkvalitet (sæt x hvis ja)

Aflleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_ dag



## Bilag 4. Databehandling

Tæl oplysningerne på de udfyldte bilag 2 og 3 sammen én gang om måneden.

Før opgørelse:

Antal liter afvasker i en fuld dunk: \_\_\_\_\_

Opgørelse af afvaskere:

- N Tæl stregerne sammen på det udfyldte bilag 2 for hver afvasker på hver maskine. Gang antallet af streger med antal liter i en fuld dunk.
- N Læg herefter forbruget af de afvaskere, der har MAL-kode 00- og 0- sammen og skriv det samlede forbrug i skema A.
- Tilsvarende gøres for afvaskere med MAL-kode 1- og derover.
- N Kontrollér registreringen af forbrugt afvasker:  
Når en beholder/tønde tømmes for afvasker, gennemgås udfyldte registreringsskemaer for de uger, hvor der er tappet fra den pågældende beholder/tønde, og det kontrolleres, at den registrerede mængde stemmer overens med den mængde, som beholderen/tønden har indeholdt.

Nøgletal for forbruget af afvaskere fordelt på flygtige og ikke-flygtige afvaskere:

N For afvaskere med MAL-kode 00- og 0- (ikke-flygtige):

$$\text{forbrug i procent} = \frac{\text{liter afvaskningsmiddel med MAL - kode 00 - eller 0 -}}{\text{samlet forbrug af afvaskningsmiddel i liter}} \cdot 100\%$$

N For afvaskere med MAL-kode 1- eller derover (flygtige):

$$\text{forbrug i procent} = \frac{\text{liter afvaskningsmiddel med MAL- kode } \geq 1 -}{\text{samlet forbrug af afvaskningsmiddel i liter}} \cdot 100\%$$

**Opgørelse af ordrer:**

**Beregn for hver trykmaskine nedenstående værdier:**

**N** Det gennemsnitlige antal tryk pr. pladeskift kan beregnes ved hjælp af regneark, som kan rekvireres hos GA's miljøafdeling, eller manuelt således:

**For hver ordre beregnes:**

$$\text{antal tryk pr. pladeskift} = \frac{\text{antal tryk}}{\text{antal pladesæt}}$$

**Værdierne skrives i kolonnen "Antal tryk pr. pladesæt" på bilag 3. Derefter beregnes gennemsnittet for alle ordrer på maskinen i perioden. Gennemsnittet skrives i skema A.**

**N** Antallet af vanskelige ordrer:

$$\text{procent vanskelige ordrer} = \frac{\text{antal vanskelige ordrer}}{\text{total antal ordrer}} \times 100$$

**N** **Produktionstimer på trykmaskinerne i perioden opgøres f.eks. ud fra dagsedler eller udskrift fra virksomhedens kalkulationssystem.**

**Resultat for perioden:** \_\_\_\_\_

**Skema A. Registrerede mængder**

	Maskine nr. 1	Maskine nr. 2	Maskine ...	Maskine ...	Maskine ...	Total
Forbrug, MAL-kode 00- eller 0-						
Forbrug, MAL-kode 1- eller derover						
Gennemsnitligt antal tryk pr. pladesæt						
Antal vanskelige ordrer [i % af total]						
Produktionstimer						

**Kontrol af den registrerede mængde afvaskere:**  
**Stemmer den aftappede mængde i beholdere/tønder med afvaskere overens med den registrerede brugte mængde i trykkeriet?**

---

**Nøgletal**  
**Virksomhedens fordeling mellem flygtige og ikke-flygtige afvaskere:**

---

## Bilag 5. Mål og handlingsplan

<b>Mål:</b>
<b>Start:</b> <b>Slut:</b>
<b>Arbejdsgruppe:</b>

<b>Aktivitet 1:</b>  <b>Start:</b>  <b>Slut:</b>  <b>Resultat:</b>
--

<b>Aktivitet 2:</b>  <b>Start:</b>  <b>Slut:</b>  <b>Resultat:</b>
--

<b>Aktivitet 3:</b>  <b>Start:</b>  <b>Slut:</b>  <b>Resultat:</b>
--

<b>Aktivitet 4:</b>  <b>Start:</b>  <b>Slut:</b>  <b>Resultat:</b>
--

**Miljøstyring af papir**

**- hvorfor og hvordan?**

**Et værktøj til brug for arkoffsettrykkerier**

**Grafisk Arbejdsgiverforening**

**Januar 1999**

## Hvorfor skal vi gå i gang?

Når man ser på hele livscyklusforløbet for en tryksag fra fremstilling af papir til tryksagen ender som affald, opstår langt størstedelen af miljøbelastningerne fra produktion af en tryksag ved fremstilling af papir.

Der er altså klare miljømæssige grunde til at fokusere på papiret, men derudover er der flere gode grunde til, at virksomheden udnytter det indkøbte papir bedst muligt.

C Miljø:

Papiret udgør ca. 98% af vægten af en tryksag. Og papiret udgør en dominerende rolle, når det gælder energiforbrug og hermed miljøbelastninger i produktionen af tryksagen.

C Arbejds miljø:

Jo mindre affaldsmængder, jo mindre håndtering af papiraffald, og dermed vil der skulle foretages færre tunge løft.

C Økonomi:

Der kan spares mange penge ved at udnytte så meget af papiret som muligt. Ofte ender en fjerdedel af det papir, et trykkeri køber ind, som affald. For en virksomhed, der anvender 100 tons papir om året, svarer det til ca. 250.000 kr. Hvis dette trykkeri udnytter papiret blot 1% bedre, spares ca. 10.000 kr. om året!

## Hvordan gør vi det?

Branchen har i flere år efterlyst nøgletal for papir, og mange har efterlyst en "fornuftig" affaldsprocent.

Men at opstille nøgletal for papir er vanskeligt og meget komplekst, fordi mængden af papiraffald afhænger af mange faktorer. F.eks har trykkeriets maskintyper og -formater, oplagsstørrelser, tryksagsformater og mængden af færdiggørelse i huset stor betydning for mængden af papiraffald i et trykkeri.

Det er derfor nærmest umuligt at sammenligne flere trykkerier indbyrdes, og i stedet må det primære være, at den enkelte virksomhed arbejder med at nedbringe mængden af papiraffald mest muligt.

Kort fortalt vil virksomhedens vej til at optimere udnyttelsen af papir være følgende tre trin:

1. Kortlægge hvilke former for papiraffaldstyper det er relevant at registrere
2. Registrere papiraffaldet i en periode
3. Opstille handlingsplaner for nedsættelse af papirspildet.

Dette værktøj beskriver, hvordan de enkelte opgaver gennemføres.

Værktøjet tager udgangspunkt i, at virksomheden skal registrere og analysere hvor og hvorfor, der opstår papiraffald, vel at mærke når der er tale om ekstraordinære mængder.

Ved systematisk at registrere, når der opstår ekstraordinært meget papiraffald, kan der efterhånden tegne sig et billede af årsagerne hertil. Derefter kan virksomheden arbejde målrettet med at nedsætte papiraffaldsmængden ved at sætte aktiviteter i gang som følger heraf.

### Hvad skal registreres?

Ved produktionen af tryksager opstår en mængde såkaldt "født" spild. Dette opstår dels ved indretning af maskinerne, dels ved beskæring af arkene. Denne mængde er, under normale optimale forhold, set ud fra en produktionsteknisk synsvinkel, ikke interessant, da den ikke kan undgås.

Interessant er derimod "alt det andet" papiraffald, der opstår. Affaldet kan inddeles i følgende typer af uudnyttet papir.

#### Trykning

- C ekstra ark (ark ud over det forkalkulerede)
- C fejltrykning

#### Færdiggørelse

- C fraskær p.g.a. overformat (forkert arkformat)
- C fraskær p.g.a. "skævt tryksagsformat" (design)
- C produktionsfejl
- C kasserede overskudsark (for mange ark fra trykkeri)
- C overlevering

#### Lager

- C kasseret papir (f.eks. pga. beskadigelse)
- C færdige oplag kasseret efter kundens ønske

I det følgende afsnit uddybes definitionerne af de forskellige typer samt hvorfor de er interessante at registrere.

