

**Baggrundsdokument
Miljømærkning af trykkerier
Kriterieversion 4**

Baggrunden for en fælles nordisk miljømærkning

Nordisk Ministerråd besluttede i 1989 at indføre en frivillig officiel miljømærkning, Svanen. Disse organisationer/virksomheder administrerer Svanemærkningen på vegne af det respektive lands regering.

For mere information se webbsiderne.

Danmark:

Miljømærkesekretariatet
c/o Dansk Standard
Kollegievej 6
DK-2920 CHARLOTTENLUND
www.ecolabel.dk
info@ecolabel.dk

Finland:

SFS-Miljömärkning
Pb 116
FI-00241 HELSINGFORS
Tel: +358 9 1499 331
Fax: +358 9 1499 3320
[www.sfs.fi/ymparist/
joutsen@sfs.fi](http://www.sfs.fi/ymparist/joutsen@sfs.fi)

Island:

Norræn Umhverfismerking á Íslandi
Umhverfisstofnun
Suðurlandsbraut 24
IS-108 REYKJAVÍK
Tel: +354 591 20 00
Fax: +354 591 20 20
www.svanurinn.is
sigrun@ust.is

Norge:

Stiftelsen Miljømerking i Norge
Tordenskiolds g 6B
NO-0160 OSLO
Tel: +47 24 14 46 10
Fax: +47 24 14 46 01
www.ecolabel.no
info@ecolabel.no

Sverige:

SIS Miljömärkning AB
SE-118 80 STOCKHOLM
Tel: +46 8 55 55 24 00
Fax: +46 8 55 55 24 01
www.svanen.nu
svanen@sismab.se

Dette dokument må kun kopieres i sin helhed og uden nogen form for ændring.

Citater fra dokumentet kan benyttes hvis kilden, som er Nordisk Miljømærkning, oplyses.

Baggrund for miljømærkning af trykkerier

	Side
Indhold	
1 Sammenfatning	1
2 Indledning	2
3 Opnåede miljøeffekter	4
4 Andre miljøordninger og lovgivning	5
5 Markedsforhold	7
6 Valg af produktgruppe	8
7 Baggrund for produktgruppeafgrænsning og krav	9
7.1 Produktgruppeafgrænsning (hvad kan svanemærkes)	10
7.2 Miljøkrav og andre krav	14
7.2.1 Generelle krav (O1)	16
7.2.2 Krav til underleverandører af trykning (O2)	16
7.2.3 Krav til underleverandører af efterbehandling (O3)	16
7.2.4 Point for valg af papir (P1 og P2)	16
7.2.5 Point for makulatur (P3)	18
7.2.6 Krav til kemikalier og materialer (O4)	20
7.2.7 Point for type kemikalier (P4-P8)	24
7.2.8 Point for side- og trykformfremstillingen (P9)	32
7.2.9 Point for flygtige organiske forbindelser - VOC (P10)	32
7.2.10 Point for energi (P11-P13)	38
7.2.11 Krav til affald (O5)	39
7.2.12 Point for affald (P14-P17)	40
7.2.13 Point for miljømærkede ydelser og varer (P18)	41
7.2.14 Sammentælling af point (afsnit 3.8)	42
7.2.15 Andre områder der har været diskuteret	45
7.3 Markedsføring (M6)	47
7.3.1 Særlige krav til miljømærkede produkter (afsnit 4.1)	47
8 Miljø- og sundhedspåvirkninger	49
8.1 Livscyklusundersøgelser	49
8.2 Miljø- og sundhedsbelastning fra samfundets og miljøets synsvinkel	50
8.2.1 Sundhed og arbejdsmiljø	51
8.2.2 Materialeforbrug	52
8.2.3 Energiforbrug	53
8.2.4 Affald	54
8.2.5 Luft	56
8.2.6 Vandmiljø	56
8.2.7 Fornybare ressourcer	58
8.2.8 Skov	58
8.3 Miljø- og sundhedsbelastninger fra teknisk synsvinkel	58
8.3.1 Papir	58

8.3.2	Side- og trykformfremstilling	59
8.3.3	Trykning	59
8.3.4	Trykfarve	60
8.3.5	Efterbehandling	60
8.3.6	Transport	60
9	Forventede miljøeffekter	61
10	Fremtidige krav	63
11	Referencer	64
	Bilag 1 Pointoversigt	1
	Bilag 2 Livscyklusundersøgelser	1

Forkortelser i kriteriedokumentet og i baggrundsdokumentet

AOX	Adsorberbart Organisk halogen
BAT	Best Available Technology
BREF	BAT-reference document
CO ₂	Kuldioxid
CTP	Computer to Plate
EF	Det Europæiske Fællesskab
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EN	European Norm
EU	Den Europæiske Union
FSC	Forest Stewardship Council
GA	Grafisk Arbejdsgiverforening
INGEDE	Internationale Forschungsgemeinschaft Deinking-Technik
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
IPU	Institut for Produktudvikling, Danmarks Tekniske Universitet
ISO	International Standardisation Organisation
LCA	Life Cycle Assessment
NO _x	Kvælstofoxider
PVC	Polyvinylchlorid
RPS	Relevans, potentiale og Styrbarhed
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SFS	Svensk Författningssamling
SIS	Standardiseringen i Sverige
SO ₂	Svovldioxid
UMIP	Udvikling af Miljøvenlige Industriprodukter (EDIP Environmental Design of Industrial Products)
VOC	Volatile Organic Compound (flygtige organiske forbindelser)

1 Sammenfatning

Hensigten med dette dokument er at redegøre for baggrunden for 4. generation af kriterierne for miljømærkning af trykkerier. Ansøgere, forbrugere og interesseorganisationer med flere kan læse om motiver og begrundelser, Nordisk Miljømærknings har for at stille kravene i kriteriedokumentet.

Dokumentet indeholder begrundelser for valg af produktgruppe og krav i forhold til miljømålene i Nordisk Miljømærknings Miljøfilosofi. 8 af miljømål i Miljøfilosofien er særlig relevante i trykningens livscyklus og går på:

- Klimaændringer
- Forsuring
- Jordnær ozondannelse
- Vandforurening og overgødsning (næringssaltbelastning)
- Emission af miljøgifte og tungmetaller
- Emission og påvirkning af sundhedsskadelige stoffer
- Affaldsdannelse
- Mindsket biodiversitet
- Overforbrug af ikke fornybare ressourcer

Udover disse områder kommer Miljøfilosofien med nogle bud på at konkretisere visionen om bæredygtighed. F.eks. gælder at naturen ikke må udsættes for systematisk stigning i koncentration af stoffer, som kommer fra bjerggrunden. Desuden omtales faktor 4 og faktor 10 begrebet, som siger, at vi bliver nødt til at effektivisere brugen af ressourcer med en faktor 4 på kort sigt og en faktor 10 på længere sigt.

Kravene motiveres også ud fra hvilke potentielle miljøgevinster miljømærkning af trykkerier kan medføre og hvordan mulighederne for at kontrollere og dokumentere kravene.

Til forskel fra tidligere generationer af kriterierne er det nu trykkeriet som bliver miljømærket. Det betyder at trykkeriet nu også kan markedsføre sig som et godt miljøvalg. Dette medfører at tryksagskøbere kan få en bedre garanti end tidligere for at de gør et godt miljøvalg når de vælger trykkeri.

Der har i sidste revisionen været meget fokus på at mindske den samlede administration licenshaverne. Dette er sket ved at mindske antallet af krav og at lave point-systemet på "trykkeri-niveau" i stedet for på ordreniveau. Derudover er der udarbejdet en elektronisk ansøgningshjælp som letter ansøgningsarbejdet og arbejdet med at vedligeholde en licens betydeligt.

Nordisk Miljømærkning har også videreudviklet den fælles nordiske tryksagsportal og tilhørende database. Her er det muligt for trykkerier at få opdaterede oplysninger om bl.a. godkendt papir, trykfarver og andre kemikalier.

2 Indledning

Dette baggrundsdokument er det andet i denne produktgruppe og det skal tjene som baggrund for kriteriedokumentet version 4 for trykkerier. Kriterierne blev vedtaget af Nordisk Miljømærkning d. 13. december 2005 og er gyldige til 31. marts 2010.

Nordisk Miljømærkning lavede 1990-91 en udredning om den grafiske industri i Norden. På baggrund af denne udredning blev det i 1991 besluttet at udvikle miljømærkekriterier for konverterede finpapirprodukter. I forbindelse med den første revision af disse kriterier blev de udvidet til at omfatte trykte produkter. Navnet blev ved vedtagelsen i 1996 ændret til Tryksager.

Arbejdet med at indføre krav til trykning skete i en ekspertgruppe under SFS-Miljömärkning i Finlands ledelse i 1994-96. Udover deltagere fra hvert nordisk miljømærkesekretariat omfattede ekspertgruppen:

P. Puolakka, Sanoma Oy (FI)
G. Björkstätt, Vatten och Miljöstyrelsen (FI)
J. Villikka, Grafiska Industriförbundet (FI)
J. Savander, Nyland Förbund (FI)
M. Antikainen, Algraphics Oy (FI)
F. Kommonen, Soil & Water (Konsult) (FI)
S. Ljunggren, Elanders Tryckeri (S)
S. Stenhammar, Naturvårdsverket (S)
A. Henrikssen, Torda Fabrikker AS (N)

Derudover brugte gruppen mange af resultaterne fra en konsulentudredning udført af Lill Brodin og Jaromir Korostenski (Brodin et al 1995), som udgjorde forstudiet.

Nordisk Miljømærknings arbejdsrutiner siger bl.a., at der indsamles tekniske data fra aktører på markedet. Dette skete også i dette tilfælde (se bl.a. CTS Consulting 1993) og disse data blev bearbejdet på ekspertgruppemøderne. Ved hjælp af viden fra eksperterne formuleredes forslag til kriterier.

Tryksagskriterierne fra 1996 har blevet evalueret 3 gange med efterfølgende revisioner. Evalueringerne skete i 1997/98, i 2000/01 og sidst i 2003. De første 2 revisioner byggede videre på konceptet fra den første udgave af kriterierne.

På baggrund af evalueringen i 2003 blev der igangsat en større revision, hvor arbejdet var fokuseret omkring 3 hovedmål:

- skære ned på antallet krav og administration
- gøre kravene mere procesorienterede
- udvide produktgruppen så at også hele trykkerier/trykudlister kan miljømærkes

Procesorienterede krav er krav som stilles til processen til forskel for til produkterne. At lave kravene mere procesorienterede bidrager til at mindske på administrationen og medfører også større miljøgevinster. Der var mange trykkerier, som ønskede mindre administration omkring hver enkelt ordre. F.eks. var pointsystemet opbygget omkring hver enkelt ordre i stedet for at være opbygget omkring processen. Se mere om ændring af pointsystem i afsnit 7.2.

Da det er naturligt for mange trykkerier at bruge Svanen for at tiltrække kunder, var det oplagt at tillade miljømærkning af hele trykkeriet og ikke kun tryksagerne. Med denne mulighed kan tryksagskøberne få en garanti for, at trykkeriet er et godt miljøvalg, også selvom svanemærket ikke kommer til at sidde på tryksagen. Se mere om dette i afsnit 7.1.

Resultatet er den 4. generation af kriterierne og de væsentligste nyheder er:

- Det er trykkeriet som bliver svanemærket – det giver bedre vejledning til tryksagskøbere – de får garanti for et godt miljøvalg ved valg af trykkeri. Trykkeriet vælger selv sammen med kunden, hvilke tryksager som Svanen skal sidde på.
- Færre men hårde krav og mindre administration.
- Der er særlige krav til tryksager som Svanen skal sidde på, som ikke gælder for andre tryksager. Det er f.eks. krav om godkendt/miljømærket papir og forbud mod PVC i tryksagen.
- Kemikaliekravene dækker hele trykkeriet, dog er der en bagatelgrænse.
- Trykkeriet kan samle point, hvis det anvender miljørigtigt papir som huskvalitet.
- Ny og mere brugervenlig struktur og layout.
- Der er indført mulighed at få point for lavt farvespild og andre tiltag for at minimere affald samt for energi. Der er generelt en stærkere kobling af kravene og mulighederne at opnå point til livscyklusundersøgelser på området.
- Bedre samspil med myndighedsregulering og miljøledelsessystemer.
- Serigrafi er kommet med som trykmetode.
- Færdige skabeloner med afkrydsningsmuligheder for miljø- og kvalitetssystemet som trykkeriet kan bruge direkte eller indarbejde i eksisterende systemer.

Formålet med miljømærkning af trykkerier blev først formuleret i sidste revision. Den er taget fra det danske Teknologirådets rapport om industriens brug af kemikalier og er en form for bæredygtighedsmålsætning, dog uden den sociale dimension. Kriterierne skal fremme en udviklingen af trykkerier, der:

- bruger fornyelige fremfor ikke-fornyelige ressourcer
- ikke bruger miljø- og sundhedsskadelige stoffer
- medfører en forbedret ressourceudnyttelse
- bidrager mindst mulig til forurening og affaldsmængder

Da kriterierne bliver revideret med nogle års mellemrum, er hver udgave af kriteriedokumentet et trin i retningen mod ovenstående målbillede. Målet med den nu gældende fjerde udgave af kriterierne er at opnå yderligere miljøgevinster men med mindre administration.

Udover dette er der i denne udgave af baggrundsdokumentet fokuseret på udførlige motiveringer på baggrund af kendte livscyklusvurderinger, vurdering af relevans, potentiale og styrbarhed (RPS), kvantitative opgørelser af opnåede miljøeffekter, kvantitative og kvalitative skøn vedrørende konsekvenser af de nye kriterier mv.

Udover arbejdet med kriterier og baggrundsdokument har Nordisk Miljømærkning mindsket administrationen ved licensiering ved at udvikle en portal på internettet.

Den hedder Nordisk Tryksagsportal og man får adgang til portalen via de nationale sekretariaters hjemmeside. Portalen har direkte forbindelse med Nordisk Miljømærknings database over vurderede kemikalier og papir. Nordisk Miljømærkning har også udviklet en elektronisk ansøgningshjælp på portalen som skal lette arbejdet med at lave en ansøgning.

I databasen indgår nu oplysninger om mange kemikalier og godkendte og miljømærkede papirkvaliteter. Tryksagsdatabasen er ikke åben for alle, men alle trykkerier med svanlicens har fri adgang. Tryksagsdatabasen blev taget i brug allerede under 3. generation af kriterierne og er blevet anvendt regelmæssigt af de fleste licensierede trykkerier (oplysning fra evalueringen af tryksagskriterierne i 2003). I forbindelse med etableringen af den elektroniske ansøgningshjælp er det også blevet muligt for trykkerier som er i gang med ansøgning om licens, at få adgang til databasen. Årsagen til dette er, at det er i ansøgningsfasen, at trykkerierne har stort behov for at få information om papirkvaliteter og kemikalier via databasen.

3 Opnåede miljøeffekter

Miljøgevinster kan overordnet set deles op i kvalitative og kvantitative. De kvantitative miljøgevinster fra 3. generationens kriterier kommer fra vores krav, der begrænser alkohol- og afvaskerforbrug, type afvaskere samt skærespild. Der er også mange eksempler på betragtelige vandbesparelser i filmfremkaldelsen, da mange efterhånden genbruger skyllevandet til fixer.

De kvalitative kommer fra vores krav, der fremmer renere teknologi, såsom recirkulering og rensning af udledninger til kloak f.eks. udledning af skyllevand, mindre miljøbelastende råvarer og processer, f.eks. trykkemikalier (trykfårver, lak, lim og kache-ringsmateriale) og efterbehandlingsmetoder. Mindsket miljøbelastning fra papir udgør en vigtig del.

En meget vigtig effekt er, at svanekriterierne fungerer som målestok (benchmark) for, hvad man bør gøre, hvis man vil være med på "miljø-vognen". Svanen er også god til at vise, hvilke tekniske løsninger det er muligt at gennemføre. Der er således mange, som bruger kriterierne som inspiration uden at lade sig miljømærke. Det gælder både trykkerier, leverandører af papir, kemikalier, prepress og efterbehandling samt affaldsaktører. Kriterierne kan også bruges som et værktøj til at fastsætte målsætninger ved etablering af miljøledelsessystemer som EMAS og ISO14001 (Johnsen et al 2004).

Der er opgjort kvantitative miljøgevinster fra papiret og for alkohol- og afvaskerforbruget og beregningerne fremgår af Nordisk Miljømærknings evaluering af tryksagskriterierne fra 2003.

Besparelsen på udledninger af NOx fra trykpapir var på 180 ton årligt. Ud fra antagelser om, at denne besparelse kan relateres til en besparelse i energiforbruget, har Nordisk Miljømærkning vurderet at energibesparelsen fra brug af svanemærket eller "svanegodkendt" papir, svarer til opvarmningen af ca. 35.000 husstande (tal for danske husstande). Besparelsen i alkoholforbruget på baggrund af miljømærkning blev i 2003 opgjort til ca. 1.600 ton på årsbasis i forhold til niveauet i branchen før miljø-

mærkningen lanceredes i 1996. Tilsvarende kunne besparelsen i afvaskerforbruget opgøres til ca. 1.300 kubikmeter på årsbasis.

4 Andre miljøordninger og lovgivning

Der findes kriterier for trykkerier (lithographic printing services) under det Canadiske miljømærke Terrachoice. Kriterierne omfatter bl.a. krav til VOC, reduktion af affaldsmængder, recirkuleringsteknologi og udledninger til kloak.

Det Europæiske Miljømærke Blomsten startede med at udvikle kriterier for kriterier for miljømærkning af tryksager i 2003. Projektleder var SIS Miljömärkning AB i Sverige. Nordisk Miljømærkning har i den sidste revision arbejdet tæt sammen med SIS Miljömärkning AB for at sikre en så stor lighed mellem de to sæt kriterier som muligt.

Nordisk Miljømærkning har i høj grad kunne bidrage med erfaringerne fra mange års kriterium- og licenseringsarbejde. Det Europæiske Miljømærke har fra sin side bidraget med en international vinkel.

Miljøcertificering

Mange af trykkerierne i Norden har et certificeret miljøledelsessystem som ISO14001 eller EMAS. For at mindske administrationsbyrden er der ved udformningen af kriterierne forsøgt at tage hensyn til de miljøledelsessystemer, der allerede i dag findes på trykkerierne.

Det er gjort således, at der på en række steder er indført lettelser i dokumentationskravene, hvis man har certificerede miljøstyringssystemer. Denne tilgang er en af komponenterne i visionen foreslået af forfatterne i Nordisk Ministerråds rapport om Svanens rolle i forhold til miljøledelse (Edlund et al 2002). På side 14 står:

”En betydande del av de data som behövs för att dokumentera och bekräfta miljömärkningens krav genereras av producentens miljöledningssystem. Miljöledningssystemet organiserar också nödvändig dokumentation och miljöredovisningen kan användas för rapportering till miljömärkningsorganisationerna.”

Myndigheder

Trykkerier i Norden er, specielt når det drejer sig om affaldshåndtering og udledning af stoffer til luft og vand, reguleret af lokale myndigheder. Niveaulet for reguleringen er i stor grad tilpasset lokale forhold. Flere krav er i forbindelse med den sidste revision forsvundet, fordi de har været administrativt tunge og myndighedskravene på det aktuelle område anses for at være tilstrækkelige.

EU's IPPC-direktiv (Integrated Pollution Prevention and Control, Direktiv 96/61/EF) fra 1996 er en lovpligtig godkendelsesordning for særlig forurenende virksomheder. Direktivet skal gennemgå en revision som er planlagt at starte i 2006.

Direktivet er gældende for trykkerier med en kapacitet større end 150 kg opløsningsmidler per time eller større end 200 ton per år (Annex 1 Nr. 6.7). Derved vil de fleste ark offset trykkerier ikke være omfattet, hvor i mod større heatsettrykkerier vil

være omfattet. Virksomheder omfattet af IPPC-direktivet skal have en samlet miljøgodkendelse af virksomhedens driftsform og udledninger.

Når miljømyndighederne bevilger en miljøgodkendelse bedømmes industrivirksomhedens udslip til luften, vandet og marken og det affald som virksomheden generelt genererer. Forskrifterne i tilladelsen skal bygge på den bedst tilgængelige teknik (BAT). I samarbejde mellem myndigheder og industrien i EU's medlemslande sammenfattes et såkaldt BAT-reference dokument, som forkortes BREF. Det indeholder brancheinddelte beskrivelser af de teknikker, som ifølge aftalen dels er BAT-teknikker og dels er udslipsniveauer, hvor BAT-teknik bruges (European IPPC Bureau 2005).

Myndighedernes regulering af VOC

EU's såkaldte opløsningsmiddeldirektiv eller VOC-direktiv fra 1999 (1999/13/EF) er implementeret i de nordiske landes nationale lovgivninger. Denne lovgivning stiller specifikke krav om begrænsning af udslip af VOC for specifikke typer af virksomheder med forbrug af VOC over en vis størrelse. De almindelige trykmetoder som arkoffset og digitaltryk er ikke omfattet, uanset hvor meget VOC de bruger.

- Rotationsoffset med heatsetfarve (opløsningsmiddelforbrug over 15 ton per år)
- Dybtryk af publikationer (opløsningsmiddelforbrug over 25 ton per år)
- Dybtryk af emballager, flexotryk, rotationsserigrafi, laminering eller lakering (opløsningsmiddelforbrug over 15 ton per år)
- Rotationsserigrafi på tekstil og pap (opløsningsmiddelforbrug over 30 ton per år)

I VOC-direktivet har man opstillet grænseværdier for forbrug, punktemissioner og diffuse emissioner, se tabellen herunder (bilag 2A i VOC-direktivet):

Tærskelværdier og udslipkontrol, ifølge bilag 2A i VOC-direktivet					
Virksomhed (Tærskelværdi for forbrug af opløsningsmiddel i ton/år)	Tærskelværdi (Tærskelværdi for forbrug af opløsningsmiddel i ton/år)	EU-grænseværdi for punktudslip (mg C/Nm ³)	EU-grænseværdi for diffuse udslip (i procent af tilførte opløsningsmidler)		Særlige bestemmelser
			Nye anlæg	Eksisterende anlæg	
1. Rulleoffset med heatset farver (>15)	15-25	100	30 ¹⁾		¹⁾ Rester af opløsningsmidler i det færdige produkt skal ikke anses som en del af de diffuse udslip.
	>25	20	30 ¹⁾		
2. Dybtryk af publikationer (>25)		75	10	15	
3. Dybtryk af emballager, flexografi, rotationscreentryk, kaschering eller lakering (>15), rotations-screen-tryk på tekstil/pap (>30)	15-25	100	25		¹⁾ EU-grænseværdi for rotationscreentryk på tekstil og på pap.
	>25	100	20		
	>30 (1)	100	20		

Der findes flere alternative muligheder for virksomhederne til at opfylde reglerne i VOC-direktivet som de nationale myndigheder har implementeret i deres lovgivninger. For at opfylde grænseværdierne for udledning i røggasser (punktudslip), skal

trykkeriet almindeligvis anvende rensningsudstyr (bl.a. efterbrændere og skrubbere). Udslip kan også begrænses ved at mindske anvendelsen af opløsningsmidler og dokumentere dette i en reduktionsplan. Planen kan hjælpe trykkeriet at erstatte produkter med højt opløsningsmiddelindhold med produkter:

- som har lavere indhold af opløsningsmidler
- som består af vandige opløsningsmidler
- som består af opløsningsmidler med højt damptryk som gør at de ikke betragtes som VOC.
- som er helt opløsningsmiddelfrie

eller at trykkeriet opnår en mere effektiv anvendelse af afvaskere.

Ifølge VOC-direktivet defineres flygtige organiske forbindelse, som forbindelser der ved 293,15 K har et damptryk på mindst 0,01 kPa, eller som har modsvarende flygtighed ved specielle anvendelsesforhold. Det er vigtigt at være opmærksom på, at det ikke er lige til, at beregne damptrykket i en blanding med udgangspunkt i damptrykket fra de enkelte komponenter. Damptrykket for et sådant sammensat produkt kan have både højere og lavere damptryk end damptrykket for de enkelte komponenter som indgår i produktet. For enkelhedens skyld beregner man i miljømærkekriterierne dog damptrykket i en blanding med udgangspunkt i de enkelte komponenter.

Hvis trykkeriet gennemfører reduktionsplan så forbruget af opløsningsmidler ikke længere overskrider den tærskelværdi som gælder for virksamheden, omfattes virksamheden ikke længere af forskriften.

VOC-direktivet implementeres med noget forskellige hastigheder i medlemslandenes lovgivninger. I Finland skulle virksomheder, som omfattes af direktivet, anmeldes til miljømyndighedernes datasystem senest den 31.12.2004. Herefter skal der årligt rapporteres bl.a. hvorvidt grænseværdierne for udslip overholdes. Grænseværdierne skal opnås i sin helhed senest den 31.10.2007.

5 Markedsforhold

Værdien af tryksagsmarkedet i Norden skønnedes i evalueringen i 2003 til knapt 10 mia. euro. Dette tal er baseret på nordisk branchestatistik og omfatter salg af alt trykt på papir undtagen konvolutter, emballagevarer, etiketter og forlagsvirksomhed. Hvis der er undtagelser i måden at opgøre tallene på, er dette angivet herunder. Tallene herunder er den nationale produktion inklusive import fratrukket eksport, hvis ikke andet er angivet.

I Nordisk Ministerråds rapport om Best Available Techniques (BAT) for den grafiske branche fra 1998 findes der mere detaljerede data om antal trykkerier, antal ansatte, lønomkostninger per arbejdstime, national produktion, eksport, import, investeringer, papir- og trykfarveforbrug for de forskellige nordiske lande.

På europæisk plan har ca. 2/3-dele af trykkerierne færre end 10 ansatte, 15 % har mellem 10 og 19 ansatte, 15 % mellem 20 og 99 mens kun 2 % har mere end 100 ansatte (European IPPC Bureau 2005).

Udover den grafiske industri findes også en industri for papirkonvertering (konvolutter, skriveskæfter osv.) og en for emballageproduktion. Der findes også trykkerier som er specialiseret i at trykke på andre trykmaterialer end papir.

Danmark

I branchestatistikken fra GA fra 2004 var salget af tryksager i 2001 på ca. 3,1 mia. euro (1 Euro = 7,5 DKK) i trykkerier med mindst 10 ansatte. Tallet for 2003 er noget lavere. I statistikken kan man se, i slutningen af 1999 bestod den grafiske industri i Danmark eksklusive udgivere af dagblade og forlagsvirksomheder af 271 virksomheder, hvis man kun regner med dem, der har en omsætning over 10 mio. kr.

Norge

I Norge er salget af tryksager i 2001 oppe på 1,6 mia. euro (1 Euro = 7,5 NKK) ifølge oplysninger fra den norske branche.

Sverige

Ifølge oplysninger fra den svenske grafiske branche er salget af tryksager på det svenske marked i 2001 på 4,0 mia. Euro (1 euro = 10 SEK). I Sverige fandtes der 510 trykkerier med flere end 10 ansatte.

Finland

Ifølge tal fra den finske branches statistikkerapport fra 2001 er omsætningen i den finske grafiske industri inklusive konvolutter, emballagevarer, etiketter, dagblade og eksklusive forlagsvirksomhed, på 1,4 mia. Euro. Hvis man tager forlagsvirksomhed med er tallet 4,0 mia. Euro. I Finland findes der ca. 230 trykkerier med mindst 5 ansatte.

Island

Ifølge tal fra den islandske Statistikcentral fra 2002 /Islandsk statistikcentral/ er omsætningen i den islandske grafiske industri – dvs. alt trykt på papir inklusive konvolutter, emballagevarer, etiketter og dagblade og eksklusive forlagsvirksomhed, på 7,3 mia. ISK. Tallet er ikke korrigeret for eksport og import. Hos det islandske industriforbund oplyser deres kontaktperson, som er ansvarlig for trykkeribranchen, at der findes 15 trykkerier med flere end 10 ansatte.

6 Valg af produktgruppe

Miljømærkning af tryksager blev diskuteret tidligt da man allerede fik kriterier for kopipapir (oprindeligt finpapir) i 1991. Beslutning om kriterieudvikling for tryksager (oprindeligt konverterede finpapirprodukter) blev taget i 1991 og kriterierne blev færdige 1992.

I 1993 startede en arbejdsgruppe i Finland en undersøgelse for at se, om man kunne ændre eller udvide produktgruppen konverterede finpapirprodukter til at få en større afgrænsning så at den dækkede alle tryksager. I forbindelse med dette arbejde blev der lavet en markedsundersøgelse af CTS Consulting.

I 1994 blev kriterierne for finpapirprodukter udvidet til også at omfatte trykpapir og i den forbindelse, blev der nedsat en nordisk ekspertgruppe for at videreføre den finske arbejdsgruppes arbejde med tryksager. Som hjælp til arbejdet blev der bestilt en konsulentrapport (Brodin et al 1995). I 1996 vedtog Nordisk Miljømærkning kriterier for tryksager i bred forstand for første gang.

Konsulentudredningen fandt, at der var potentiale for forbedringer på især filmfremstilling (mindre udledninger til kloak), minimering af alkoholforbruget i fugtevand, minskning og substitution af afvaskere samt at fremme vegetabiliske trykfarver. Ved valg af produktgruppe var det også afgørende, at det var muligt at opnå miljøgevinster for de vigtigste parametre uden at flytte miljøproblemer til andre områder.

Derudover vurderede Nordisk Miljømærkning, at forbrugerne havde et ønske om mere miljøvenlige tryksager. På baggrund af dette ønske var der derfor brug for vejledning for dem som designer og bestiller tryksager, så de kunne finde frem til trykkerier, der kunne levere disse tryksager. Branchen havde desuden i forvejen ry for at være kemikalietung og for at have dårligt arbejdsmiljø. Det store antal aktører på markedet gav også gode forudsætninger for et markedsbaseret system som miljømærkning.

7 Baggrund for produktgruppeafgrænsning og krav

Baggrund og motivering er beskrevet i afsnittene herunder. Motiveringerne tager udgangspunkt i Nordisk Miljømærknings mål og mulige potentialer for forbedringer i trykindustrien. Der er også diskuteret omkostninger for at opfylde krav og diverse interessenters holdninger, hvor det er relevant.

Krav som har været diskuteret, men ikke er med og krav, som er blevet fjernet i forhold til tidligere generationer af kriterierne, bliver også omtalt i det omfang, det er relevant for sammenhængen.

En vigtig forandring i forhold til tidligere er den nye produktgruppedefinition. (se afsnit 7.1). Denne forandring medfører nogle ændringer, som desuden er motiveret i forhold til at opnå større miljøgevinster og mindre administration (se også afsnit 7.2):

- En ny mulighed for at få point for trykkeriets valg af miljørigtigt papir (mere miljøgevinst).
- En justering af kemikaliekravene, således at stort set alle kemikalierne indenfor de væsentligste kemikalietyper på trykkeriet skal opfylde kravene (mindre administration).

For at det ikke skal medføre en ny administrationsbyrde for trykkerierne, gælder kemikaliekravene kun for nyindkøbte kemikalier. Og hvis man har problem med at få dokumentation for enkelte kemikalier, kan man undtage disse, hvis man kan vise, at de udgør højst 5 vægt % af det totale årsforbrug af den aktuelle kemikalietype. Nordisk Miljømærkning vurderer at mange trykkerier med licens i stor udstrækning allerede tidligere valgte at bruge godkendte kemikalier også for anden produktion end til de svanemærkede tryksager. Derfor vil den nævnte justering af kemikaliekravene ikke medføre de store forandringer i praksis. Når det er sagt skal man også huske at

kemikaliekravene er blevet skrappe. Se mere om hvordan kemikaliekravene er blevet strammet i afsnit 7.2.6. Øvrige områder, såsom krav og point for affald og point for repro, gælder som tidligere for hele trykkeriet.

Af praktiske grunde kan trykkerier med licens også trykke på andre trykmaterialer end dem baseret på papirfiber så længe trykkeriet hovedsagelig bruger papir. På grund af mangel på ressourcer blev der ikke udviklet krav til andre trykmaterialer end papir. Når det gælder de enkelte tryksager, er det derfor indtil videre kun muligt at sætte svanemærket på tryksager lavet af papirfiberbaseret trykmateriale. Hvis der opstår interesse for andre materialer kan Nordisk Miljømærkning overveje at udvide kriterierne.

Det har generelt været vigtigt at kravene og de opstillede pointmuligheder overvejen- de ser til helheden og ikke medfører, at trykkerier må sige nej til kunder med særlige ønsker. Det er særligt udtalt i forhold til muligheden for, at opnå point for indkøb af miljørigtigt papir til trykkeriet. Valg af papir er i forskellig grad styret af kunden: mange af trykkerierne har egne huskvaliteter og nogle har det i mindre grad. Trykkerier som får meget store ordrer kan have svært ved at påvirke dette valg. Derfor er vægten af denne mulighed for at få point i pointsystemet lav i forhold til hvor meget papiret reelt vægter i tryksagens livscyklus (se afsnit 8.3.1). For at tage særlig hensyn til trykkerier, som i høj grad er styret af kundens papirvalg, er pointskalaen desuden skruet sammen så at den er mindre følsom for variationer i papirindkøbet. Således opnår man allerede makspoint ved indkøb af 75 % miljørigtigt papir af det totale.

2 af de gamle produktkrav til svanemærkede tryksager er af troværdighedshensyn beholdt (se afsnit 7.3.1). Det drejer sig om krav til papir og krav til brug af PVC. Men disse gælder kun for tryksager som skal have Svanen på og ikke for øvrig produktion på trykkeriet.

7.1 Produktgruppeafgrænsning (hvad kan svanemærkes)

Produktgruppens afgrænsning er ændret i forhold til tidligere, så at det nu er trykkeriet som bliver svanemærket. De tryksager som kan bære Svanemærket er de samme som tidligere med den tilføjelse at kuverter også er omfattet (kuverter skal dog have licens i henhold til kuvertkriterierne for at kvalificere sig til at bære Svanemærket). Desuden er serigrafi tilføjet som trykmetode og der er indført særlige krav til avistryk i forhold til andre coldset-tryksager. Vedrørende avistryk se afsnit 7.2.14.

Tryksagerne

Produktgruppen omfatter de samme tryksager og konverterede papirprodukter som tidligere: skriveblokke og lignende produceret med ark-, heatset-, coldset-offset, dybtryk, flexo, digitaltryk og bogtryk. Begrebet tryksager omfatter udover aviser, bøger, kataloger, brochurer, blokke, foldere, plakater osv. for eksempel også mapper, ringbind, emballageprodukter og etiketter. Emballageprodukter skal på samme måde som kuverter have licens i henhold til Svanens kriterier for emballagepapir.

Serigrafi

Til forskel fra tidligere er serigrafi (*eng. screenprint*) som trykmetode omfattet af kriterierne. Trykmetoden er forholdsvis almindelig og bliver brugt til at trykke på blandede

materialer, såsom papir, tekstil og plast. Baggrunden for at udvide produktgruppen med serigrafi er de potentielle miljøgevinster, der er ved denne teknologi. Der bliver ifølge en undersøgelse fra den danske Miljøstyrelse årlig brugt 220 tons kemikalier til rammevask hvoraf betydelige mængder ender i kloakken. Ved at kombinere simple renere teknologitiltag såsom f.eks. afskrabning og genbrug af overskydende farvefjerner og recirkulering og opgradering af skyllevand, kan man opnå helt op til 95 % reduktion af udledningen til spildevand (Fred Larsen et al 1998).

En anden grund til at udvide med serigrafi er, at man har fundet PFOS (perfluoroktanylsulfonat-forbindelser) i nogle serigrafifarver (Havelund 2001). Disse stoffer er særlige problematiske i miljøet, da de er svært nedbrydelige og bioakkumulerbare. Disse stoffer er forbudte i de nye kriterier (se afsnit 7.2.6).

Ny produktgruppeafgrænsning

I den nuværende udgave af kriterierne er produktgruppedefinitionen ændret, så at det nu er selve trykkeriet som bliver svanemærket. For at gøre det mindre administrativt tungt kan man undtage prøvetryk og enkelte trykmetoder, hvis de udgør en lille del af produktionen. Tryksager, som bliver produceret på trykkeriet, kan dog stadig få påført svanemærket, hvis de opfylder specifikke krav (se afsnit 7.3.1).

Den nye produktgruppedefinition betyder at mulighederne for markedsføring blevet udvidet, så også selve trykkeriet kan markedsføre sig med svanemærket. Dette har tidligere ikke været tilladt, da kravene tidligere ikke dækkede hele trykkeriet. Selv om det ikke har været tilladt har trykkerier med licens alligevel ofte blevet betragtet som "Svanemærket trykkeri". Den nye markedsføringsmulighed betyder, at trykkerier udover at svanemærke tryksager kan markedsføre sig med svanemærket og derved vise overfor omverden, at trykkeriet har styr på miljøet.

Den vigtigste årsag til denne ændring var, at tryksagskøberne skulle sikres en bedre vejledning i forbindelse ved valg af trykkeri. Derudover er der følgende grunde:

- Tryksager bliver købt af tryksagskøbere - der er ikke mange slutbrugere som køber en tryksag, fordi den er miljømærket.
- Svanen skal være et troværdigt signal for tryksagskøberne i købsøjeblikket.
- Der bliver mindre administration – det er lettere når flere af kravene går på hele trykkeriet i stedet (f.eks. makulatur) for den enkelte tryksag (f.eks. skærespild).
- Der bliver større miljøgevinster, når flere af kravene relateres til hele trykkeriet i stedet for blot nogle få tryksager (se afsnit 9).

Bedre vejledning

Den vigtigste årsag til ændringen af produktgruppeafgrænsningen er, at tryksagskøberne skulle sikres en bedre vejledning i forbindelse ved valg af trykkeri. Det er ved valg af trykkeri som Svanen kan vejlede. Ifølge Nordisk Ministerråds retningslinier side 2 er Miljømærkningens opgave at "vægleda konsumenter och inköpare i deras önskan om att handla miljömedvetet".

De fleste tryksagskøbere forventer, at trykkeriet har orden på miljøet, hvis de kan levere miljømærkede tryksager. Dette er naturligt med tanke på at miljøbelastningen i tryksagens livscyklus for en stor del ligger hos trykkeriet og i papiret. Selv om

tryksagskøberen valgte et trykkeri med svanelicens, var det langt fra sikkert, at Svanen havnede på tryksagen. Svanens produktkrav var en af årsagerne til dette. En anden årsag som jo stadig er aktuell, er hvorvidt kunden mener at Svanelogoet passer ind i den design og signalværdi som tryksagen i forvejen har.

I forbindelse med evalueringsarbejdet i foråret 2003 gennemførte Nordisk Miljømærkning en spørgeskema-undersøgelse blandt trykkerier med licens. Spørgeskemaet blev besvaret af 75 trykkerier fordelt i alle nordiske lande. Det svarer til at knapt 20 % har svaret på skemaet. Resultater fra undersøgelsen er publiceret i evalueringsrapporten. Et af resultaterne var at godt 80 % svarede, at deres kunder en gang imellem spurgte dem, om de havde licens til svanemærkning.

Tidligere fik dem der valgte trykkeri på baggrund af en miljømærkelicens kun en "halv garanti". Trykkerierne kunne for eksempel godt have mange trykfarver eller papirkvaliteter, der ikke opfyldte kravene eller kunne have store mængder makulatur, selvom de svanemærkede ordre havde et lavt skærespild. Med den udvidede mulighed for markedsføring får dem der vælger trykkeri en vejledning – de får en garanti for et godt miljøvalg.

Tryksagskøbere

Det er vigtigt at skille på 2 typer tryksagskøbere i forbindelse med tryksager: den første "køber" produktion af tryksager (f.eks. trykning af et magasin) og den anden køber f.eks. et magasin i en kiosk. En forbruger, som køber et miljømærket magasin, kan aldrig blive vejledt på samme måde, som når han/hun køber miljømærket shampoo eller tøj. En forbrugere vil ikke købe og læse en avis eller et magasin på grund af et miljømærke, han/hun vil læse publikationen på grund af det trykte indhold. Svanen fungerer her som et signal til forbrugeren om, at dem der står bag tryksagen har taget miljøhensyn.

Til gengæld fungerer Svanen som vejledning i den købsituation hvor man "køber" *produktionen* af tryksagen. Undtagen skriveblokke og andre konverterede papirprodukter bliver de fleste tryksager købt på den måde, da tryksager ikke en lagervare. Det kan f.eks. være et forlag, som skal udgive en bog og som vælger trykkeri til at trykke det, som forlaget har bestemt skal stå i bogen. Forlaget er i dette eksempel en professionel forbruger. En anden professionel forbruger er et privat firma, som får produceret sit salgskatalog hos et trykkeri.

I Nordisk Ministerråds rapport om koordinering mellem miljømærker og andre miljøinformationssystem (Edlund et al 2002) kommer man frem til, at professionelle indkøbere kan have god gavn af miljømærkning. De professionelle indkøbere kan have meget forskellige ressourcer, viden og muligheder at tolke kompliceret miljøinformation.

Signalværdi

Nordisk Miljømærkning har vurderet hvorvidt Svanemærket skulle blive udvandet og derved mindske signalværdien for de kunder, der gerne vil signalere "et godt miljøvalg" på sine tryksager. Dette fordi et trykkeri med licens har mulighed for at markedsføre sig som svanemærket trykkeri, bl.a. på de tryksager som produceres uanset om papiret opfylder Nordisk Miljømærknings krav. Dette må dog kun ske uden at

bruge logoet. Det er på tilsvarende måde som man godt må angive, hvis tryksagen er lavet af Svanemærket papir. Nordisk Miljømærkning har vejet en eventuel mindskning i signalværdien mod den mulige vildledning, der var ved at mange havde opfattelsen af, at et trykkeri med Svanelicens, også var et garanteret godt miljøvalg.

Der er også en frygt for, at der opstår signalforvirring, da mange ikke vil kunne skelne et trykkeri, der markedsfører sig med svanemærket fra et miljøcertificeret trykkeri, selvom der er en forskel mellem de to systemer. Dette ville i værste fald kunne udvande begge systemerne. Tilsvarende signalforvirring kunne man eventuelt forstille sig mellem svanemærkede tryksager og tryksager, hvor det fremgår at de er trykt på et miljøcertificeret trykkeri.

Ifølge Nordisk Ministerråds rapport om koordinering mellem miljømærker og andre miljøinformationssystemer (Edlund et al 2002) er der ingen grund til at udelukke et af systemerne til fordel for et andet. De mener, at det til syvende og sidst er et spørgsmål om efterspørgsel på miljøinformation og forbrugernes tillid til og anvendelse af de forskellige systemer.

Der eksisterer den opfattelse, at miljøledelsessystemer vil vinde frem på bekostning af miljømærker (Nordisk Miljømærkning 2002b). Anledningen er at miljøledelsessystemerne fungerer i internationale forretningssituationer og at det ofte er tilstrækkeligt i business-to-business forretninger at vise, at man arbejder kontinuerligt med at nedbringe miljøbelastningen. Nordisk Miljømærkning vurderer, at der kommer en større og større efterspørgsel på hurtig og enkel miljøinformation, som garanterer et godt miljøvalg også i business-to-business sammenhænge.

Administration

I forbindelse med efterkontrol af trykkerier med licens til den tidligere version kriterierne konstaterede Nordisk Miljømærkning at det ofte er svært at adskille f.eks. godkendte kemikalier fra ikke-godkendte. Det kræver ofte et omfattende og arbejdskrævende mærkningssystem af kemikalierne. De fleste trykkerier sørgede derfor for, at mere eller mindre alle deres kemikalier var godkendte. På lignende måde sørgede de fleste trykkerier for at deres huskvaliteter af papir var godkendte. Derved kunne de hurtigt tilbyde kunden en godkendt kvalitet, hvis kunden ønskede tryksagen svanemærket.

I den tidligere udgave af kriterierne var der en række produktkrav til tryksager som skulle have Svanen på, som gjorde at der var flere ting at kontrollere på ordreniveau og derved mere administration:

- Tryksagen skulle være produceret med en trykmetode som var omfattet af licensen og hvis trykkerier skulle bruges som underleverandører skulle de have licens
- Emballagen og tryksagen måtte ikke indeholde PVC
- Mindst 80/90% af tryksagens vægt skulle være godkendt eller miljømærket papir
- Karbonpapir måtte ikke indgå
- Metalfarver og metalfolie måtte ikke indgå (undtaget omslag tryksager med lang levetid)

- Maksimal pointsum for efterbehandlingen af tryksagen var 3 (eller 5 for tryksager med lang levetid).
- Selvhæftende ikke vandopløseligt lim måtte ikke bruges
- Tryksagen måtte ikke kascheres (undtaget omslag til tryksager med lang levetid)
- Maksimal total pointsum for den enkelte tryksag var 12/13/14/15.
- Der var krav til en række iboende egenskaber hos trykfarver, overtrykklakker, lim osv. som skulle bruges til tryksagen (miljøklassificering, indhold af særlig problematiske stoffer mv.)
- Skærespildet måtte ikke være over 20%

Som det fremgår af afsnit 7.3.1 er der nu kun de 3 første produktkrav tilbage:

- Tryksagen skal være produceret med en trykmetode som er omfattet af licensen og hvis trykkerier skal bruges som underleverandører skal de være Svanemærket
- Emballagen og tryksagen må ikke indeholde PVC
- Mindst 80/90% af tryksagens vægt skal være godkendt eller miljømærket papir

Til gengæld for at have fjernet en række produktkrav er der udvidede krav til trykkeriet. Se mere om dette i følgende afsnit.

7.2 Miljøkrav og andre krav

Nordisk Miljømærknings har udarbejdet en ny kravstruktur, som adskiller sig fra tidligere generationer af kriterierne:

- Pointsystemet er vendt om: man får flere point jo flere miljøtiltag der er foretaget
- Pointsystemet gælder for trykkeriet og ikke som i de tidligere kriterier for de enkelte tryksager
- Alle trykteknikker og delprocesser er med i samme pointsystem – i de tidligere kriterier var der et pointsystem for hver trykmetode
- Der er skåret kraftigt ned på antallet af krav – i stedet er der stillet skrappe krav til den pointsum som skal overholdes for de forskellige trykmetoder for at få licens
- Der er lavet skabeloner man kan bruge for at opfylde krav til trykkeriets rutiner og instruktioner for overholdelse af miljømærkekravene
- Der er særlige markedsføringskrav til tryksager, som skal bære miljømærket

Arbejdsgruppen lagde meget stor vægt på, at kravene skal være lette at dokumentere samtidig med, at kravene skal motivere trykkeriet til at gøre miljøforbedringer eller premiere dem der allerede har gjort det. Antallet af muligheder for at opnå point er højt, for at give en så høj grad af fleksibilitet for ansøgerne, som muligt.

I hovedtræk er kravene valgt ud fra en vurdering af trykningens miljø- og sundhedspåvirkning gennem livsforløbet. Derudover er der lagt en vurdering til grund af potentiel miljøgevinst uden at en eventuel gevinst på et område medfører et problem på et

andet. Der er til denne generation af kriterierne lavet en grundig gennemgang af eksisterende livscyklusundersøgelser. Kravene og mulighederne for at opnå point er nu bedre afrapporteret i dette baggrundsdokument i forhold til livscyklusundersøgelserne.

Selv om gennemgangen viste, at de gamle krav overordnet var rigtig valgt, er der fundet et par nye måder, man kan opnå point på:

- Valg af miljørigtigt papir til andre tryksager end dem som skal svanemærkes (7.2.4)
- Farvespild på trykkeriet og affaldsminimerende teknologier (7.2.12)
- Energiforbrug på trykkeriet og energibesparende teknologier (7.2.10)
- Genanvendelse af tryksager i forhold til hvilke farver, lakke eller lime der er brugt (7.2.7)

Mange af de gamle krav til processen er forbedret og kravområderne er stort set de samme som før: affald, afvasker- og alkoholforbrug (nu som VOC-krav), film- og pladefremstilling, miljø- og sundhedskrav til processkemikalier samt miljø- og kvalitets-sikring. Som et led i at få større miljøgevinster og mindsket administration gælder nogle af kravene som før kun gjaldt svanemærkede tryksager nu for hele processen:

- Kravene til trykfarver, lakker osv. gælder alle af den slags på trykkeriet og ikke kun dem der bruges til svanemærkede tryksager, se afsnit 7.2.6 (giver mindre administration).
- Man får point, jo mere godkendt/miljømærket papir man bruger på trykkeriet, se afsnit 7.2.4 (giver mere miljøgevinst). Man skal stadig have godkendt/miljømærket papir i svanemærkede tryksager, se afsnit 7.3.1.
- Man får point, jo mindre makulatur der er på trykkeriet i stedet for det gamle skærespildskrav til den enkelte tryksag, se afsnit 7.2.5 (giver mere miljøgevinst og mindre administration på ordreniveau).
- Man får point, jo mindre trykkeriet bruger af trykfarver, lakker og lime skader genanvendelsesprocessen i stedet for at skulle regne point for forskellige efterbehandlinger ordrevis, se afsnit 7.2.7 (giver mere miljøgevinst).

Der er også i denne generation af kriterierne lagt særligt vægt på at kravene udover forbedringer for miljøet også bidrager positivt til trykkeriets økonomi. For eksempel er der besparelser i driftsøkonomien for trykkerier, som er gode til at nedbringe makulatur, farvespild og affaldsmængder. Derved er der også et godt samspil mellem miljømærkning og EMA (Environmental Management Accounting).

Andre vigtige forhold har været, at det skal være muligt at formulere tydelige kriterier, som er mulige at dokumentere og som giver høj troværdighed. Hvis de nordiske myndigheder har lovgivning eller har udtalte mål eller holdninger på området, er der også taget højde for dette, i det miljømærkekravene skal ligge over eventuel lovgivning.

7.2.1 Generelle krav (O1)

Det er af troværdighedshensyn at trykkeriet hovedsagelig skal trykke på papir. Der er ikke krav til andre trykmaterialer (se dog om krav til PVC i 7.3.1). Se mere om dette generelle krav i baggrunden for produktgruppeafgrænsningen (afsnit 7).

7.2.2 Krav til trykkerileverandører (O2)

Det er af troværdighedshensyn, at der er krav til at en vis del af leverandørernes trykning skal være svanemærket. Kravet er sat så at et trykkeri ikke kan få licens, hvis en større andel af produktionen foregår eksternt hos trykkerier uden miljømærkelicens. Samtidig er kravniveauet sat så at det ikke skal blive alt for tungt administrativt for trykkeriet. Nogle trykkerier har mange leverandører og det kan desuden variere fra år til år. Det er heller ikke sikkert at trykkeriet har særlig stor indflydelse på, hvorvidt deres leverandører er miljømærket. Der er dog krav til at alle leverandører som skal bruges til at producere svanemærkede tryksager skal have licens (se afsnit 7.3.1).

7.2.3 Krav til leverandører af efterbehandling (O3)

Det er af troværdighedshensyn, at der er krav til at 85 % af de eksterne efterbehandlere skal være godkendte. Tallet 85 % bygger på en vurdering fra Nordisk Miljømærkning om at de væsentligste eksterne efterbehandlere skal med samtidig med at det ikke skal blive alt for administrativt tungt. Kravet er således sat dels for at minimere brugen af bl.a. lim og lak som ikke opfylder kemikalie-kravene (se afsnit 7.2.6) hos eksterne efterbehandlere og dels for at undgå at trykkeriet får point for ikke at bruge lim, selvom en stor del af produktionen bliver limet hos eksterne efterbehandlere (se afsnit 7.2.7).

7.2.4 Point for valg af papir (P1 og P2)

Valg af papir er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål indenfor områderne: klimænderinger, forsurening, vandforurening og overgødsning, udledning af miljøgifte og tungmetaller, mindsket biodiversitet og effektivere energi- og materialeudnyttelse.

I afsnittet om papir (8.3.1) står der overordnet om papirets påvirkning i tryksagens livscyklus. Her fremgår det at papir udgør mellem 30-90 % af miljøbelastningen i tryksagens livscyklus. Det er produktion af papirmasse som udgør den største del af miljøbelastningen fra papiret.

I afsnittet om luft (8.2.5) står der mere om papirets påvirkning på klimaet, forsurening og overgødsning. I afsnittet om vandmiljø (8.2.6) står der noget om papiret udledninger til vand, i afsnittet om skov (8.2.8) står der om biodiversitet, i afsnittet om energi (8.2.3) om papirets energiforbrug og i afsnittet om materialeforbrug (8.2.2) om materialeforbruget i forbindelse med papiret.

Ved at premiere trykkeriets valg af papir udover valg af det papir, som skal indgå i miljømærkede tryksager, ønsker Nordisk Miljømærkning at opnå endnu større miljøgevinster. Det drejer sig om papir, som er miljømærket med Blomsten eller Svanen eller findes i Nordisk Miljømærknings Tryksagsportal (i kriterierne kaldet godkendt papir).

Man kan maksimalt opnå 25 point på dette område. Det betyder, at den samlede point man kan opnå for papir er 50 (heraf 10 for makulatur, 7 for genanvendelse i forhold til trykfarver, 3 for genanvendelse i forhold til lim og 5 for miljømærket papir). Anledningen til at papiret ikke er højere, som mange livscyklusundersøgelser tilsiger, er dels at det i givet fald ville være sværere at skabe motivation for forbedringer på selve trykkeriet og dels at trykkeriet i nogle tilfælde ikke kan styre valg af papir, da visse store kunder selv vil bestemme dette (se også afsnit 7 om dette). Derudover har det vist sig, at der i dag kun er få godkendte papirkvaliteter på markedet på Island, da udbudet af forskellige papirkvaliteter på Island generelt er mindre.

Der er yderligere en mulighed for at opnå point, som baserer sig på valg af genbrugspapir. Denne slags papir bruger trykkerier allerede i dag for at give tryksager en grøn profil. Det drejer sig om papir baseret på 100 % genbrugsfiber. I en dansk rapport fra Miljøstyrelsen konkluderer man at genvinding af papirfibre at foretrække foran forbrænding hvis træ betragtes som en begrænset ressource (Miljøstyrelsen 2005c). I den tyske livscyklusundersøgelse konkluderer man også at genvinding er det bedste (se under punkt 5 i bilag 2)

Der kan maksimalt opnås 5 point afhængig af, hvor store mængder genbrugspapir trykkeriet bruger. Point for genbrugspapir er mindre sammenlignet med det man kan få for godkendt/miljømærket papir, da det der findes mange andre miljøaspekter i papirets livscyklus end genbrug af fibre. Papir som er miljømærket med Blå Engel skal ifølge Blå Engels kriterier være lavet af 100 % genbrugsfiber og tæller derfor automatisk som genbrugspapir i pointberegningen. Blå Engel angiver af praktiske grunde en tolerance på 5% for genbrugsfibrene.

Mange trykkerier har såkaldte hus-kvaliteter og derfor mulighed for selv at påvirke, hvilke kvaliteter man trykker på. I Nordisk Miljømærknings evalueringsrapport fra 2003 fremgår det at trykkerierne i gennemsnit bruger 41 % papir, som er godkendt eller miljømærket. I bilag 1 kan man se hvor meget kontrolleret papir der ifølge evalueringen i 2003 i gennemsnit bliver brugt for de forskellige trykmetoder. Det fremgår her at der er store forskelle. Disse forskelle er med til at forklare at der er forskellige minimumspoint for trykmetoderne (se også 7.2.14).

For større trykkerier, hvor ordrene er store og hvor trykkeriets kunder derfor selv vælger det papir, tryksagen skal trykkes på, kan det umiddelbart være sværere at påvirke valg af papirkvaliteter. Derfor indførte Nordisk Miljømærkning efter høringen en mulighed at bruge gennemsnit for de 3 sidste år for at mindske eventuelle fluktuationer på grund af kundens valg. Nordisk Miljømærkning indførte også en mulighed for at undtage papir som kunden selv leverer efter aftale med Nordisk Miljømærkning, hvis der foreligger særlige forhold.

De store trykkerier har sandsynligvis til gengæld større muligheder end de små trykkerier at forbedre sig på andre områder og kan derved totalt set alligevel få en lav miljøbelastning. Det er også et ønske fra Nordisk Miljømærkning, at trykkerierne prøver at påvirke deres kunder til miljøvenlig design af tryksager. I Danmark har Grafisk Arbejdsgiverforening med støtte fra den danske Miljøstyrelse og Erhvervsfremmesty-

relse udviklet en hjemmeside, som hedder MiljøNet (www.miljonet.org) til hjælp for miljøvenlig design af tryksager.

Selvom udviklingen har medført, at trykning på andet end papir i samme trykmaskine er blevet almindelig, er det indtil videre ikke gjort muligt at få point for at vælge miljøvenlige alternativer indenfor andre trykmaterialer, såsom for eksempel plast, metal og kombinationer af disse. Disse materialer kunne også være aktuelle for emballage-trykkerier. Årsagen har været manglende ressourcer og usikkerhed, om der var interesse for dette fra markedet.

Dog har Nordisk Miljømærkning diskuteret muligheden for at få point for valg af tekstiler, som opfylder Svanens eller Blomstens krav for tekstiler. Der har dog været usikkerhed, om der har været tilstrækkelig interesse fra tekstiltrykkerier på markedet. Derfor er der indtil videre ikke indarbejdet mulighed for at opnå point for valg af miljømærkede tekstiler.

Der været diskuteret, om man skulle indføre såkaldte basiskrav til det anvendte papir i stedet for at bruge alle kriterierne for kopi- og trykpapir. Disse basiskrav til papiret skulle kun omfatte en delmængde af de som kræves for at få miljømærke. Nordisk Miljømærkning vurderede dog, at det ville være svært at vælge de krav, som skulle skæres væk. Desuden ønsker Nordisk Miljømærkning ikke at administrere 2 lister: dels en ny liste med papir som opfylder eventuelle basiskrav og dels en liste med godkendt papir.

7.2.5 Point for makulatur (P3)

Makulatur er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at mindske materialeforbruget og på samme baggrund som for valg af papir.