## Trykning:

### Ekstra ark

- C Ekstra ark er det antal ark, det har været nødvendigt at bruge ud over de ark, som var beregnet ved forkalkulationen af ordren.

### Fejltrykning

- C Fejltrykning er, som ordet siger, fejl, der er sket under eller som følge af trykningen og som har resulteret i, at der bliver kasseret papir. Det kan være pga. afsmitning, fejl i film, ridser i plade m.m. Det behøver altså ikke at være en fejl, der skyldes fejl ved trykningen, men kan f.eks. også være fejl sket i f.eks. dtp eller repro.

## Færdiggørelse:

### Fraskær pga. overformat

- C Det sker, at man trykker en opgave på ark med et format, der er større end det standardformat, som ville være mest optimalt at benytte. Der kan være forskellige årsager hertil, men hvad grunden end er, medfører det et ekstraordinært papirforbrug og dermed en ekstra miljøpåvirkning.

### Fraskær pga. "skævt tryksagsformat" (design)

- C I nogle tilfælde vælger kunden et tryksagsformat, der ikke passer til de tilgængelige standardarkformater for den pågældende papirkvalitet. Derfor opstår der en ekstraordinær stor fraskærmængde pga. af det design kunden ønsker. Set ud fra en miljømæssig synsvinkel er valget uhensigtsmæssigt, og trykkeriet bør derfor rådgive kunderne om, at "skæve formater" bør undgås.

### Produktionsfejl

- C Produktionsfejl i færdiggørelsen er, når papir kasseres i færdiggørelsen som følge af fejl sket under hele produktionen, hvad enten det er fejl sket ved dtp, repro, trykning eller færdiggørelse.

### Kasserede overskudsark (for mange ark fra trykkeri)

- C Kasserede overskudsark er de ark, der bliver smidt væk uden at være færdiggjort, fordi der er trykt for mange. Dette er et tegn på, at der har været beregnet for mange overskudsark ved forkalkulation af ordren.

### Overlevering

- C Overlevering kan i nogle tilfælde være en fordel for trykkeriet, såfremt kunden vil modtage og betale for de ekstra eksemplarer, men ellers ikke. Men under alle omstændigheder indikerer dette, ligesom kassering af overskudsark, at der har været beregnet for mange overskudsark ved forkalkulationen af ordren.



## Lager:

Kasseret papir (f.eks. pga. beskadigelse)

- Ⓒ Kasseret papir er papir, der smides ud fra lageret, fordi det er blevet beskadiget, er købt forkert ind m.v. Papiret har aldrig været brugt.

Færdige oplag kasseret efter kundens ønske

- Ⓒ Hvis trykkeriet opbevarer færdige tryksager for kunder, kan det ske, at nogle tryksager smides væk på foranledning af kunden. Registrering af disse tilfælde kan være med til at forklare, hvis trykkeriet i en måned har haft en ekstraordinær stor mængde papiraffald.

## Hvem skal stå for arbejdet?

Der skal sammensættes en arbejdsgruppe, som skal stå for at gennemføre opgaverne. Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af et bredt udsnit af virksomhedens ansatte.

Beslut hvem der er hovedansvarlig for arbejdsgruppen:

---

Beslut hvem der i øvrigt deltager i arbejdsgruppen:

---

---

Beslut hvem der skal foretage databehandlingen:

---

Lav en mappe, hvor arbejdsgruppen samler alt materiale om miljøstyring af papir.

## Trin 1. Kortlægning

Først skal der skabes et overblik over, hvilke typer af uudnyttet papir, som virksomheden vil registrere.

Område	Typer af uudnyttet papir	Sæt kryds
Tryk	ekstra ark	
	fejltryk	
Færdiggørelse	fraskær pga. overformat	
	fraskær, skævt tryksagsformat	
	produktionsfejl	
	kasserede overskudsark	
	overlevering	
Lager	kasseret papir fra lager	
	kasserede kundeoplag	

Dette er en god anledning til at få ryddet op på hylderne i trykkeriet og til at undersøge, om papiret er placeret hensigtsmæssigt samt om noget skal kasseres.

## Trin 2. Registrering

Der skal nu igangsættes en nøje registrering af, hvor mængden af det ekstraordinære papirforbrug opstår.

### Tilretning af bilag

På skemaet bilag 1, "Registrering af ekstraordinært papirforbrug" anføres navnet på den person, der skal modtage bilaget.

Hvis virksomheden ikke ønsker at registrere alle typer af ekstraordinært papirforbrug, slettes de pågældende typer i skemaet.

### Registrering og databehandling

Registreringen foretages af virksomhedens medarbejdere som beskrevet i bilag 1.

Registreringerne opgøres som beskrevet i bilag 2, "Databehandling".

### Trin 3. Handlingsplan

Når det ekstraordinære papirforbrug er registreret i en periode på f.eks. tre måneder, skal arbejdsgruppen beslutte hvilke aktiviteter, der skal sættes i gang på grundlag af registreringerne.

Beslutningerne om hvilke aktiviteter, der skal foregå, træffes på grundlag af en evaluering af hvilke typer af ekstraordinært papiraffald, der sker hyppigst, og om nogle af typerne har medført store mængder af ekstraordinært papirforbrug.

Lav en handlingsplan for, hvad der skal nås, hvornår det skal være nået, og hvem der er ansvarlig for de forskellige aktiviteter, der sættes i gang.

Skriv handlingsplanen på bilag 3 **"Handlingsplan"** og indsæt det af de forskellige aktiviteter herpå.

Det er en god idé at informere medarbejderne om handlingsplaner og resultater. Sæt bilag 3 op på virksomhedens opslagstavle og lav grafer, der viser resultaterne - eller hold informationsmøder.

Husk at registreringen fortsætter sideløbende med handlingsplanen.

## **Hvad gør vi, når handlingsplanen er udført?**

Når en handlingsplan er udført, skal det vurderes, om resultatet blev tilfredsstillende.

Herefter opstilles nye handlingsplaner enten for samme område eller nye. Og således fortsætter arbejdet, til virksomheden har nået den absolutte minimale mængde af uudnyttet papir.

Husk, at selv om målet er nået, er det vigtigt, at man fremover jævnligt kontrollerer, at resultatet fastholdes.

## Bilag 1. Registrering af ekstraordinært papirforbrug

Ordrenr.:	Rapport nr.(udfyldes af databehandler):
Rapport udfyldt af:	
Beskrivelse af, hvad der er sket:	
<p>Type af ekstraordinært papirforbrug:</p> <p>Tryk:                      1." ekstra ark, tryk                                   2." fejltryk, tryk</p> <p>Færdiggørelse:        3." fraskær pga. overformat                                   4." fraskær, skævt tryksagsformat                                   5." produktionsfejl, færdiggørelse                                   6." kasserede overskudsark                                   7." overlevering</p> <p>Lager:                    8." kasseret papir fra lager                                   9." kasseret kundeoplag</p>	
Antal kasserede ark:	
Arkformat (i centimeter):	
Gramvægt:	

Skemaet afleveres til: \_\_\_\_\_

## Registrering af ekstraordinært papirforbrug

Når der sker et ekstra forbrug af papir, skal dette registreres på skemaet på bagsiden. Ekstra forbrug af papir kan være:

<b>Trykning:</b>	<b>Ekstra ark</b> Ekstra ark er det antal ark, det har været nødvendigt at bruge, ud over det antal ark, som var beregnet ved forkalkulation af ordren.  Der registreres: Antal ark, arkformat og gramvægt.  <b>Fejltrykning</b> Fejltrykning er fejl, der er sket under eller som følge af trykningen og som har resulteret i, at der bliver kasseret papir. Det kan være pga. afsmitning, fejl i film, ridser i plade m.m. Det behøver altså ikke at være en fejl, der skyldes fejl ved trykningen, men kan f.eks. også være forårsaget af fejl i f.eks. dtp eller repro.  Der registreres: <del>Antal ark</del> arkformat og gramvægt.
<b>Færdiggørelse:</b>	<b>Fraskær pga. overformat</b> Det sker ind imellem, fordi man ikke lige har det rigtige papir på lager, at man trykker en opgave på et ark med et format, der er større end det standardformat, det egentligt var mest optimalt at benytte.  Der registreres: <del>Antal ark</del> skønnet areal af den uudnyttede del af arket og gramvægt.  <b>Fraskær pga. "skævt tryksagsformat" (design)</b> I nogle tilfælde vælger kunden et tryksagsformat, der ikke passer til de standard-arkformater, der kan fås, hvilket medfører, at der, som følge af det design kunden ønsker, fremkommer en ekstraordinær stor mængde fraskær.  Der registreres: <del>Antal ark</del> skønnet areal af den uudnyttede del af arket (fraskær) og gramvægt.  <b>Produktionsfejl</b> Produktionsfejl i færdiggørelsen er, når papir kasseres i færdiggørelsen, som følge af fejl sket under hele produktionen, hvad enten det er fejl sket ved dtp, repro, trykning eller færdiggørelsen.  Der registreres: <del>Antal ark</del> arkformat og gramvægt.  <b>Kasserede overskudsark (for mange ark fra trykkeri)</b> Kasserede overskudsark er de ark, der smides væk uden at være færdiggjort, fordi der er trykt for mange. Dette er tegn på, at der har været beregnet for mange overskudsark ved forkalkulationen af ordren.  Der registreres: <del>Antal ark</del> arkformat og gramvægt.  <b>Overlevering</b> Overlevering er det antal tryksager, der leveres ud over den egentlige oplagsstørrelse.  Der registreres: <del>Antal ark</del> som antallet af overleverede tryksager svarer til, arkformat og gramvægt.
<b>Lager</b>	<b>Kasseret papir</b> Kasseret papir er papir, der smides ud fra lageret uden at være brugt, fordi det er blevet beskadiget, er købt forkert ind m.v.  Der registreres: <del>Antal ark</del> arkformat og gramvægt.  <b>Færdige oplag kasseret efter kundens ønske</b> Hvis trykkeriet opbevarer færdige tryksager for kunder, sker det, at tryksagerne skal smides væk på kundens foranledning.  Der registreres: <del>Antal ark</del> som de kasserede tryksager svarer til, arkformat og gramvægt.



## Bilag 2. Databehandling

### Opgørelse:

For hver måned laves en samlet opgørelse over, hvor stort det ekstraordinære papirforbrug har været. Fremgangsmåden er følgende:

**N** Skriv rapportnr. på registreringskemaet.

**N** Udfyld skema A med oplysningerne fra de enkelte registreringskemaer.

Typenr. angives ved det nummer, der står ud for krydset på rapporten under feltet "Type af ekstraordinært papirforbrug".

Vægten fås ved følgende formel:

$$\text{vægt} = \frac{\text{antal ark} \cdot \text{gramvægt} \cdot \text{højde} \cdot \text{længde}}{1.000.000}$$

Eksempel på udfyldelse af skema A:

Rapport nr.	Antal ark	gramvægt	Højde (cm)	Længde (cm)	Vægt (kg)	Type (nr.)
1	1.000	170	46	64		2
2						
3						

Udfyld skema B med følgende resultater:

**N** Sammenlæg den totale vægt af affald for hver af de 9 affaldstyper. Det vil f.eks. sige, at vægten lægges sammen for alle de rapporter, hvor der under affaldstype står "1".

**N** Sammentæl antallet af rapporter for hver affaldstype.

GA's miljøafdeling har udarbejdet et regneark, som automatisk udfører beregninger af vægt, samlet vægt for hver type samt antal rapporter for hver affaldstype. Desuden sammentæller regnearket løbende månedernes resultater og laver grafer for årets resultater.

**Skema A. Rapportering**

Rapport nr.	Antal ark	Gramvægt	Højde (cm)	Længde (cm)	Vægt (kg)	Type (nr.)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
TOTAL						

**Skema B. Resultat for perioden \_\_\_\_\_**

<b>Afdeling</b>	<b>Type</b>	<b>Antal</b>	<b>Mængde</b>
<b>Tryk</b>	1. Ekstra ark		
	2. Fejltryk		
<b>Færdiggørelse</b>	3. Fraskær pga. overformat		
	4. Fraskær, skævt tryksagsformat		
	5. Produktionsfejl		
	6. Kasserede overskudsark		
	7. Overlevering		
<b>Lager</b>	8. Kasseret papir		
	9. Kasseret kundeoplag		
<b>TOTAL</b>			

## Bilag 3. Handlingsplan

Handlingsplan:	
Start:	Slut:
Arbejdsgruppe:	

Aktivitet 1: Start: Slut: Resultat:
Aktivitet 2: Start: Slut: Resultat:
Aktivitet 3: Start: Slut: Resultat:
Aktivitet 4: Start: Slut: Resultat:

## **Miljøstyring af trykfarve**

**- hvorfor og hvordan?**

**Et værktøj til brug for arkoffsettrykkerier**

**Grafisk Arbejdsgiverforening**

**Januar 1999**

## Hvorfor skal vi gå i gang?

Mange trykkerier opdager ved en miljøgennemgang, at der bortskaffes en meget stor mængde trykfarver som affald.

Trykfarveresterne kan ikke fuldstændig undgås, men ud fra såvel en miljømæssig som en økonomisk betragtning bør de minimeres mest muligt:

- Miljø  
Det er en miljømæssig fordel at nedsætte mængden af kemikalieaffald, der skal behandles.
- Økonomi  
Spild af trykfarver er spild af penge! Først betaler man indkøbsprisen for farverne, og derefter betales der for at få farveresterne bortskaffet forsvarligt. 1 kg EUROPA-farve koster ca. 50 kr., mens PANTONE-farver koster ca. 100 kr. pr. kg. Bortskaffelse af 1 kg farvespild koster ca. 5 kr.

Det skal bemærkes, at de fleste trykfarverester opstår, når der trykkes med PANTONE-farver, og derfor er værktøjet knap så relevant for trykkerier, der primært trykker med EUROPA-farver.

## Hvordan gør vi det?

Virksomhedens vej til at nedsætte spildet af trykfarver er kort fortalt følgende fem trin:

1. Kortlægge forbruget af trykfarver
2. Registrere farvespildet i en periode
3. Sætte et mål for at nedsætte spildet
4. Opstille en handlingsplan for at nå dette mål
5. Det videre arbejde efter at målet er nået.

Dette værktøj beskriver, hvordan de enkelte opgaver gennemføres.

Ud over registrering af trykfarvespildet registreres antal farveskift på trykmaskinerne. Hver gang der skiftes farve kan der opstå spild, og dermed er antallet af farveskift en såkaldt referenceparameter. Ved at registrere referenceparametre kan virksomheden sammenligne tallene periode for periode og redegøre for udsving eller stigende/faldende tendens i spildmængden.

Ud over spild ved farveskift opstår farvespild ved:

- blanding af for store mængder specialfarve
- forkert opbevaring af farvedåser, så farverne tørrer ind
- forurening af farven med papirstøv o.lign.

Det handler derfor i høj grad om "god husholdning", f.eks. ikke at blande mere farve end der skal bruges, når trykfarveresterne skal begrænses.

## Hvem skal stå for arbejdet?

Der skal sammensættes en arbejdsgruppe, som skal stå for at gennemføre opgaverne. Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af produktionsansvarlige, indkøbsansvarlige samt medarbejdere fra trykkeriet.

Beslut hvem der er hovedansvarlig for arbejdsgruppen:

---

Beslut hvem der i øvrigt deltager i arbejdsgruppen:

---

---

Beslut hvem der er ansvarlig for tilretning af bilag:

---

Beslut hvem der skal foretage databehandlingen. Det kan være en medarbejder i bogholderiet eller den miljøansvarlige:

---

Lav en mappe, hvor gruppen indsætter alt materiale om miljøstyring af trykfarve.



## Trin 1. Kortlægning

Først skal der skabes et overblik over typer og mængder af anvendte trykfarver.

Der skal ryddes op på lageret, hvor gamle og udgåede farver smides ud. Alle trykfarverester fra produktion og lageroprydning sendes til destruktions, inden registreringen starter, så mængderne ikke påvirker opgørelsen af bortskaffede trykfarver.