Der kan opstå betydelige mængder makulatur på trykkeriet. Nordisk Miljømærkning har observeret op til 30-40% makulatur på offsettrykkeriet (se bilag 1). Da papiret måske står for en betydelig del af omkostningerne for at lave en tryksag har det stor betydning både for miljøet og økonomien. Et trykkeri i Danmark har nedbragt makulaturen fra 34% til 25% ved at øge fokus på interne rutiner og indføre normer for en række arbejds momenter som har indflydelse på makulaturen (Skovlund 2005b). De brugte miljøøkonomistyring (*engelsk*: Environmental Management Accounting) for at finde frem til omkostningerne for spild.

Der er mange personer på trykkeriet som har indflydelse: sælgere, tilrettelæggere, indkøbere, trykkere og bogbindere. Derudover har naturligvis de tilgængelige trykmaskiner og kunden indflydelse på hvor stor makulaturen bliver. Et felt som trykkeriet ikke har mulighed for at påvirke er kundernes kassation af tryksager de ikke længere har brug for.

Det gamle skærespildkrav

Ved at premiere trykkeriets arbejde med at nedbringe makulaturen håber Nordisk Miljømærkning at få endnu større miljøgevinster. Tidligere krav var baseret på et maksimalt skærespild for den enkelte tryksag, som skulle svanemærkes. Dette krav viste sig ikke at ramme efter hensigten. Kravet var tungt administrativt og gjorde

blandt andet at tryksager i visse formater ikke kunne klare kravet, selvom den samlede makulatur for trykkeriet ikke var stor.

Opgørelse af makulaturen

Makulaturen opstår på mange måder og af forskellige årsager i trykkeriet og har derfor været svært at gøre op. Med de elektroniske økonomi- og produktionssystemer er det i dag let at beregne det planlagte papirforbrug for hver ordre. Ved hjælp af for eksempel den universelle JDF (Job Definition Format)¹ grænseflade kan man udveksle elektroniske data fra alle processer og afdelinger i firmaet og derved let registrere, hvor meget der er produceret og om der er sket ændringer i ordren undervejs.

Udover at beregne det planlagte papirforbrug holder mange også styr på papirspildet ved at beregne hvor meget papir, der ender i tryksagen, som kunden får. Ved at tilføje en funktion i det elektroniske system, ville man kunne summere alle ordre over året og derved få en beregnet total makulatur.

Da ikke alle trykkerier har denne elektroniske mulighed og endnu mindre har mulighed for at lave årlige opgørelser ud fra det elektroniske system, er denne måde at registrere makulaturen blot et alternativ. Den metode, som må forventes, at blive mest brugt, er at veje sin makulatur eller at få oplysninger om vægt fra dem, der afhenter makulaturen.

Makulatur hos eksterne bogbinderier

Til gengæld kan det være svært at vide, hvor meget makulatur der opstår totalt, hvis man bruger eksterne bogbinderier. Der er en udbredt opfattelse, at der ikke opstår meget makulatur hos bogbinderierne, men detaljerede målinger på et stort arkoffset trykkeri med eget bogbinderi peger på, at det i gennemsnit er halvdelen af den totale makulatur, som opstår i bogbinderiet (Skovlund 2005a). På side 10-20 i det danske Nøgletalsprojekt fra 2000 (Miljøstyrelsen 2000) udgør makulaturen i bogbinderiet knapt 2/3 dele eller mere af den totale makulatur. Dette er beregnet ud fra nogle standardopgaver og baserer sig ikke på konkrete målinger.

Eksemplet i bilag 7 i kriterierne illustrerer en situation, hvor ca. en fjerdedel af produktionen bliver sendt til et eksternt bogbinderi og resten efterbehandles på trykkeriet. Den totale makulatur inkl. intern og ekstern efterbearbejdning bliver 30 % af indkøbt papir med brug af kriteriernes beregningsmetode. Hvis trykkeriet ikke regner med den eksterne efterbehandling bliver makulaturprocenten kun ca. 26 %.

Det maksimale point er 10 for makulatur. Det betyder, at den samlede point, man kan opnå for papir, er 50 (heraf 25 for valg af papir, 7 for genanvendelse i forhold til trykfarver, 3 for genanvendelse i forhold til lime og 5 for miljømærket papir). Anledningen til at makulaturpointen ikke er højere, som mange livscyklusundersøgelser tilsiger, er bl.a. at det kan være svært at registrere al makulatur. Det kan f.eks. være sådan at makulaturen bortskaffes sammen med andet affaldspapir som ikke kommer fra tryksagsproduktionen. Desuden kan ordresammensætningen betyde at et trykkeri ofte laver tryksager som bidrager meget til makulaturen.

¹ JDF er udviklet af CIP4 konsortiet (www.cip4.org).

Startmakulatur

Hvis ordrestørrelsen generelt er lille, bliver der mere makulatur i trykkeriet, da der kommer mere indkøringsmakulatur. Indkøringsmakulaturen er i høj grad forbundet med den pågældende trykmaskine og hvorvidt man har mulighed for elektronisk indstilling af trykmaskinen. F.eks. oplyser Johansson i Framkom-rapporten på side 55 at startmakulaturen ligger på 10% for både vandfri og konventionel arkooffset for nogle af trykmaskinerne og 4% for en enkelt . De mener at det delvis har at gøre med trykmaskinernes alder. Der findes dog periferi-produkter til ældre trykmaskiner som automatisk indstiller farverskruerne på offsetmaskinen ud fra prepress-data og derved kan nedbringe indkøringsmakulaturen.

Med en given teknologi og opgave bliver indkøringsmakulaturens andel af den totale makulatur højere jo mindre seriestørrelsen er. Det vil medføre at mindre trykkerier som ofte har mindre ordre får sværere ved at opnå point på makulaturen. Denne situation er særlig aktuell for ark-offsettrykkerier. Derfor indførte Nordisk Miljømærkning muligheden for at trække indkøringsmakulaturen fra den totale makulatur. Det kan være svært at måle startmakulaturen separat og derfor bliver den opgjort ved hjælp af en simpel beregning.

Metoden benytter et skabelontal for antal ark per plade, antal plader og antal tryk. Pladeantallet giver et godt billede af startmakulaturens størrelse, idet man derved kan tage højde for hvor komplekse opgaverne er. Oplysning om antallet plader kan typisk fås fra faktura fra leverandøren. Antal tryk kan aflæses på trykmaskinen. Skabelontallet for antal ark per plade er sat en smule lavt og det er således ikke al startmakulatur man kan trække fra. Derved vil et trykkeri med teknologi som giver lavere startmakulatur stadig have en fordel. Antal indkøringsark varierer meget afhængig af opgaven. De 50 ark i gennemsnit per plade er sat ud fra en vurdering fra forskellige trykkerier at indkøringsmakulaturen ligger på et større forbrug per plade. Det betyder at der stadig vil være incitament til at arbejde på at få nedbragt startmakulaturen.

Anledningen til at makulaturen giver 0 point ved 40% er, at makulaturen på de trykkerier Nordisk Miljømærkning har undersøgt kan udgøre så meget som op i mod 40 % (se oplysninger i bilag 1). Nordisk Miljømærkning har ikke set eksempler på trykkerier med 0% i makulatur og derfor får man maksimalt 10 point allerede hvis man har 5% i makulatur.

7.2.6 Krav til kemikalier og materialer (O4)

Kravet til kemikalier er valgt på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om reduktion af problemer fra kemikalier i vandmiljøet og reduktion af sundhedsproblemer. I afsnit 8.2.6 står der om kemikalier i vandmiljøet og i afsnit 8.2.1 står der om sundhed.

Bagatelgrænse

Der er sat generelle krav til de kemikalier, der anvendes i produktionen af tryksager. For at gøre det mere håndterligt kan man undtage op til 5 vægt % af det totale forbrug af hver kemikaliekategori. Denne bagatelgrænse gør bl.a. at man kan teste nye kemikalier uden at man nødvendigvis skal rapportere dette til Nordisk Miljømærkning. I fremtidige generationer af kriterierne kan det blive aktuelt at vurdere en lavere procentgrænse. På baggrund af ønsker i høringen er der også indført en absolut bagatelgrænse. Den er sat til 10 kg indkøbt kemikalie på årsbasis indenfor hver af katego-

rierne undtagen algedmidler, metalfolier, kascheringsfolier, toner og blæk (de sidstnævnte kemikalier har således kun en procentuel bagatelgrænse). 10 kilos-grænsen er sat ud fra en overordnet vurdering af praktiske forhold ved indkøb af kemikalier på trykkerierne.

Desuden gælder kravene kun de kemikalier som er indkøbte under året. Det betyder at et lager med gamle kemikalier ikke er omfattet af kravet. Kun de vigtigste kemikalier, der anvendes direkte produktionen (trykning og efterbehandling), er omfattet af kravene. Algedmidler er også omfattet uanset om det bliver brugt i repro-afdelingen eller i forbindelse med trykningen. Toner og blæk i repro er undtaget. Disse forekommer i forbindelse med prøvetryk og print.

Fotokemikalier til film- og pladeproduktion er heller ikke omfattet af kravet, da disse processer står for en meget lille del af miljø- og sundhedsbleastningen i tryksagens livscyklus (se afsnit 8.3.2). Desuden får man point hvis man undgår disse kemikalier i point for repro (se afsnit 7.2.8). Kemikalier der bruges til f.eks. almindelig rengøring er ikke omfattet. Heller ikke en række hjælpekemikalier som f.eks. sprøjtepulver, anti-tørring, gummiering. Under enkelte af kravene er ikke alle typer af kemikalier omfattet. I disse tilfælde er undtagelserne nævnt.

Kravene til kemikalier er samlede i kriteriedokumentets bilag 1. Årsagen til dette er at det er kemikalieproducenten eller –leverandøren som dokumenterer disse krav og ikke trykkerierne. Trykkerierne kan se på den Nordiske Tryksagsportal, hvilke kemikalier som er godkendte.

Miljøfarlighed

Kravet om, at f.eks. trykfarver ikke må være miljøfareklassificerede, svarer stort set til tidligere krav. I tidligere krav var det formuleret som en 1 % eller 2 % grænse for miljøfareklassificerede stoffer som indgår i trykfarven, lakken osv. Nu går kravet på at kemikaliet ikke må være miljøfareklassificeret. Dette krav er udvidet til også at gælde øvrige af de vigtigste proceskemikalier. Så der er tale om en stramning i forhold til tidligere.

Sundhedskrav

Kravet om begrænsninger i visse sundhedsfaremærkede kemikalier er helt nyt i forhold til tidligere generationer af kriterierne. De kemikalier som er begrænsede, er typisk dem som har fået tildelt eller behøver at forsynes med risikosætninger som indikerer at kemikaliet er kræftfremkaldende, mutagent eller reprotoksisk (de såkaldte CMR-effekter). Alle disse R-sætninger er udelukkede uanset om det er tale om en kategori 1, 2 eller 3 CMR-effekt. Desuden er meget giftige og giftige kemikalier udelukket. Udelukkelsen af de sundhedsskadelige stoffer vil i mange tilfælde betyde et bedre arbejdsmiljø.

Ifølge Statistisk Sentralbyrå blev der brugt knapt 300 ton CMR-stoffer i Norge i 2003 (Aasestad 2005). Den største mængde af disse er fremkaldervæsker til film- eller pladefremkaldelse. Stofferne i disse fremkaldevæsker er svære at substituere (se baggrundsdokumentet for Nordisk Miljømærknings kriterier for fotofremkaldelse). Desuden er det Nordisk Miljømærknings vurdering at forbruget af fremkaldevæsker hos trykkerierne mindsker meget i takt med at man indfører CTP-teknologien. Det er

ikke helt klart præcis, hvorvidt mængden på 300 ton også omfatter andet brug end den hos trykkerierne.

Ifølge undersøgelsen bliver der kun brugt 4% "andre produkter" (end fremkaldevæskerne) med CMR-effekt. Statistisk Sentralbyrå rapporterer også at akut giftige kemikalier og kemikalier med andre kroniske effekter end CMR bliver brugt i meget lille omfang. Nordisk Miljømærkning forventer derfor ikke store effekter på baggrund af dette krav. Kravet skal derfor mest ses som et opfangningskrav.

Forbruget af allergifremkaldende kemikalier er næsten lige stort som dem med CMR-effekter. Undersøgelsen angiver ikke præcis hvilke kemikalier det er, men angiver generelt at de sundhedsfarlige kemikalier der bliver brugt mest af er trykfarver, fugtevandstilsætninger og fremkaldervæsker. Her er der også usikkerhed om substituonsmulighederne og derfor er disse kemikalier ikke blevet forbudt. Til gengæld er der opstillet point hvis fugtevandskoncentraterne ikke er allergifremkaldende eller hvis de skal fortyndes så meget at brugsløsningen bliver ufarlig (se afsnit 7.2.7).

Tungmetaller og aromatiske aminer

Tungmetaller forekommer i pigmenter er oftest skadelige og bør derfor i så høj grad som muligt udelukkes fra stofkredsløbet. Problemet er, at visse af tungmetallerne er svære at substituere. Derfor er de værste tungmetaller (bly, kadmium, kviksølv og krom med oxidationstrin 6) udelukket ved, at der er sat en grænse på maksimalt 100ppm i trykfarver, herunder metalfarver, og i metal- og kascheringsfolier. Metalfolier har i tidligere kriterier ikke være omfattet af tungmetalkravet.

Dette krav minimerer forekomsten af tungmetaller i affaldskredsløbet og stammer fra emballagedirektivet 94/62/EF. I direktivet gælder kravet til emballagematerialer og grænseværdien omfatter det totale indhold af de nævnte metaller i indfarvede/trykte produkter.

Kobber og kobberforbindelser er på listen over uønskede stoffer i Danmark fordi de har problematiske egenskaber i forhold til muslinger og sedimentlevende organismer (Miljøstyrelsen 2004). I tidligere kriterier var kobberforbindelser forbudt i trykfarver undtagen i forbindelse med visse pigmenter i blå eller grønne nuancer (ftalocyaninpigmenter) eller som pigment i metalfarve. Ftalocyaninpigmenterne repræsenterer den største gruppe af pigmenter med kobber og kobberforbindelser. Der findes kobberfrie alternativer, men man kan ikke opnå alle nuancer. Kobber og kobberforbindelser bliver også brugt som guld/bronze-pigment i metalfarver og i nogle fanal-pigmenter.

Kravet om maksimalt indhold af aromatiske aminer er nyt. En norsk studie har aromatiske aminer i trykfarver mistænkt i forbindelse med en højere risiko for blærekræft blandt trykkeriarbejdere (Bye 2005). Aromatiske aminer kan fraspaltes fra visse mindre stabile såkaldte azo-forbindelser. Azo-forbindelser bruges i azofarvermidler (forekommer både som farvestoffer og som azo-pigmenter). Der kan også forekomme aromatiske aminer som rester fra produktionen af farvemidlerne. I en dansk officiel miljøvejledning for Azofarvestoffer står der at azo-farvemidler bruges i form af azo-pigmenter i trykfarver. Her er stofferne stabile og kommer ikke i hudkontakt og er der-

for ikke omfattet af problemstillingerne f.eks. relateret til azo-farvestoffer i tekstiler (Miljøstyrelsen 2005b).

Nordisk Miljømærkning har derfor indført krav til begrænsning af rester af aromatiske aminer i trykfarver, toner og blæk. Kravet baserer sig på en europæisk vejledning fra Europarådet som bliver brugt for at sikre sundhed for materialer som kommer i kontakt med fødevarer (Europarådet 1989). Den aktuelle resolution fra Europarådet omhandler krav til farvemidler i plastmaterialer som kommer i kontakt med fødevarer. I Kommissionens direktiv om plastmaterialer og –genstande bestemt til at komme i berøring med levnedsmidler (2002/72/EF) er der ikke krav til indhold af aromatiske aminer i tryksværten men til indhold i selve levnedsmidlet som har været i kontakt med plastmaterialet.

Særlig problematiske stoffer

Kemikalier må ikke indeholde alkylfenoletoxylater, ftalater. Eksempler på disse stoffer er fundet både i lime, trykfarver og afvaskningsmidler. Da der er et stort politisk ønske i Norden (bl.a. på den danske liste over uønskede stoffer) for at få disse stoffer ud af kredsløbet, er det som i tidligere generationer af kriterierne valgt at forbyde disse stoffer generelt. For ftalaternes vedkommende er forbuddet modificeret en smule, således at det kun er de hormonforstyrrende ftalater, som er omfattet af forbuddet. I kriterierne henviser Nordisk Miljømærkning til EU's videnskabelige komité's liste over disse stoffer:

http://europa.eu.int/comm/environment/docum/01262_en.htm

Det nye krav om klassificering for CMR-effekter tager nemlig ikke hånd om de hormonforstyrrende effekter som disse stoffer er kendt for. Til gengæld er der bl.a. på den danske liste over uønskede stoffer en række ftalater som er blevet klassificeret og har fået risikosætninger som indikerer CMR-effekter. De nye krav om forbud mod disse risikosætninger medfører derfor en målrettet begrænsning af ftalater med de mest problematiske sundhedseffekter.

De glycoletere, som tidligere var nævnt i kriteriedokument, er i dag omfattet af officielle klassificeringer for CMR-effekter. Det gælder typisk også de halogenerede opløsningsmidler. F.eks. er Dichlormethan og Tetrachlorethylen ifølge den danske liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2004) klassificeret kræftfremkaldende i kategori 3 med R40 (Mulighed for kræftfremkaldende effekt). Trichlorethylen er klassificeret kræftfremkaldende i kategori 2 med R45 (Kan fremkalde kræft) og mutagen i kategori 3 med R68 (Mulighed for varig skade på helbred). De bliver derfor fanget af det generelle krav om forbud mod visse sundhedsrelaterede R-sætninger.

Der er kommet en del nye kemikalier på forbudslisten, som fortrinsvis bliver brugt i forbindelse med vandbaseret flexo og serigrafi. EDTA kan mobilisere tungmetaller fra sediment på grund af den meget stærke kompleksdannende evne (Miljøstyrelsen 1989). NTA er på den danske liste over kræftfremkaldende stoffer (Arbejdstilsynet 2002). Natrium- og calciumhypochlorit, LAS og PFOS er på den danske liste over uønskede stoffer (Miljøstyrelsen 2002).

Afvaskere til vandbaseret flexo kan indeholde EDTA, NTA og kvartenære ammoniumforbindelser (Fred Larsen et al 2002). I afvaskere til serigrafi kan der forekomme

alkylbenzensulfonater (LAS) og hypoklorit (Fred Larsen 1998). Trykfarver til vandbaseret flexo kan indeholde alkylphenoethoxilater og kvartenære ammoniumforbindelser (Fred Larsen et al 2002). Kvartenære ammoniumforbindelse er ofte meget giftige i vandmiljøet og svært nedbrydelige og derfor skal de klassificeres for disse effekter.

Desuden har man fundet PFOS (perfluoroktanylsulfonat) eller relaterede forbindelser i nogle serigrafifarver (Havelund 2001). Disse stoffer er særlige problematiske i miljøet, da de bl.a. er svært nedbrydelige og bioakkumulerbare. PFOS er en stabil nedbrydningsprodukt som er resultatet af nedbrydning af mange perfloursulfonatforbindelser i perflouroctyl sulfonyl flourid –familien (Miljøstyrelsen 2005a). PFOS findes over alt i miljøet. Ifølge danske Miljøstyrelsens studie om alternativer til PFOS har erstatning fundet sted indenfor maling og lak –området.

7.2.7 Point for type kemikalier (P4-P8)

Da kemikalier i trykkeriet har stor indflydelse på tryksagens livscyklus, både miljømæssigt og sundhedsmæssigt (se afsnit 8), er der nogle områder hvor kemikalievalget giver point. Valg af kemikalier, er også noget som trykkerierne har stor mulighed for at påvirke. Se også afsnit 7.2.6 om krav til kemikalier.

Trykfarver, lakker, toner og blæk (P4)

Her kan man få point afhængig af en kombination af flere forhold:

- om trykfarven eller lakken er vegetabilsk eller mineraloliebaseret
- afhængig af trykfarvens, lakkens, tonerens eller blækkets påvirkning af tryksagers egnethed for genanvendelse
- hvorvidt trykfarven eller lakken er vandbaseret eller ej.

Point for disse forhold er slået sammen på følgende måde:

Typen	Vegetabilsk trykfarver og lakker	Vandbaserede trykfarver og lakker (strålehærdende farver og lakker ikke miljøfareklassificerede)	Vandbaserede miljøfareklassificerede strålehærdende farver og lakker ^{*)}	Genanvendelse	Sum point
Vegetabilsk farver og lakker som har dokumenteret at de ikke skaber problemer i genanvendelsesprocessen	5	0	-	7	12
Vandbaserede farver og lakker som har dokumenteret at de ikke skaber problemer i genanvendelsesprocessen (strålehærdende farver og lakker, f.eks. UV-	0	5	Nej	7	12

farve/lak, må ikke være miljøfareklassificerede for at få point)					
Øvrige vegetabiliske farver og lakker	5	0	-	5	10
Øvrige ikke strålehærdende vandbaserede farver og lakker	0	5	-	4	9
Mineraloliebaserede farver og lakker	0	0	-	7	7
Våd eller tør tonere som har dokumenteret at de ikke skaber problemer i genanvendelsesprocessen i henhold til prøvemethoder i bilag 1	0	0	-	7	7
Øvrige strålehærdende vandbaserede farver og lakker (f.eks. UV-farve/lak) som har dokumenteret at de ikke skaber problemer i genanvendelsesprocessen i henhold til prøvemethoder i bilag 1.	0	0	Ja	7	7
Øvrige strålehærdende vandbaserede farver og lakker (f.eks. UV-farve/lak) som ikke er miljøfareklassificerede	0	5	Nej	1	6
Blæk	0	0	-	4	4
Øvrige strålehærdende farver og lakker (f.eks. hybridfarver), våd og tør toner	0	0	-	1	1

Tabel 7.2.7a Eksempler på point. *) Det skal bemærkes at de miljøfarlige stoffer i UV-farver bliver stabiliseret når lakken hærdes.

Blæk og tonere er ikke omfattet af point for vandbaseret eller vegetabilisk, da det ikke giver mening for disse typer kemikalier.

Vegetabiliske trykfarver og lakker

Vegetabiliske trykfarver og lakker er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at premiere fornybare ressourcer og det store fokus blandt forbrugere, der er på netop vegetabiliske trykfarver. Der forekommer også opgørelser af andelen vegetabiliske farver i nogle trykkeriers EMAS-

redegørelser. Se mere om fornybare ressourcer i afsnit 8.2.7. Vegetabiliske trykfarver anbefales også i Nordisk Ministerråds BAT-rapport (Nordisk Ministerråd 1998).

Der findes, så vidt vides ingen entydig videnskabelig dokumentation for hvilke trykfarver der belaster miljøet mest: vegetabiliske eller mineraloliebaserede. Derfor er pointantallet i dette punkt maksimalt 5 point.

Anvendes der flere forskellige typer trykfarver eller lakker, bliver pointantallet en vægtet del af de typer der anvendes på baggrund af indkøbte mængder. Tidligere var dette krav koblet direkte til den svanemærkede tryksag, men gælder i denne generation af kriterierne for samtlige trykfarver og lakker. Det giver mindre administration, at beregne point for trykkeriet end at skulle beregne point for hver ordre.

Man får ikke point for specifikt for *vegetabiliske* afvaskere, da der ikke er den samme fokus på det sammenlignet med trykfarverne blandt forbrugerne. Alligevel bliver vegetabiliske afvaskere indirekte præmieret i point for afvaskere, da de har lavt damptryk. Desuden får vegetabiliske afvaskere en fordel da de har lavt damptryk og derved ikke skal regnes med i VOC-pointen.

Vandbaserede farver

Vandbaserede trykfarver og lakker er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af det store fokus blandt forbrugere, der er på netop vandbaserede trykfarver og lakker. Ved at bruge vandbaserede farver undgår man opløsningsmidler og dette er en fordel både for sundheden og for miljøet. Vandbaserede farver og lakker bliver i sagens natur også præmieret i point for VOC.

Strålehærdende trykfarver og lakker (f.eks. UV-farver og lakker) er ofte vandbaserede. Får at få maksimale point har Nordisk Miljømærkning indført at disse farver og lakker ikke må være miljøfareklassificerede. Der findes nemlig både med og uden miljøfareklassificering. Når disse farver og lakker er hærdet bliver de miljøfarlige stoffer stabiliseret i den hårde lak. Der er mange faktorer som spiller ind i bedømmelsen af UV-farvers miljø- og sundhedsforhold (Silfverberg et al 1998).

Genanvendelse

Kemikalierne påvirkning af tryksagernes egnethed for genanvendelse er udpeget som mulighed for at opnå point på samme baggrund som for valg af papir. Ifølge bl.a. den tyske miljøstyrelses livscyklusvurdering (se afsnit 5) er det nemlig en fordel, at papir fra tryksager kan genbruges til enten nyt papir eller til andre papirprodukter (f.eks. æggekarter).

Tidligere var dette krav koblet direkte til den svanemærkede tryksag, men gælder i denne generation af kriterierne for trykkeriet som helhed. Det giver større effekt af kravet og derved mere miljøgevinst. Desuden giver det mindre administration at beregne point for trykkeriet, end at skulle beregne point for hver ordre.

Genanvendelse af tryksager afhænger af de tekniske muligheder hos genanvendelsesanstaltene, tryksagernes udformning samt hvilke kemikalier og papirtyper, der er brugt. Det betyder, at både trykkerier og deres kunder, returpapirfabrikkerne og kemikalieleverandørerne har indflydelse på genanvendelsesmulighederne. Det er også

vigtigt at skelne mellem genanvendelse til f.eks. finpapir, som stiller store krav, og genanvendelse til "lavere" kvaliteter såsom emballage-karton eller pap.

Papirets evne til at blive desintegreret i genanvendelsesprocessen afhænger primært af indhold af vådstyrkemiddel (f.eks. voks til bestrygning) og vandafvisende overfladelag (plast og lak). Vådstyrkemiddel kan f.eks. bruges i visse kuverter for at få en bedre vådstyrke. I Nordisk Miljømærknings kriterier for kuverter er der krav til at vådstyrkemiddel ikke må tilsættes.

I Christensen 2004 og Grafiska Miljørådet 2000 er genanvendelse af tryksager og problemerne omkring dette beskrevet udførligt. Muligheden for at fjerne farve og lak fra papiret afhænger af flere ting:

- Hvilken type farve/lak det er
- Farvens/lakkens egenskaber
- Trykteknik og trykforhold
- Tryksagens alder
- Papirets overflade

Kachering bevirker, at papiret i genbrugsfasen klumper sammen omkring det plast, der udgør kacheringen. Da det forholdsvis er store klumper, bliver de let fjernet i deinkingprocessen. Papiret der er kacheret, er dog ikke muligt at genanvende.

Ifølge Grafiska Miljørådet 2000 udgør vandbaserede lakker (dispersionslak) og overtrykslak ikke lige så store problemer i genanvendelsesprocessen som UV-lak.

Selvklæbende lim hedder PSA (pressure sensitive adhesives) på engelsk. Det betyder, at det kan klæbe ved et meget let tryk og at der ikke er behov for hverken vand, opløsningsmiddel eller varme. De bruges f.eks. til selvklæbende etiketter, tape og selvklæbende kuverter. Selvklæbende lim giver problemer, da de danner de såkaldte "stickies" i genanvendelsesprocessen. Begrebet stickies bruges for forskellige grupper af forureninger, som danner klæbrige aflejringer. Stickies årsager dels kvalitetsproblemer af det færdige papir i form af bl.a. hul, pletter og mindskning af mekanisk overfladestyrke og dels procesproblemer i form af lange afbrydelser. Der findes i dag meget få genanvendelsesvenlige selvklæbende lime (Putz et al 2004).

Generelt er det bedst, hvis der slet ikke var nogen lim i det indsamlede papir og der kun var hæfteklammer. Derfor får man 3 point hvis man ikke bruger lim, eller hvis man har vist med prøvninger at limen ikke skaber problem i genanvendelsesprocessen.

Hvis der er lim i tryksagen siger man i dag, at limen skal danne så store partikler som muligt i genanvendelsesprocessen, for at man lettest skal kunne fjerne limen. Det har også stor betydning for genanvendelsesprocessen, hvordan limen er påført tryksagen – i en sammenhængende film eller som små dråber. Tit bliver limen lagt på i små dråber, så trykkeriet eller bogbinderiet kan spare på lim. Denne måde at påføre limen, gør den sværere at fjerne i genanvendelsesprocessen, da der dannes små partikler. Der findes efterhånden måder at påføre en sammenhængende film, som alligevel sparer på limen (Putz et al 2004).

Varmlim eller hot melt adhesives på engelsk kan gøres flydende ved høj temperatur og hårdt ved stuetemperatur. Dette kan ske gentagne gange. Disse lime danner ret store partikler i genanvendelsesprocessen og er ikke lige kritiske i forhold til INGEDES krav som de selvklæbende lime (Putz et al 2004). PUR eller polyurethanlim forekommer som én eller to komponentlim og er en variant af varmlim, som bliver stiv permanent ved en kemisk reaktion med bl.a. isocyanater. PUR lim danner endnu større partikler end den traditionelle varmlim og er derfor forholdsvis let af fjerne.

De vandopløselige lime giver i dag problemer i genanvendelsesprocessen, fordi de bliver opløst og ikke kan sies fra. Med dagens lukkede vandkredsløb i papirindustrien risikerer koncentrationen af de vandopløselige lime at stige og til sidst at give problemer.

De nuværende afsværtningsteknikker er baseret på at fjerne opløsningsmiddelbaserede offset- og dybtrykfarver. Vandbaserede farver (f.eks. vandbaseret flexofarve og vandbaseret blæk til inkjet) opløses i genanvendelsesprocessen og kan derfor misfarve massen.

Vegetabiliske farver bliver hurtigere hårde end de mineralske og er derfor sværere at fjerne fra papirfibrene i genanvendelsesprocessen uden at bruge mere energi og få et større fibertab. De vegetabiliske farver, får derfor på grund af problemer i genanvendelsen, flere point end mineraloliebaserede farver. Vær dog opmærksom på, at sådanne vegetabiliske farver kan få maxpoint for genanvendelse, hvis der findes en test som viser at den aktuelle farve ikke skaber problemer i genanvendelsen. Totalt set kan vegetabiliske farver give op til 12 point.

Nyere prøvninger har vist at nyere formuleringer af vegetabiliske offsetfarver har vist bedre egenskaber i forbindelse med afsværtningen (AIR 1997). Det er derfor relevant at indikere en forskel i point i forhold til vandbaserede farver. Derfor får vegetabiliske farver 5 point og vandbaserede 4 point i forbindelse med genanvendelse.

UV-farver og -lakker samt våd og tør tonere er ifølge Grafiska Miljørådet 2002 og Christensen 2004 de typer farver, som giver det største problemer i afsværtningsprocessen. Silfverberg og Tauby Sørensen diskuterer også UV-farver og lakkers problematiske påvirkning af genanvendelsesprocessen. Anledningen til UV-farvers dårligere egenskaber er at der skal bruges mere energi i afsværtningsanlægget for at fjerne farven fra papiret og at kvaliteten på det nye papir bliver dårligere i de traditionelle afsværtningsanlæg.

De fleste UV-farver og lakker er baseret på acrylater som hærdes ved polymerisering. Det forekommer også at man har blandet i uretan, epoxi eller polyester for at få ønskede egenskaber så man får en blanding af forskellige polymerer når farven hærdes. UV-farver sidder meget hårdt fast på papirfibrene og gør at det er svært at fjerne UV-farven fra papirfibrene. UV-farven vil typisk dække hele tryksagen og kan derved medføre stort materialetab. UV-farverne har desuden den egenskab at de kan danne flager med en vis partikelstørrelse som er svære at fjerne i genanvendelsesprocessen. Resultatet kan blive såkaldte specklings på det færdige papir.

UV-farve er en såkaldt strålehærdende farver som hærdes ved hjælp af ultraviolet lys. Der findes også strålehærdende farver som hærdes ved hjælp af elektronstråle (EB; electronic beam). Hybridfarver er en blanding af traditionel offsetfarve og en UV-farve. Hybridfarven kan bruges sammen med UV-lak og derfor kan man foretage trykning og lakering i én ombæring.

Nordisk Miljømærkning har sat UV-farver og tonere til at få 1 point. Ved at ikke give 0 point indikerer Nordisk Miljømærkning at der er visse muligheder for at genanvende disse typer farver og toner.

For at kunne dokumentere genanvendelsesmulighederne af tryksager, findes der nogle testmetoder som INGEDE har udviklet. Testmetoden INGEDE nr. 11 om afsværtning er blevet modificeret af INGEDE for at gøre metoden lettere at bruge og mulig at gennemføre på laboratorier med mindre avanceret udstyr. INGEDE har etableret minimumsværdier (*eng: orientation values*) for en række måleparametre for at kunne afgøre om afsværtning i kommerciel skala er mulig (Wagner et al 2004). Testmetoden INGEDE nr. 12 om fragmentering af limede produkter er også blevet modificeret af INGEDE (Putz et al 2004). For at få et så repræsentativt billede som muligt kræver Nordisk Miljømærkning test på 3 typer papir: ubestrøget, bestrøget og overfladelimet. Kravene til laboratorierne bidrager til at testresultater kan betragtes som troværdige.

Metaller som tørremiddel i trykfarver og lakker (P5)

Trykfarver og lakker uden oxiderende bindemidler og trykfarver og lakker med oxiderende bindemidler uden cobolt er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at reducere sundhedseffekter og miljøgifte til vandmiljøet.

Cobolt og coboltforbindelser fungerer som tørremidler (sikkativer) for bindemidlet i trykfarver og lakker og gør at de tørrer hurtigere end hvis de ikke var der. Cobolt og coboltforbindelser findes på den svenske OBS-liste og de er bioakkumulerende og har lav nedbrydelighed samt er meget giftige for vandmiljøet (Grafiska Miljörådet 2002). I en rapport fra den danske Miljøstyrelse fremgår det at det er en fordel at substituere coboltsikkativer med andre (Pilemand et al 2003). Ikke alle andre alternativer er gode, men de er bedre end cobolt. Cobolt(II)sulfat står på den danske liste over uønskede stoffer hvor bl.a. sundhedseffekter som kræftfremkaldende i kategori 2 og allergifremkaldende nævnes (Miljøstyrelsen 2004).

Strålehærdende trykfarver og lakker (f.eks. UV-farver og lakker) kategoriseres ikke som farver og lakker med oxiderende bindemiddel. Tørringen foregår i stedet som en polymerisation ved hjælp af f.eks. UV-lys. For at få maksimale point har Nordisk Miljømærkning indført at disse ikke må være miljøfareklassificerede. Der findes både med og uden miljøfareklassificering og det er ikke let at substituere så at de ikke skal miljøfareklassificeres. Når disse farver og lakker er hærdet bliver de miljøfarlige stoffer stabiliseret i den hårde lak. Der er mange faktorer som spiller ind i bedømmelsen af UV-farvers miljø- og sundhedsforhold (Silfverberg et al 1998).

Typisk vil avisfarver tørre ved at olierne absorberes i trykmaterialet og at farverne derved bliver tilbage på overfalden og danner en hård film. Flexofarver og dybtrykfar-

ver tørrer ved fordampning af opløsningsmidlet. Disse tørremetoder er fysikaliske. Farver der tørrer med oxiderende bindemidler "tørrer" kemisk. Ark-offsetfarver tørrer ved polymerisation ved hjælp af metaller og derfor siger man at de har oxiderende bindemidler.

Lim (P6)

Her kan man få point afhængig af limens påvirkning på tryksagers egnethed for genanvendelse (se herover om genanvendelse). For at man ikke skal få point selv om man har eksterne efterbehandlere som limere er der krav til at tage limning med i pointtildelingen. Se også krav til hvor mange af de eksterne bogbinderier man skal tage med i afsnit 7.2.2).

Afvaskere (P7)

Point for afvaskere baserer sig på afvaskernes damptryk og er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at reducere sundhedseffekter. Pointen giver et mål på afvaskernes kemiske arbejdsmiljøeffekter. Det kemiske arbejdsmiljø er en vigtig del af sundhedseffekterne for tryksager (afsnit 8.2.1).

Pointen for afvaskerne afhænger af de enkelte afvaskeres damptryk og brugte mængder. Typetallene er Nordisk Miljømærknings egen viderudvikling af resultater fra SUBSPRINT-projekterne (SUBstitution of organic Solvents in the PRINTing industry) som kørte under EU's SPRINT program (Strategic Programme for Innovation and technology Transfer) i 1992-1996.

Jepsen og Tebert taler i deres rapport fra 2003 om forskellige klasser som man inddelte afvaskerne i. De 2 klasser med højest damptryk indeholder afvaskere med damptryk over 0,3 kPa og svarer til et flammepunkt over 21 grader C° for afvaskeren. Disse afvaskere fik 2,5 point i de tidligere kriterier og får nu 0,5 point da skalaen er vendt om for at passe ind i det nye pointsystem. Alle afvaskere der får mindre end 2,5 point er VOC:er eller indeholder VOC.

Afvaskertype	Point	Gamle point
Anvendes afvaskere som ikke er flygtige (damptryk < 0,01 kPa):	2,5 point	0 point
Anvendes flygtige afvaskere (damptryk 0,01 - 0,05 kPa):	2 point	1 point
Anvendes flygtige afvaskere (damptryk 0,05 - 0,2 kPa):	1,5 point	1,5 point
Anvendes flygtige afvaskere (damptryk 0,2 - 0,3 kPa) :	1 point	2 point
Anvendes flygtige afvaskere (damptryk 0,3 - 5 kPa):	0,5 point	2,5 point
Anvendes flygtige afvaskere (damptryk > 5 kPa):	0 point	Ingen point

Tabel 7.2.7b Nye point i forhold til gamle point for afvaskere.

Damptrykket har stor indflydelse på arbejdsmiljøet, da damptrykket udtrykker, hvor meget af afvaskeren der fordamper og derved potentielt kan udgøre et kemisk arbejdsmiljøproblem. Et lignende princip bliver også brugt at arbejdsmiljømyndighederne i forbindelse med mærkning af kemikalierne. I Danmark er der f.eks. MAL-koder. Denne mulighed for at opnå point baseret på damptryk er en simpel måde at udtrykke en del af den kemiske arbejdsmiljøbelastning fra afvaskningen. Afvaskningen er typisk den arbejdsproces, hvor man kommer tættest i kontakt med kemikalier på tryk-

trykkeriet. Desuden er svanemærkets afvaskertypetal indarbejdet i branchen efter at have været i brug i mange år.

Hvis man bruger afvaskere kan man maksimalt få 2,5 point. Det kan man f.eks. opnå hvis man bruger vegetabiliske afvaskere som jo har lavt damptryk. Anledningen til at det er lige 2,5 point er at de gamle afvaskerpoint gik op til 2,5 point (de mest flygtige). Hvis man ikke bruger afvaskere overhovedet (f.eks. ved digitaltryk) får man lidt bedre point, nemlig 3 point. Antallet af point er lavt, men signalerer, at også arbejdsmiljøet er vigtigt i tryksagens livscyklus.

Der har tidligere været krav om en begrænsning af afvaskere med højt aromatindhold på baggrund af aromaters negative effekt på arbejdsmiljøet. Aromatholdige afvaskere kunne maksimalt udgøre 2 % af det samlede afvaskereforbrug. Aromatholdige afvaskere var begrænset ud fra et sundhedsmæssigt hensyn.

Kravet er ikke medtaget i disse kriterier. Det skyldes de nye krav til kemikalier generelt, hvor kemikalier, der er sundhedsskadelige, er forbudt og derved dækker eventuelt skadelige aromatiske forbindelser (se afsnit 7.2.6). F.eks. er bensen en aromatisk forbindelse som har forekommet som forurening i f.eks. toluen, xylen eller solventnaphtha. Det har længe været kendt at bensen kan give leukemi hos mennesker (Grafiska Miljörådet 2002). Klassificeringsreglerne siger at alle kemikalier med over 0,1 % bensen skal klassificeres som kræftfremkaldende (typisk med R45 Kan fremkalde kræft). Toluen er klassificeret med bl.a. R48 (Alvorlig sundhedsfarve ved længere tids påvirkning) og R63 (Mulighed for skade på barnet under graviditeten). De nævnte risikosætninger er ikke tilladt i henhold til de nye kemikaliekrav. Toluen er dog tilladt i trykfarver og afvaskningsmidler til dybtryk, da det kan være svært at substituere der. Desuden er der skrappe myndighedskrav til processen, som gør at der kun udledes meget lidt toluen.

I kravet til kemikalier og herunder afvaskere er der en bagatelgrænse på 5% afvaskere som ikke behøver at opfylde kravene. Denne "højere" bagatelgrænse skal ses i lyset af at det nu ikke er lige let som i de gamle kriterier at undtage visse dele af produktionen.

Fugtevandstilsætninger (P8)

Ikke allergifremkaldende fugtevandstilsætninger er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at reducere sundhedseffekter. Antallet af point er lavt, men signalerer, at også arbejdsmiljøet er vigtigt i tryksagens livscyklus.

Da mange fugtevandstilsætninger og herunder blødgøringsmidler til fugtevand kan være allergifremkaldende, er der åbnet op for at man også får point, hvis det færdige fugtevand er så fortyndet at det ikke skulle kunne klassificeres som allergifremkaldende. Det er leverandøren af fugtevandstilsætningen som skal dokumentere den anbefalede dosering og hvorvidt brugsopløsningen kan anses som allergifremkaldende eller ej.

Man skal huske at en lille mængde biocider i fugtevandet kan være nødvendigt for at undgå allergiproblemer forårsaget af biologiske kilder. Muligheden for point skal altså ses som et signal til at undgå overforbrug af biocider i fugtevandet.

Man kan i fremtidige kriterier overveje at også give point for andre kemikalier end fugtevand – f.eks. vandbaserede trykfarver eller kemikalier som ikke skal fortyndes med vand. Men her mangler der indtil videre oplysninger hvordan en sådan point-mulighed ville fungere.

I de tidligere kriterier fik man "straf-point" for fugtevandstilsætninger, som indeholdt ikke let nedbrydelige tensider. Disse tensider er kraftigt begrænset i denne generation, da der nu er indført krav om at fugtevandstilsætningerne ikke må være miljøfareklassificerede.

7.2.8 Point for side- og trykformfremstillingen (P9)

Side- og trykformfremstillingen er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om, at reducere udledningen af miljøgifte til vandmiljøet. I afsnit 8.3.2 står overordnet om film – og pladefremstillingen betydning i tryksagens livscyklus.

Antallet af kravene til side- og pladefremstilling er væsentlig reduceret i forhold til tidligere generationer af kriterierne. Dette er sket med baggrund i de nyeste LCA-vurderinger, der viser at miljøbelastningen fra disse processer ofte udgør mindre end 5 % af den samlede miljøbelastning (se afsnit 8.3.2). At kravene til side- og trykformfremstillingen er forenklet betyder væsentligt mindre administration både internt i Nordisk Miljømærkning men også for ansøgerne og underleverandørerne.

I side- og trykformfremstillingen kan maksimalt opnås 5 point. Point antallet er vægtet nogenlunde i forhold til fundne resultater fra forskellige livscyklusanalyser. Man har også fundet at film- og trykformfremstillingen vægter nogen lunde lige meget (se afsnit 8.3.2).

Antallet af point afhænger af den valgte procesteknologi. De fleste point opnås hvis man har teknologi som kræver hverken film eller trykform (f.eks. Computer to press). Det betyder at man sparer trykforme (f.eks. aluminiumsplader) og kemikalier (f.eks. fremkaldervæsker). Dvs. den information, som skal trykkes, bliver overført direkte til trykmaskinen.

Dernæst opnås der point hvis man ikke bruger film (f.eks. CTP: computer to plate). Det betyder at man godt nok bruger trykforme, men hvor den traditionelle filmfremstilling med brug af kemikalier springes over. Trykforme dækker over alle former for trykforme (f.eks. offsetplader, flexoklichéer, dybtrykcyllindere, serigrafiammer).

For at mindske administrationsbyrden er underleverandører i side- pladefremstillingen ikke omfattet af pointtildelingen.

7.2.9 Point for flygtige organiske forbindelser - VOC (P10)

Flygtige organiske forbindelser VOC (Volatile Organic Compounds) er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at redu-

cere jordnær ozondannelse. I afsnit 8.2.5 står der overordnet om betydningen af VOC i tryksagens livscyklus.

Denne pointmulighed er vægtet højt og giver op til 30 point. Dette er et område, som trykkerierne har stor mulighed for at påvirke og hvor der er et stort potentiale for forbedringer. Flere trykkerier har helt gået væk fra alkohol som tilsætning i fugtevand og mange trykkerier bruger afvaskningsmidler, som ikke er VOC:er. VOC-udledningerne kan også mindskes, hvis man bruger BAT-teknologi, som enten destruerer eller geninvinder VOC.erne. Se eksempler for dybtryk, heatset offset og flexo-tryk i Jepsen og Teberts rapport fra 2003.

Normal mængde alkohol i fugtevand hos arkoffsettrykkerier ligger på 9-12%. Dette kan nedbringes til 8% ved omhu og endnu længere ned ved omhyggelig styring af vandføringen og keramiske valser (Miljøstyrelsen 1999). Nordisk Miljømærkning har set eksempler på trykkerier med vådoffset som tidligere brugte alkohol og hvor det er lykkedes helt at fjerne alkoholen.

VOC er i kriteriedokumentet defineret på samme måde som myndighederne gør det. Muligheden for at få point på VOC gør, at trykkeriet kan gå længere, end hvad myndighederne kræver. Se mere om myndighedernes regler på VOC-området i afsnit 4.

Det bør specielt noteres, at VOC-direktivet alene begrænser udslippet af opløsningsmidler fra visse trykmetoder, bl.a. heatset (se mere i afsnit 4). Derimod omfattes den almindelige arkoffsetmetode ikke af VOC-direktivet, selv om udslip endda kan være op til 20 ton VOC per år. Denne mængde opløsningsmiddel overstiger tærskelværdien i VOC-direktivet for flere andre trykmetoder. Miljømærkekriterierne kan derfor medføre en del miljøeffekter, også på sådanne trykkerier, som ikke omfattes af VOC-direktivet.

Nordisk Miljømærkning har observeret værdier på op til næsten 10 kg per ton papir for arkoffsettrykkerier. Derfor er dette grænsen for hvornår man kan begynde at opnå point.

VOC-beregningerne er i kriteriedokumentet fokuseret på forbrug (= trykkeriets indkøb) af mængden af opløsningsmidler. Det er en central parameter for myndighedsrapporteringen ifølge VOC-direktivet. En anden mulighed kunne være, at stille krav til udledning af VOC:er, hvilket dog kunne medføre besværlige beregninger. Dette beror på, at der ikke findes nogen entydig måde at beregne udslip på, da det kommer meget an på trykprocessen og det tilgængelige rensningsudstyr. Måleresultater er tilgængelige ved punktmæssige udslip (såsom i heatset), medens måling af diffuse udslip, som sker mere sjældent, er omstendige og dyre.

Ikke desto mindre har Nordisk Miljømærkning ligesom myndighederne indført mulighed for at trække fra VOC som bliver destrueret på f.eks. et heatsettrykkeri. Derved afspejler VOC-beregningen til en vis grad, hvor meget som bliver udledt.

Hvis man ønskede en beregning som fulgte renere teknologi-konceptet skulle man ikke få lov at trække destrueret VOC fra. Det ville betyde at trykkerierne som bruger

teknologi som er mindre afhængig af VOC ville få en fordel. Indtil videre lægger sig Nordisk Miljømærkning dog op ad myndighedsreglerne.

For heatset er der i kriterierne angivet skabelonværdier for hvor meget af afvaskningsmidler og fugte vandet, som bliver trukket med trykbanen ind i varmeovnen og brændt af. Disse værdier er taget fra et udkast til BREF (Best Available Technology reference document) for heatset (Jepsen et al 2003).

Udledningen af VOC stammer hovedsagelig ved forbrug af:

- Afvaskere
- Fugte vand og fugte vandstilsætninger
- Trykfarver

Arkoffset farver og coldset farver bidrager ikke med VOC-emmissioner, da de tørrer gennem absorption til trykmaterialet og efterfølgende kemisk hærdning. Opløsningsmidlerne som findes i disse farver har et højt kogepunkt og derved et lavt damptryk. Det betyder at disse farver ikke er flygtige ved anvendelse i arkoffset og coldset. Der er heller ikke nogle VOC-emmissioner fra UV-farver. Til gengæld er der for heatsetfarver, da de tørrer gennem opvarmning i en ovn og derved afgiver flygtige organiske forbindelser (VOC).

Trykmetode	Opløsningsmiddel	Typisk indhold af opløsningsmidler %
Coldset	Mineralolier (fraktioner kogepunkt < 500 °C)	25 – 75 %
Heatset	Mineralolier (fraktioner 250-320 °C)	30 – 50 %
Arkoffset	Mineralolier (fraktioner 350-500 °C)	30 – 50 %
Dybtryk	Toluen, xylen, etylalkohol, propanol, metyletylketon	50 – 70 %
Serigrafi		54 – 60 %
Flexo	Etylacetat, etylalkohol, propanol, metyletylketon	40 – 70 %

Tabell 7.2.9. Data baserar sig på Constantine R. (1991).

Der findes trykmetoder, der ikke anvender alkohol, såkaldt tøroffset. Hvis man skulle gå rigtig langt, kunne man forbyde vådoffset med alkohol. Det er dog ikke gjort af to grunde. Den første er, at det i undersøgelser (Framkom) er vist, at den miljømæssige forskel ikke er så stor, da tøroffset bl.a., anvender mere trykfarve og kræver mere indkøring i trykprocessen. Det er også fordi, det ikke umiddelbart er teknisk muligt, at skifte traditionelt vådoffset til tøroffset. Brugen af tøroffset bliver dog indirekte belønnet med point, da tøroffset bruger betydelig mindre mængder opløsningsmidler. I en dansk rapport har man kigget på tekniske, økonomiske og miljømæssige forhold for de 2 teknologier. Ifølge rapporten kan man halvere emissionerne af opløsningsmidler fra et gennemsnitligt arkoffsettrykkeri, hvis man bruger vandfri offset (Miljøstyrelsen 1999).

For at beregne forbrug af VOC skal arkoffset-trykkerier og coldset-trykkerier kende indholdet af opløsningsmidler i fugte vandstilsætninger og afvaskere. For bl.a. heatset-trykkerier skal man også kende indholdet af opløsningsmidler i trykfarverne. Disse oplysninger kan indhentes fra den Nordiske Tryksagsportal. For at gøre det mindre administrativt tungt har Nordisk Miljømærkning sat en worst-case skabelonværdi

for indhold af VOC i heatsetfarver på 50%. Hvis en farveleverandør kan påvise et lavere tal kan dette bruges. Forbruget beregnes derefter på baggrund af indkøbte mængder af disse kemikalier. Disse oplysninger vil også være velegnede i forbindelse med indrapportering til myndighederne.

Et trykkeri kan have lave VOC-udslip, selv om det har et højt forbrug af opløsningsmidler, f.eks. hvis en efterbrænder eller andet rensningsudstyr anvendes. Dette tager kriterierne hensyn til på den måde, at man kan trække det mindskede VOC-udslip fra den forbrugte mængde af VOC. Tilsvarende gælder hvis trykkeriet sælger genvundet VOC (f.eks. et dybtrykkeri), kan denne mængde trækkes fra. Hvis trykkeriet genanvender afvaskere internt f.eks. ved destillation kan trykkeriet reducere indkøb betydeligt og får derved bedre VOC-point.

For at gøre det lettere at håndtere, kan man anvende skabelonværdier, som fortæller hvilke fradrag man kan gøre i heatset. Skabelonværdierne omfatter også hvor meget opløsningsmiddel fra afvaskere og fugtevand, som trækkes med ind i ovnen. Disse værdier er taget fra Jepsen og Teberts baggrundsrapport til BAT i grafisk industri fra 2003. Den mest almindeligt forekommende røggasrensning i heatset er efterbrænding.

Der findes flere typer efterbrænding. Nogle er integreret i heatsetovnen og andre sidder efter. De forskellige typer kræver mere eller mindre ekstra tilført brændsel for at kunne virke. Nogle har varmeveksling for at reducere energiforbruget. Andre teknikker end efterbrænding er kondensation og biologisk røggasrensning.

Hvis man har efterforbrænding med kontinuerlig temperatur- eller lignende styring giver det for enkeltheds skyld et fradrag på 100 %. Den automatiske regulering medfører, at processen stoppes, hvis ikke rensningen fungerer. Ifølge Jepsen og Tebert ligger effektiviteten hos efterforbrændings-teknologier på 99 %.

I virkeligheden er det kun 80-90 af mineralolien i trykfarven som fordampes i tørreovnen. Dette betyder at ikke al mineralolie bliver til VOC. Derfor har Nordisk Miljømærkning indført i kriterierne at 85% af mineralolierne i heatsetfarven bliver til VOC i heatsetovnen med mindre et andet tal kan påvises. Denne værdi er også taget fra Jepsen og Teberts baggrundsrapport.

Hvis man ikke har automatisk temperaturregulering bliver skabelonfradraget 90 %, eftersom der findes en risiko for, at den gennemsnitlige rensningseffekt synker pga. at efterbrænderen ikke fungerer optimalt eller at røggasserne ledes forbi efterbrænderen ved driftsstop. Denne skabelonværdi bygger ikke på Jepsen og Tebert men på Nordisk Miljømærknings observationer ude på trykkerierne. Hvis man kan påvise bedre tal end de nævnte skabelonværdier kan man naturligvis anvende disse. For at sikre at kravene overholdes, kan Nordisk Miljømærkning i forbindelse med et kontrolbesøg kontrollere, at efterbrænderen har været i drift.

VOC skal relateres enten til ton indkøbt papir eller til det såkaldte værkberøringsareal. Trykkeriet kan selv vælge. Anledningen til, at der er to alternativer, er at trykkerier som trykker fortrinsvis på mindre gramvægte vil risikere at straffes, når VOC bliver relateres til ton indkøbt papir. Desuden vil trykkerier, som også trykker på andre materialer, som f.eks. plast blive straffet, da VOC relateres til ton indkøbt papir. Målinger

som Nordisk Miljømærkning har gjort på et arkoffsetrykkeri påviser dette fænomen i en vis grad (Pedersen et al 2002). De fleste trykkerier har dog en bred vifte af kunder og derfor er deres ordreportefølje meget blandet. Det betyder, at der i gennemsnit ikke er den store forskel.