Udfyld derefter bilag 1 "Anvendte trykfarver" med oversigt over de trykfarvetyper, der anvendes.

## Trin 2. Registrering

Der skal nu igangsættes en nøje registrering af den mængde trykfarve, der bortskaffes som spild.

### Tilretning af bilag

På bilag 2 "Registrering af trykfarvespild" anføres navn på den person, der skal modtage bilaget, dvs. den, der har ansvaret for databehandlingen samt dag for aflevering af bilaget.

Arbejdsgruppen skal vurdere, om andre referenceparametre er relevante for virksomheden og derfor også skal registreres. I så fald skal skema 2 rettes i forhold hertil.

### Registrering og databehandling

Registreringen foretages af de grafiske trykkere som beskrevet på bilag 2.

Der udleveres et skema til hver maskine hver uge i registreringsperioden.

Registreringerne opgøres som beskrevet på bilag 3 "Databehandling".

### Trin 3. Fastlæggelse af mål

#### Konklusion

Vurdér registreringerne. Er der sammenhæng mellem trykfarvespildet og

C      antal farveskift?

---

·      er spildet mindre end sidste registreringsperiode?

---

#### Fastsættelse af mål

Når farvespildet er registreret i en periode på f.eks. 3 måneder, skal arbejdsgruppen fastsætte et mål for, hvor meget man forventer at kunne reducere farvespildet.

Når virksomheden fastsætter et mål for reduktion af trykfarvespild, kan det f.eks. formuleres som:

"Virksomheden vil nedsætte spildet af trykfarve fra 10% af den indkøbte mængde trykfarve i 1998 til 5% i 1999."

Skriv målet ind i bilag 4 "Mål og handlingsplaner".

## Trin 4. Handlingsplan

Lav en handlingsplan for, hvordan det fastsatte mål skal nås, hvornår det skal være nået, og hvem der er ansvarlig for de forskellige aktiviteter, der sættes i gang.

Skriv handlingsplanen på bilag 4 og notér resultatet af de forskellige aktiviteter herpå.

Når arbejdsgruppen skal bestemme, hvilke aktiviteter der skal sættes i gang, er der flere muligheder, f.eks.:

- C Anvend farver, der tørrer så langsomt ind, at de kan holde sig friske i farvekasserne natten over.
- C Farvedåser kan skrubes rene og bortskaffes til genbrug, hvis miljøtilsynsmyndigheden (kommunen) accepterer dette.
- C Bevidstgør medarbejderne om omkostningerne til indkøb og bortskaffelse af trykfarve
- C Investér i anlæg, der automatisk pumper farve op i farvekasserne.

Det er en god idé at informere medarbejderne om mål og resultater. Sæt bilag 4 op på virksomhedens opslagstavle og lav grafer, der viser udviklingen hen mod målet - eller hold informationsmøder.

Husk, at registreringen fortsætter så længe handlingsplanen løber.

## **Trin 5. Hvad gør vi, når målet er nået?**

Når det fastsatte mål er nået, skal det vurderes, om trykfarvespildet kan reduceres yderligere ved at arbejde målrettet med referenceparametrene.

Og således fortsætter arbejdet, til virksomheden har nået det absolutte minimum for spild af trykfarve, fastlagt ud fra den enkelte virksomheds produktion.

Husk, at selv om målet er nået, er det vigtigt, at man fremover jævnligt kontrollerer, at resultatet fastholdes.

## Bilag 1. Anvendte trykfarver

Produkt navn	Leverandør	Indhold af vegetabiliske olier	Bemærkninger om særlig anvendelse

Dato: \_\_\_\_\_

## Bilag 2. Registrering af trykfarverester

Maskine: \_\_\_\_\_

Uge nr.: \_\_\_\_\_

- N** Farverester opsamles i brugte farvedåser. Når en dåse er fyldt op, sættes en streg i skemaet ud for den pågældende dag.
- N** Sæt en streg i skemaet for hvert farveskift på maskinen.
- N** Den fyldte dåse placeres i en tromle, hvor alle trykfarverester samles.

Det er vigtigt at:

- L** Hver maskine har sin egen dåse til farvespild, og at man ikke "låner" ved de andre maskiner
- L** Dåsen fyldes helt op, før den kasseres
- L** Der anvendes samme størrelse dåse ved alle maskiner.

Dag	Farveskift	Fyldt farvedåse
Mandag		
Tirsdag		
Onsdag		
Torsdag		
Fredag		
TOTAL		

Afleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_\_\_ dag \_\_\_\_\_





### Nøgletal for virksomheden totalt

**N** Beregn trykfarvespild i % af forbrugt mængde trykfarve:

$$\text{farverester af samlet forbrugt mængde trykfarve} = \frac{\text{kg trykfarverester}}{\text{kg trykfarver forbrugt}} \cdot 100\%$$

Skriv resultaterne i skema B.

### Kontrol

Kontrollér, at vægten af tromler med trykfarverester, der er afleveret til destruktion, svarer til den mængde, der er registreret i trykkeriet i den pågældende periode.

Den destruerede mængde affald fås på faktura fra affaldsmottager. I den efterfølgende kontrolberegning kaldes denne værdi **(F)**.

Kontrollér nu om mængden stemmer overens ved at beregne om:

affald til destruktion **(F)** = vægt af fyldt dåse **(A)** x antal dåser registreret som fyldte + vægten af en tom tromle **(D)**.

Resultat for perioden: \_\_\_\_\_

**Skema A Registreret farvespild**

	Maskine 1	Maskine 2	Maskine 3	Maskine 4	Total (E)
Trykfarvespild					
Antal farveskift					
Farverest/ farveskift					

**Skema B Farveforbrug**

Indkøbt mængde farve	Lager primo	Lager ultimo	Lagerdifference = lager ultimo - lager primo	Forbrug = indkøb - lagerdifference

Trykfarvespild i %: \_\_\_\_\_

## Bilag 4. Mål og handlingsplan

Mål:
Start:                      Slut:
Arbejdsgruppe:

Aktivitet 1: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 2: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 3: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 4: Start: Slut: Resultat:
--

## **Miljøstyring af fotokemi og spildevand**

**- hvorfor og hvordan?**

**Et værktøj til brug for reproanstalter og offsettrykkerier**

**(traditionel film- og pladefremstilling samt CTP)**

**Grafisk Arbejdsgiverforening**

**Januar 1999**

## Hvorfor skal vi gå i gang?

Fremstilling af film og plader er nogle af de processer, hvor miljølovgivningen stiller krav til såvel bortskaffelse af kemikalier som til spildevand fra processerne.

De væsentligste kemikalier til processerne: fikser, filmfremkalder og pladefremkalder benævnes under ét; fotokemikalier.

Der er flere gode grunde til at arbejde med miljøstyring af fotokemikalier og spildevand:

### Fotokemi

- Miljø  
Det er en miljømæssig fordel at nedsætte forbruget af ressourcer (selve fotokemien) samt at nedsætte mængden af kemikalieaffald, der skal behandles.
- Økonomi  
Ved en mere optimal udnyttelse af fotokemikalier spares penge til såvel indkøb af kemi som bortskaffelse af kemikalieaffald. 1 liter fotokemi koster ca. 10-15 kr., mens bortskaffelse koster ca. 3 kr. pr. liter.

### Vand

- Miljø  
Det er en miljømæssig fordel at nedsætte forbruget af vand og udledningen af spildevand.
- Lovgivning  
Hvis der udledes spildevand fra filmfremkaldelse, må sølvindholdet i spildevandet ikke overstige grænseværdien på 0,25 mg/l.  
  
Hvis skyllevandet recirkuleres, opkoncentreres sølv og andre kemikalierester, som er giftige for vandmiljøet, og spildevandet skal derfor bortskaffes som kemikalieaffald.
- Økonomi  
En kortlægning af vandforbruget til fremstilling af film og plader kan synliggøre vandbesparelser, som med de stigende vandpriser og vandafledningsafgifter kan medføre betydelige økonomiske besparelser.
- Svanemærket  
Det nordiske miljømærke, Svanemærket, stiller krav til behandling af spildevandet. Sølvindholdet i skyllevandet må ikke overstige 15 mg/m<sup>2</sup> fremkaldt film. Fra 15. marts 1999 nedsættes den tilladte mængde til 10 mg/m<sup>2</sup> fremkaldt film.