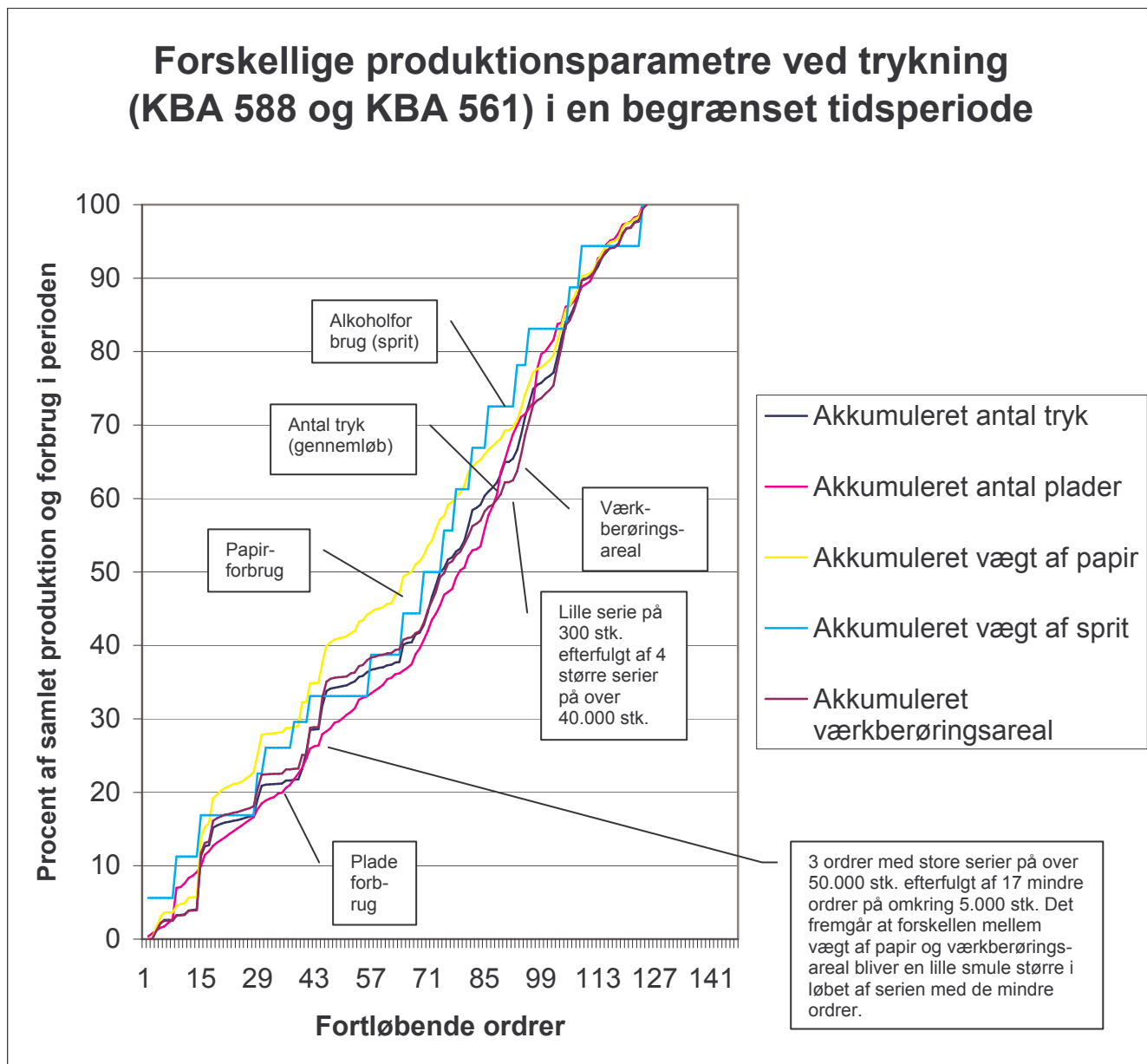
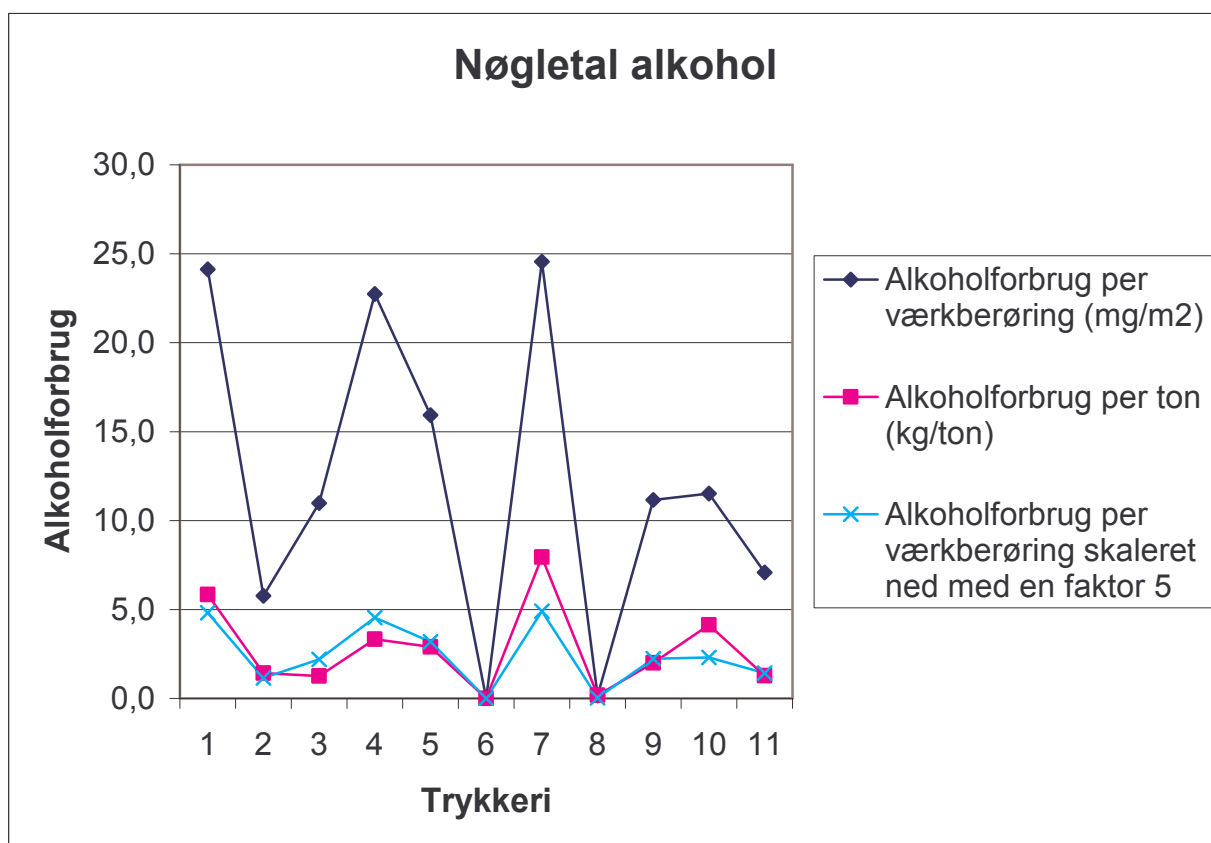


Diagram 7.2.9a. Forhold mellem forskellige produktionsparametre på 2 KBA-maskiner (Koenig & Bauer AG). Det fremgår at de forskellige parametre i hovedtræk følger hinanden. Ud fra grafen kan man se, at det generelt ikke er muligt at fastslå hvilken af kurverne for værkberøringsareal eller papirvægten som bedst følger kurven for alkoholforbrug. I midten af perioden er der en situation, hvor man kan se en lille forskel, som dog bliver udlignet senere. Det viser sig, at høje gramvægte (tykt papir) for det meste kun trykkes i små seriestørrelser og at ordre med store seriestørrelser ofte trykkes på lavere gramvægte. Det betyder at tingene udligner sig i det store hele (Pedersen et al 2002).

Værkberøringsareal er lettere at håndtere, da det udover information om trykmaskinernes format og antal trykværker kun kræver aflæsning af det årlige antal gennemkørsler på trykmaskinen. Man behøver altså ikke at kende forbruget af papir. I værk-

berøringsareal-konceptet ligger der en lille usikkerhed, da man ikke altid bruger alle værker i maskinen, eller hvis man kører mindre formater, end maskinen er konstrueret for. Nordisk Miljømærkning vurderer, at dette sandsynligvis er et mindre problem, da det er økonomisk urentabelt ikke at udnytte kapaciteten så meget som muligt.

For at finde frem til værdierne for værkberøringsareal samlede Nordisk Miljømærkning ind omfattende data fra ca. 30 trykkerier fra forskellige steder i Norden i 2003. Data omfattede registreringer på de enkelte trykmaskiner. Trykkerierne var forskellige i størrelse, type og kundesammensætning og burde derfor give et repræsentativt billede. Fra 11 af trykkerierne er data så gode, at de kan bruges i analysen.



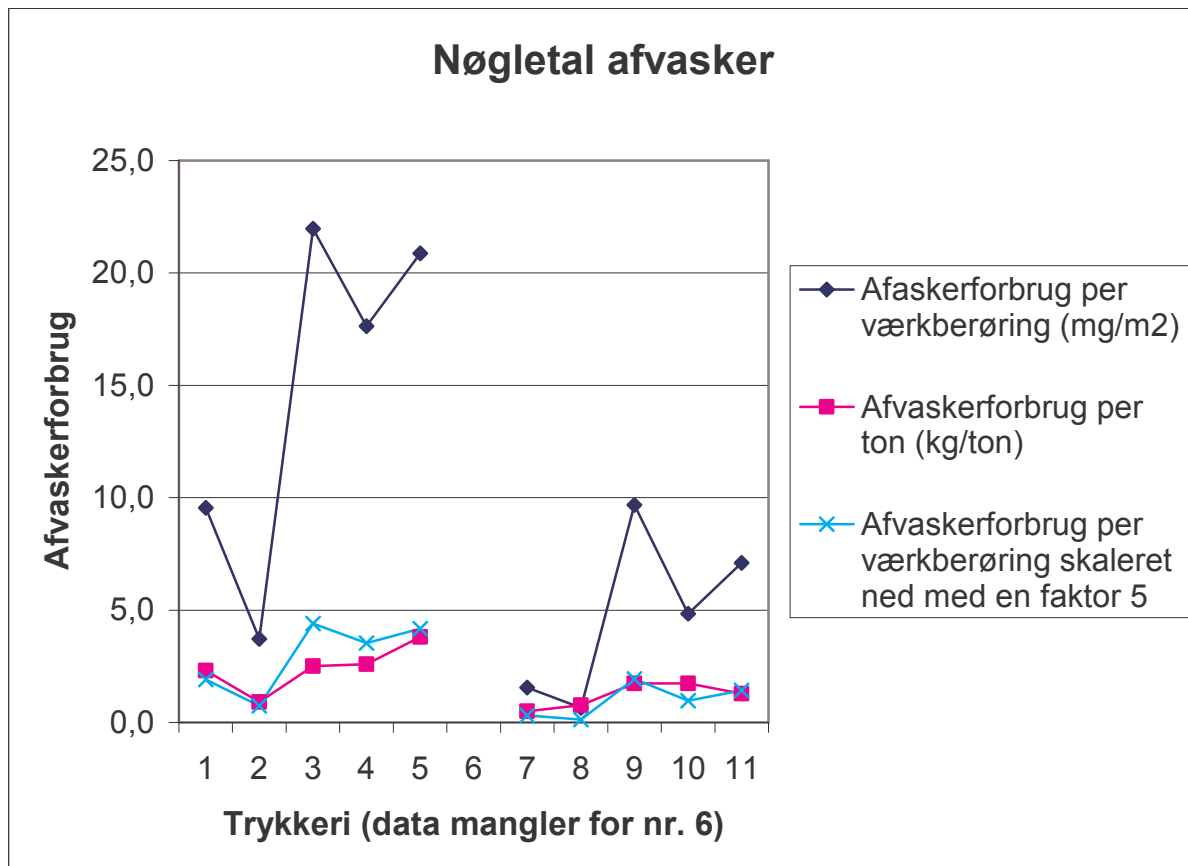


Diagram 7.2.9b. Observerede forhold mellem alkohol- og afvaskerforbrug relateret til ton indkøbt papir henholdsvis værkberøringsareal. Kilde Nordisk Miljømærkning.

Af kurverne kan man udlæse at afvaskerforbrug og alkoholfordbrug relateret til værkberøringsareal i mg/m² i gennemsnit er en faktor 5 højere end samme forbrug relateret til ton indkøbt papir. Dette er afspejlet i formelen for beregning af point for VOC relateret til værkberøringsareal.

7.2.10 Point for energi (P11-P13)

Energi er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om effektivere energiudnyttelse. I afsnit 8.2.3 står der om energiforbruget tryksagens livscyklus og i afsnittene om luft (8.2.5), står der mere om, hvordan energiforbruget påvirker miljøet.

Der kan maksimalt opnås 5 point i denne delproces. Man kan opnå point dels på baggrund af brug af vedvarende energikilder og dels på præmiering af energibesparende teknologier.

Erfaringer har vist, at det er svært at opstille sammenlignelige nøgletal for trykkerier, da de forskellige produktionsforhold og indretninger er vidt forskellige (GA og DDF 2002). Ikke desto mindre kan det i fremtiden blive aktuelt med nøgletal for energi så man bedre kan følge energiforbruget. Hvis nøgletallet er en del af et fleksibelt point-system kan man lettere bære over med det ikke er helt optimalt for alle.

I denne omgang er der i kriterierne dog ikke opstillet nøgletal i forhold til et bestemt forbrug, men de virksomheder der arbejder med at kortlægge og nedbringe deres energiforbrug bliver belønnet. Virksomheder som bruger vedvarende energikilder bliver belønnet. Muligheden for at opnå point er bygget op for at fremme anvendelsen af vedvarende energikilder og nedbringe det totale energiforbrug ved at premiere energibesparende teknologier.

Der gives point afhængig af, hvor stor en del af enten el- eller varme- der stammer fra vedvarende energikilder. Nordisk Miljømærkning giver de maksimale 5 point, hvis der anvendes mindst 90 % på et af de nævnte områder. Dette niveau er sat for at give incitament til at få en høj andel vedvarende energikilder. En del avistrykkerier i Norden har allerede en høj andel vedvarende energi i sit energiforbrug (Enroth et al 2003).

Nordisk Miljømærkning definition af vedvarende energi bygger på EU's definition i henhold til direktiv 2001/77/EF og retningslinierne til direktiv 2003/87/EF publiceret i beslutningen 2004/156/EF. I EU's direktiv 2001/77/EF om Promovering af elektricitet produceret fra vedvarende energikilder i det indre elektricitetsmarked defineres vedvarende energikilder, herunder biobrændsler.

Til direktiv 2003/87/EF om System for handel med udledningsrettigheder for drivhusgasser, findes en beslutning fra kommissionen som hedder 2004/156/EG. Her kan man i kapitel 8 se at tørv står blandt fossile faste brændsler.

Mulighederne for at købe energi fra vedvarende energikilder er ikke ens over hele Norden. Derfor gives der også point for en kortlægning af virksomhedens energiforbrug. Kortlægningen skal være på procesniveau og der skal opstilles målbare mål for energieffektivisering. Der er i kravet ikke angivet mål for miljøforbedringerne ved kortlægningen. Derfor kan der kun opnås 2 maksimum point i dette punkt.

Derudover kan der opnås 2-5 point, hvis der er indført teknologier, der nedsætter energiforbruget.

7.2.11 Krav til affald (O5)

Kravet til affald er valgt på baggrund af nordisk miljømærknings mål om at minimere affaldsdannelse. I afsnit 8.2.4 står overordnet om affald i tryksagens livscyklus. Affald dannes mange andre steder i tryksagens livscyklus f.eks. i forbindelse med papirproduktionen. Affaldskravet fokuserer på det affald trykkeriet kan styre.

Der er, som i tidligere versioner af kriterierne, krav om, at virksomheden laver en affaldsplan. Dette vil tilskynde, at der kommer fokus på affaldsfraktionerne. Det er frivilligt at opgøre affaldsmængder. Dette vil yderligere øge bevidstheden om de mængder affald som dannes og kan bruges som dokumentation for nogle af tiltagene som giver point under affald (P11).

7.2.12 Point for affald (P14-P17)

Affald er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at reducere affaldsdannelsen. I afsnit 8.2.4 står der om affald i tryksagens livscyklus.

Farvespild er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at mindske materialeforbruget og reducere af miljøgifte i vandmiljøet. I afsnit 8.3.4 står der overordnet om betydningen af trykfarven i tryksagens livscyklus. Udover denne pointmulighed er der yderligere krav til trykfarverne og deres indholdsstoffer, se afsnit 7.2.6 om dette.

Der kan maksimalt opnås 15 point for forskellige teknologier, som minimerer affaldsstrømmende fra trykkeriet, herunder point for farvespild. Dette er et område, hvor trykkerierne har en vis mulighed at styre, hvor der er et potentiale for forbedringer ved brug af nogle forskellige teknologiske løsninger eller har registreret et lavt farvespild.

F.eks. kan man til sin offset-trykmaskine få farvepatroner, som computerstyret doserer farver automatisk ned i farvekaret. Disse farvepatroner er konstruerede så der bliver meget få farverester tilbage. Johnsen et al rapporterer en meget stor spredning for farvespildet på mellem 2,4% op til 45,9%. Jepsen og Tebert rapporterer et farvespild på 1-3% for heatsettrykkerier. Det er usikkert hvorvidt de høje tal hos Johnsen et al er et udtryk for at man har regnet med andre ting i farvespildsfraktionen (det kunne f.eks. være farvedåserne).

Muligheden for at få point for recirkulering og genanvendelse af afvaskervand i f.eks. serigrافي har sin baggrund i potentialet for miljøforbedringer, der ligger inden for dette område (Fred Larsen et al 1998). Genbrug af afvaskervand/skyllevand til opspædning af koncentreret trykfarve og brug af kammerrakel i flexotryk kan give betydelige miljøgevinster ifølge Fred Larsen et al 2002. Hvis man tager den første liter vaskevand fra klichévask og bruger som opspædning i 15 liter farve giver det kun en fortynding på 1%. Ifølge Fred Larsen et al er det OK med en fortynding på mellem 1-8%. Der findes ifølge Fred Larsen et al flere muligheder for at minimere affald i flexo.

Der findes inddamper-teknologi i forskellige størrelser til at genvinde afvaskere så trykkeriet kan nedsætte sit forbrug af afvaskere betydeligt og derved også minimere afvaskervand til bortskaffelse (Jørgen Timm 2005). Der findes også filtreringssystemer som kan filtrere fugtevandet så rent at man ikke behøver at bortskaffe det, men kan bruge det om og om igen. Disse systemer kaldes i kriterierne "omfattende filtrering" til forskel fra et almindeligt tekstil-filer som blot tager de store partikler og som gør at man regelmæssigt bliver nødt til at skifte fugtevandet ud med nyt.

Det er også muligt at opnå point hvis man kan vise at det meste af affaldet bliver kildesorteret. Hvis trykkeriet ikke har mere end 10 kg usorteret affald får trykkeriet 3 point. Usorteret affald er blandet affald som går til deponi eller til forbrænding. Dette niveau kan opnås ved at affald genbruges eller genanvendes enten på trykkeriet eller hos eksterne affaldsbehandlere. Det kan f.eks. være genanvendelse af materialet (f.eks. makulatur til returpapir). Nordisk Miljømærkning har observeret en forholdsvis

stor spredning fra ca. 5 kg op til ca. 100 kg per ton indkøbt trykpapir blandt ark-, heatset og coldset offset-trykkerier.

Det er hovedsagelig bidrag fra selve produktionen af farver, der bidrager til trykfarvernes miljøbelastning (Johnsen et al 2004). Men også farvespild i spildevand og affaldsfraktionerne bidrager.

Det er på nuværende tidspunkt ikke kortlagt/undersøgt, hvordan miljøbelastningen fra trykfarveproduktionen kan nedsættes bedst mulig – f.eks. om der skal vælges emissionsbegrænsning, renere teknologi i produktionen eller forbud mod enkelte produktionskemikalier (Johnsen et al 2004). Derudover er miljømærkningens styrbarhed over produktionen af trykfarver lille og derfor er der på nuværende tidspunkt valgt ikke at sætte specifikke krav til dette område.

Farvespild er ikke altid let at opgøre konkret, da spildet findes i mange separate affaldsfraktioner, som klude, brugt afvaskere, rester i metaldåser m.m. Der findes dog nogle trykkerier, som opgør farverspildet og rapporterer det i deres EMAS-redegørelse.

I teorien kan farvespild beregnes ved hjælp et elektronisk produktionsstyringssystem ved brug af oplysning om anvendt mængde farve, fladedækning i gram per kvadratmeter for aktuelt papir og procentuel dækning af den trykte overflade for hver ordre. Farvespild for året, vil kunne beregnes ved at summere spild for hver ordre i det elektroniske system. Det er sandsynligvis ikke almindeligt om end det forekommer overhovedet at trykkerier beregner sit farvespild på denne måde.

Der findes standarder for beregning af dækningen af den trykte overflade udarbejdet af Cip4 (www.cip4.org). Cip4 er en verdensomspændende standardiseringsorganisation for det grafiske område som arbejder for computerintegrering af alle processer i trykkeriet. De har udviklet Job Definition Format, som er en specifikation af standarder.

Ingen af de opstillede punkter giver maksimum point. Til gengæld kan man samle point ved flere forskellige tiltag. De trykkerier der allerede har tænkt i affaldsminimering belønnes og der opnås en høj grad af fleksibilitet for de trykkerier, der vil opnå licens. Målet på længere sigt er trykkerier, som slet ikke genererer eller genererer meget lidt affald. Et minimum af affald bidrager også positivt til driftsøkonomien på trykkeriet, da det vil spare udgifter til råmaterialer og da bortskaffelse af affald er forbundet med en hel del udgifter.

7.2.13 Point for miljømærkede ydelser og varer (P18)

Brug af miljømærkede varer og ydelser er udpeget som mulighed for at opnå point på baggrund af Nordisk Miljømærknings mål om at reducere miljøbelastningen i tryksagens livscyklus. En anden vigtig grund er at miljømærkning øger bevidstheden om miljø og grønne indkøb generelt.

De miljømærkede produkter og ydelser som giver ekstra point er nogle der bliver brugt i produktionen og som derfor forventes have en vis indflydelse på miljøbelastningen i tryksagens livscyklus. Derfor gives der f.eks. ikke mulighed for at opnå point

for miljømærket toiletteppe, håndsæbe, maling på væggene, sælgernes overnatninger på miljømærkede hoteller osv.

Hvis man ser bort fra miljømærket papir skal der flere typer af miljømærkede produkter eller tjenester for at opnå maksimum point. Selvom der kun gives få point for hvert tiltag øger det opmærksomheden på miljø generelt. At det øger opmærksomheden viser Nordisk Miljømærknings erfaringer med licenserne indenfor hoteller og butikker. Trykkerier, der allerede har tænkt i disse baner, bliver belønnede og der er desuden en høj grad af fleksibilitet, da der er mange forskellige tiltag.

7.2.14 Sammentælling af point (afsnit 3.8)

For at sikre størst mulig potentiale for produktudvikling og innovationer og derved brugbarhed af kriterierne samtidig med en samlet lav miljøbelastning, er der lavet et pointsystem. Det betyder, at hvis et trykkeri ligger langt fremme på et område, kan trykkeriet være mindre god på andre områder, så længe trykkeriet samlet set har en lav miljøbelastning.

Der er en minimum pointsum, som skal opnås for at få licens. Denne pointsum er forskellig for forskellige trykmetoder, da Nordisk Miljømærkning ikke ønsker at fremme nogle metoder foran andre, men vil hellere stimulere til forbedringer indenfor de enkelte metoder. Metoderne opfylder forskellige funktioner og kundeønsker og derfor kan man ikke sammenligne pointniveauerne metoderne imellem. Et eksempel på forskel er brug af godkendt/miljømærket papir, hvor der på avistrykkeriet typisk bruges en meget stor andel og på arkoffsettrykkeriet bruges en mindre andel. Forskellene er sammenstillet i bilag 1 som indeholder observerede eller skønnede gennemsnitsdata for den nordiske branche. Pointniveauerne tager udgangspunkt i disse observerede eller skønnede branchegennemsnit (se bilag 1).

Kravet til totalpoint er det vigtigste krav, da det er det krav, der tydeligst skiller trykkerier på markedet med den bedste miljøpræstation fra resten. Nordisk Miljømærkning vurderer, at der et stort potentiale for forbedringer, da der er en ret stor spredning på miljøpræstation og da udviklingen i branchen går hurtigt.

Kravniveauet er sat sådan, at man skal opnå den pointsum, som ligger 5 - 10 % over den pointsum, som man får, hvis man på hver af de mulige områder ligger på gennemsnittet for markedet (se bilag 1 pointoversigt). For at tage hensyn til at et procenttillæg får større konsekvens jo højere branchegennemsnittet er, gælder 10 % - tillægget for et branchegennemsnit på 50 eller derunder og 5 % for et branchegennemsnit på 100 eller derover. Derimellem er skalaen lineær. Det betyder at procenttillægget er lig med $15-x/10$, hvor x er lige med branchegennemsnittet i det aktuelle interval.

Samlet betyder dette at kravniveauet er hårdt sat og at trykkeriet skal være en del bedre end gennemsnittstrykkeriet ud fra en helhedsvurdering. Tak være det fleksible pointsystem kan trykkeriet have dårlig point på nogle områder, hvis trykkeriet er tilsvarende bedre på andre. Udover dette skal naturligvis de obligatoriske krav opfyldes.

Trykmetode	Nordisk bran- chegennemsnit	Procent- tillæg	Krav til mini- mum point	Maks- point
Arkoffset (<i>eng: sheet fed offset</i>)	50,5	10,0	56	115
Avistryk	83	6,7	89	115
Blankettryk: sættes lig med arkoffset	-		56	115
Coldset rotation (undtagen avis- og blankettryk): sættes lig med arkoffset	-		56	115
Heatset rotation	65	8,5	71	115
Dybtryk (<i>eng: rotogravure</i>)	55	9,5	60	115
Flexotryk (undtagen avistryk)	53,5	9,6	59	115
Serigrafitryk (<i>eng: screen print</i>)	41,5	10	46	115
Digitaltryk og fotokopiering	78	7,2	84	112
Bogtryk (<i>eng: letterpress</i>) sættes lig med flexo	-		59	115

Tabel 7.2.14a. Point som kræves for at få licens og maksimalt opnåelige point.

Det der er nyt i forhold til de tidligere generationer, er at der nu er et enkelt pointsystem, som er fælles for alle trykteknologier. Tidligere var der et separat pointsystem for hver teknologi. Det fælles pointsystem medfører, at ikke alle områder er lige relevante for alle teknologier. Derfor er den maksimalt opnåelige point forskellig fra trykmetode til trykmetode.

I de tilfælde trykkeriet har flere metoder og ønsker at gøre op point separat skal trykkeriet kunne adskille bl.a. VOC-forbrug og papirforbrug, der er forbundet med de forskellige metoder. Da det kan være svært at adskille, er der ikke krav til at makulaturen adskilles. På samme måde kan det lette administrationen at man kan opgøre andel godkendt/miljømærket papir for en hel koncern, hvis der sker centralt indkøb af papir selv om trykkerierne i koncernen hver for sig skal opfylde miljømærkekravene.

For at dække alle de mest almindelige trykteknikker er serigrafi som noget nyt omfattet af denne generation af kriterierne. Desuden er avistryk som noget nyt skilt ud med en egen pointgrænse. Før blev avistryk stort set behandlet på samme måde som "arkoffset-tryksager" i miljømærkekriterierne. Det var ikke hensigtsmæssigt, da der derfor ikke var en særlig stor udfordring i at overholde kravene.

Udover at dele op i forskellige trykteknikker har Nordisk Miljømærkning på baggrund af input fra høringen indført nogle kategorier som baserer sig på hvilken tryksagstype det er tale om. F.eks. er der indført pointgrænser som nævnt for avistryk. Blankettryk og øvrige coldsettryksager har samme pointgrænse som ark-offset da typerne tryksager trykt med disse metoder ligner hinanden meget. Hvis der opstår behov og det viser sig praktisk muligt at gennemføre, kan det blive aktuelt at tilføje yderligere kategorier. F.eks. kunne det måske være relevant at indføre en egen kategori for emballagetryk.

For nærmere beskrivelse af de forskellige teknologier og tryksagstyper henviser Nordisk Miljømærkning til afsnit 2.1.2 (opdeling i produkter) og 2.2.3 (opdeling i trykteknikker) i udkast til BAT reference dokumentet for trykning (European IPPC Bureau 2005 i afsnit 2 Printing) og afsnit 2 i Nordisk Ministerråds BAT-rapport.

Denne form for pointsystem kan også kompensere for forskelle mellem trykkerier, som trykkerierne selv har sværere ved at påvirke. Det kan være trykkeriets størrelse, kundesammensætning og -krav, forskelle mellem de nordiske lande osv. Pointsystemet

met er gjort mere fleksibelt end i tidligere generationer af kriterierne, da der ikke er separate grænser for de enkelte parametre (tidligere var der f.eks. en øvre grænse for afvaskerforbrug).

I de tidligere udgaver af kriterierne var pointsystemet organiseret på ordreniveau. Dette medførte meget administration og derfor blev pointberegningen flyttet til procesniveau. Det betyder at man ikke behøver at lave pointberegninger for hver ordre som skal svanemærkes. Man kan nu nøjes med at gøre det ved ansøgningstilfældet og derefter mindst en gang i året for at sikre at man fortsat overholder pointgrænsen.

Desuden var det gamle pointsystem opdelt på delprocesser, så der var pointgrænser for både film-, trykformfremstilling, trykning og efterbehandling. For at gøre det mere overskueligt er der nu kun et pointsystem, som omfatter alle delprocesser. Der er følgende områder, som giver mulighed for at opnå point:

1. Point for valg af papir
2. Point for makulatur
3. Point for type af kemikalier
4. Point i film- og trykformfremstilling
5. Point for VOC
6. Point for energi
7. Point for affaldsminimering (herunder farvespild)
8. Point for miljømærkede varer og ydelser

Tabel 7.2.14b. Områder hvor der er mulighed at opnå point.

Disse områder er motiverede i de foregående afsnit.

Det maksimalt opnåelige point er valgt så de områder, som normalt omfattes af kendte livscyklusundersøgelser i bedste fald giver 100 point. Områder som normalt ikke omfattes af livscyklusundersøgelser, er fornybare ressourcer, arbejdsmiljø og miljømærkede varer. Disse områder giver hver for sig maksimalt 5 point hvilket medfører at resterende områder for de fleste trykmetoder giver 100 point (se oversigt over point i bilag 1).

Det er derfor muligt, at få et fingerpeg om hvilken procentuel vægtning de forskellige områder har indbyrdes. Denne vægtning er begrundet i livscyklusundersøgelser og en relevans, potentiale og styrbarheds-vurdering (RPS). RPS-vurderingen er forklaret i Nordisk Miljømærknings Miljøfilosofi. Det er vigtigt, at holde for øje at det kun er pointmulighederne, der tæller med i pointberegningen. F.eks. er krav til kemikalier en vigtig del for at få opnå licens, men dette "vægter" ikke med i pointsystemet. Det betyder, at den virkelige vægtning af kravene i kriterierne ikke kan udlæses af pointsystemet. F.eks. er der en række krav til kemikalier i bilag 1. Disse krav øger derfor vægten på kemikalierne, hvis man ser til helheden og ikke kun i forhold til pointsystemet.

7.2.15 Andre områder der har været diskuteret

I arbejdsprocessen har der været diskuteret en række krav og pointmuligheder. Nogle af dem er endt med, ikke at blive en del af kriterierne. Disse er refereret herunder.

Point for godstransport

Nordisk Miljømærkning overvejede at give mulighed for at få point for miljørigtig godstransport, men valgte at ikke gøre det alligevel. Bl.a. er godstransport et meget komplekst område, som i mange tilfælde er svære at styre for trykkeriet da trykkeriet ofte ikke selv har transportmidler eller køber transportydelser. Brugen af fornybare brændsler er desuden endnu ikke kommet særlig langt indenfor godstransport.

Baggrunden for at Nordisk Miljømærkning overvejede godstransport som en mulighed for at opnå point var Nordisk Miljømærknings mål indenfor klimaændringer, forurening, vandforurening og overgødskning og effektivere energiudnyttelse. I afsnit 8.3.6 står der overordnet om betydningen af transport i tryksagens livscyklus og i afsnittene om luft (8.2.5) og om energi (8.2.3) står der mere om hvordan transporten påvirker miljøet.

Transportbehov og anvendelse varierer meget indenfor branchen. Derfor var det svært at opstille absolutte krav, om hvordan transporten kan minimeres. Alligevel blev godstransport overvejet, da miljøbelastningen som nævnt ikke er uvæsentlig og da der er meget fokus i samfundet på miljøbelastningen ved transport generelt.

I forbindelse med overvejelserne blev der lagt vægt på, at give point for de transporter virksomheden selv kan styre. Derfor skulle der kun være mulighed for at opnå point for de transporter, som trykkeriet selv betaler eller foretager med egne køretøjer. Derved skulle transport af papir og kemikalier ikke være omfattet.

Der blev også overvejet, at give point afhængig af hvor mange af trykkeriets leverandører af godstransport der enten har miljøvenlige biler (som drives af ikke-fossile brændstoffer), eller hvor transportøren har et certificeret miljøledelsessystem. Hvis transportøren har indført miljøledelse, vil der være fokus på at minimere miljøbelastningen og det er et første skridt for at få en mere miljøvenlig transport. Overvejelserne gik også på at opnå point, som gælder for trykkeriets egen transport, da der er nogle trykkerier som her egne køretøjer.

Kvalitet

Nordisk Miljømærkning overvejede, at stille krav til, at der skulle være et system for at aftale kvalitet. Nordisk Miljømærkning har valgt ikke at gøre det alligevel, da det ville bidrage til mere administration og fordi Nordisk Miljømærkning vurderer, at trykkerierne i forvejen håndterer dette. Baggrunden for overvejelserne findes i Nordisk Ministerråds retningslinier for Nordisk Miljømærkning. Her peger man på kvalitet som en vigtig ting, man ikke må gå på kompromis med i forbindelse med miljømærkning.

Det er generelt ikke muligt at stille krav til, hvor god kvalitet trykningen skal have, da det må være op til kunden og trykkeriet at aftale dette. Derfor blev det diskuteret, at stille krav til at trykkeriet skulle have en procedure, som beskriver hvordan trykkeriet overordnet sikrer, at der bliver lavet enten skriftlige eller mundtlige aftaler vedrørende kvaliteten,

Da der findes mange opfattelser af kvalitet i forbindelse med trykning, skulle det være op til trykkeriet selv at bestemme, hvilke parametre man vil aftale med kunden. I en rapport om kvalitet i dagspressen (Hallmén et al 2004) peger forfatterne på flere forskellige opfattelser af kvalitet: tilfredse kunder, teknisk trykkvalitet, god service, hurtig levering. For at lette på administrationen overvejede Nordisk Miljømærkning, som bilag til kriterierne, at lave en skabelon til en sådan procedure med forskellige afkrydsningsmuligheder, som let kunne udfyldes, afhængig af hvordan det aktuelle trykkeri håndterede kvaliteten.

Det tryktekniske kvalitetsbegreb som bliver brugt hos avistrykkerierne i sær i Sverige er baserede på ISO12647 – 3:2004 og eller IFRA² Track 3.0. I branchen betragter man IFRA's retningslinier som hårdere end ISO-retningslinierne.

En anden del af kvalitetsbegrebet kan være hvilken uddannelse trykkerimedarbejderne har. I Sverige har branchen (Grafiska Företagens Förbund, GFF, og Tidningsutgivarna, TU) sammen med fagforeningen Grafiska Fackförbundet Mediafacket, GF, lavet et program som hedder Grafiska Utbildningsfonden. Dette program tilbyder bl.a. at man kan få certifikat på sin kompetence som coldset- og heatset-trykkere.

Tryksagens lugt eller tryksagens afdampning kan være en vigtig kvalitetsparameter og derfor kunne det være relevant at aftale med kunden bl.a. hvilken trykfarve, der skal bruges. Se mere om lugt og afdampning i afsnit 8.2.1.

Andre eksempler på kvalitetskrav kunne være arkivkrav, beskyttelse mod falskneri, tryksagens overflade, farve, papirets opacitet osv. osv.

Point for OHSAS-certificering

Som en mulighed at opnå yderligere point for arbejdsmiljø (se under typetal afvaske-re i afsnit 7.2.7) overvejede Nordisk Miljømærkning, at man kunne få point, hvis trykkeriet var certificeret efter arbejdsmiljøledelsesstandarden OHSAS. En sådan certificering ville dække mere end blot påvirkning fra kemikalier og kunne derfor være et godt supplement. Der findes allerede i dag trykkerier, der er certificerede efter denne standard, men det er endnu ikke mange. Nordisk Miljømærkning vurderede dog at myndighedskravet, som jo også går på arbejdsmiljø, indtil videre dækker lige så godt som en sådan certificering.

Krav til udledning af sølv, kobber og krom i side- og trykformfremstillingen

Nordisk Miljømærkning har valgt at fjerne krav til udledninger af disse metaller som har været i tidligere generationer af kriterierne. Myndighederne regulerer efterhånden dette område godt. Derfor er det naturligvis et krav at myndighedsreglerne bliver overholdt. Dette vil Nordisk Miljømærkning kunne kontrollere i forbindelse med kontrol hos virksomheden. Ligesom i tidligere generationer af kriterierne er der dog point for repro, som jo bliver bedre hvis man ikke har udledninger.

² Ifra is the world's leading association for the publishing industry worldwide. Ifra's name originates from "INCA-FIEJ Research Association", whereby "INCA" stands for "International Newspaper Colour Association" and "FIEJ" stands for "Fédération Internationale des Editeurs de Journaux". Today the name "Ifra" stands by itself.

7.3 Markedsføring (M6)

Markedsføringskravet er næsten det samme som i andre produktgrupper i Nordisk Miljømærkning. I denne produktgruppe er der dog et krav til at altid bruge tillægsteksten "tryksag" ved markedsføring af miljømærkede tryksager. Dette er for at undgå forveksling med miljømærket papir. Der er også en række særlige krav til miljømærkede produkter (se nedenfor).

7.3.1 Særlige krav til miljømærkede produkter (afsnit 4.1)

De særlige krav til miljømærkede tryksager er valgt ud fra et troværdighedssynspunkt og ud fra forventninger fra læseren/brugeren til en svanemærket tryksag. Nordisk Miljømærkning har her fokuseret på det vigtigste i livscyklussen, nemlig papiret og tryksagsproduktionen. Så godt som alle øvrige krav til produktet (se under Administration i afsnit 7.1) er fjernet. Derved kommer der en bedre balance mellem en høj miljømæssig ambition og administrationen på trykkerierne.

Papir i tryksagen

Kravet til, at størstedelen af tryksagen skal bestå af papir, der overholder kravene for svanemærket eller blomstermærket papir, er det samme som i tidligere kriterieversioner. Se mere om motiveringen for dette i afsnit 7.2.4.

For at kunne svanemærke tryksager som består af flere forskellige dele er det urimeligt at stille krav på at hele produktet skal bestå af godkendt papir. Derfor er der indført procentgrænser for hvor meget godkendt papir der skal indgå i en svanemærket tryksag.

Tryksager som for funktionen skyld har brug for en tykkere bagside eller omslag skal bestå af 80% godkendt papir. Det drejer sig bl.a. om skriveblokke, bøger osv. Øvrige tryksager skal bestå af 90%. Det betyder at der er plads til lidt mere specielle tryksager med andre materialer som f.eks. plast i form af kascheringsfilm. Ifølge Teknologirådets rapport fra 2000 består 90-99% af tryksagens samlede vægt af papir.

Kravet er vigtigt for at bevare miljømærkningens troværdighed, da kunder/brugere af tryksager tidligere har og fortsat vil forvente at papiret i en konkret svanemærket tryksag også indeholder "miljøvenligt papir". Her er det ikke altid trykkeriets overordnede miljøpræstation, der er interessant, men konkret det signal den enkelte tryksag sender.

Nordisk Miljømærkning diskuterede at fjerne kravet til godkendt papir i tryksager med svanemærket på for yderligere at reducere administrationen på ordreniveau. Det ville også være lettere at kommunikere, at det eneste krav der er til en tryksag med Svanelogoet på, er at den skal være lavet på et Svanemærket trykkeri. I forhold til administrationen tager det trods alt en lille smule længere tid, hvis man for hver enkelt ordre skal gå ind i Nordisk Tryksagsportal for at kontrollere at papiret man vil bruge er godkendt eller miljømærket.

PVC i emballagen og i tryksagen

Kravet om, at emballagen til svanemærkede tryksager ikke må bestå af kloreret plast (PVC) er beholdt. Ifølge s. 115 i Nordisk Ministerråds BAT rapport for trykkerier er det muligt at substituere PVC i serigrafier for de fleste anvendelser. Kun for bøjelig uden-

dørs folier som anvendes f.eks. som streamers til biler havde man ikke fundet alternativer.

Dokumentationskravet er ændret således at det er tilstrækkeligt at trykkeriet erklærer dette. Erfaringerne fra behandlingen af ansøgninger efter tidligere versioner af kriterierne viste at problemstillingen omkring PVC er så kendt, at de fleste producenter leverer oplysning om PVC indhold på deres produktblad. Derfor vil trykkeriet umiddelbart kunne give en troværdig erklæring om PVC-indhold.

Der findes en uønskede stoffer i PVC-plast, som kan påvirke både miljø og sundheden negativt i affaldskredsløbet. Årsagen til problemet er specielt halogener som Cl (klor). Mange tilsætningsstoffer i PVC er forbundet med miljø- og sundhedsproblemer. Det gælder f.eks. forbindelser baseret på metallerne Pb, Cd, Sn, Hg og ftalaterne.

PVC er en polymer som fremstilles af stoffet vinylklorid. Denne monomer er kræftfremkaldende. Produktionen af PVC kræver derfor specielle forholdsregler for at beskytte mod udslip af vinylklorid. Emissioner af miljøproblematisk stoffer kommer fra produktionen og fra forbrænding af PVC-holdigt affald. Ved produktionen anvendes 3 forskellige metoder til fremstilling af klorgas. En af dem er kviksølv-metoden hvor der findes risiko for emissioner af kviksølv til omgivelserne.

For at PVC skal kunne anvendes som materiale tilsættes forskellige hjælpestoffer: stabilisatorer (metalforbindelser), flammehæmmere og blødgørere. En stabilisator mod varme- og lysnedbrydning er altid nødvendig. Ftalater er de mest anvendte blødgørere.

Trykkerier som leverandører

Kravet om at trykkerier som bruges af trykkeriet som leverandører til at lave Svanemærkede tryksager er beholdt. Alle trykkerier som bruges som leverandører til at lave Svanemærkede tryksager skal have licens til svanemærket.

Produktkrav der er udgået i forhold til tidligere

Visse af de gamle produktkrav til Svanemærkede tryksager er fjernede. Anledningen er at mindske administrationen og fjerne begrænsninger som ikke medfører betydelige miljøbesparelser. Ved at flytte krav væk fra produktet så de i stedet gælder for hele trykkeriet kan man stadig opnå miljøgevinster og derved bevare troværdigheden.

Forbudet mod *selvklæbende lim*, som fandtes i tidligere generationer af kriterierne er ikke med længere, eftersom den stort ikke har relevans for almindelige tryksager. Denne type lim bruges mest på etiketter. Da etiketter generelt ikke samles ind og dermed ikke kommer til genanvendelse, er det ikke særlig relevant at forbyde selvklæbende lim.

Vær opmærksom på, at problemer med selvklæbende lim i genanvendelsesprocessen illustreres med pointgivning i afsnit 7.2.7. Et forbud mod selvklæbende lim har større betydning for kuverter da disse ofte indsamles til genanvendelse. Nordisk Miljømærkning har separate kriterier for kuverter.

Kravet til *karbonpapir* er udgået. Brugen af karbon papir er faldet og i dag er forbrugt meget lille. Det er derfor vurderet at kravet ikke længere er relevant. Karbonpapir betragtes desuden efterhånden som et "acceptabelt" produkt i genanvendelsesprocessen (Grafiska Miljörådet 2000).

Forbudet mod *metalfarver, metalfolieprægning, kaschering og laminering* af svanemærkede tryksager er fjernet. Metalfarverne er dog som tidligere underlagt tungmetalkravet. Metalfarverne giver ikke problem i genanvendelsesprocessen da de er så sjældne (Grafiska Miljörådet 2000). Trykfarverne generelt, og derved også metalfarver, får til gengæld point for genanvendelse (se afsnit 7.2.7).

Kaschering og laminering gør genanvendelse svær. Denne form for efterbehandling kan dog være motiveret, hvis der er særlige krav til tryksagens bestandighed. Det kan være vandafvisning eller modstandsdygtighed i forhold til slitage.

Kravet om leverandører for film- og pladefremstillingen samt for efterbehandling som skal bruges til at lave svanemærkede tryksager, er også fjernet. Til gengæld er der indført krav til at de væsentlige leverandører af efterbehandling overholde kravene (se afsnit 7.2.2).

8 Miljø- og sundhedspåvirkninger

Selv om trykkerier i Norden gennem de sidste mange år har arbejdet aktivt med miljø, findes der stadig muligheder til forbedringer. Dette ikke mindst i kraft af erhvervets størrelse. Trykindustrien er ifølge European IPPC Bureau en af de største produktionsindustrier i den Europæiske Union og er med blandt de 10 største produktionsindustrier i de fleste lande (European IPPC Bureau 2005).

Der findes en række kilder til miljø- og sundhedspåvirkningerne. Livscyklusanalyser hører til de publicerede kilder. De mest kendte på området er gennemgået herunder. For en udførlig beskrivelse af teknologi, kemikalier og materialer se Fred Larsen et al 1995b. En anden publiceret kilde er de såkaldte BAT (best available technology) reference dokumenter for trykning. BAT-dokumenter har man arbejdet med i mange år i papirindustrien.

Yderligere en kilde er eksperters udtalelser i forbindelse med møder og lignende om miljø og sundhed i trykindustrien. Resultater fra sådanne møder foreligger i form af referater og notater. Industriens interessenter, herunder købere af tryksager og almindelige forbrugere, kan også være en kilde for at finde frem til miljø- og sundhedspåvirkninger. Interessentundersøgelser kan være en måde at finde frem til, hvad interessenterne synes er vigtigt.

For at gøre det enklere er der i de følgende afsnit valgt ud nogle overordnede områder og de mest relevante påvirkninger indenfor hvert område er beskrevet.

8.1 Livscyklusundersøgelser

Nordisk Miljømærkning har studeret gamle og nylig udførte livscyklusanalyser med henblik på at kunne pege på de mest relevante kravområder. Bl.a. har vi kigget på:

1. GA og IPU's projekt "Miljømærkning af grafiske produkter" fra 2004
2. Framkoms rapport "Livscykelanalys av arkoffsettrykkerier" fra 2002
3. den danske Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 341 "Miljøeffekter og ressourceforbrug for 3 grafiske produkter i et livscyklusperspektiv" fra 1997
4. Institut för Medietekniks (IMT) teknikrapport nr. 4 "Miljöprofilering – livscykelanalyser av grafiska produkter" fra 1995.
5. Den tyske Miljøstyrelses (Umweltbundesamt) Ökobilanz zu graphischen Papieren (Life Cycle Assessments for Graphic Papers) rapport (texte) nr. 02 2001.

Disse er yderligere beskrevet i bilag 2. I 2003 blev undersøgelserne gennemgået i forbindelse med evalueringen. Det viste overordnet, at vi har fokus på de rigtige områder, men der også var et par muligheder for forbedringer. Det drejede sig bl.a. om filmfremstillingsdelen, som udgør en meget lille del af miljøbelastningen i tryksagens livscyklus.

De omtalte livscyklusanalyser dækker heatset og coldset rotation, arkoffset, dybtryk, og flexo. Desuden er både avispapir og magasinpapir (baseret på mekanisk masse) samt trykpapir og kopipapir (baseret på kemisk masse) repræsenteret. Følgende eksempler på tryksager er med: reklametryksager, ugeblade, avis, rudekuverter, telefonbøger, kataloger.

Der findes en række livscyklusundersøgelser som omhandler emballagematerialer af plast, papir og metal som ikke er taget med her. Dog skal nævnes Den svenske undersøgelse Livscykelanalyser av förpackningar lavet af ÅF-Industriens Proceskonsult AB Miljö i 1993-94 og den danske miljømæssig screening af emballager til mælk lavet af Institut for produktudvikling i 1996.

Livscyklusundersøgelser dækker normalt ikke arbejdsmiljø, biodiversitet (se dog Tiedemann et al) og tanken om at premiere fornybare ressourcer. Livscyklusundersøgelserne har forskellige funktionelle enheder, nogle går f.eks. på en vis vægt af den færdige tryksag og andre går på et vist antal eksemplarer. Her er den funktionelle enhed baseret på det resultat, dem der bestiller tryksagen hos trykkeriet får. Den egentlige nytte er den som læseren af tryksagen får. Den er generelt sværere at basere en funktionel enhed på i livscyklussammenhænge.

8.2 Miljø- og sundhedsbelastning fra samfundets og miljøets synsvinkel

For at få et overblik over miljø- og sundhedsbelastningen fra miljøet og samfundets synsvinkel har Nordisk Miljømærkning valgt at beskrive miljø- og sundhedsbelastningerne ud fra følgende overordnede områder:

- Sundhed og Arbejdsmiljø
- Materialeforbrug
- Affald
- Energiforbrug
- Luft
- Vandmiljø
- Fornybare ressourcer
- Skov

8.2.1 Sundhed og arbejdsmiljø

Sundhedsaspektet omkring tryksager har været diskuteret både i forbindelse med arbejdsmiljø og i forbindelse med sundhedsaspekter hos slutbrugeren.

De væsentligste arbejdsmiljøproblemer for trykkerier og udgivervirksomheder er ifølge et udvalg under Arbejdsmiljørådet i Danmark høreskadende støj, tunge løft, ensidigt gentaget arbejde, belastende arbejdsstillinger, psykisk arbejdsmiljø, hjerneskadende stoffer og hud- og allergiske luftvejslidelser (Arbejdsmiljørådet 2002).

Af disse er nok problemerne med de hjerneskadende stoffer eller opløsningsmidlerne den mest kendte. I 1998 lavede man i Danmark en undersøgelse af brug af afvaskningsmidler og muligheder for substitution til mindre sundhedsskadelige midler. Rapporten konkluderede, at der stadig blev brugt en del organiske opløsningsmidler, selv om der efterhånden var mange vegetabiliske afvaskere på markedet (GRAKU 1998).

I 2003 er der undersøgt, hvilke kemiske forbindelser der afgasser fra tryksager og som brugeren udsættes for ved læsning og opbevaring (Hansen et al 2003).

Konklusionen er, at der ingen grund er til sundhedsmæssig bekymring hos forbrugerne af tryksager ud fra de tilgængelige data. Det kan dog ikke afvises, at nogle af stofferne kan give allergiske reaktioner hos følsomme forbrugere. Toluen var det stof, der gav mest anledning til opmærksomhed, da der blev målt afgassede mængder på helt op til 272 mg/kg tryksag.

Kortlægningen omfattede også vurdering af lugtgener og konkluderede at forbrugerne i nogle tilfælde ville kunne lugte f.eks. toluen, olie, terpener eller bare generelt "det lugter af kemikalier". "Kemikalielugten" kom bl.a. fra aldehyder (propanal, pentanal, hetpanal), toluen, og summen af terpener og terpenoide stoffer.

Ifølge en rapport fra den danske Miljøstyrelse lider op imod en procent af alle danskere af MCS - Multiple Chemical Sensitivity, også kaldet duft- og kemikalieoverfølsomhed (Silberschmidt 2002). MCS formodes at forløbe i to faser. Den udløsende faktor er typisk, at personen udsættes for en første eksponering af et kemisk stof – ofte i høj koncentration, hvilket fører til et ændret reaktionsmønster over for kemiske stoffer. Det er også rapporteret, at traumatiske begivenheder eller alvorlig infektionssygdom kan udløse MCS.

I fase 2, "triggerfasen", der starter nogle måneder senere, oplever personen anfaldsvise gener fra flere organer, når han/hun udsættes for forskellige kemiske stoffer i lave koncentrationer. Symptomerne optræder i forskellige organer (centralnervesystem, luftveje og lunger, hud, fordøjelse, led og muskler m.fl.). Ofte vil personen opleve, at anfaldene kommer i forbindelse med lugt- eller duftindtryk fra flere evt. ikke-beslægtede kemiske stoffer.

Med tiden øges antallet af lugte, der udløser anfald, gradvist til også at omfatte almindelige "dagligdagslugte" såsom parfume, bilos etc. Nogle personer oplever MCS-gener få gange om ugen og kan fortsætte med erhvervsarbejde. Andre får daglige gener, der tvinger dem til at opgive deres tilknytning til arbejdsmarkedet og indskrænke deres daglige aktivitetsmønster.

8.2.2 Materialeforbrug

Det vigtigste materialeforbrug i tryksagsproduktionen er trykmateriale - for eksempel papir. Trykfarver, trykkemikalier, trykforme (plader, klichéer osv.) og vand er også betydelige.

Trykmaterialet udgør den væsentligste del af materialeforbruget i trykindustrien. Det mest almindelige trykmateriale er papir. De mest betydende materialeforbrug ved produktion af trykpapir er træfibre samt diverse kemikalier. Af "kemikalierne" er fyldemidler, som kridt og kaolin de mest betydende. Ifølge den svenske Industri- och Kretsloppsavdelning (Winell 1997) under det svenske Naturvårdsverk blev der i Sverige i 1994 brugt følgende mængder (kun de største er med):

Anvendelse	Brugt mængde (ton)
Bestrygning	618.000
Fyldemidler	292.000
Vandrensning	90.000
Retention	61.000
Hydrofobering	57.000
Styrkeforbedring	49.000
Skumdæmpere	14.000
Systemrengøring	13.000
Afsværtning	12.000
Kompleksdannere	10.700

Tabel 8.2.2. Materiale- og kemikalieforbrug i svenske papirfabrikker 1994.

Se mere om papirproduktion samt fyldstoffer og pigment i Nordisk Miljømærknings baggrundsdokument for papirprodukter.

I 1998 blev der ifølge Nordisk Miljømærknings baggrundsdokument for trykpapir brugt 4,8 mio. ton tryk- og kopipapir. Papirforbruget i Danmark har mellem 1980 og 2000 steget fra ca. 850.000 ton til ca. 1.350.000 ton (Miljøstyrelsen 2005c). På EU-plan er tilsvarende tal ca. 71 mio. ton ifølge Sahlén og kolleger.

Forbruget af trykfarver udgør det største forbrug, når det gælder kemikalier. Ifølge Teknologirådet i Danmarks rapport fra 2000 bruger man mellem 1 kg for bøger og op til 30 kg farve for reklametryksager for at lave et ton færdig produkt. Bøger har en farvedækning på 5% og reklametryksager har ofte en farvedækning på op til 100 %. Derudover har bøger en farvelagstykkelse på ca. 1 g/m² hvorimod reklametryksagen har en farvelagstykkelse på op mod 60 g/m². I tilfælde hvor der anvendes lim og lak kan der lægges 10 kg oven i per ton tryksag. .

Ifølge Johnsen et al bliver der brugt mellem 4,5 - 26,5 kg trykfarve; 2,84 - 10,4 kg alkohol; 0,30 - 10,6 kg afvaskere; 0,474 - 1,90 kg fugtevandskoncentrat; 0,51 - 6,97 kg vandlak; 0,006 - 0,38 kg overtrykslak og 0,067 - 1,44 kg hotmeltlim per ton færdig tryksag. Fred Larsen rapporterer i et udkast til dansk miljøvejledning for kopieringsydelse at mængde toner i gennemsnit udgør ca. 0,7% af kopiens vægt.

I Danmark var forbruget af trykfarver i 2003 ca. 16.800 ton (GA 2004). Det svarer til ca. 84.000 ton på nordisk plan, hvis man regner med at Danmark står for en femtedel

af det nordiske forbrug. Det danske forbrug har været svagt stigende siden 1996, hvor forbruget var ca. 14.800 ton. I EU bliver der brugt 987.000 ton trykfarver (Sahlén et al 2003).

Omsætningen af reprojekterede plader og film er i 2003 faldet til ca. en tredjedel af omsætningen i 1996 (GA 2004). Faldet er specielt udtalt fra 2000 og er et udtryk for at CTP hurtigt er ved at udkonkurrere traditionelt film og pladefremstilling. Denne udvikling vurderer Nordisk Miljømærkning er gældende for hele Norden.

Vandforbruget for at lave et ton offset-tryksager er ifølge Johnsen og kolleger godt 1 ton i gennemsnit med en variation på 0,4 op til 3,7 ton. Ifølge den tyske Miljøstyrelses undersøgelse fra 2001 blev der brugt 159 mio. kubikmeter vand til at producere alt papir og masse, som blev anvendt. Det betyder, at det gennemsnitlige vandforbrug for at producere 1 ton grafisk papir er godt 20 kubikmeter (med et totalt forbrug af papir på 7,633 Mt i 1995).

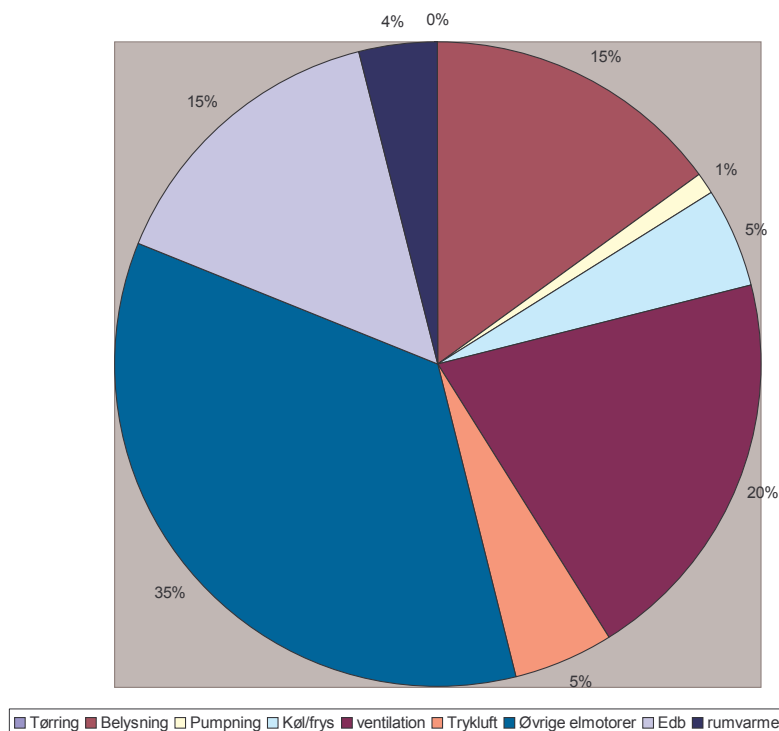
8.2.3 Energiforbrug

Energiforbruget stammer hovedsagelig fra produktionen af papirmasse og papir. Derudover bliver der brugt en del energi i trykningen og i forbindelse med transport.

Ifølge Nordisk Miljømærknings beregninger er den energi, der bruges til fremstilling af det papir, der forbruges i Norden meget stort. Hvis det årlige energiforbrug i papirindustrien fordeles på hver indbygger i Norden svarer dette energiforbrug til ca. halvdelen af det årlige energiforbrug til opvarmning af et en families parcelhus (Nordisk Miljømærkning 2003).

I Danmark har branchen kortlagt energiforbruget i den grafiske branche (GA og DDFF 2002). El udgør den største energiart med hele 55 % af det samlede energiforbrug. Resten er brændsler og fjernvarme. Det fordeler sig med 21 % på fjernvarme, 18 % på naturgas og 3 % på henholdsvis flydende brændsler (især gasolier) og fast brændsel (træ og affald). Fordelingen af elforbruget på forskellige slutanvendelser er skitseret i den følgende figur:

Aktivitet	Fordeling
Tørring	0
Belysning	15
Pumpning	1
Køl/frys	5
Ventilation og blæsere	20
Trykluft og procesluft	5
Øvrige elmotorer	35
Edb og elektronik	15
Rumvarme	4
I alt	100



Figur 8.2.3. Fordelingen af elforbruget på fortrinsvis på avis-, bog- og offsettrykkerier i tabel og cirkel (GA og DDF 2002). Gengivet med tilladelse fra Grafisk Arbejdsgiverforening.

Elforbruget i selve trykprocessen udgør ifølge Johnsen et al mellem 629 til 858 kWh per ton tryksag (offset). Sammenholdes det med at der i 2003 blev anvendt 255.000 ton grafisk papir i Danmark (GA 2004) svarer det til ca. 180 mio. kWh/år, hvis man regner med et gennemsnitligt elforbrug på 705 kWh per ton tryksag og man antager at mængden brugt papir er et mål på mængden produceret tryksag. Øvrige energiformer er fjernvarme, gas-olier (eng. fuel oil) og naturgas. I alt kommer energiforbruget op på 768-1620 kWh per ton tryksag.

Energiforbruget til papir af genbrugsfibre med BAT-teknologi er i runde tal 6.600 – 11.000 kWh afhængig af hvordan ellen produceres (Nordisk Miljømærkning 2003a). Det betyder at energiforbruget er 4 til 6 gange større ved papirfremstillingen end trykningen. Energiforbruget for papir baseret på nyfiber er større.