## Hvordan gør vi det?

Virksomhedens vej til at nedsætte forbruget af kemikalier og vand til fotoprocessen er kort fortalt følgende fem trin:

1. Kortlægge forbrug af fotokemi og vand samt sølvindhold i spildevand
2. Registrere disse i en periode
3. Sætte et mål for forbedringer
4. Opstille en handlingsplan for at nå dette mål
5. Det videre arbejde efter at målet er nået.

Dette værktøj beskriver, hvordan de enkelte opgaver gennemføres.

Værktøjet består af to dele:

- Registrering af fotokemikalier og vand
- Registrering af sølvindhold i spildevandet.

### Registrering af fotokemikalier og vand

Forbruget af fotokemikalier og vand kan angives i forhold til produktionen af film og plader. Derved fås et nøgletal, som kan anvendes til driftsøkonomisk styring.

Ud over selve forbruget af fotokemi og vand registreres en række forhold, der kan have indflydelse på forbruget. Disse forhold kaldes referenceparametre. I værktøjet er medtaget følgende referenceparametre:

- Produktionens størrelse i form af antal fremkaldte kvadratmeter film og plade
- Temperatur i rum, hvor film- og pladefremkaldere står.

Ved at registrere disse parametre bliver det muligt at sammenligne resultaterne fra gang til gang og forklare eventuelle udsving i forbruget af fotokemi og vand.

### Registrering af sølvindhold i spildevandet.

Ud over nøgletallene indeholder værktøjet en metode til styring af sølvindholdet i spildevandet, som virksomheden kan anvende til løbende selv at kontrollere udledningen og eventuelt som dokumentation (egenkontrol) over for miljømyndighederne.

Sølvindholdet i spildevandet kan reguleres ved at styre fikserbadets alder. Når film eller papir føres fra ét bad til et andet under fremkaldelsen, slæbes væske med en lille mængde sølv og fikser med over til skyllevandet. Den overslæbte mængde afhænger af:

- Afkvættelsesens stand og dermed evne til at presse væske af den fremkaldte film eller papir
- Sølvkoncentrationen i fikserbadet.

Overslæbet varierer derfor fra virksomhed til virksomhed, men ligger typisk på 3-17% af fiksermængden.

## Hvem skal stå for arbejdet?

Der skal sammensættes en arbejdsgruppe, som skal stå for at gennemføre opgaverne. Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af produktionsansvarlige, indkøbsansvarlige samt medarbejdere fra reproafdelingen.

Beslut hvem der er hovedansvarlig for arbejdsgruppen:

---

Beslut hvem der i øvrigt deltager i arbejdsgruppen:

---

---

Beslut hvem der er ansvarlig for tilretning af bilag:

---

Beslut hvem der skal foretage databehandlingen. Det kan være en medarbejder i bogholderiet eller den miljøansvarlige:

---

Lav en mappe, hvor arbejdsgruppen samler alt materiale om miljøstyring af fotokemikalier og spildevand.

## Trin 1. Kortlægning

Først skal der skabes et overblik over, hvilke kemikalier der anvendes til film- og pladefremstilling, vandforbrug til fremkaldelse samt indholdsstoffer i spildevandet.

Udfyld bilag 1, "Kortlægning af kemikalier og vand til fotoproses".

Dette er en god anledning til at få ryddet op på hylderne i reproafdelingen og til at undersøge, om der er produktdatablade for alle de anvendte kemikalier.



## Trin 2. Registrering

Der skal nu igangsættes en nøje registrering af forbruget af fotokemi, film, plader og vand samt temperaturen i rum, hvor film- og pladefremkaldere er placeret.

For at kunne registrere vandforbruget på alle film- og pladefremkaldermaskinerne skal der placeres et vandur på vandtilslutningen til hver enkelt maskine.

### Beregning af overslæb af fikser

Overslæbet, dvs. sammenhængen mellem sølvkoncentrationen i fikser og sølvkoncentrationen i skyllevandet, findes på følgende måde:

1. Udtag en spildevandsprøve på skyllevandet fra filmfremkalderen en dag med en "typisk" produktion.

HUSK, at før målingen skal valserne være justeret og rengjorte. Vær fremover opmærksom på, at en god vedligeholdelse er ensbetydende med mindre overslæb.

2. Mål samtidig sølvindholdet i fikseren med en sølvstrip.

Skriv resultatet her: \_\_\_\_\_

3. Få foretaget en analyse af sølvindholdet i skyllevandet. GA har en prisaftale på spildevandsanalyser med Steins Laboratorium.

Skriv resultatet her: \_\_\_\_\_

4. Beregn "overslæbsfaktoren", dvs. forholdet mellem sølvindhold i fikser og sølvindhold i skyllevandet:

$$\text{overslæbsfaktor} = \frac{\text{sølvindhold i fikser}}{\text{sølvindhold i skyllevand}}$$

Det betyder, at for at overholde lovkravet om maksimalt 0,25 mg sølv pr. liter, må den maksimale sølvkoncentration i fikseren være:

$$\text{max. sølvindhold i fikser} = 0,25 \frac{\text{mg}}{\text{liter}} \cdot \text{overslæbsfaktoren}$$

Skriv virksomhedens resultat her: \_\_\_\_\_

Resultatet indskrives i bilag 2 "Registrering af filmfremstilling".

Sølvindholdet i fikseren følges ved regelmæssigt at måle med sølvstrips. Når sølvindholdet er lig med det beregnede maksimale sølvindhold, skiftes fikseren.

### **Tilretning af bilag**

På bilag 2 og bilag 3 "Registrering af pladefremstilling" anføres navn på den person, der skal modtage bilaget, d.v.s. den der har ansvaret for databehandlingen samt dag for aflevering af bilag (én gang om ugen).

Arbejdsgruppen skal vurdere, om andre referenceparametre er relevante for virksamheden og derfor skal medtages f.eks. ordresammensætningen i form af fordelingen mellem positive og negative film. I så fald skal skema 2 og 3 rettes i forhold til disse.

Hypigheden for måling af sølvindholdet i fikserbadet afhænger af produktionens størrelse. Beslut hvornår målingen skal foretages, og indskriv dag i skema B på bilag 2.

### **Registrering og databehandling**

Registreringen foretages af medarbejdere i reproafdelingen som beskrevet på bilag 2 og 3.

Opsæt ét skema i reproafdelingen.

Registreringerne opgøres som beskrevet i bilag 4.

### Trin 3. Fastlæggelse af mål

#### Konklusion

Efter den første periodes registreringer skal arbejdsgruppen vurdere de registrerede parametre. Er der sammenhæng mellem forbruget af fotokemi og vand og:

C            produktionens størrelse i form af antal fremkaldte kvadratmeter film og plade?

---

---

C            temperatur i rum hvor film- og pladefremkaldere står?

---

---

Arbejdsgruppen kan også have formodning om andre forhold, der har indflydelse på forbruget af fotokemi og/eller vand, eller at nogle af de registrerede parametre er overflødige. I så fald kan skemaerne tilpasses, så der registreres andre referenceparametre i de følgende registreringsperioder.

#### Mål

Når fotokemikalie- og vandforbruget samt de forskellige referenceparametre er registreret i en periode på f.eks. tre måneder, skal arbejdsgruppen fastsætte et mål for, hvor meget forbruget af fikser, fremkalder eller vand pr. m<sup>2</sup> film eller plade forventes at kunne reduceres.

Målet kan f.eks. formuleres som:

"Virksomheden vil nedsætte forbruget af fikser fra 1,0 liter fikser pr. m<sup>2</sup> fremkaldt film i 1998 til 0,6 liter forbrugt fikser pr. m<sup>2</sup> fremkaldt film i 1999".

Arbejdsgruppen kan vælge at fastsætte mål for udledning af sølv i spildevand. Dette kan f.eks. opfyldes ved bedre styring af udledningen eller investering i vandbehandlingsanlæg.

Skriv målet ind i bilag 5.