8.2.4 Affald

Affaldet i tryksagens livscyklus kan deles op i volumenaffald, slagge og aske, farligt affald og radioaktivt affald.

Volumenaffald er affald som deponeres og giver ligesom slagge og aske et mål på anvendelse af areal til deponi. Det kan dreje sig om affald fra udvinding af stenkul til dansk elproduktion og deponering af brugte tryksager. Slagge og aske kommer fra afbrænding af papir og dets indhold af filler og coater, som bliver tilbage ved forbrændingen.

Dansk elproduktion genererer også slagter og aske. Det farlige affald stammer typisk fra trykfarvefremstillingen og trykningen. Det radioaktive affald er fra energiproduktion med hjælp af kernekraft.

Affaldstyperne fra et trykkeri kan hovedtræk deles op i:

1. Papirmakulatur, der både er fraskær, papir fra indkøring og eventuelle fejlproduktioner, rester fra ruller. Som markedet ser ud i Norden i dag får man penge for sin makulatur. Prisen afhænger af hvor "rent" papiret er. Derfor sorterer mange trykkerier i dag sit makulatur i flere fraktioner.
2. Kemikalieaffald, der består af farverester, brugt fugtevand og afvaskere m.m. Desuden kan der være kemikalier som er udløbet eller ikke bruges mere, som går til affald. Også disse fraktioner sorteres og bortskaffes normalt i separate fraktioner for at spare penge. Disse fraktioner koster det penge at bortskaffe. En del af farven og afvaskerne følger med klude til et vaskeri. Noget havner i aftøringspapir som bortskaffes i den almindelige dagrenovation.
3. Afløb til kloak i form af kemikalier fra film- eller pladefremstillingen, brugt fugtevand eller andet.
4. Fast affald (volumenaffald) som f.eks. aluminiumsplader m.m. Prisen på aluminium er så stor at al aluminium i praksis indsamles og genanvendes.

Miljøstyrelsen i Danmark skriver i et debatoplæg fra 1997: "Det farlige affald fra den grafiske branche, der kan give problemer, er hovedsageligt organiske opløsningsmidler, tungmetaller, affald fra fotografiske processer og klude forurenede med organiske opløsningsmidler. De organiske opløsningsmidlers indvirkning på det fysiske arbejdsmiljø er, at de kan give varige hjerneskader. Eksternt kan medslæb og spild medføre spildevands- og grundvandsforurening."

Indsamlingen af papir i Finland er 63 %, i Sverige 64 % og i Norge 64 % (Grafiske Miljørådet 2000). Indsamling af papir til genbrug i Danmark i år 2000 er ifølge officiel dansk statistik ca. 53 % af det totale forbrug af nyt papir (Affaldsinfo 2004b og Tønning 2002). Tallet er det samme i 2001: der blev indsamlet 721.286 ton papir og pap ud af et samlet papirforbrug på 1.360.145 ton. Af de indsamlede mængder var 38% ugeblade, 41% bølgepap, 17 blandet papir og pap og 5% bedre kvaliteter (Miljøstyrelsen 2005c).

Genanvendelsesprocenten varierer dog meget afhængig af, hvilke papirfraktioner der er tale om. F.eks. så indsamles 91 % af avisepapir i 2000. Det papiraffald der opstår i trykkeriet eller hos underleverandøren indsamles i praksis tæt på 100 %, da fraktionerne er så "rene" at der er økonomi i at indsamle det. Antallet af papirfraktioner der sorteres i afhænger af den enkelte virksomhed og mulighederne for at få yderligere betaling for ensartede fraktioner.

Affald fra film- pladefremstillingen udgør i Danmark ca. 6.400 ton/år. Trykfarver med eller uden rester af opløsningsmiddel udgør ca. 1.600 ton/år. Klude forurenede med opløsningsmiddel udgør ca. 1.000 ton/år (Affaldsinfo 2004a).

Farligt affald fra erhverv i Danmark udgjorde i 2002 ca. 225.000 t (Affaldsinfo 2004). Det vil sige at farligt affald fra trykkerier i Danmark udgør ca. 4 % af den samlede mængde.

8.2.5 Luft

De mest problematiske udledninger til luft er gasarterne kuldioxid (CO₂), kvælstofoxider (NO_x) svovldioxid (SO₂) og flygtige organiske forbindelser (VOC).

Udledning af kvælstofoxider og svovldioxid medfører miljøproblemer som forurening med fiskedød i søer som følge og sundhedsfarlig luftforurening (smog). Kuldioxid og flygtige organiske forbindelser medfører klimaændringer i form af drivhuseffekt.

Udledning af disse gasarter stammer typisk fra det store energiforbrug i papir- og masseproduktionen men også fra transport af råmaterialer, halvfabrikata og færdige produkter. De undersøgte livscyklusanalyser angiver at emissioner ved energiproduktionen fra papiret udgør den langt største del af de totale emissioner af disse gasarter i tryksagens livscyklus.

Udledningen af flygtige organiske forbindelser bidrager også til bl.a. sundhedsfarlig forurening. De flygtige organiske forbindelser bidrager sammen med kvælstofoxiderne til dannelsen af jordnær ozon, som skader både mennesker, dyr og planter. Se også om påvirkninger af arbejdsmiljøet på trykkerier i afsnit 8.2.1. Udledningen af flygtige organiske forbindelser stammer typisk fra brug af organiske opløsningsmidler i trykprocessen.

Ifølge livscyklusundersøgelserne er der kun ubetydelige bidrag til jordnær ozondannelse fra andre dele af livscyklussen. I Framkom-rapporten fandt man, at afvaskere og fugtevand, herunder IPA bidrager med knapt 95 % af dannelsen af jordnær ozon for en tryksag. I Miljøstyrelsens miljøprojekt 341 fremgår det, at papiret kan stå for halvdelen eller endda mere af den jordnære ozondannelse i tryksagens livscyklus.

De VOC-holdige opløsningsmidler der er mest relevante er afvaskere, fugtevand, heatsetfarver, ikke vandopløselige dybtryk, flexo- og serigrafifarver. Heatsetfarver indeholder mineralolie, som betragtes som VOC når den kommer ind i efterbrænderen, da de der bliver flygtige.

8.2.6 Vandmiljø

Langt størstedelen af den direkte udledning til vand af problematiske kemikalier stammer fra produktionen af masse og papir. Trykkeriet udleder dog også en række kemikalier og ifølge GA- og IPU's livscyklusvurdering (se 1) er belastningen af kemikalier til vandmiljøet fra trykningen og fra fremstillingen af trykfarver dominerende. Udledning fra traditionel film- og pladefremstilling kan også være betydende, da fotokemikalier ofte har negative effekter i vandmiljøet. Desuden er sølv fra filmen meget skadeligt for vandmiljøet.

I GA- og IPU's undersøgelse udgør miljøbelastningen fra afvaskningen 17 % og belastningen fra trykfarver 34% af tryksagens samlede miljøbelastning. Den mest betydende årsag til dette er ifølge GA- og IPU's undersøgelse at afvaskningsmidler og

trykfarver nogle gange indeholder stoffer, som har en negativ indvirkning på vandmiljøet.

Udledninger fra produktionen af masse og papir som bidrager til overgødsning består bl.a. af organisk materiale (COD). En konsekvens af overgødsning er iltsvind, som bl.a. giver algeblomstring, fiskedød og dårligt badevand. Der kommer også AOX (organisk bundet halogen) og tungmetaller som stammer fra træet. Disse kemikalier bliver som regel rensset i papirfabrikkernes rensningsanlæg. I Norden hvor størstedelen af Europas papir bliver produceret er det almindeligt at papir- og massefabrikkerne har egne vandrensingsanlæg.

Der bliver brugt en række andre problematiske kemikalier, som kan ende i vandmiljøet i større eller mindre grad (Winell 1997). Det drejer sig f.eks. om såsom EDTA (kompleksdannere), mineralolie (skumdæmpere), nonlyphenoletoxilater (tensid), 5-klor-2-metyl-4-isotiazolin-3-on (slimbekæmpelse), ftalater (blødgørere), alkylbenzen-sulfonat, LAS (tensid) og klor (vandrensning). Se mere om kemikalier i papirproduktion i Nordisk Miljømærknings baggrundsdokument for papir.

Udledning fra trykprocessen er for offsettrykkeriernes vedkommende hovedsagelig brugt fugtevand og vaskevand fra afvaskningen. Dette spildevand vil indeholde rester af fugte vandstilsætninger, afvaskere og rester af trykfarve og eller -lak. De fleste trykkeriers spillevand i Norden bliver rensset i kommunale vandrensingsanlæg.

Fra fugte vandstilsætninger kan det dreje sig om stoffer med langtidsvirkninger i vandmiljøet såsom visse overfladeaktive stoffer og biocider.

Fra afvaskere kan det dreje sig om flygtige og uflygtige mineraloliestoffer som også har langtidsvirkninger i vandmiljøet. Afvaskere kan også indeholde vaskeaktive stoffer som er giftige i vandmiljøet og svært nedbrydelige og derved har langtidsvirkninger i vandmiljøet.

Trykfarver og overtryksslakker til offset indeholder større eller mindre mængder mineralolier, pigmenter og additiver. Dybtrykfarver og farver til flexo og serigrafi baseret på organiske opløsningsmidler indeholder også disse typer stoffer. Alle disse stofftyper kan have langtidseffekter i vandmiljøet.

Ifølge en kortlægning i Danmark viste det sig at der fandtes PFOS-forbindelser (perfluoroktanylsulfonat-forbindelser) i nogle serigrafifarver (Havelund 2001). Disse forbindelser er persistente i miljøet og bioakkumuleres og er derfor i søgelyset hos myndighederne.

Udledning fra traditionel filmfremstilling, som er fælles for de fleste trykteknologier, drejer sig hovedsagelig om skyllevand indeholdende sølv og mindre rester af fotokemikalier. Da anvendelsen af CTP allerede er udbredt og fortsat vinder frem har denne udledning mindsket de senere år og vil mindskes yderligere fremover (Korostenski et al 2000).

8.2.7 Fornybare ressourcer

I forbindelse med tryksager er der mest fokus på fornybare ressourcer i forbindelse med trykfarver. I den udstrækning der er angivet miljøoplysninger på en arkoffset-tryksag, er det forholdsvis almindeligt at trykkerierne oplyser om, at tryksagen er trykt med vegetabiliske farver. Det betyder at olie-delen er af vegetabilisk oprindelse i stedet for mineralsk.

Ifølge SVEFF-s publikation Tryckt med tryckfärg findes en livscyklusvurdering udført af Ann Strömberg på IMT (Institutet för Medieteknik) som sammenligner vegetabiliske og mineralske farver. Ifølge den undersøgelse bidrager vegetabiliske avisfarver mere til drivhuseffekten end de mineraloliebaserede. Når det gælder forsuring bidrager de mineraloliebaserede mest. I forbindelse med overgødsning bidrager de vegetabiliske mest.

De i bilag 2 undersøgte livscyklusvurderinger omfatter både farve baseret på vegetabiliske og mineralske olier.

8.2.8 Skov

Biodiversitet i skoven kan typisk sikres med bæredygtigt skovbrug. Ifølge den tyske miljøstyrelses livscyklusundersøgelse er skovbrug den vigtigste parameter ved siden af klimapåvirkninger i tryksagens livscyklus.

8.3 Miljø- og sundhedsbelastninger fra teknisk synsvinkel

For at få et overblik over miljøbelastningen fra de tekniske dele har Nordisk Miljømærkning valgt at beskrive miljøbelastningen for følgende dele:

- Papir
- Film- pladefremstilling
- Trykning
- Trykfarver
- Afvaskere
- Efterbehandling
- Transport

8.3.1 Papir

Papiret udgør den væsentligste miljøbelastning i en tryksag. Det bekræfter de fleste livscyklusundersøgelser. Det drejer sig typisk om miljøpåvirkninger som drivhuseffekt, forsuring og overgødsning. I GA- og IPU's LCA-undersøgelsen kommer i deres LCA frem til at miljøpåvirkningen fra papir er væsentligt mindre end de andre undersøgelser. Anledningen til at papiret får en mindre betydning er ifølge rapporten at man har taget med human- og økotoksicitet i undersøgelsen.

GA- og IPU-projektet kommer frem til at påvirkningen fra papirproduktion er 31 % af tryksagens totale miljøbelastning i det scenarium de har valgt at undersøge regnet på basis af personækvivalenter. Hvis man i stedet for et dansk scenarium med 53 % recirkulering af papiret og resten afbrænding regner på et tysk scenarium med 60 % recirkulering, 26 % deponering og 14 % afbrænding bliver belastningen fra papir 46 %. Se i øvrigt om indsamling af papir i de nordiske lande i afsnittet 8.2.4 om affald.

GA- og IPU-projektet er opdelt på miljøpåvirkninger og ressourceforbrug. Når det gælder ressourceforbruget står papiret for 88% regnet på basis af personækvivalenter. En stor del af dette ressourceforbrug er baseret på brug af naturgas og olie. Desuden er en betydende del kaolin, som bliver brugt som fyldstof i papiret. Hvis man i stedet bruger kridt bliver ressourceforbruget for papiret meget mindre. Dette er fordi kridt ikke er en lige begrænset ressource som kaolin.

I IMT-rapporten udgør miljøbelastningen fra papiret den væsentligste del. Papiret står for mellem ca. 60-90 % af miljøbelastningen afhængig af, hvilken tryksag man kigger på.

I Framkom-rapportens livscyklusundersøgelse står papiret for 73% af drivhuseffekten, 79% af forsuren og 74% af overgødsningen i en tryksags livscyklus.

8.3.2 Side- og trykformfremstilling

På dette område går udviklingen imod digitale løsninger. Det vil sige, at den traditionelle filmfremstilling og mere og mere også pladefremstillingen udgår fra processen.

Den traditionelle filmfremstilling udgør ifølge de undersøgte livscyklusanalyser en meget lille del af en tryksags samlede miljøbelastning.

I Framkomrapporten udgør miljøbelastningen fra den samlede prepres mellem 5-15 % i tryksagens livscyklus afhængig af, hvilken kategorier man ser på. Dog er den så høj som 50 % af tryksagens totale ressourceudnyttelse. Det er aluminium i trykpladen som giver den høje belastning på ressourceudnyttelsen. Bidraget fra filmfremstillingen er ifølge Framkom meget lille i tryksagens livscyklus med undtagelse for forsuren, hvor film står for 6 %.

I GA- og IPU's undersøgelse får aluminium mindre betydning på ressourceudnyttelsen. I den undersøgelse betyder filmfremstillingen 2 % af den totale miljøbelastning (mest pga. udledning af hydroquinon) og godt 6% af det totale ressourceforbrug (sølvforbrug). Pladefremstillingen står for 2 % af den totale miljøbelastning (mest pga. udledning af biocider) og 2% af det totale ressourceforbrug (aluminiumforbrug).

Sammenligner man miljøbelastningen fra traditionel film- og pladefremstilling med CTP konkluderer Framkom-rapporten at CTP har en signifikant mindre miljøbelastning. Gevinsten skyldes næsten udelukkende, at der ikke fremkaldes film. Ser man på tryksagens samlede miljøbelastning, er der dog ikke den store forskel, da filmfremstillingen udgør en meget lille del af den totale miljøbelastning.

8.3.3 Trykning

I undersøgelsen fra GA- og IPU har trykningen en forholdsvis stor andel af den totale miljøbelastning. Det skyldes, at der i denne undersøgelse er taget human- og økotoxikologiske effekter med for en række kemikalier, der fortrinsvis bruges på trykkeriet og ved produktionen af pigmenter.

I IMT-undersøgelsen varierer trykningens betydning inklusive prepres mellem 10-30 % af produktets totale miljøbelastning. GA- og IPU vurderer at trykningen eksklusiv

film- og pladefremstilling står for 64 % af tryksagens totale miljøbelastning (41% trykning, 17% afvaskning og 6% energiforbrug på trykkeriet. Det bliver lidt mindre, hvis man ikke regner med, at alt papir bliver brændt af.

Miljøstyrelsens projekt 341 konkluderer, at papiret står for det største ressourceforbrug og den største miljøbelastning i tryksagens livscyklus for alle 3 af de undersøgte tryksager. Den næst vigtigste faktor er trykningen.

I den tyske Miljøstyrelses livscyklusanalyse fra 2001 står trykning og anden bearbejdning af papiret for en meget lille del af bidraget for alle parametre. Det største bidrag fra trykningen ser man på drivhuseffekten og for knaphed på fossile ressourcer. Her bidrager trykning med 5-7 % i forhold til øvrige processer.

8.3.4 Trykfarve

Trykfarven giver ifølge Framkom-rapporten mellem 3 og 15 % af den totale miljøpåvirkning afhængig af hvilken parameter man ser på. Dog bidrager trykfarven ubetydeligt til dannelsen af jordnær ozon.

Ifølge GA- og IPU-rapporten bidrager trykfarver med 34 % af den totale miljøbelastning. Her kommer 16 % fra produktionen af trykfarven og 18 % fra farvespild ved trykningen. Det er ifølge rapporten først og fremmest på grund af udledning af miljøfarlige stoffer i vandmiljøet.

Miljøstyrelsens projekt 341 konkluderer, at trykfarver ikke bidrager væsentligt til tryksagens livscyklus, med undtagelse for kategorien olie- og naturgas ressourcer samt dannelse af farligt affald.

8.3.5 Efterbehandling

Ifølge GA- og IPU's undersøgelse udgør efterbehandling under 1 % af tryksagens samlede miljøbelastning. Her har man dog ikke taget med kaschering. I IMT-rapporten har efterbehandlingen fra nogle af de undersøgte tryksager betydning. Det drejer sig om energiforbrug, limforbrug og emballering.

8.3.6 Transport

Transporten i forbindelse med en tryksag er svær at beskrive detaljeret, men kan bl.a. omfatte:

- Transport af råmaterialer, herunder træ og masse til papiret og papir og kemi til trykkeriet. Her er transport af træ og masse skønsmæssigt den største del. Ser man på transport af råvarer til trykning (inklusive råvarer til prepres) så udgør den ifølge Framkom-rapporten knapt 10 % af tryksagens samlede klimapåvirkning hvor transport af papir udgør ca. 9 %.
- Transport af tryksagen under produktion, f.eks. til og fra efterbehandlere.
- Transport til slutkunde (distribution).
- Transport til indsamling og recirkulering.

Ifølge den tyske Miljøstyrelses rapport bidrager transport med 4 % til drivhuseffekten, 10 % til knaphed på fossile ressourcer, 14 % til forureningen og 21 % til overgøds-

ning af jord i tryksagens livscyklus. Ud af de godt 4 % af tryksagens totale påvirkning på drivhuseffekten går godt 2 % til transport af papir godt 2 % og 0,7 % til transport i forbindelse med recirkulering.

Mængden af transport vil i høj grad afhænge af om der er intern efterbehandling eller ikke. Måske endnu vigtigere er den geografiske placering af trykkeriet i forhold til leverandører og kunder.

Ifølge IMT's rapport udgør transport alt mellem knapt 5 % op til 15 %, afhængigt af hvilken tryksag vi taler om. De 15 % er for produktionen af den lokale telefonbog, da en del af efterbehandlingen ligger i Rusland.

9 Forventede miljøeffekter

Kriterierne skal fremme en udvikling af trykkerier, der:

- bruger fornyelige fremfor ikke-fornyelige ressourcer
- ikke bruger miljø- og sundhedsskadelige stoffer
- medfører en forbedret ressourceudnyttelse
- bidrager mindst mulig til forurening og affaldsmængder

Den store stramning af kravene i 4. generation af kriterierne ligger i at Nordisk Miljømærkning i højere grad stiller krav til hele trykkeriets produktion:

- Der er krav til næsten alle kemikalier som bliver brugt på trykkeriet. Der er også som noget nyt krav til sundhedseffekter af kemikalierne.
- Kravene præmierer trykkerier som vælger miljøvenligt papir.
- Kravene præmierer tryksagsproduktion med henblik på genanvendelse af tryksager.
- Kravene præmierer trykkerier med lav VOC-udledning.
- Kravene præmierer trykkerier som har et lavt papirspild (makulatur).

Hvad angår papirkravene har Nordisk Miljømærkning skærpet kravene på udledninger til luft og vand. Skovkravet er strammet fra 15% til 20% fiber fra certificeret skov. Kravet til andel genbrugsfiber er skærpet fra 50% til 75%.

Valg af papir

Ved at sammenligne de gennemsnitlige europæiske markedsværdier for udvalgte områder i papirproduktionen med kravværdierne for tilsvarende områder i kriterierne for tryk- og kopipapir kan man få et kvantitativt tal på miljøforbedringen.

De gennemsnitlige europæiske markedsværdier for udvalgte områder i forbindelse med sulfatmasse for år 2000 er angivet i baggrundsdokumentet for miljømærkning af papirproduktion (Nordisk Miljømærkning 2003a). F.eks. er den gennemsnitlige belastning på rensningsanlæggene målet som COD (Chemical Oxygen Demand) på 23 kg/ton. Måleparameteren er koblet til overgødsning og viser risikoen for iltsvind.

Da man sammenligner denne værdi med kravværdien i kriterierne for tryk- og kopipapir fra 2005 på 18 kg/ton, kan man få et mål på miljøforbedringerne. F.eks. sker

der en **COD-reduktion på 6.000 ton/år** hvis man regner med at 25 % (1,2 mio. ton/år) af trykpapiret i Norden er svanemærket eller svanegodkendte (tallet 25% blev beregnet i Evalueringen af kriterierne i 2003).

I baggrundsdokumentet kan man se, at der er en stor spredning på masse- og papirfabrikkens værdier på de nævnte parametre. Derfor kan man antage, at der vil ske en miljøforbedring på anlæg med dårligere miljøprofil, fordi disse anlæg forbedrer sig for at kunne opfylde kravene.

I evalueringen fra 2003 blev der beregnet en reduktion i NOx fra masseproduktionen i Norden og i lande udenfor Norden på 10% mellem 1997-2002. NOx kan bl.a. øge faren for luftvejslidelser. Hvis man antager, at der vil ske en tilsvarende reduktion af NOx-udledningen for årene 2005-2010 bliver det 180 ton NOx-reduktion/år. Dette er under forudsætning af at mængden af svanemærket/svanegodkendt papir fortsat er ca. 25 % af det totale papirforbrug i Norden.

Man kan beregne andre tal i andre tilfælde, hvor 20 %, 40 % eller 60 % af trykpapirproduktionen opfylder svanekriterierne for trykpapir (modulkrav):

NOx-reduktion 2005-2010	
Godkendt/svanemærket papir (% af det totale nordiske marked)	NOx-reduktion (ton /år)
20% (0,96 mio.ton)	144
25% (1,2 mio.ton)	180
40% (1,92 mio.ton)	288
60% (2,88 mio.ton)	432
Årlig COD-reduktion	
Godkendt/svanemærket papir (% af det totale nordiske marked)	COD-reduktion (ton /år)
20% (0,96 mio.ton)	4.800
25% (1,2 mio.ton)	6.000
40% (1,92 mio.ton)	9.600
60% (2,88 mio.ton)	14.400

Tabel 9. Mulige miljøforbedringer ved valg af papir.

Makulatur

Hvis man antager, at miljømærkning af trykkerier medfører endnu større fokus på makulatur i trykkeriet end, hvad der allerede er i dag, kan man antage, at der kan ske en reduktion af makulaturen som konsekvens af miljømærkning. Hvis man antager, at der bliver brugt totalt 2,9 mio. ton trykpapir i Norden på årlig basis, kan man beregne besparelser på trykpapir på baggrund af den øgede fokus på makulatur (Nordisk Miljømærkning 2003b).

Hvis trykkerierne med miljømærkelicens får en markedsandel på 50 % regnet på basis af indkøbt papir og den øgede fokus på makulatur i disse trykkerier medfører en gennemsnitlig reduktion makulatur på 3 %, bliver den årlige besparelse på 43.500 ton

trykpapir. Hvis markedsandelen er 10 % og den gennemsnitlige reduktion af makulaturen er 1 %, bliver besparelsen på 2.900 ton.

Flygtige organiske forbindelser – VOC

Jepsen, Grauer og Tebert har opgjort VOC-forbrug i den tyske grafiske industri i 1997 (herunder vises en resumé af deres tal uden emballagetryk):

Type	Mængde (ton/år)
Dybtryk	67.477
Coldset offset	2.933
Ark-offset	17.712
Heatset offset	22.298
Screen	6.392
Totalt	116.812

Hvis man relaterer tallene til indbyggerantal kan man skønne det nordiske forbrug til 25/83 –dele af det tyske forbrug, dvs. 35.184 ton per år.

Ifølge Nordisk Miljømærknings evaluering af kriterierne fra 2003 havde alkoholforbruget mindsket fra i gennemsnit i branchen på 4,2 kg per ton papirforbrug i 1996 til 3,1 hos trykkerier med Svanemærkelicens i forbindelse med evalueringen i 2000. Dvs. en reduktion på ca. 26% i forhold til branchegennemsnittet i 1996 når de første tryksagskriterier kom. Alkoholforbrug siger ikke hele sandheden om VOC, men kan give en god indikation.

Hvis trykkerierne med miljømærkelicens får en markedsandel på 50 % regnet på basis af VOC-forbrug og hvis reduktionen i VOC kan sammenlignes med reduktionen i alkohol fra slutningen af 90-erne, f.eks. 20 % på ca. 5 år, bliver besparelsen i år 2010 på 3.518 ton VOC. Hvis markedsandelen i stedet er 10 % og reduktion af VOC er 10 % på ca. 5 år, bliver besparelsen i år 2010 352 ton.

10 Fremtidige krav

I de fremtidige kriterier vil Nordisk Miljømærkning overveje at stramme kravniveauerne til totalpointen (se afsnit 7.2.14). Nordisk Miljømærkning vil bl.a. også vurdere, om man:

- kan udvikle mulighederne for at opnå point for energiforbrug relateret til produktionen (afsnit 7.2.10)
- kan indføre en mulighed for at få point for transport (afsnit 7.2.15)
- kan mindske bagatelgrænsen for kemikalier (7.2.6)
- vil se det som relevant at indføre en mulighed for at få point for vandbaserede trykfarver eller andre kemikalier (7.2.7).

11 Referencer

Aasestad, K. (2005). Bruk av helsefarlige produkter i grafisk industri, 2002-2003. Stor variasjon i bruk av høyrisikoprodukter i grafisk industri. Statistisk centralbyrå i Norge. Artikel på www.ssb.no hentet 12. juli 2005.
Affaldsinfo. (2004a). Videnscenter for Affald – Grafisk industri (Danmark). www.affaldsinfo.dk/default.asp?side=1339 (17. august 2004).
Affaldsinfo. (2004b). Videnscenter for Affald – Papir og Pap (Danmark). http://www.affaldsinfo.dk/default.asp?side=326 (17. august 2004).
AIR. (1997). Assessment and Improvement of the Recycling Characteristics of Vegetable Oil Based Inks for use with Newsprint and Laser Printed Papers. Third technical report summary July 1997. AIR: Agriculture and Agro-Industry including Fisheries Programme of Research and Technological development (EU). AIR3-CT94-2272.
Arbejdsmiljørådet. (2002). Arbejdsmiljørådets Udvalg om prioritering af arbejdsmiljøindsatsen. Prioritering af arbejdsmiljøindsatsen 2002-2005. Indstilling til Arbejdsmiljørådet afgivet af udvalget den 31. maj 2002.
Arbejdstilsynet. (2002). Grænseværdier for stoffer og materialer. At-vejledning C.0.1, oktober 2002.
Brodin, L. og Korostenski, J. (1995). Miljöbelastningar från grafisk industri i Sverige. Grafiska Miljögruppen for Finlands Standardiseringsförbund SFS. Milgraf AB og PALAB Pro Analsi Laboratoriet AB, 15. april 1995.
Brodin, L. og Korostenski, J. (1997). Miljöbelastningar från grafisk industri i Sverige – screen, flexo, digitaltryck och efterbehandling. Preliminär rapport. Kompletterad och reviderad version. Grafiska Miljögruppen for Finlands Standardiseringsförbund SFS, Version 3, 18. juni 1997.
Bye, B. I. (2005). Faglærte i grafisk har økt risiko for blækreft. Artiklen referer til en studie ved Kreftregistret i Norge udført af læge Bård Kvam. Hentet fra www.ngf.no (Norsk Grafisk Forbund) d. 12. juli 2005.
Christensen, T. (2004). Svanemærkning af tryksager. Identificering af de største problemer i papirgenanvendelsesprocessen. Intern rapport Miljømærkesekretariatet i Danmark. Endeligt udkast 17. september 2004.
Constantine R. (1991). Air Pollution from printworks - alternative answers. Ink Print Int. 9. refereret i Lyly, Riki & Syrjälä: Haihtuvien hiilivetyjen (VOC) vuosipäästöt Helsingissä 1998-1999. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 9/2000 (http://www.hel.fi/ymk/julkaisut/julkaisut2000/julkaisu09_00.pdf)
CTS Consulting. (1993). Den grafiska industrien i de nordiska länderna - Markedsoversigt. CTS Consulting i CTS Gruppen for Finlands Standardiseringsförbund SFS. Rapport TC-15622Q, april 1993.
Dalhielm, R. og Axelsson, U. (1995). Miljöprofilering livscykelanalyser av grafiske produkter. Institutet för Medieteknik (IMT). Teknikrapport nr. 4/95.
Drivsholm, T, Maag, J, Christensen, S,V, og Hansen, E. (1996). Ressourceforbrug og miljøbelastning for tre grafiske produkter i et livscyklusperspektiv. Arbejdsrapport nr.

63. COWI for Miljøstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet (Danmark).
Drivsholm, T, Maag, J, Christensen, S,V, og Hansen, E. (1997). Miljøeffekter og ressourceforbrug for tre grafiske produkter i et livscyklusperspektiv. Miljøprojekt nr. 341. COWI for Miljøstyrelsen, Miljø- og Energiministeriet (Danmark).
Edlund, S, Leire, C. og Thidell Å. (2002). Svanens roll i förhållande till andra miljöinforamtionssystem och miljöledning. Internationale Institutet för Industriell Miljöekonomi, Lunds Universitet for Nordiska Ministerrådet Konsument/Miljö. TemaNords 2002:517.
Enroth, M, Moberg, Å og Johansson, M. (2003). Miljönyckeltal för tidningsföretag – utveckling av en branschgemensam databas. STFI (Skogsindustriens Tekniska Forskningsinstitut AB). STFI Report PUB 15. December 2003.
Europarådet. (1989). Resolution AP (89) 1 on the use of colourants in plastic materials coming into contact with food. Europarådet 13. September 1989.
European IPPC Bureau. (2005). Integrated Pollution Prevention and Control. Draft Reference Document on Best Available Techniques on Surface Treatment using Organic Solvents. European IPPC Bureau hos Institute for Prospective Technological Studies i Sevilla i Spanien. www.eippcb.jrc.es . Udkast september 2005.
Finske branche. (2001). Grafiska Fakta 2001. Finske branches statistikrapport.
Fred Larsen, H. (2005). Miljøvejledning for kopieringsydelser. Baggrundsdokument, Udkast nr. 01 af 2005-06-24. Institut for Produktudvikling på Danmarks Tekniske Univeristet.
Fred Larsen, H, Helweg, C, Rathmann Pedersen, A, Andersen, M, Wallström. E og Hoffmann, L. (2002). Miljøoptimering af afvaskning ved tryk med vandfortyndbar flexotrykfarve. DHI Vand & Miljø, EnPro ApS og dk-TEKNIK for Miljøstyrelsen i Danmark. Miljøprojekt 730.
Fred Larsen, H, Rathmann Pedersen, A, Birch, H, Rasmussen, D. og Engel Hansen, L. (1998). Miljøoptimering af rammevask ved serigrافي. VKI og dk-TEKNIK for Miljøstyrelsen i Danmark. Miljøprojekt nr. 381.
Fred Larsen, H. og Holm Christensen, B. (1995a). Miljøteknisk beskrivelse af Seritryk Aps, Hovedvej 3, delprojekt B. CIMIPP rapport (Center for Integreret Miljøvurdering af Industriens Processer og Produkter). Dansk Kedelforening dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ og VKI (Vandkvalitetsinstitutet). Marts 1995.
Fred Larsen, H, Tørslev, J og Damborg, A. (1995b). Indsatsområder for renerer teknologi i den grafiske branche. Miljøprojekt 284. Miljøstyrelsen i Danmark.
GA og DDFF. (2002). Brancheprojekt for energieffektivisering i grafisk industri. Grafisk Arbejdsgiverforening (GA) og Danske Dagblades Forenings Forhandlingsorganisation (DDFF). December 2002.
GA. (2004). Den Grafiske Industri - Udviklingen i tal og diagrammer årene frem til 2004. Grafisk Arbejdsgiverforening (GA). Danmark. http://www.ga.dk/multimedia/branchetalpr05082004.pdf (17. august 2004).
Grafiska Miljörådet. (2000). Återvinning af tryksaker – vad kan den grafiska branchen och tidningsbranchen göra för att underlätta? Grafiska Miljörådet, Intergraf, Febelgra, Milgraf AB og TNO The Dutch Institute of Industrial Technology. Projektleder Marie Silberstolpe. Støttet af den Europæiske Kommission og dets Leonardoprogram.

Grafiska Miljörådet. (2002). Kemikalier i grafiska branschen och tidningsbranschen. Framkom, Palab AB og Milgraf AB. 2002
GRAKU. (1998). Harboe, H, Pedersen, C.L, Holst, B og Just Ilse. Afvaskere til offset. GRAKU. Det permanente kontaktudvalg mellem Branchesikkerhedsråd 3 (BSR 3) og Bedriftssundhedstjenesten (BST). Danmark.
Hallmén, K. og Jogrenius, A. (2004). Vad styr teknisk kvalitet i dagspressen – organisatorisk struktur eller teknisk nivå? Examensarbete i medieteknik om 10 poäng vid Högscoleingenjörprogrammet för medieteknik, Kungliga Tekniska Högskolan (Sverige) 2004.
Hansen, O.H. og Eggert, T. (2003). Kortlægning, afgivelse og vurdering af flygtige kemiske stoffer i tryksager. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter. Kortlægning nr. 36 fra Miljøstyrelsen (Danmark).
Hauschild, M. og Wenzel, H. (1998). Environmental Assessment of Products. Vol. 2 First edn. Chapman & Hill.
Havelund, S. 2001. Kortlægning af perfluoroktanylsulfonat og lignende stoffer i forbrugerprodukter – fase 1. COWI Rådgivende Ingeniører A/S for Miljøstyrelsen. Miljøprojekt nr. 605, 2001.
Intergraf og EGF. (1999). Printing and the environment, Guidance on Best Available Techniques (BAT) in Printing Industries. January 1999.
IPPC-direktivet. (1996). Den europæiske godkendelsesordning om integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening (Integrated Pollution Prevention Control). Direktiv 1996/61/EF.
Islandske Statistikcentral. (2002). Statistiske oplysninger fra 2002. Mundtlig kommunikation 2003.
Jacobsson, A. Makulaturberäkningar för olika tryckmetoder. Källa efterkontrol av trycksaker 2001 i Sverige. SIS Miljömärkning 7. marts 2005.
Jepsen, D, Grauer, A. og Tebert, C. (1999). Best Available Technologies and Best Practice for Reduktion of VOC emissions in printing operations. Final report. Summary and Recommendations. UFOPLAN-report Nr. 297 44 906/01. Bestilt af den tyske Miljøstyrelse (UBA). Ökopol. Hamburg, oktober 1999.
Jepsen, D. og Tebert C. (2003). Best available techniques in the printing industry. German background paper for the BAT-Technical Working Group “Surface treatment using organic solvents” organised by the European IPPC Bureau. Ökopol Institut für Ökologie und Politik GmbH for den tyske miljøstyrelse. Februar 2003.
Johansson, M. (2002). Livscykelanalys av arkoffsettrykning – Jämförande analys av vattenfri och konventionell offsettrykning samt computer-to-plate och konventionell prepress. Framkom Verksamhetsutveckling AB, nr. 9, 2002.
Johnsen, N, Bøg, C, Poll, C. og Fred Larsen, H. (2004). Ecolabelling of printed matter – Final draft: part I (Ecolabelling of printed matter – Part I), part II (Ecolabelling of printed matter Part II – Life cycle assessment of model sheet fed offset printed matter) og part III (XXX). Grafisk Arbejdsgiverforening (GA) og Institut for Produktion og Ledelse (IPL), Danmarks Tekniske Universitet (DTU). No. xxx 2004.
Korostenski, J. og Selendy, U. (2000). Ny grafisk teknik från miljösynpunkt. Del 1 Teknisk beskrivning. PALAB Pro Analsi Laboratoriet AB for SIS Miljömärkning AB.

Preleminær rapport Del 1. 30. juni 2000.
Miljøstyrelsen. (1989). Erstatningsstoffer for fosfat – spredning og effekter i miljøet. Miljøprojekt nr. 109, 1989. Miljøstyrelsen i Danmark.
Miljøstyrelsen. (1997). Erhvervsaffald og udvalgte affaldsstrømme. Et debatoplæg. Oplæg fra Miljøstyrelsen (Danmark).
Miljøstyrelsen. (1999). Vandfri offset I dansk grafisk industri. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen i Danmark nr. 12, 1999.
Miljøstyrelsen. (2000). Nøgletalsprojekt. Miljørapport fra Miljøstyrelsen i Danmark nr. 548, 2000.
Miljøstyrelsen. (2002). Målrettet papirstyringsværktøj til avistrykkerier. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen i Danmark nr. 25, 2002.
Miljøstyrelsen. (2004). Listen over uønskede stoffer 2004. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004. Miljøstyrelsen i Danmark.
Miljøstyrelsen. (2005a). More environmental friendly alternatives to PFOS-compounds and PFOA. Miljøprojekt nr. 1013, 2005.
Miljøstyrelsen. (2005b). Azofarvestoffer. Azo-forbindelser kan spaltes og frigive aromatiske aminer. Miljøvejledning fra Miljøstyrelsen i Danmark. Hentet fra www.miljoevejledninger.dk d. 12. juli 2005.
Miljøstyrelsen. (2005c). Miljømæssige forhold ved genanvendelse af papir og pap. Opdatering af vidensgrundlaget. Miljøprojekt fra Miljøstyrelsen nr. 1057 2005.
Møller, S, Silfverberg, E, Galdding, G. og Dreyer, R. (1996). VOC-reduktion i grafisk industri. Miljøprojekt nr. 339, 1996. Miljøstyrelsen i Danmark.
Nordisk Miljømærkning. (2000). Miljøfilosofi. Nordisk Miljømærkning. 16. juni 2000.
Nordisk Miljømærkning. (2001a). Miljömærkning av Trycksaker. Kriteriedokument 21 mars 2001 – 14 mars 2007. Version 3.2.
Nordisk Miljømærkning. (2001b). Bakgrundsdokument till kriteriedokument för miljömärkning av Trycksaker. 2001-03-30. Reviderad i enlighet med fastlagd kriteriedokument (2001-03-21, version 3.0).
Nordisk Miljømærkning. (2002a). Baggrundsdokument fotofremkaldelse. 3. oktober 2002.
Nordisk Miljømærkning (2002b). Omvärldsanalys för produktgruppen trycksaker – Resumé. Nordisk Miljömärkning. SMG Consulting, Stockholm. Januari 2002.
Nordisk Miljømærkning. (2003a). Baggrundsnotat. Moduler for Svanemærkede papirprodukter. Modulsystemet overordnet. Baggrund for Basis-Modul og Kemikalie-modul. Udkast 16. september 2003.
Nordisk Miljømærkning. (2003b). Evaluering 2003 af tryksagskriterierne, Nordisk Miljømærkning, 9. oktober 2003.
Nordisk Miljømærkning. (2005). Baggrundsdokument for Svanemærkning av kopi- og tryktpapir. Tilleggsmodul. 16. februar 2005.

Nordisk Ministerråd (Nordic Council of Ministers). (1998). Best available techniques (BAT) for the printing industry. Silverberg, Fred Larsen, Virtanen, Webjørnsen og Wriedt. TemaNord 1998:593.
Nordiska Ministerrådet. (1995). Nordic guidelines on Life-Cycle Assessment. Nordiska Ministerrådet (miljö).
Nordiska Ministerrådet. (2001). Nordiska Ministerrådets beslut om mål och principer för Nordisk Miljömärkning av 19 juni 2001.
Pedersen, T, Bagh, J. og Skovlund, F. (2002). Environmental improvements by Eco-labelling – a case story from the field of printed matter. Ecolabelling Denmark & Schultz Grafisk A/S. 2002-10-02.
Pilemand, C, Wallström, E, Hoffmann, L. og Bruun Poulsen, P. (2003). Substitution of Cobalt Driers and Methyl Ethyl Ketoxime. Environmental Project No. 884, 2003.
Putz, H.-J, Schabel, S. og Faul, A. (2004). The sticky potential of adhesive applications from printed products. Darmstadt University of Technology og INGEDE. 7 th Research Forum on Recycling, Quebec City – 2004.
Sahlén, K. og Sahlberg, U. (2003). The EU Ecolabel Environmental criteria for printed matter, Draft Background report. SIS Ecolabelling for EU Ecolabelling. 12. november 2003.
SETAC. (1993). Guidelines for Life-Cycle Assessment: A 'Code and Practice'. Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC). From the SETAC workshop held at Sesiembre, Portugal. Edition 1.
Silberschmidt, M. (2002). Duft- kemikalieoverfølsomhed – Multiple Chemical Sensitivity (MSC). Miljøstyrelsen i Danmark. Miljøprojekt 741, 2002.
Silfverberg, E. og Tauby Sørensen, E. (1998). Vurdering af UV-hærdende trykfarver og -lakker i et samlet miljøperspektiv. Den Grafiske Højskole for Miljøstyrelsen i Danmark. Miljøprojekt nr. 439, 1998.
Skovlund, Flemming. (2005a). Schultz Grafiske A/S. Mundtlig kommunikation 17. januar 2005. Fortrolige registreringer er modtaget i skriftlig form af Nordisk Miljømærkning.
Skovlund, Flemming. (2005b). Schultz Grafiske A/S. Seminar 29. august 2005: "Markedsplads om miljøledelse", IDA og Miljøstyrelsen i Danmark.
SUBSPRINT. (1997). Substitution of Organic Solvents in the Printing Industry. Results of a European Innovation Project. Kooperationsstelle Hamburg. 1997?
SVEFF. (2003) Tryckt med tryckfärg. SVEFF – Sveriges Färgfabrikanters Förening.
Teknologirådet. (2000). Industriens brug af kemikalier – oplæg til strategisk sporskifte i den politiske indsats, Teknologirådet (Danmark), Rapport nr. 10, 2000.
Tiedemann, A, Böttcher Tiedemann, C, Buschardt, A, Gerogi, B, Giersberg, G, Goosmann, G, Gregor, H-D, Mehlhorn, B, Modi, A, Nietzel, H, Oels, H-J, Schmitz, S og Suhr M. (2001). Life Cycle Assessments for Graphic Paper (Ökobilanz zu graphischen Papieren). Den tyske Miljøstyrelse (Umweltbundesamt). Rapport (Texte) 02/2001.
Timm, Jørgen. (2005). Papyrus A/S. Mundtlig kommunikation 20. september 2005.

<p>Tønning, K. (2002). Statistik for returpapir og –pap 2000. Teknologisk Institut for Miljøstyrelsen i Danmark. Miljøprojekt Nr. 683, 2002.</p>
<p>VOC-direktivet. (1999). Rådets direktiv 1999/13/EF af 11 marts 1999 om begrænsning af udledninger af flygtige organiske forbindelser fra brug af organiske opløsningsmidler i visse aktiviteter og installationer. Official Journal L085, 29. marts. 1999.</p>
<p>Wagner, J, Putz, H.-J, Schabel, S. og Faul, A. (2004). Development of a European deinkability test method and results of selected types of printed products. Darmstadt University of Technology and INGEDE. 7th Research Forum on Recycling, Quebec City – 2004.</p>
<p>Wenzel, H, Hauschild, M. og Alting, L. (1997). Environmental Assessment of Products. Vol. 1. First edn. Chapman & Hill.</p>
<p>Winell. B. (1997). Kemikalier i svensk skogsindustri. Industri- och Kretsloppsavdelningen (Naturvårdsverket). 10. oktober 1997.</p>

Trykmetode	Svanemærk. trykunderlev	Valg af papir %	Makulatur %	Type kemi: Fornybar, vandbas, genanv. farvelak + lim, type afvasker, cobolt, fugt.konc (point)	Repro	VOC kg/ton indkøbt papir	Energi og point		Affald (point)	Miljø- mærke (point)
							Total	Fossil Point		
Licensanalyse i forbindelse med revisi- on 2004 (2 dybtrykkerier).		10-20				4,4				
Drivsholm et al (et dybtrykkeri med tryk af ugeblade)			9,2							
Samlet vurdering	3?	15	8-9	0+0+7+2+0+2+2 (?)	0?	4,3		5 (fugtevandfri)+5?	0?	
Flexotryk Miljøoptimering af afvaskning ved tryk med vandforyndbar flexofarve. 20-30 trykkerier i dk (emballage). Fred Lar- sen et al 2002.						0?		0 point (40 % farvespild kammerrakel på ca. 150 farveværker og 300 med kun åbenfarvebakke)		
I flexotrykkeri i spørgeskemaundersø- gelsen fra evalueringen 2003.		100								
"Many plants" – referenceplani pack- aging flexo. BAT German background paper. Okopol 2003 (Jelesen et al 2003). Opløsningsmiddel og vandbase- ret.			7,0			9,2 (VOC fugitive)	0,34			
5 civilgrafiska företaget (offset och flexo), Frankom-rapporten (Johansson 2002)						0,69	1,4 (0,24- 2,4)	0,6 (0,11- 1,4)	3	
Samlet vurdering emballage			7			9				
Samlet vurdering "almindelig" flexo	3?	20?	10?	0+4+4+1+1,5+2+2 (?)		5?		5 (fugtevandfri)+4?	0?	
Serigrati Miljøoptimering af rammevask ved serigrati (Fred Larsen et al 1998). Ca. 200 virksomheder(eksl. tekstil- og metaltryk)				UV-farver		VOC Ja Farver, afvask		Få som har destillering af afvasker Også få som har reciku- lering af vaskevand		
I serigrafitrykkeri (Fred Larsen et al 1995a).			17			8,1 kg farve- fjerner per ton trykeme		12 % farvespild		
Samlet vurdering	3?	20?	17	0+4+4+1+1,5+2+2 (?)	0?	8		5 (fugtevandfri)+3?	0?	
Digitaltryk Licensanalyse i forbindelse med revid- ering 2004 (2 st. digitaltrykkerier)						0				

Bilag 2 Livscyklusundersøgelser

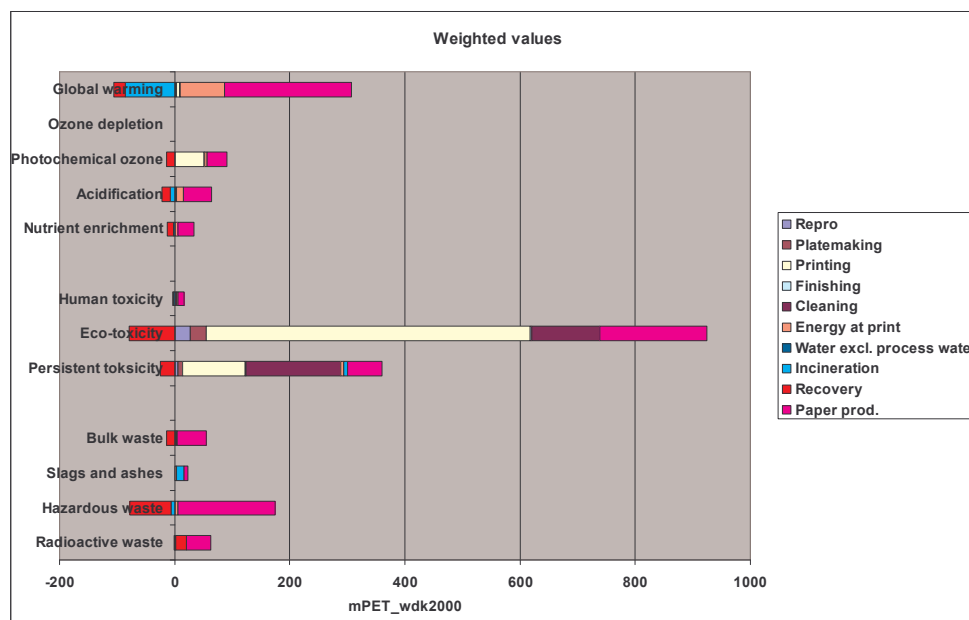
Bilaget indeholder en sammenstilling af vigtige livscyklusanalyser omtalt i baggrundsdokumentet (se afsnit 8.1)

1. GA- og IPU-projektet (Johnsen et al)

Arbejdet med dette projekt blev afsluttet i 2004 og brugte den danske livscyklusmodel UMIP. I dette projekt studerer man livscyklusen for en tænkt gennemsnitlig ark-offset-tryksag. Data er taget fra 3 coldset rotations trykkerier, 7 ark-offset trykkerier og 1 heatset-trykkeri. Resultatet bliver præsenteret dels som miljøpåvirkninger og dels som ressourceforbrug for en gennemsnitlig tryksag lavet på et typisk ark-offset-trykkeri.

Man antager at 53 % af papiret recirkuleres (gennemsnit i EU) og resten bliver afbrændt med henblik på at producere energi (dansk scenarie). Bidraget fra recirkulering og forbrænding medfører, at klimapåvirkningerne bliver mindre og at tryksagens totale miljøbelastning derved mindskes. I undersøgelsen regner man med, at der er i gennemsnit er 16 % makulatur på trykkeriet.

For at kunne sammenligne de forskellige påvirkninger på miljøet bruger de person-ækvivalenter. Det er et mål på afstanden mellem den faktiske påvirkning og politiske målsætninger for de forskellige påvirkninger fordelt på befolkningstallet.



Figur 7.1.1 Diagrammet viser en generisk offset-tryksags miljøbelastning (Kilde: Johnsen et al, 2004) udtrykt i såkaldte millipersonækvivalenter. Gengivet med tilladelse fra Grafisk Arbejdsgiverforening.

GA- og IPU-projektet har taget med human- og økotoksicitet fra en række kemikalier i sin analyse. Det har man også gjort i tidligere undersøgelser (se afsnit 3), men ikke i

lige stort omfang. Resultatet i GA- og IPU-projektet er, at human- og økotoksicitet har en stor betydning i tryksagens livscyklus.

For at kvantificere human- og økotoksicitet finder man frem til den mængde vand eller luft, som man skal fortynde med, for at udledningen skal blive ugiftig. Projektet har dog fortrinsvis taget kemikalier med, der bliver anvendt i selve trykningen og i forbindelse med produktion af pigmenter. Fra papirproduktionen har man taget AOX og tungmetaller med i beregningen. Ifølge rapporten er en af årsagerne til, at man ikke tager andre kemikalier fra papirproduktionen med, at de fleste papirfabrikker til forskel fra trykkerierne har egne rensningsanlæg.

For at sammenligne ressourceforbrug bruger forfatterne også personækvivalenter. For ressourcernes vedkommende er det et mål på, hvor meget der er tilbage af endelige ressourcer fordelt på befolkningstallet.

2. Framkomrapporten (Johansson)

Dette projekt blev færdigt i 2002 og her studerede man miljøpåvirkningen af en specificeret arkoffset- tryksag lavet med og uden fugtevand. Grundlaget var målinger på 4 svenske arkoffsettrykkerier. Efterbehandling, transport til kunde, anvendelse og genanvendelse var ikke med i studiet. I undersøgelsen brugte man retningslinierne i ISO 14040-serien.

Man har ikke omregnet de forskellige påvirkninger, så man kan sammenligne dem (normalisering) og heller ikke sammenlagt påvirkninger (vægtning), så man får et totalt billede. Undersøgelsen omfatter klimapåvirkninger, ressourceudnyttelse, overgødskning, forsuring og dannelse af jordnær ozon. Ressourceudnyttelse baseres på de reserver, der er tilbage som kan udvindes af aktuel ressource.

3. Miljøstyrelsens miljøprojekt 341 (Drivsholm et al 1996 og 1997)

Den danske konsulentvirksomhed COWI lavede for den danske Miljøstyrelse en opgørelse af miljøbelastningen fra tre tryksager: en reklametryksag (heatsæt), et ugeblad (dybtryk) og et dagblad (coldset). Projektet benyttede samme metode som GA- og IPU-projektet (UMIP-metoden).

I projektet har man taget med human- og økotoksicitet fra 2 udvalgte kemikalier (toluen og isopropanol). Human- og økotoksicitet giver kun ubetydeligt bidrag i de 3 tryksagers livscyklus. Øvrige kemikalier har man vurderet kvalitativt i henhold til UMIP og ved hjælp af en metode fra Det materialeteknologiske udviklingsprogram (MUP LCA).

Undersøgelsen rapporterer resultaterne for hver af de 3 undersøgte tryksager. De enkelte dele der er medtaget er:

- Papir: omfatter alle dele af papirproduktionen tilbage til skovbrug (avispapir og træbaseret magasinpapir)
- Pigmenter: produktion af 2 azopigmenter, kobberphtalocyanin og carbon black
- Bindemidler: produktion af udvalgte harpikser
- Opløsningsmidler: energiforbrug ved produktion af sojaolie (tilbage til dyrkning), toluen og mineralisk olie/opløsningsmiddel

- Trykplade: fremstilling af plader og råmateriale til pladerne
- Trykning: trykning med heatset, dybtryk og coldset
- Transport: inkluderet i alle dele tilbage til fremstilling af råvarer opdelt på type
- Repro: er vurderet at have lille betydning og derfor ikke med i endelig vurdering

I undersøgelsen har man bl.a. sammenlignet miljøbelastningerne fra én persons forbrug af de 3 tryksager med en modelfamilies (2 voksne og 2 børn) aktiviteter under ét år. Udledningerne fra årsforbruget af de 3 tryksager lå på 0,23-1,1 % af modelfamiliens udledninger regnet som personækvivalenter.

4. IMT's teknikrapport 4 fra 1995 (Dalhielm et al)

Rapporten er fra 1995 og tager udgangspunkt i livscyklusanalyser i henhold til SETAC's model og til vis del den Nordiske håndbogs retningslinier for livscyklusanalyser. Rapporten laver livscyklusanalyser for 5 forskellige grafiske produkter: en avis, en lokal telefonbog, en rudekuvert, en reklametryksag og et nummer af et fagblad virksomhedskatalog. Trykmetoderne er heatset, arkoffset og coldset rotation.

For at kunne sammenligne de forskellige påvirkninger på miljøet bruger de bl.a. EPS-systemet (Environmental Priority Strategies in product design). Det bygger på betalingsvillighed i OECD-landene. De vurderer også efter effektkategorimetoden som bygger på politiske mål på kort sigt. Den sidste metode, de bruger, er Ekoknaphedsmetoden som baserer sig på forholdet mellem hvad de totale udledninger og en vurdering af, hvad naturen tåler.

De præsenterer resultaterne adskilt for de undersøgte tryksager og bruger i de fleste tilfælde et scenarium hvor 75 % samles ind til recirkulering og 25 % bliver deponeret.

Trykdelen er undersøgt for at finde "hot spots". Disse er rapporteret for hver af de undersøgte tryksager. Det drejer sig om forskellige ting for hver tryksag men kan typisk være prepress, trykfarve, lim, lak, fugtevand, afvaskere, farvespild, energi til trykprocessen osv.

5. Den tyske Miljøstyrelses rapport fra 2001 (Tiedemann et al)

Rapporten er fra 2001 og tager udgangspunkt i livscyklusanalyser i henhold til den tyske Miljøstyrelses egen metodik (Bewertungsmethode in Ökobilanzen, Version 99: UBA-Texte 92/99) som bygger på ISO 14042 og 14043.

Rapporten laver livscyklusanalyser for avispapir, træbaseret magasinpapir (LWC: light weight coated og SC: super calendered) for kopipapir samt delvis for øvrige grafiske papirtyper. Trykningen behandles ens for alle papirtyper og man har fortrinsvis kigget på offsettrykning. Data fra importeret papir kommer udelukkende fra Skandinavisk papir og skovbrug.

De overordnede konklusioner er: det er mest fordelagtigt at recirkulere papiret i forhold til at bortskaffe det ved at brænde det af med henblik på energifremstilling eller deponering. Med tanke på at der i Tyskland indsamles store mængder papir (i Tyskland var indsamlingen i 1996-97 ca. 80 % af det mulige) diskuterer de også, hvad man skal gøre med indsamlet papir, hvortil der ikke er kapacitet til at recirkulere det. I

givet fald ville det være at foretrække at brænde det overskydende papir i papirindustriens energianlæg og erstatte brug af kul.

For at kunne sammenligne de forskellige påvirkninger på miljøet bruger de bl.a. personækvivalenter (Citizen Equivalents), afstand til politiske målsætninger samt reversibilitet af påvirkning, hvor lang tid påvirkningen kan vare og videnskabelig usikkerhed. De kigger på knaphed af fossile ressourcer, drivhuseffekt, dannelse af jordnær ozon (summer smog), forsuring, overgødsning af vand- og landområder, skovbrug (use of natural areas), vandressourcer, sundhedseffekter fra luftemissioner og støj. De berører også økotoksiske skader på vand- og luftmiljø uden at aggregere dette til det samlede billede.

De måler den miljømæssige del af bæredygtigheden af skovbruget ved at inddele et areal i forskellige klasser afhængig af hvor langt fra den naturlige tilstand arealet er. Derved kan man aggregere påvirkningen fra skovbrug og tage det med i det samlede billede. Ifølge rapporten er skovbrugsparameteren drivhuseffekten de vigtigste påvirkninger i papirets livscyklus. Dette vel og mærke hvis skovbrug sker på en måde, som ikke er naturlig. Derefter kommer overgødsning, dannelse af jordnær ozon og forsuring.