## Trin 4. Handlingsplan

Lav en handlingsplan for, hvordan det fastsatte mål skal nås, hvornår det skal være nået, og hvem der er ansvarlig for de forskellige aktiviteter, der sættes i gang.

Skriv handlingsplanen på bilag 5, og notér resultatet af de forskellige aktiviteter herpå.

Når arbejdsgruppen skal bestemme, hvilke aktiviteter der skal sættes i gang, er der mange muligheder, f.eks.:

- Miljøstyrelsen har i 1997 udgivet et katalog med titlen: "Anlæg til reduktion af kemikalie- og spildevandsudledninger fra fotoprocesser".

Anlæggene kan inddeles i fire forskellige typer anlæg:

1. Anlæg, der recirkulerer skyllevand fra film og/eller pladefremkaldermaskiner.
2. Anlæg, der recirkulerer skyllevand fra film/pladefremkaldermaskiner og reducerer koncentrationen af sølv i det udledte skyllevand.

Herved forlænges også fikserens levetid.

3. Anlæg, der recirkulerer skyllevand fra film/pladefremkaldermaskiner og desuden genanvender en del af skyllevandet til fremstilling af fikservæske.

Herved opnås en vandbesparelse, og der udledes ikke spildevand til kloak.

4. Anlæg som beskrevet under punkt 3 og desuden forsynet med recirkulering af fikservæske.

Herved spares vand og fikser og der udledes ikke spildevand.

- Investér i anlæg, hvor regenerering af fotokemikalier sker automatisk. Vandspareanlæg kan tilkøbes.
- Mange nyere fremkaldere har on-off styring på tilsætningen af fotokemikalier, så der kun tilsættes kemikalier, når der køres film eller plade gennem maskinen.
- On-off styring på vandforbruget, så der kun skylles med vand, når der køres film eller plader gennem maskinen.
- Der bør føres logbog over vedligeholdelse og rengøring af maskinerne, da dette har stor betydning for overslæbets størrelse.
- Pjecen "Spar på ressourcerne i Fotobranchen" udgivet af Miljøkontrollen, Københavns Kommune i 1994, indeholder flere gode råd om mindre forbrug af skyllevand og fotokemikalier samt mindre forurening af skyllevand.

Det er en god idé at informere medarbejderne om mål og resultater. Sæt bilag 5 op på virksomhedens opslagstavle og lav grafer, der viser udviklingen hen mod målet - eller hold informationsmøder.

Husk, at registreringen fortsætter sideløbende med handlingsplanen. Man kan eventuelt vælge at foretage opgørelsen kvartalsvis i stedet for månedsvis.

## **Trin 5. Hvad gør vi, når målet er nået?**

Når det fastsatte mål er nået, skal det vurderes, om kemikalie- og vandforbruget samt sølvudledning kan reduceres yderligere ved at arbejde målrettet med referenceparametrene.

Og således fortsætter arbejdet til virksomheden har nået det absolutte minimum for forbrug af fotokemikalier og vand fastlagt ud fra den enkelte virksomheds produktion.

Husk, at selv om målet er nået, er det vigtigt, at man fremover jævnligt kontrollerer, at resultatet fastholdes.

## Bilag 1. Kortlægning af kemikalier og vand til fotoprocess

### Fotokemikalier

Produkt navn	Leverandør	Bemærkninger om blandingsforhold, særlig anvendelse m.m.

### Vand

Maskine	Er der recirkuleringsanlæg eller andet udstyr? Beskriv.

Dato: \_\_\_\_\_

## Bilag 2. Registrering af filmfremstilling

Uge: \_\_\_\_\_

Maskine: \_\_\_\_\_

### Forbrug af fikser og filmfremkalder

**N** Angiv mængde, når der fyldes op med fremkalder og fikser.

#### Skema A

Dag	Fikser	Fremkalder
Mandag		
Tirsdag		
Onsdag		
Torsdag		
Fredag		
TOTAL		

### Måling af fikserbad

**N** Sølvindehold i fikserbad måles med sølvstrips hver dag. Skriv resultatet i nedenstående skema.

**N** Hvis målingen viser mere end \_\_\_\_\_, kontaktes \_\_\_\_\_ og fikseren skiftes straks.

**N** Når fikserbadet skiftes, skrives dagen i skemaet.

#### Skema B

Dag for måling	Sølvindehold i fikser målt med sølvstrips	Temperatur	Dag for skift af fikser
Mandag			
Tirsdag			
Onsdag			
Torsdag			
Fredag			

### Måling af vandforbrug:

Vandmåler mandag morgen: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>





### Bilag 3. Registrering af pladefremstilling

Uge: \_\_\_\_\_

Maskine: \_\_\_\_\_

#### Forbrug af pladefremkalder

**N** Angiv mængde, når der fyldes op med pladefremkalder.

Dag	Fremkalder
Mandag	
Tirsdag	
Onsdag	
Torsdag	
Fredag	
<b>TOTAL</b>	

#### Måling af vandforbrug:

Vandmåler mandag morgen: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>

Aflleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_\_\_ dag \_\_\_\_\_

## Bilag 4. Databehandling

Foretag følgende databehandling én gang om måneden:

- N** Find vandforbrug for film- og pladefremkaldere ved at aflæse vandmålerne. Skriv tallene i skema A.
- N** Tæl oplysningerne for forbrug af fikser, filmfremkalder og pladefremkalder på de udfyldte bilag 2 og 3. Skriv resultatet ind i skema B.
- N** Find i bogholderiet de indkøbte mængder af film og plader i perioden. Skriv tallene for forbruget ind i skema B.
- N** Beregn ud fra registreringerne følgende nøgletal for fotokemi:

$$\text{nøgletal for fikser} = \frac{\text{liter forbrugt fikser}}{\text{m}^2 \text{ fremkaldt film}}$$

$$\text{nøgletal for filmfremstilling} = \frac{\text{liter forbrugt filmfremkalder}}{\text{m}^2 \text{ fremkaldt film}}$$

$$\text{nøgletal for pladefremstilling} = \frac{\text{liter forbrugt pladefremkalder}}{\text{m}^2 \text{ fremkaldt plade}}$$

og for vandforbrug:

$$\text{nøgletal for vand til film} = \frac{\text{liter vand}}{\text{m}^2 \text{ fremkaldt film}}$$

$$\text{nøgletal for vand til plader} = \frac{\text{liter vand}}{\text{m}^2 \text{ fremkaldt plade}}$$

**Resultat for periode:** \_\_\_\_\_

**Skema A. Vandforbrug**

Maskine	Måler 1. mandag i næste periode	Måler 1. mandag i denne periode	Forbrug (måler næste periode - måler denne periode)

**Skema B. Indkøbte og registrerede mængder**

Liter fikser	Liter filmfremkalder	Liter pladefremkalder	m <sup>2</sup> film	m <sup>2</sup> plade

**Nøgletal**

Fikser: \_\_\_\_\_ liter/m<sup>2</sup> film

Fremkalder: \_\_\_\_\_ liter/m<sup>2</sup> film

Fremkalder: \_\_\_\_\_ liter/m<sup>2</sup> plade

Vand, film: \_\_\_\_\_ liter/m<sup>2</sup> film

Vand, plade: \_\_\_\_\_ liter/m<sup>2</sup> plade

## Bilag 5. Mål og handlingsplan

Mål:
Start:                      Slut:
Arbejdsgruppe:

Aktivitet 1: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 2: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 3: Start: Slut: Resultat:
--

Aktivitet 4: Start: Slut: Resultat:
--

**Miljøstyring af alkohol i fugtevand**

**- hvorfor og hvordan?**

**Et værktøj til brug for arkoffsettrykkerier**

**Grafisk Arbejdsgiverforening**

**Januar 1999**

## Hvorfor skal vi gå i gang?

På de fleste trykmaskiner til arkoffsettrykning anvendes fugtevand, som består af alkohol, fugtevandskoncentrat og vand. Alkoholen tilsættes i form af ren isopropylalkohol (isopropanol) eller IPA-sprit, hvor isopropanol er blandet med ethanol. Alkohol og fugtevandskoncentrat har flere funktioner, bl.a. at nedsætte overfladespændingen og derved fremme opnåelse af den optimale balance mellem farve og vand.

Der er flere gode grunde til at nedsætte forbruget af alkohol i fugte vandet:

- C Miljø  
Alkoholer er flygtige organiske forbindelser (på engelsk: volatile organic compounds, forkortet til VOC). Når VOC udledes til luften, kan det give anledning til luftforurening, bl.a. såkaldt smog.

VOC-reduktionsplanen er en frivillig aftale indgået mellem Grafisk Arbejdsgiverforening, Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation, Emballageindustrien og Miljøstyrelsen. Planens målsætning er at reducere branchens VOC-udledning med 58% inden år 2000 i forhold til udledningen i 1988. VOC-reduktionsplanen kan bl.a. opfyldes ved at nedsætte forbruget af alkohol til fugte vand.

- C Arbejds miljø  
Arbejds miljøet forbedres, når anvendelsen af flygtige organiske stoffer mindskes.

- C Lovgivning  
Kravet til ventilation bliver mindre, når alkoholforbruget reduceres. Der skal dog tages højde for forbruget af afvaskere, da de også kan indeholde flygtige organiske opløsningsmidler.

Hvis virksamheden udleder mere end 6 kg opløsningsmidler pr. time kræves en miljøgodkendelse. For at kende virksamhedens status i forhold til lovgivningen er det derfor nødvendigt at kende forbruget af opløsningsmidler.

- C Økonomi  
Der kan spares penge ved at nedsætte alkoholforbruget. 1 liter alkohol koster 8-10 kr.

Der kan også spares penge ved at ventilationsbehovet nedsættes.

- C Svanemærket  
Det nordiske miljømærke, Svanen, stiller krav til alkoholforbruget.

## Hvordan gør vi det?

Virksomhedens vej til at nedsætte forbruget af alkohol i fugte vandet er kort fortalt følgende fem trin:

1. Kortlægge anvendelsen af alkohol og andre tilsætninger i fugte vandet
2. Registrere forbruget af disse i en periode
3. Sætte et mål for at nedsætte forbruget
4. Opstille en handlingsplan for at nå dette mål
5. Fortsætte arbejdet efter målet er nået.

Dette værktøj beskriver, hvordan de enkelte opgaver gennemføres.

Forbruget af alkohol kan styres ud fra to forhold:

- ☐ når forbruget af fugte vand øges, stiger forbruget af alkohol
- ☐ når procenten af alkohol i fugte vandet hæves, stiger forbruget af alkohol.

Ud over forbruget af alkohol registreres en række forhold, der kan have indflydelse på fugte vandets forbrug og/eller alkoholprocenten og dermed forbruget af alkohol. Disse forhold kaldes referenceparametre. I værktøjet er medtaget følgende referenceparametre:

- ☐ Farvedækning (procentvis areal af arket påtrykt med farve)
- ☐ Papirkvalitet (brugen af coated/bestrøget papir fremfor ikke-behandlet papir)
- ☐ Temperatur i trykkeriet.

Ved at opstille nøgletal hvor forbruget af alkohol i fugte vandet sættes i forhold til referenceparametrene, kan virksomheden sammenligne værdierne periode for periode, forklare udsving i forbruget og fokusere på de forhold, der har størst indflydelse på alkoholforbruget.



## Hvem skal stå for arbejdet?

Der skal sammensættes en arbejdsgruppe, som skal stå for at gennemføre opgaverne. Arbejdsgruppen kan med fordel bestå af produktionsansvarlige, indkøbsansvarlige samt medarbejdere fra trykkeriet.

Beslut hvem der er hovedansvarlig for arbejdsgruppen:

---

Beslut hvem der er øvrige deltagere i arbejdsgruppen:

---

---

Beslut hvem der er ansvarlig for tilretning af bilag:

---

Beslut hvem der skal foretage databehandlingen. Det kan f.eks. være en medarbejder i bogholderiet eller den miljøansvarlige:

---

Lav en mappe, hvor arbejdsgruppen samler alt materiale om miljøstyring af alkohol i fugte vandet.

## Trin 1. Kortlægning

Først skal der skabes et overblik over, hvilke kemikalier der anvendes i fugtevandet samt typisk alkoholprocent på de enkelte trykmaskiner.

Udfyld bilag 1 "Kortlægning af kemikalier mv. til fugtevand".

## Trin 2. Registrering

Der skal nu igangsættes en nøje registrering af forbruget af alkohol samt diverse referenceparametre på hver trykmaskine.

### Tilretning af bilag

På bilag 2 "Registrering af alkoholforbrug" og bilag 3 "Registrering af ordrer" anføres navn på den person, der skal modtage bilaget d.v.s. den, der har ansvaret for databehandlingen samt dag for aflevering af bilaget (én gang om ugen).

Skema 2 på bilag 2 udfyldes én gang om ugen og altid på samme ugedag og samme tidspunkt, når produktionen har været i gang i længere tid. Indskriv dag og klokkeslæt i skema 2 på bilag 2.

Arbejdsgruppen skal vurdere, om andre referenceparametre er relevante for virksomheden og derfor også skal registreres. I så fald skal bilag 2 og 3 rettes i forhold til disse.

### Registrering og databehandling

Registreringen foretages af de grafiske trykkere som beskrevet på bilag 2 og bilag 3.

Opsæt et skema ved hver trykmaskine.

Registreringerne opgøres som beskrevet i bilag 4 "Databehandling".

### Trin 3. Fastlæggelse af mål

#### Konklusion

Registreringen viser, hvilke af referenceparametrene, der har en væsentlig indflydelse på fugtevandsforbruget eller alkoholprocenten, og som der derfor skal fokuseres særligt på.

Vurdér de registrerede parametre. Er der sammenhæng mellem forbruget af alkohol og

C papirkvalitet?

---

---

C farvedækning?

---

---

C alkoholprocent?

---

---

C temperatur i trykkeriet?

---

---

Arbejdsgruppen kan også have formodning om andre forhold, der har indflydelse på forbruget af alkohol, og/eller at nogle af de registrerede parametre er overflødige. I så fald kan skemaerne tilpasses, så der registreres andre referenceparametre i de følgende registreringsperioder.

#### Fastsættelse af mål

Når alkoholforbruget og de forskellige referenceparametre er registreret i en periode på f.eks. tre måneder, skal arbejdsgruppen fastsætte et mål for, hvor meget alkoholforbruget forventes at kunne reduceres.

Målet fastsættes i form af et nøgletal, f.eks. alkoholprocent eller liter alkohol pr. ton tryksag. Det kan f.eks. formuleres som: "Virksomheden vil nedsætte alkoholprocenten i fugte vandet fra 10% i 1998 til 8% 1999."

Skriv målet ind i bilag 5 "Mål og handlingsplan".

## Trin 4. Handlingsplan

Lav en handlingsplan for, hvordan det fastsatte mål skal nås, hvornår det skal være nået, og hvem der er ansvarlig for de forskellige aktiviteter, der sættes i gang.

Skriv handlingsplanen på bilag 5 og notér resultatet af de forskellige aktiviteter herpå.

Når arbejdsgruppen skal bestemme, hvilke aktiviteter der skal sættes i gang, er der mange muligheder som f.eks.:

- C Hvis virksomheden anvender ren isopropylalkohol, kan det overvejes at skifte til IPA-sprit (8-10% isopropylalkohol + 90-92% ethanol). Derved opnås en arbejdsmiljøforbedring, fordi ethanol er mindre farligt ved indånding (har en højere grænseværdi). Desuden er ethanol fremstillet ud fra fornybare ressourcer, f.eks. kartofler, mens isopropylalkohol er fremstillet ud fra fossile brændsler, der er en ikke fornybar ressource. I praksis har kun meget få ark-offsettrykkerier haft produktionsmæssige problemer ved at skifte fra isopropylalkohol til IPA-sprit.
- C Forsøg gradvist at sænke alkoholprocenten og se, hvor lav den kan blive. Vær opmærksom på, at når alkoholprocenten i fugtevandet nedsættes, kan det samlede alkoholforbrug stige, fordi det er nødvendigt at bruge mere fugtevand. Det gælder derfor om at finde de optimale forhold.
- C Alkoholen kan erstattes helt eller delvist med produkter, der ikke indeholder flygtige organiske forbindelser, f.eks. fugtevandskoncentrater. Der foregår en konstant udvikling på området.
- C Når der laves forsøg må der kun ændres ved et forhold ad gangen, f.eks. enten alkoholtypen eller alkoholprocenten. Der føres journal over forsøgene, så det er muligt at se effekten.
- C Gør de grafiske trykkere bevidste om, hvorvidt alkoholprocenten kan tilpasses virksomhedens ordretyper bedre.
- C Ved investering i nye trykmaskiner bør man undersøge forholdene om alkohol, f.eks. om der er foretaget udvikling mod et mindre alkoholforbrug.
- C Kvaliteten af det vand, man anvender til fugtevand, kan følges ved jævnligt at måle vandets ledningsevne og hårdhed og føre logbog over målingerne. Nogle farveleverandører kan hjælpe med målingerne. En ledningsevнемåler koster ca. 1.500-2.000 kr., og strips til måling af hårdhed kan fås for en rimelig pris.
- C Resultatet kan evt. også bruges til at rådgive de miljøbevidste kunder om, at valget af en given papirkvalitet medfører et højere/lavere forbrug af alkohol og dermed motivere kunderne til at vælge de kvaliteter, hvortil der anvendes mindst alkohol.

Det er en god idé at informere medarbejderne om mål og resultater. Sæt bilag 5 op på en opslagstavle i virksomheden og lav grafer, der viser udviklingen hen mod målet - eller hold informationsmøder.

Husk, at registreringen fortsætter sideløbende med handlingsplanen, eventuelt med flere eller færre referenceparametre i forhold til den første registreringsperiode.



## **Trin 5. Hvad gør vi, når målet er nået?**

Når det fastsatte mål er nået, skal det vurderes, om alkoholforbruget kan reduceres yderligere ved at arbejde målrettet med referenceparametrene, f.eks. bedre styring af temperatur i trykkeriet eller påvirkning af kunderne til at vælge papirkvaliteter, der ikke får alkoholforbruget til at stige.

Og således fortsætter arbejdet, til virksomheden har nået det absolutte minimum for alkoholforbrug, fastlagt ud fra virksomhedens produktion.

Husk, at selv om målet er nået, er det vigtigt, at man fremover jævnligt kontrollerer, at resultatet fastholdes.

## Bilag 1. Kortlægning af kemikalier mv. til fugtevand

### Alkohol og fugtevandskoncentrater

Produktnavn	Leverandør	Bemærkninger om særlig anvendelse

### Alkoholprocenten på de enkelte trykmaskiner

Maskinnavn					
Produktionsår					
Antal farveværker					
Alkoholprocent (evt. interval)					

Dato: \_\_\_\_\_



## Bilag 2. Registrering af alkoholforbrug

Maskine: \_\_\_\_\_

Uge nr.: \_\_\_\_\_

Til denne maskine anvendes altid en dunk/beholder/kande til ~~alkohol~~ alkoholdeholder \_\_\_\_\_ liter.

### Skema 1 Aftapning af alkohol fra lager

- . Hver gang en dunk/beholder/kande fyldes med alkohol, sættes en streg i nedenstående skema ud for den pågældende dag.
- , HUSK, at hver maskine har sin egen dunk/beholder/kande til alkohol, og at man ikke "låner" - ved de andre maskiner.

Dag	Aftappet dunk/beholder/kande	Initialer
Mandag		
Tirsdag		
Onsdag		
Torsdag		
Fredag		
Total		

### Skema 2. Måling af alkoholprocent

- . Udfyld nedenstående skema \_\_\_\_\_ dag kl. \_\_\_\_\_

Dag og tidspunkt	Temperatur i trykkeri	Alkoholprocent i fugte vandet	Temperatur i fugte vand	Initialer

Afleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_\_\_ dag \_\_\_\_\_

### Skema 3. Kontrol af forbrug

Kopi af denne side sættes op ved den eller de tønde(r) med alkohol, som der tappes af.

**Der er første gang tappet af denne tønde/dunk med alkohol:**

.      **Dato:** \_\_\_\_\_

.      **Initialer:** \_\_\_\_\_

**Tønden/dunken er tom:**

.      **Dato:** \_\_\_\_\_

.      **Initialer:** \_\_\_\_\_

### Bilag 3. Registrering af ordrer

Ordre nr.	Gennemløb	Papirkvalitet (sæt X)			Farvedækning: areal påtrykt med trykfarve (sæt X)		
		offset	mat	blankt	<25%	25-75%	>75%

**Antal gennemløb i ugen:**

. Tæller ved ugens start: \_\_\_\_\_

. Tæller ved ugens slut: \_\_\_\_\_

Afleveres til \_\_\_\_\_ hver \_\_\_\_\_ dag \_\_\_\_\_

## Bilag 4. Databehandling

Tæl oplysningerne på de udfyldte bilag 2 og 3 sammen én gang om måneden og skriv resultatet ind i skema A.

### Opgørelse af alkoholforbrug

- Opgør alkoholforbruget på hver trykmaskine ved at tælle stregerne på skema 1 sammen og gang med antal liter som dunk/holder/kande indeholder.
- Kontrollér registreringen af forbrugt alkohol:  
Når en beholder/tønde tømmes for alkohol, gennemgås udfyldte registreringskemaer for de uger, hvor der er tappet fra den pågældende beholder/tønde, og det kontrolleres, at den registrerede mængde stemmer overens med den mængde, som beholderen/tønden har indeholdt.
- **Temperatur i trykkeriet**  
Temperaturen i trykkeriet beregnes som en gennemsnitstemperatur for registreringsperioden.

$$\text{gennemsnitstemperatur} = \frac{1. \text{måling} + 2. \text{måling} + \dots}{\text{antal målinger}}$$

### Beregning af nøgletal

For hver trykmaskine beregnes følgende nøgletal:

- **Forbrug af liter alkohol på 10.000 gennemløb:**

$$\text{alkoholforbrug pr. 10.000 gennemløb} = \frac{\text{liter alkohol forbrugt i perioden}}{\text{samlet antal gennemløb i perioden}} \cdot 10.000$$

$$\text{procent offset papir} = \frac{\text{antal gennemløb på offset papir}}{\text{samlet antal gennemløb i perioden}} \cdot 100\%$$

**Forde-  
ling af  
brug af  
papirk-  
valiteter  
i for-  
hold til  
totalt  
papirfo-  
rbrug:**

Foretag tilsvarende beregninger for de to andre kategorier (mat papir og blankt papir).

$$< 25\% \text{ farvedækning} = \frac{\text{antal gennemløb med } < 25\% \text{ farvedækning}}{\text{samlet antal gennemløb i perioden}} \cdot 100\%$$

. **Fordeling af areal med trykfarve**

$$\text{gennemsnitlig alkoholprocent} = \frac{1. \text{ måling} + 2. \text{ måling} + \dots}{\text{antal målinger}}$$

Foretag tilsvarende  
beregning for de to andre

kategorier (25-75% og \$75%).

. **Alkoholprocenten beregnes som en gennemsnitsprocent for registreringsperioden:**

Resultat for periode: \_\_\_\_\_

**Skema A. Nøgletal for alkoholforbruget i fugtevand**

Maskine	Forbrug af alkohol	Antal gennemløb (tæller start - tæller slut)	Liter alkohol på 10.000 gennemløb	Papir ud af total			Farvedækning (areal påtrykt med trykfarve)			Gennemsnitlig alkohol%
				offset	mat	blank	> 25%	25% - 75%	\$ 75%	

Temperatur i trykkeri: \_\_\_\_\_

**Kontrol af alkoholmængde:**

Stemmer den aftappede mængde i beholdere/tønder med alkohol overens med den registrerede brugte mængde i trykkeriet?

\_\_\_\_\_

## Bilag 5. Mål og handlingsplan

Mål:
Start:                      Slut:
Arbejdsgruppe:

Aktivitet 1:
Start:
Slut:
Resultat:

Aktivitet 2:
Start:
Slut:
Resultat:

Aktivitet 3:
Start:
Slut:
Resultat:

Aktivitet 4:
Start:
Slut:
Resultat: