

Miljøprojekt nr. 139

1990

Afvask af trykpresser med sojaolie

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Miljøprojekt

- Nr. 80 : Svømmebade og sygdomsrisici
- Nr. 81 : Lokale forureninger og helbredseffekter
- Nr. 82 : QSAR og toksikologi - en ny strategi i kemikalievurdering
- Nr. 83 : Forurening fra gamle affaldsdepoter uden kemikalieaffald
- Nr. 84 : Alternativ lossepladsteknologi - en litteraturgennemgang
- Nr. 85 : Tilførsel af næringsstoffer til vandløb
- Nr. 86 : Genanvendelse af tekstilaffald
- Nr. 87 : Substitution af PVC-plast med andre plastmaterialer
- Nr. 88 : Emballage til mælk og juice
- Nr. 89 : Vandressourcerne og klimasvingninger
- Nr. 90 : Nikkelafgivelse fra metallegeringer
- Nr. 91 : Algetoksicitetstest
- Nr. 92 : CFC-forbrugsmønster i Danmark
- Nr. 93 : Mikrobiel nedbrydning af miljøfremmede stoffer i grundvand
- Nr. 94 : Genanvendelse af madaffald fra storkøkkener i København
- Nr. 95 : Bundfaunaundersøgelser som redskab til overvågning
- Nr. 96 : Svovlbrintedannelse og -kontrol i trykledninger
- Nr. 97 : Renere teknologi i fiskeindustrien
- Nr. 98 : Renere teknologi i træ- og møbelbranchen
- Nr. 99 : Kompostering af haveaffald i Frederiksborg amt
- Nr. 100 : Hazard Assessment of 1,1,1-Trichloroethane
- Nr. 101 : Organiske opløsningsmidler i husholdningsprodukter
- Nr. 102 : Fuglefaunaen på konventionelle og økologiske landbrug
- Nr. 103 : Sprøjtefri randzoner i kornmarker
- Nr. 104 : Miljøforbedring ved hovedseparation i rejepilleindustrien
- Nr. 105 : Forbrug af og forurening med bly i Danmark
- Nr. 106 : Haloner - forbrugsmønster i Danmark
- Nr. 107 : Galvanisk overfladebelægning uden affald og spildevand
- Nr. 108 : Madaffald fra storkøkkener - organisation af indsamling og oparbejdning
- Nr. 109 : Erstatningsstoffer for fosfat - spredning og effekter i miljøet
- Nr. 110 : Olie/kemikalieaffald - en spørgeskemaundersøgelse
- Nr. 111 : Undersøgelser af vejledende pyritgrænseværdier
- Nr. 112 : Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept
- Nr. 113 : Storskrald og haveaffald
- Nr. 114 : Papirindsamling via specialcontainere og genbrugsstation
- Nr. 115 : Vandmiljøplanens overvågningsprogram
- Nr. 116 : Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen
- Nr. 117 : Dioxinemission ved affaldsforbrænding
- Nr. 118 : Klorkilders betydning for dioxindannelse ved forbrænding
- Nr. 119 : Okkerrensning i forbindelse med landbrugsmæssig dræning
- Nr. 120 : Kontrol af køretøjer med katalysator
- Nr. 121 : Forurenede industrigrunde
- Nr. 122 : Indsamling af papir og pap fra erhvervsvirksomheder
- Nr. 123 : Risikovurdering af forurenede grunde
- Nr. 124 : Vedligeholdelse af køle-smøremidler
- Nr. 125 : Fugleføde i kornmarker - insekter og vilde planter
- Nr. 126 : Miljøvenlige malematerialer i jernindustrien
- Nr. 127 : Miljøfremmede, organiske stoffer i kommunalt spildevand
- Nr. 128 : Nedsivning fra byggeaffald
- Nr. 129 : Genanvendelse af bygge- og anlægsaffald - del 1
- Nr. 130 : Forureningsfri galvanomaskiner til værkstedsbrug
- Nr. 131 : Miljøvurdering af PVC og udvalgte alternative materialer
- Nr. 132 : PVC i kontorartikler, sundhedssektor, m.v.
- Nr. 133 : PVC i byggeri og anlæg
- Nr. 134 : PVC i emballage
- Nr. 135 : Hjemmekompostering
- Nr. 136 : Bearbejdning af danske måledata af regn og afstrømning
- Nr. 137 : Regulering af forurening fra afløbssystemer under regn
- Nr. 138 : Renere teknologi på energiområdet
- Nr. 139 : Afvask af trykpresser med sojaolie

Afvask af trykpresser med sojaolie

Sojaolie er et brugbart og med den nuværende viden ufarligt afvaskningsmiddel til offsettrykfårver. Derfor bør trykkerierne betragte det som en konkurrent til midler, der indeholder organiske opløsningsmidler. Der er dog stadig problemer der skal løses, idet sojaen skal tilsættes antioxidant for ikke at selvantænde eller tørre, når den anvendes i automatiske afvaskningssystemer, den skal gøres mere tyndtflydende, så gummidug, modtryk m.m. bliver lettere at rengøre, og den skal sikres mod harskning og mugning.

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 31 57 83 10

Pris kr. 85.- inkl. 22% moms

ISSN nr. 0105-3094
ISBN nr. 87-503-8441-4

Miljøprojekt nr. 139

1990

Afvask af trykpresser med sojaolie

Sven Haagensen, Kåre Hendriksen, Jens Parking,
Dorthe Busch, Anne Husted, Københavns Tekniske Skole

**Miljøministeriet
Miljøstyrelsen**

Miljøstyrelsen vil, når lejlighed gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for Miljøsektoren.

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

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

Denne rapport er finansieret af Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi i forbindelse med gennemførslen af »Udviklingsprogram for Renere Teknologi 1987-1989.«

Forord

Et stort forbrug af organiske opløsningsmidler i den grafiske branche er baggrunden for at tre faglærere ved Københavns tekniske Skole i 1988 begyndte at eksperimentere med anvendelsen af andre metoder til rengøring af trykpresser.

Sven Haagensen, Kåre Hendriksen og Jens Parking, alle faglærere ved Grafisk afdeling på Københavns tekniske Skole, er ophavsmænd til dette projekt. Deres stadige engagement og interesse for sagen kombineret med deres faglige indsigt har muliggjort ikke blot de første spæde forsøg med at anvende smør som afvaskningsmiddel istedet for organiske opløsningsmidler, som kan føre til varige hjerneskader, men er også grundlaget for denne rapport om erstatning af afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler med sojaolie.

Tankegangen i projektet er at erstatte et farligt hjælpestof i trykprocessen - her afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler - med et ufarligt, nemlig sojaolie. Betegnelsen "ufarlig" gives ud fra den nuværende viden, hvor der ingen sundhedsrisici er ved brug af sojaolien. Dette er i overensstemmelse med princippet om renere teknologi, der søger at forebygge, at forurening opstår. Renere teknologi princippet gælder ikke alene en vurdering af den primære produktionsproces, men også senere led af vare- og produktkredsløbet.

Københavns tekniske Skole har i perioden maj 1988 til juni 1989 gennemført forsøg med at afvaske trykpresser med sojaolie. Dette er sket med støtte fra Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi i forbindelse med gennemførelsen af udviklingsprogrammet for renere teknologi, der administreres af Miljøstyrelsen. Der er samtidigt gennemført systematiske undersøgelser af sojaoliens afvaskningsegenskaber.

De praktiske forsøg og beskrivelsen af disse er foretaget af projektgruppen i samarbejde med faglærer, cand. scient. Dorte Busch, der også har været skolens repræsentant i forhold til Miljøstyrelsen og projektets styregruppe.

For den statistiske bearbejdning af materialet står materialefysiker Eva Wallström, Nordisk Forskningsinstitut for Maling og Trykfarver. Nordisk Forskningsinstitut for Maling og Trykfarve har også udført forsøg over gummivalers påvirkning sammenlignet med påvirkninger af afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler.

Rapporten indeholder endvidere en toksikologisk vurdering af brugen af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel til trykpresser. Denne del er udarbejdet af farmaceut Anne Husted i samarbejde med Lic. Pharm. Jørn Gry, Institut for Toksikologi, Levnedsmiddelstyrelsen.

Projektgruppen er stor tak skyldig til styregruppen, der løbende gennem hele forløbet har bidraget med positiv kritik og inspiration. Styregruppen har været sammensat af følgende personer:

Helle Rønsberg, Miljøstyrelsen

Lone Møller, Miljøstyrelsen

Lisbet Seedorff, Arbejdsmiljøinstituttet

Eva Wallström, Nordisk Forskningsinstitut for
Maling og Trykfarver

Ritta Ærø Hansen, Det Grafiske Branchesikkerhedsråd
Peter Thomsen, Det Grafiske Branchesikkerhedsråd
Bent Ersted Sørensen, Københavns tekniske Skole
Michael Kümmel, Københavns tekniske Skole
Kåre Hendriksen, Københavns tekniske Skole
Dorte Busch, Københavns tekniske Skole

Københavns tekniske Skole er stor tak skyldig til de trykkere og trykkerier som velvilligt er gået ind i dette projekt og uden hvis hjælp det ikke havde været muligt at gennemføre de mange praktiske forsøg.

Endelig skal der rettes en tak til personalet i kursusafdelingen på Københavns tekniske Skole for assistance i forbindelse med rapportens færdiggørelse. Ikke mindst til

Tina Hansen, Maibritt Kirkegaard, Lis Bachmann og Anette Søndergaard.

Indhold

1.	Indledning	side 11
1.1.	Baggrund for projektet	11
1.2.	Projektets formål og indhold	11
1.3.	Rapportens afgrænsning	12
2.	Praktiske forsøg med sojaolie afvaskning	15
2.1.	Beskrivelse af fremgangsmåden	15
2.1.1.	<i>Indledning</i>	<i>15</i>
2.1.2.	<i>Parametre</i>	<i>15</i>
2.1.3.	<i>Undersøgelsen på skolen</i>	<i>16</i>
2.1.4.	<i>Undersøgelsen på virksomhederne</i>	<i>17</i>
2.2.	Forsøg ved Københavns tekniske Skole	19
2.2.1.	<i>Forsøg på basisårsskolens offsettrykkerier</i>	<i>19</i>
2.2.2.	<i>Forsøg på basisårsskolens højtrykstrykkeri</i>	<i>20</i>
2.2.3.	<i>Forsøg på andendelsskolen i Rødovre</i>	<i>21</i>
2.3.	Undersøgelser foretaget på arktrykkerier	23
2.3.1.	<i>Indledning</i>	<i>23</i>
2.3.2.	<i>Virksomhed nummer 1</i>	<i>23</i>
2.3.3.	<i>Virksomhed nummer 2</i>	<i>23</i>
2.3.4.	<i>Virksomhed nummer 3</i>	<i>24</i>
2.3.5.	<i>Virksomhed nummer 4</i>	<i>25</i>
2.3.6.	<i>Virksomhed nummer 5</i>	<i>25</i>
2.3.7.	<i>Virksomhed nummer 6</i>	<i>26</i>
2.3.8.	<i>Virksomhed nummer 7</i>	<i>26</i>
2.3.9.	<i>Virksomhed nummer 8</i>	<i>27</i>
2.3.10.	<i>Virksomhed nummer 9</i>	<i>28</i>
2.3.11.	<i>Virksomhed nummer 10</i>	<i>28</i>
2.3.12.	<i>Virksomhed nummer 11</i>	<i>29</i>
2.4.	Undersøgelser foretaget på rotationstrykkerier	30
2.4.1.	<i>Indledning</i>	<i>30</i>
2.4.2.	<i>Virksomhed nummer 1</i>	<i>31</i>
2.4.3.	<i>Virksomhed nummer 2</i>	<i>31</i>
2.4.4.	<i>Virksomhed nummer 3</i>	<i>32</i>
2.4.5.	<i>Virksomhed nummer 4</i>	<i>32</i>
2.4.6.	<i>Virksomhed nummer 5</i>	<i>33</i>
2.4.7.	<i>Virksomhed nummer 6</i>	<i>34</i>
2.4.8.	<i>Virksomhed nummer 7</i>	<i>35</i>

2.4.9.	<i>Virksomhed nummer 8</i>	35
2.4.10.	<i>Virksomhed nummer 9</i>	36
2.4.11.	<i>Virksomhed nummer 10</i>	37
2.4.12.	<i>Virksomhed nummer 11</i>	38
2.4.13.	<i>Virksomhed nummer 12</i>	38
2.4.14.	<i>Virksomhed nummer 13</i>	40
2.5.	Undersøgelser foretaget på bliktrykkerier	42
2.5.1.	<i>Indledning</i>	42
2.5.2.	<i>Virksomhed nummer 1</i>	42
2.5.3.	<i>Virksomhed nummer 2</i>	43
2.5.4.	<i>Virksomhed nummer 3</i>	44
2.6.	Statistisk vurdering af resultaterne fra forsøg med brug af sojaolie som afvaskningsmiddel til trykpresser	46
2.6.1.	<i>Undersøgelsens parametre</i>	46
2.6.2.	<i>Undersøgelsens resultater</i>	46
2.6.3.	<i>Konklusion af den statistiske bearbejdning</i>	47
3.	Vurdering af sojaoliens indflydelse på trykpresser	51
3.1.	Indledning	51
3.2.	Vedligeholdelse	51
3.3.	Maskinleverandørernes vurdering	51
3.4.	Valserne	52
3.5.	Gummiduge	53
3.6.	Trykfarver baseret på sojaolie	54
4.	Forsøg på fremstilling af en tyndere olie	57
4.1.	Formål	57
4.2.	Problemstillinger	57
4.3.	Beskrivelse af forsøgene	57
4.4.	Vurdering af forsøgene	57

5.	Toksikologisk vurdering af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel på trykpresser	59
5.1.	Metode	59
5.2.	Arbejdsprocessen ved trykpressen med sojaolie som afvaskningsmiddel	60
5.2.1.	<i>Sojaoliens kontakt med trykpressen</i>	60
5.2.2.	<i>Sojaoliens kontakt med trykkeren</i>	60
5.3.	Fysiske/kemiske data på sojaolien	61
5.3.1.	<i>Kemiske data</i>	61
5.3.2.	<i>Fysiske data</i>	62
5.4.	Kemisk beskrivelse af de stoffer og materialer der indgår i arbejdsprocessen	62
5.4.1.	<i>Trykplader</i>	62
5.4.2.	<i>Valser</i>	62
5.4.3.	<i>Gummiduge</i>	63
5.4.4.	<i>Trykfarver, offsetfarver</i>	63
5.4.5.	<i>Hjælpestoffer</i>	63
5.5.	Kemisk vurdering af sojaolies kontakt med de stoffer der indgår i arbejdsprocessen	64
5.5.1.	<i>Kemiske omdannelser af sojaolie</i>	64
5.5.2.	<i>Kemisk vurdering af sojaoliens kontakt med trykmaskinens materialer.</i>	66
5.5.3.	<i>Kemisk vurdering af sojaoliens kontakt med trykfarver og hjælpestoffer</i>	66
5.6.	Toksikologisk vurdering	66
5.6.1.	<i>Optagelse</i>	66
5.6.2.	<i>Toksikologisk herunder allergisk effekt</i>	67
5.6.3.	<i>Konklusion</i>	68
5.7.	Sammenligning af de toksikologiske effekter mellem de i dag anvendte afvaskningsmidler og sojaolie	68
5.7.1.	<i>Anvendte afvaskningsmidler indenfor den grafiske industri idag</i>	68
5.7.2.	<i>Sundhedsmæssige fordele ved substitution af de anvendte afvaskningsmidler med sojaolie</i>	70
5.8.	Konklusion	70

6.	Miljøbelastning af det ydre miljø ved afvaskning af trykpresser	71
6.1.	Indledning	71
6.2.	Fordampning af opløsningsmidler til det ydre miljø	71
6.3.	Affald fra trykkerierne	71
6.4.	Konsekvenser med henblik på luftforurening, spildevand og fast affald ved erstatning med sojaolie	72
6.5.	Mulighed for genanvendelse af farvespild	73
6.6.	Diskussion	73
7.	Afsluttende diskussion og konklusion	75
7.1.	Sojaoliens anvendelighed	75
7.2.	Selvantændelse	77
7.2.1.	<i>Risiko for selvantændelse</i>	77
7.2.2.	<i>Afhjælpning af problemet</i>	77
7.3.	Økonomi	78
7.4.	Toksikologisk vurdering	78
7.5.	Påvirkning af trykpressen	79
7.6.	Forbehold overfor metoden	79
7.7.	Betydningen for det indre og ydre miljø	80
7.7.1.	<i>Det indre Miljø</i>	80
7.7.2.	<i>Det ydre miljø</i>	80
7.8.	Undersøgelsens placering i forhold til den grafiske branche	81
7.9.	Konklusionens holdbarhed	81
7.10.	Kan vanerne ændres?	81
7.11.	Projektet i et større perspektiv	82

Bilag:

bilag 1. Skemaer anvendt til vurdering af afvaskning med sojaolie	87
bilag 2. Skematisk opbygning af trykmaskine	91
bilag 3. Kemiske formler for fedtsyrerne i sojaolie	92
bilag 4. Kemisk formel for rilsan	93
bilag 5. Dannelse af peroxid og hydroperoxid	94
bilag 6. Valg af emulgator	95
bilag 7. Vejledning vedrørende håndtering af sojaolieklude i den grafiske branche	97

1. Indledning.

1.1. Baggrund for projektet.

Baggrunden for at forsøge at erstatte afvaskningsmidler til trykpresser med sojaolie, er deres indhold af organiske opløsningsmidler. De organiske opløsningsmidler kan give varige hjerneskader. Den grafiske industri har et stort forbrug af opløsningsmidler, og det formodes at forbruget er stigende, da tendensen er at antallet af trykværker pr. maskine stiger.

I litograf- og typograffaget har forbundene registreret 417 anmeldte hjerneskader blandt trykkere og trykkeriarbejdere i perioden fra 1980 til april 1988 (Typograf- og Litografforbundet 1989). Arbejdstilsynet har samstemmende hermed registreret 254 anmeldte hjerneskader under faggruppen trykkere i perioden 1983 til 1987. Denne faggruppe omfatter trykkere og trykkeriarbejdere eksklusiv serigrafifaget. I gennemsnit registreres der således omkring 50 hjerneskader blandt trykkere og trykkeriarbejdere om året.

Ideen til at forsøge at bruge sojaolie var en formodning om at olien var anvendelig. Visse af skolens faglærere havde erfaring for at trykpresserne kunne afvaskes med smør - smørret havde dog den ulempe at det var for fast, og derfor var for hårdt at arbejde med. En lærergruppe besluttede derfor at forsøge at afvaske trykpresserne med sojaolie. Umiddelbart virkede det fint, selvom sojaolien var for tyktflydende til visse arbejdsprocesser, og derfor var mere arbejdskrævende end de normalt anvendte afvaskningsmidler, der indeholder opløsningsmidler.

En anden bevæggrund for at starte forsøgene med sojaolie er hensynet til det ydre miljø. De organiske opløsningsmidler fordamper og forurener luften, ligesom affaldsprodukterne (klude og lign.) er forurenende.

Sojaolie fordamper ikke, og er lettere nedbrydeligt en organiske opløsningsmidler. Der bruges skønsmæssigt 4 millioner liter opløsningsmidler årligt, heraf skønsmæssigt 2,8 millioner liter indenfor offset og heatset. Størstedelen heraf anvendes til afvaskning (P.E. Andersen mfl. 1979).

Endelig havde lærerne ved Københavns tekniske Skole en formodning om, at det var muligt at genanvende farven, der var afvasket med sojaolie.

1.2. Projektets formål og indhold.

Det er projektets formål at undersøge om det er muligt at erstatte afvaskningsmidler, der indeholder organiske opløsningsmidler, med et ufarligt afvaskningsmiddel i relation til såvel eksternt som internt miljø. Projektet har til formål at undersøge om der opstår tekniske problemer når man afvasker trykpresser med sojaolie. Samtidigt bliver det undersøgt om anvendeligheden af sojaolie er begrænset til visse afvaskningsprocesser, eller om olien kan bruges generelt. Sojaoliens anvendelighed bliver sammenlignet med de gængse kommercielle

afvaskningsmidler. Undersøgelserne af sojaoliens virkning som afvaskningsmiddel munder ud i en vurdering af:

- om sojaolie kan afvaske gængse offset- og heatset trykfarver
- om trykkvaliteten ændres ved forskellige typer trykopgaver
- om trykplader kan afvaskes med sojaolie uden at blive ødelagt
- om fugtevalser, farvevalser eller gummidug bliver ødelagt og
- om der kan registreres målelig ødelæggelse af maskinerne.

Den toksikologiske virkning ved anvendelse af sojaolie som afvaskningsmiddel bliver undersøgt i projektet. Der redegøres ligeledes kort for de miljømæssige forhold ved erstatning af afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler med sojaolie. Endelig er der indhentet oplysninger om muligheden for at genanvende trykfarve afvasket med sojaolie.

1.3. Rapportens afgrænsning.

For at begrænse undersøgelsens omfang har projektgruppen valgt at undersøge om sojaolie kan bruges som afvaskningsmiddel indenfor offset og heatset trykkerier.

Undersøgelsen skal derfor opfattes som en dybtgående undersøgelse af sojaolies anvendelighed til afvaskning af trykpresser, og der er i undersøgelsen ikke taget stilling til om andre vegetabiliske olier kunne have bedre afvaskningsegenskaber end sojaolien.

Valget faldt på sojaolie fordi projektgruppen, som nævnt, fandt det vigtigt at afvaskningsmidlet skulle være ufarligt. Sojaolie anvendes i madlavning og må anses med den nuværende viden for at opfylde dette kriterie.

Den grafiske branche består af virksomheder, der i størrelse spænder fra små familie trykkerier med en eller to trykpresser til store industrielle trykkerier med mange maskiner og mange ansatte, og med en produktion der spænder fra kunsttryk i små oplag til tryk af aviser med et oplag på 250.000 stk om dagen. Projektgruppen har derfor valgt at undersøge hvordan sojaolie virker som afvaskningsmiddel på mange maskintyper og under mange forskellige produktionsforhold med mange forskellige ordresammensætninger, for at sikre at olien kan anvendes i branchen.

Man har valgt at sammenligne sojaolie med de hovedtyper af afvaskningsmidler (petroleum/emulsioner) som bruges på ark- og rotationstrykkerier, og at koncentrere sig om offset- og heatsetfarve, der indholdsmæssigt kan siges at være sammenlignelige ved afvaskning.

Den i undersøgelsen anvendte sojaolie er almindeligt anvendt i husholdninger til stegning, salatdressing m.v.. Sojaolien kan købes i alle supermarkeder, hos købmænd og hos grossister. Når der tales om sojaolie af god kvalitet eller spiselig sojaolie, menes blot at sojaolien er under et halvt år gammel, at salgsdatoen ikke er overskredet og at sojaolien har været opbevaret under normale forhold, og derfor ikke er harsk, muggen eller lignende.

Projektgruppen har udført en lang række forsøg på at fremstille blandinger og emulsioner der var mere tyndtflydende end den rene sojaolie. Alle blandinger og emulsioner har været baseret på sojaolie, vand og sæbe/emulgator. Ingen af de fremstillede blandinger eller

emulsioner har været væsentligt bedre til afvaskning af trykpresser end den rene sojaolie, og af tidsmæssige og økonomiske årsager blev forsøgene på at finde tyndtflydende afvaskningsmidler baseret på sojaolie opgivet tidligt i projektperioden.

2. Praktiske forsøg med sojaolie afvaskning

2.1. Beskrivelse af fremgangsmåden.

2.1.1. Indledning.

Forsøgene med afvaskning af trykpresser med sojaolie startede på Københavns tekniske Skole foråret 1988. Da forsøgene på skolen viste positive resultater blev det besluttet at undersøge anvendeligheden af sojaolie mere systematisk. Forsøg med afvaskning med sojaolie blev startet på fire af skolens trykkerier og samtidigt blev der søgt midler hos Miljøstyrelsen til en udvidet undersøgelse.

Forsøgene på Københavns tekniske Skole skal derfor ses som en slags pilotprojekt i forhold til forsøgene på virksomhederne, og er samtidigt undersøgelsens forsøg på at garantere at der ikke opstår problemer ved længere tids afvaskning med sojaolie. Forsøgene på skolen har kørt et år, mens forsøgene på virksomhederne har kørt i godt fire uger på hver enkelt.

Baggrunden for at gruppen har lagt forsøg uden for Københavns tekniske Skole er at arbejdsforholdene på skolen på ingen måde kan sammenlignes med det private arbejdsmarked. Lærlinge på skoleophold ligger ikke under for samme tidspres som karakteriserer branchen. Som et led i undervisningen stopper arbejdet ofte, for at gennemgå eventuelle tryktekniske problemer. Samtidig er oplagssammensætningen anderledes. På skolen trykkes små oplag (max 500 ark) på godt papir og altid med en god offset farve. Maskinerne er generelt meget velholdte, da rengøring af disse er et led i undervisningen. Sikkerhedsforholdene og arbejdsmiljøet må nok betegnes som over middel, da disse emner indgår i den daglige undervisning.

I modsætning hertil ligger den grafiske branche under for et stort tidspres pga leveringsfrister, dead-line og videreforarbejdning (bogbinder-avisen skal ud ..). Virksomheder har som regel specialiseret sig i enkelte former for produktion: kalendere, reklamer, blanketter, tidsskrifter, dagblade osv. Dette indebærer at maskinparken ofte er specialiseret og ordresammensætningen medfører at der er stor forskel på papir og farve kvaliteter. Derudover er oplagene ofte store (over 10.000 ark), hvilket giver helt andre tryktekniske problemer. Det store tidspres samt skiftehold, medfører at maskinparken er mindre godt vedligeholdt. Sikkerheden og arbejdsmiljøet vil ofte være præget af tempoet, ledelsens og de ansattes bevidsthed.

Ovennævnte forhold medførte at projektgruppen fandt det ufor-svarligt kun at afprøve sojaolien på Københavns tekniske Skole, da det meget vel kunne tænkes at fungere perfekt under "skoleforhold" uden at kunne fungere i virkeligheden.

2.1.2. Parametre.

Undersøgelsen har forsøgt at give svar på tre problemstillinger:

1. Påvirker sojaolien tryksagens kvalitet?
2. Hvordan er sojaolien at arbejde med og til hvilke arbejdsprocesser kan sojaolien anvendes?
3. Påvirker sojaolien maskinen?

For at kunne vurdere de 3 problemstillinger har projektgruppen udarbejdet 3 skemaer (se bilag 1): Løbende vurdering af tryksag, trykkerens vurdering af afvaskningsmidlet og maskinvurdering før og efter forsøgsperioden.

1. Løbende vurdering af tryksager. Her har gruppen gennem hele forsøgsperioden, dels målt, dels visuelt vurderet tryksagens kvalitet ved at hjemtage såvel gamle som nye trykark til kontrol, hvor det kunne lade sig gøre (fabrikshemmeligheder). De punkter vi har medtaget på skemaet "løbende vurdering af tryksagskvalitet" vil vi her give en kort redegørelse for.

- Farveføring. Vurdering af om farvelaget på et trykark er jævnt og om farvelaget har den korrekte tykkelse (densiti) måles med densitometer. Samt vurdering af om farven er ens hele oplaget igennem.
- Punktbredning: Rasterpunktets størrelse vil altid tiltage i trykprocessen, men må kun tiltage med en given procent. Dette måles ved hjælp af et densitometer.
- Afvikling: Mål for om trykket mellem plade-, gummidugs- og modtrykcyylinder er korrekt.
- Afsmitning: Når et underliggende ark afsætter farve på det overliggendearks bagside. Vurderes visuelt.
- Valsestriber: Der kan forekomme tydelige nuancestriber på tværs af trykarket. Vurderes visuelt.
- Dublering: Betyder at f.eks. en tekst kaster "skygge" på langs og på tværs. Vurderes visuelt eller ved brug af densitometer.
- Spejl: Betyder at f.eks. en tekst genopstår længere tilbage på trykarket. Vurderes visuelt.
- Negativ i tonepladen: Spørgsmålet om teksten skrevet i negativ bliver holdt ren. Vurderes visuelt.
- Gnidefasthed: Kan farven efter at trykket er tørt gnides ud. Vurderes ved at køre en finger eller negl hen over arket.
- Tørreegenskaber: Om farven tørrer inden for den normale tid. Vurderes ved at køre finger eller negl hen over arket.
- Fugtevandets pH værdi: Beholder fugtevandet sin pH værdi? Måles med indikatorpapir.

2. Trykkerens vurdering af afvaskningsmidlet. Dette spørgsmål har trykkerne ved de involverede maskiner udfyldt efter forsøgsperioden på mindst 4 uger. Efter trykkerne havde udfyldt skemaet havde gruppen en samtale med de pågældende trykkere om deres oplevelser vedrørende forsøget. Den enkelte trykkers vurdering er naturligvis subjektiv, men spørgsmålene er standardiserede, således at konklusionen kan generaliseres.

3. Maskinvurdering før og efter forsøget. Her har gruppen vurderet alle maskinens væsentlige dele.

2.1.3. Undersøgelsen på skolen.

Der blev udvalgt tre offsettrykkerier til systematiske forsøg på skolen. Trykkerierne blev valgt således at der er et trykkeri med små formater, et med mellemstore og et med store formater. Projektdeltagerne har løbende haft undervisning i de pågældende trykkerier og de øvrige lærere der har undervist i trykkerierne har aflagt mundtlig rapport til pro-

jektdeltagerne. Forsøgene blev kørt for at udvikle de bedste arbejdsmetoder og for at indhøste erfaringer til de senere forsøg. På baggrund af forsøgene på skolens trykkerier udvalgte vi de parametre der blev benyttet ved forsøgene på virksomhederne.

2.1.4. Undersøgelsen på virksomhederne.

Projektgruppen har kørt forsøg på 27 virksomheder i mindst 4 uger på hver enkelt. I udvælgelsen af virksomheder har projektgruppen lagt vægt på at få et repræsentativt udsnit af offset- og heatset trykkerier, hvad angår maskinpark, ordresammensætning og virksomhedsstørrelse. Vi har endvidere tilstræbt at køre forsøg på to af hinanden uafhængige virksomheder med samme maskintype og ordresammensætning, for herved at kunne kontrollere forsøgets udfald.

Trykkerierne er blevet opdelt i to hovedkategorier: arktrykkerier og rotationstrykkerier, derudover er der kørt forsøg på to bliktrykkerier og et stålstiktrykkeri. Bliktrykkerierne og stålstiktrykkeriet udgør kun en niche i den grafiske branche, men er medtaget da de udgør en relativt stor arbejds- og ydermiljø belastning.

Efter at de enkelte virksomheder havde indvilget i at deltage i forsøget har to repræsentanter fra projektgruppen besøgt den pågældende virksomhed. Ved det første besøg gav projektdeltagerne en introduktion af forsøgets baggrund, anvendelsen af sojaolie blev gennemgået, og der blev redegjort for undersøgelsens parametre. Introduktionen er med enkelte undtagelser givet til en arbejdsgiverrepræsentant og til de involverede trykkere og trykkeriarbejdere. Derefter er der foretaget en praktisk demonstration på den udvalgte maskine i samarbejde med maskinens trykker. Ved det første besøg leverede projektet vederlagsfrit 10 liter sojaolie samt en trykt brugsanvisning. Ved samme besøg foretog projektdeltagerne en grundig vurdering af trykmaskinens stand. Virksomhederne blev besøgt mindst en gang om ugen, og ved de efterfølgende besøg blev der i samarbejde med de involverede trykkere og trykkeriarbejdere drøftet om der var opstået kvalitetsmæssige, tekniske eller andre problemer. I det omfang der har været problemer, er det forsøgt at løse disse. Ved det afsluttende besøg blev de indhøstede erfaringer diskuteret med de involverede trykkere, trykkeriarbejdere og ledelsen.

De i rapporten beskrevne arbejdsforhold dækker arbejdstid og arbejdsmiljø. I rapporten er arbejdstiden på virksomhederne beskrevet. Daghold er 38 timer/uge mens toholdsskift er 38 timer på daghold og 35½ time på aftenhold/uge. Treholdsskift er hhv. 38, 35½ og 35½ time/uge. På dagbladene køres i 4 holdsskift.

Projektgruppen har på de enkelte virksomheder foretaget en subjektiv vurdering af arbejdsmiljøet. Projektgruppen har fundet det vigtigt at medtage beskrivelserne af arbejdsmiljøet, da interessen for at bruge sojaolie og tilfredsheden med olien som afvaskningsmiddel kunne tænkes, at have sammenhæng med den almindelige bevidsthed omkring sikkerhed og arbejdsmiljø i virksomheden.

Virksomhederne bliver karakteriseret i forhold til produktionens art. Ved litografisk produktion forstås offset-tryk, mens typografisk produktion omfatter dybtryk, højtryk, gravure med videre samt offset-tryk af mindre formater.

Til hjælp til at forstå trykmaskiners opbygning og evt. afvaskningsproblemer er vedlagt bilag over trykprincippet opbygning (bilag 2).

2.2. Forsøg ved Københavns tekniske Skole.

Københavns tekniske Skoles grafiske afdeling består af en basisårsskole, der er placeret i Julius Thomsensgade, samt andendelskolen, der er placeret i Rødovre. Forsøget på Københavns tekniske Skoles grafiske afdeling har kørt, dels på to ark-offsettrykkerier på basisårsskolen, dels på et ark-offsettrykkeri på andendels-skolen. Det har endvidere været forsøgt at afvaske basisårsskolens højtrykspresser med sojaolie.

2.2.1. Forsøg på basisårsskolens offsettrykkerier.

På basisårsskolen er offsetmaskinerne blevet vasket af med sojaolie/en blanding af sojaolie, sæbe og vand - (se indledningen) siden maj 88. Skolen er som nævnt en basisårsskole, og eleverne på skolen har ikke tidligere arbejdet på offsetmaskiner. De færreste kender offsetprincippet, og kun ganske få af eleverne skal være trykkere. Eleverne kommer kun til at arbejde i trykkeriet 2 x 8 dage, med ca. et halvt års mellemrum. Arbejdssituationen på basisårsskolen kan derfor under ingen omstændigheder sammenlignes med en produktion. Det er normalt at eleverne ved en maskine når at trykke én til to farver i et oplag på 200 ark på en dag, men laver et utal af afvaskninger og bruger store mængder af makulatur.

Maskinerne.

Forsøgene på basisårsskolen er blevet udført på et trykkeri med fem GTO ark-offsetmaskiner og på et trykkeri med fem KORD ark-offsetmaskiner.

GTO er en traditionelt tårnbygget offsetmaskine. Fugteværket er traditionelt med stofbetrukne valser. Rivervalserne er nylonbelagte (rilsan), farvekassen er traditionel og manuelt betjent og modtrykket er af stål eller messing. Maskinen kan maksimalt trykke 32 x 46 cm formater. Alle maskiner er af ældre dato (fra begyndelsen af 70'erne), men de er pænt vedligeholdte.

KORD er en specialbygget ark-offsetmaskine hvor trykfarven skal transporteres opad. Fugteværket har en ekstra valse, duktorvalsen er stofbetrukken og henter- og pladevalser er traditionelt stofbetrukne. Rivervalserne er nylonbelagte (rilsan), farvekassen er traditionel og betjenes manuelt og modtrykket er af stål. Maskinen kan maksimalt trykke 64 x 56 cm formater. Alle maskinerne i trykkeriet er af ældre dato (fra slutningen af 60'erne), men er pænt vedligeholdte.

På begge maskintyper anvendes standard offsetfarver af mærket Drubin. Maskinerne er før forsøget blevet afvasket med Exxol D 80 (redes-tileret petroleum).

Resultater.

Taget i betragtning at forsøget er foretaget på basisårsskolen er det gået overraskende godt. Det er lettere for eleverne at vaske valser med sojaolie, der er ingen forskel for eleverne ved afvaskning af farvekasse, plade og modtryk, og for gummidugens vedkommende er arbejdsbyrden lidt mere krævende. Det skal bemærkes, at der trykkes små oplag hvilket medfører, at der kun er små mængder papirstøv. Dette gør det lettere at arbejde med sojaolie på gummidugen.

Maskinvurdering.

Gummivalserne er gennem forsøgsperioden blevet nemmere at holde rene og har beholdt den oprindelige hårdhed, de bliver normalt hårde ved brugen af Exxol D 80.

Gummidugen beholder også sin blødhed og holder således længere. I det lange løb er modtrykket nemmere at rengøre med sojaolie da det ikke affedtes.

Der har været en tendens til at der alle mulige og umulige steder har siddet "oliefingre". Problemet har mest været af kosmetisk karakter og må tilskrives elevernes manglende rutine og deraf manglende renlighed. Problemet løses let med en klud evt. med varmt vand.

Trykteknisk kan der opstå toningsproblemer, hvis eleverne ikke har kørt valserne ordentligt tørre for sojaolie efter afvask. Problemet løses med en ekstra afvask med vand. Der har ligeledes været toningsproblemer hvis eleverne har fået sojaolie på fugtevalserne, enten direkte eller via en meget indsmurt plade. Problemet løses med en ekstra afvask af fugtevalserne. De samme toningsproblemer kan opstå med Exxol D 80, risikoen er dog lidt mindre da Exxol D 80 er et opløsningsmiddel og derfor fordamper. Trykkvaliteten er den samme.

Der har været en tendens til at valselejerne, specielt fugtevalselejerne sætter sig fast, hvis der kommer sojaolie ned i dem. Problemet løses enkelt ved at smøre lejerne med maskinolie. Problemer med spild af sojaolie i maskinens bevægelige dele og lejer, samt den generelle tilsvining af maskinen, kan stor set elimineres i produktionen i en virksomhed, da trykkerne normalt ikke sviner på denne måde.

Elevernes reaktion.

Elevernes reaktion på at arbejde med sojaolie har været meget positiv. Der har ikke været beklagelser over at sojaolie er mere besværligt at arbejde med, og brugen af sojaolie har haft en meget positiv psykologisk effekt. Eleverne har tidligere ofte haft en negativ holdning til arbejdet i trykkeriet fordi de frygtede det kemiske arbejdsmiljø. Denne frygt er nu helt forsvundet. Samtidig er der færre klager over hovedpine og kvalme. Klagerne skyldtes at folk, der ikke er vant til at arbejde i petroleums dampe, ofte reagerer voldsomt på dette. Det må derfor betragtes som en god indikator på at arbejdsmiljøet er blevet bedre. Man er ligeledes sluppet for en del af eksemproblemerne.

2.2.2. Forsøg på basisårsskolens højtrykstrykkeri.

Det ene vingetrykkeri har i en periode kun kørt med sojaolie/en blanding af sojaolie, sæbe og vand (se indledningen). Elevernes forudsætninger er de samme som ved offset trykkerierne og medfører de samme forhold som tidligere nævnt.

Resultater.

Det går fint med at vaske vingeautomaterne af med sojaolie, men det er svært at få den sidste resthinde sojaolie af valserne p.g.a den ekstremt dårlige valsekontakt. Det er derfor nødvendigt at aftørre valserne manuelt med en klud afslutningsvis. Dette er også ofte tilfældet ved afvaskning med Exxol D 80. Der er en tendens til at lejerne, specielt på ryttervalserne gror til i sojaolie. Problemet kan løses ved smøring med

maskinolie. Forholdet kan måske tilskrives elevernes manglende rutine, de har en tendens til at hælde for meget olie på valserne. Trykkvaliteten er den samme. Til rengøring af klicheer, specielt nylonprint klicheer er sojaolien meget god. Til gengæld må vi fraråde rengøring af stående sats med sojaolie, da typerne gror helt sammen og man til sidst kan undvære klummesnoren. Til rengøring af nummeratør er sojaolie også komplet uegnet, da de vil gro helt fast.

På grund af ovennævnte problemer er trykkeriet nu gået væk fra systematisk brug af sojaolie. Der bruges nu både sojaolie og Exxol D 80. Forholdet mellem brugen af de to afvaskningsmidler afhænger primært af lærerens temperament.

Elevernes reaktion på sojaolie er den samme som i offsettrykkeriet, og mange elever er utilfredse med at der overhoved bruges Exxol D 80 i trykkeriet.

2.2.3. Forsøg på andendelsskolen i Rødovre.

På andendelsskolen er "Miller-trykkeriet" blevet brugt i forsøget med at afvaske offsetmaskinerne med sojaolie.

Skolens "Miller-trykkeri" er et rent litografisk trykkeri, hvor der uddannes lærlinge, efteruddannes typografiske trykkere, afholdes kurser for trykkeriarbejdere, Grafisk Højskole og praktikkompenserende kurser for lærlinge, der ikke lærer nok i den virksomhed de er ansat i.

Maskinerne.

De i undersøgelsen anvendte maskiner er to 2-farve Miller skøn og videretryk, som trykker formater op til 52 X 74 cm, samt to 1-farve Miller maskiner med et trykformat op til 65 x 92 cm. Alle fire maskiner er tårnbyggede. Maskinerne har gummivalser, rivervalserne er nylonbelagte (rilsan), og maskinerne har traditionel fugtning med stofvalser. 1-farve maskinens modtrykcylinder er af stål, mens 2-farve maskinen har en stålmodtrykcylinder i det første trykværk og en teflonbelagt modtrykcylinder i det andet trykværk. Vendecylinderen er af stål. Der anvendes standard offsetfarver af mærkerne Drubin, Hartmann, Sadolin og Lorilleux.

Maskinerne er fra 1980 og er rimeligt vedligeholdte i betragtning af hvor mange mennesker der betjener dem på skolen. På maskinerne trykkes der streg og rasterarbejder fra en til flere farver i oplag på ca 500 ark. Der trykkes på ucoatede og coatede papirkvaliteter samt på karton. Papirkvaliteterne er gode mens kartonkvaliteten er ringere. Maskinerne vaskes af mellem 1 og 5 gange dagligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Exxol D 80.

Arbejdsforhold.

Arbejdsforholdene på skolen er behagelige, og man kan på ingen måde sammenligne dem med det private arbejdsmarked. Der arbejdes fra ca. 8 til 16. Alle elever får udleveret arbejdshandsker, som i det store hele bliver brugt ved alle afvaskninger. I trykkeriet forefindes ikke udsugningsanlæg og der bruges ikke åndedrætsværn i trykkeriet. I undervisningen lægges der dog stor vægt på sikkerhedsarbejde og arbejdsmiljø.

Resultater.

Brugen af sojaolie i trykkeriet, som har foregået uafbrudt siden august 88, bliver godt modtaget af eleverne, der kommer fra arbejdspladser hvor man fortrinsvis bruger opløsningsmidler. Der har ikke været nogen målbar forandring i tryksagskvaliteten ved den løbende vurdering af tryksagerne.

Eleverne er glade for at bruge sojaolie, og bruger den til alle afvaskninger af maskinerne, men hertil skal dog bemærkes at der kun arbejdes i små oplag hvilket betyder, at der kun er små mængder papirstøv. Det er derfor mindre anstrengende at rengøre maskinernes gummiduge.

2.3 Undersøgelser foretaget på arktrykkerier

2.3.1 Indledning

Projektet har undersøgt afvaskning af trykpresser med sojaolie på 11 arktrykkerier. Det er forsøgt at afvaske en trykpresse med sojaolie på hver virksomhed. Trykpresserne, der er anvendt i forsøget, har hvor intet andet er nævnt gummivalser, og rivervalserne er betrukket med nylon (rilsan). Maskinerne har traditionel fugtning med stofvalser og modtrykcyllinderen er af stål.

Oprindeligt var der planlagt forsøg på tolv virksomheder. I den tolvte virksomhed var der stor interesse for projektet, men man turde ikke stille de store nye maskiner til rådighed. Projektet fik derfor tildelt en ældre maskine, hvor der kun lejlighedsvis arbejdes. Da den pågældende maskine slet ikke har kørt, er undersøgelsen på virksomheden opgivet efter to måneder. Olien bruges dog sporadisk på virksomhedens andre maskiner.

2.3.2 Virksomhed nummer 1

Virksomheden er en blandet litografisk og typografisk virksomhed, der hovedsageligt udfører ordrer for andre trykkerier.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 4-farve Heidelberg GTO med maximum format på 32 x 46 cm. Maskinen er tårnophygget. Maskinen er fra 1983, brugt og dårligt vedligeholdt. Modtrykcyllinderen og valserne var slidte og farvekasserne var slidte og ridsede. På maskinen trykkes pænere 4-farve tryk som f.eks. turistbrochurer og salgsmapper i karton. Der trykkes små oplag (under 10.000 ark) på coated papir, og der anvendes standard offsetfarver af mærket Drubin.

Lejlighedsvis trykkes med guld. Maskinen vaskes af flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Drubin rens.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden blev oplevet som behageligt, der var ikke noget væsentligt stress. Trykkerne arbejdede i fast daghold. Der var ikke udsagningsanlæg i virksomheden, og trykkerne brugte ikke handsker, hvilket tyder på at der ikke i virksomheden bliver lagt stor vægt på sikkerhedsarbejdet.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse, alle i firmaet inklusiv ledelsen deltog i orienteringen. Ved opfølgende besøg viste det sig at trykkerne havde prøvet sojaolien og havde erfaret at olien afvaskede fint. Olien blev brugt på valserne. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring. Sojaolien kunne afvaske guld.

2.3.3 Virksomhed nummer 2

Virksomheden er et specialtrykkeri med blandet litografisk og typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 1-farve tårnbygget Heidelberg SORM med maximum format på 52 x 72 cm. Den til undersøgelsen tildelte maskine var fra 1968, men meget fint vedligeholdt. Der var ingen synlig slitage på maskinen. På maskinen trykkes fortrinsvis 1-farve opgaver; streg og tekst arbejder, i store oplag (over 100.000 ark). Der trykkes på u-coatede, dårlige papirkvaliteter og maskinen trykker også karton. Der anvendes standard offsetfarve af mærket Drubin. Maskinen vaskes af flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet vasket af med Petro- solvent.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige. Der blev arbejdet i fast daghold på maskinen. Trykkeren bruger handsker og i visse tilfælde åndedrætsværn, hvilket tyder på at der bliver lagt vægt på sikkerhedsarbejdet i virksomheden. Der er udsugningsanlæg i virksomheden, men det virkede dog utilstrækkeligt.

Resultater

Præsentationen blev mødt med interesse, trykkerne ved de involverede maskiner samt ledelse deltog i orienteringen. I forsøgsperioden er maskinen kun blevet afvasket med sojaolie. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring. Man er også begyndt at anvende sojaolie til afvaskning af andre maskiners valser og farvekasser. Trykkeren ved maskinen var glad for at arbejde med sojaolie, men fandt det anstrengende at afvaske gummidug og modtrykcyliner.

2.3.4 Virksomhed nummer 3

Virksomheden er et specialtrykkeri med både litografisk og typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en tårnbygget 2-farve skøn og videretryk maskine, en Miller TP 94 med maximalt format på 65 x 94 cm. Maskinen er fra 1984 og særdeles godt vedligeholdt. Modtrykcyliner er teflonbelagt, vendecyliner er af stål. Der anvendes standard offsetfarver af mærket Drubin. På maskinen trykkes streg og rasterarbejder i 2 farver i store oplag (over 100.000 ark) på u-coatede dårlige papirkvaliteter, samt toneplader med negativ skrift. Maskinen vaskes af dagligt, og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Exxol D80.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige. Der arbejdes i toholdsskift på maskinen. Trykkerne bruger handsker og lejlighedsvis åndedrætsværn hvilket tyder på at sikkerhedsarbejdet vægtes i virksomheden. Der er udsugningsanlæg i virksomheden, men det virkede utilstrækkeligt.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse, trykkerne ved de involverede maskiner samt ledelsen deltog i orienteringen. I forsøgsperi-

oden er maskinen kun blevet afvasket med sojaolie. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring. Man er også begyndt at anvende sojaolie til afvaskning af andre maskiners valser og farvekasser. Trykkerne ved maskinen var glade for at arbejde med sojaolie, men fandt det anstrengende at afvaske gummidug og modtrykcy-linder.

2.3.5 Virksomhed nummer 4

Virksomheden er et mindre civiltrykkeri, med udelukkende litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 2-farve Aurelia med maximum format på 52 x 74 cm. Maskinen er specialopbygget, og den har alkoholfugtning. Maskinen er fra 1985 og i meget fin stand. På maskinen trykkes bog og pladeomslag mm. i 4 farver på finere papirkvaliteter. Der trykkes mindre oplag (under 10.000 ark), og der anvendes standard off-setfarver af mærket Hartman. Maskinen afvaskes flere gange om dagen (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med benzin.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden virkede behageligt, men var i perioder præget af travlhed. Der arbejdes i fast daghold på maskinen. Det virkede ikke som om trykkerne lagde stor vægt på sikkerhed, der blev f.eks. ikke brugt handsker, der var ingen åndedrætsværn og udsugningsanlægget virkede utilstrækkeligt. Lokalet var meget støvet af sprøjtepulver.

Resultater

Præsentationen af projektet blev særdeles godt modtaget, de to trykkere samt firmaets ledelse deltog i orienteringen. Ved opfølgende besøg viste det sig at olien kun blev anvendt til afvaskning af valserne. Man fandt afvaskning med sojaolie på gummidug og modtryk for langsommeligt og besværligt. Ved trykstart havde man endvidere problemer med at pladerne tonede i kanten. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring. Ved afvaskning med traditionelt afvaskningsmiddel havde trykkerne problemer med at vandrivevalserne modtog farve, dette problem er løst ved brugen af sojaolie. Trykkeren på den anden maskine i virksomheden er også begyndt at bruge sojaolie til afvaskning af valser og farvekasser.

2.3.6 Virksomhed nummer 5

Virksomheden er et specialtrykkeri med kontor-offset.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 2-farve tårnopbygget Ryobi trykpresse der trykker maximum format på 21 x 29,7 cm. Maskinen har normalt automatisk gummidugsafvaskning. Maskinen er fra 1979 og rimeligt vedligeholdet, dog var stålriverne ridsede. På maskinen trykkes 1 og 2 farvede formularer, lejlighedsvis på farvet papir. Der anvendes

standard offsetfarver af mærket Lorrilleux. Der trykkes små oplag og maskinen vaskes dagligt. Maskinen er før forsøgsperioden blevet afvasket med Solren.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede præget af stres og det virkede ikke som om der blev lagt vægt på sikkerhedsarbejdet. Trykkerne brugte f.eks ikke handsker og åndedrætsværn, og punktudsugning over maskinerne var ikke overbevisende. Der arbejdes i toholdsskift på maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev ikke mødt med overvældende interesse, der blev trykt på maskinen under hele orienteringen. Ved opfølgende besøg viste det sig at man brugte sojaolie til afvaskning af maskinen, man brugte dog også det traditionelle afvaskningsmiddel sideløbende. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar ændring.

2.3.7 Virksomhed nummer 6

Virksomheden er et stort civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 4-farve specialopbygget Roland Record med maximum format på 72 x 102 cm. Maskinen har alkoholfugtning. Der anvendes standard offsetfarver af mærket Hartmann samt Drubins guld og lak af mærket Hartmann IRO-lak. Maskinen har UV-tørring, og har udsugning. Maskinen var fra 1978, den var slidt p.g.a. meget karton arbejde og var dårligt vedligeholdt. På maskinen trykkes emballage på etiketpapir og karton. Der trykkes store oplag og maskinen vaskes flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange). Maskinen er før forsøgsperioden blevet afvasket med benzin og petroleum.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede stressede og det tydede ikke på, at der blev lagt vægt på sikkerhedsarbejdet. Der var ingen udsugning og man brugte meget store mængder af afvaskningsmidler. Der arbejdes i toholdsskift på maskinen. Maskinen blev brugt til uddannelse af lærlinge, der arbejder en svend og to lærlinge ved maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse, såvel trykkere som arbejdsledelse deltog i orienteringen. Ved opfølgende besøg viste det sig, at man kun brugte olien til afvaskning af valserne, og ved det afsluttende besøg var man holdt helt op med at bruge olien. Trykkerne fandt det for arbejdskrævende, der var f.eks. problemer med at afvaske guld og lak. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbare forandringer.

2.3.8 Virksomhed nummer 7

Virksomheden er et mellemstort civiltrykkeri med såvel litografisk som typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 1-farve Heidelberg SORM. Maskinen er tårnbygget med maximum format på 52 x 72 cm. Maskinen er fra 1979 og pænt vedligeholdt. På maskinen trykkes fortrinsvis 1 farve opgaver - streg og tekst arbejder i mindre oplag (under 10.000 ark). Der trykkes på u-coatede dårligere papirkvaliteter, og der anvendes standard offsetfarver af mærket G-man. Maskinen afvaskes flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Solren.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden virkede behageligt, men det virkede ikke som om der foregik sikkerhedsarbejde på virksomheden. Der er ingen former for udsugning og trykkerne anvendte mange forskellige opløsningsmidler i trykprocessen. Luften i trykkeriet virkede ubehagelig på projektdeltagerne.

Resultater

Præsentationen af projektet blev ikke mødt med den store interesse, det var kun trykkeren der deltog i orienteringen. Vedkommende var villig til at anvende sojaolien, og ved opfølgende besøg viste det sig at trykkeren anvendte sojaolie til afvaskning af hele maskinen. Sojaolien afvaskede tilfredsstillende. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring.

2.3.9 Virksomhed nummer 8

Virksomheden er et mellemstort civiltrykkeri med litografisk produktion. Virksomheden producerer tryksager af finere kvalitet.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 2-farve specialbygget Roland trykpresse med maximum format på 72 x 102 cm. Maskinen har traditionel fugtning med paprør (3M). Maskinen er fra 1973 og meget slidt, stålriver og farvekasser er ridsede og slidte, maskinen er dog rimeligt vedligeholdt. På maskinen trykkes alle arbejder indenfor grafisk produktion på alle papir- og karton kvaliteter. Der anvendes standard offsetfarver af mærket K+E. Maskinen afvaskes flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med benzin og petroleum.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige, men det virkede ikke som om der var lagt vægt på sikkerhedsarbejdet i virksomheden. Der var ingen udsugning og der blev hverken brugt handsker eller åndedrætsværn. Der arbejdes på toholdsskift ved maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse, trykkeren og lærlingen virkede interesserede. Ved første opfølgende besøg viste det sig, at trykkeren blandede sojaolie med opløsningsmiddel og senere gik trykkeren helt over til brugen af traditionelle afvaskningsmidler. Ved

den løbende vurdering af tryksagerne var der problemer med at pladen ikke ville modtage farve. Det er projektgruppens vurdering at dette problem skyldes valsernes ringe beskaffenhed. Ved slidte valser, med dårlig valsekontakt kan sojaolien ikke vaskes ordentligt af, og sojaolien bevirker at pladen ikke kan modtage farve.

2.3.10 Virksomhed nummer 9

Virksomheden er et mindre civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 2-farve tårnopbygget Heidelberg SORM med maximum format 52 x 72 cm. Maskinen var fra 1976, men var utroligt dårligt vedligeholdt. Der var en del ridser på modtrykcylindren og valserne, stålriver, farvekasser og fugtevalser var slidte. På maskinen trykkes 1 og 2 farve opgaver på forskellige papirkvaliteter, samt toneplader med negativ skrift. Der anvendes standard offsetfarver af mærket G-man. Maskinen vaskes af flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Solren.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede meget stressede og der var ingen synlige tegn på at der foregik sikkerhedsarbejde. Der var ingen former for udsugning og der blev ikke brugt handsker eller åndedrætsværn. Der arbejdes i toholdsskift på maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse fra trykkerne, ledelsen var afvisende og tillod kun 5 minutters introduktion. Ved opfølgende besøg viste det sig at maskinen blev afvasket med sojaolie. Trykkeren fandt sojaolie velegnet specielt til afvaskning af valser, men fandt at afvaskningen af gummidug og farvekasser var arbejdskrævende. Ved det afsluttende besøg viste det sig, at der ikke var indkøbt mere sojaolie. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring.

2.3.11 Virksomhed nummer 10

Virksomheden er et civiltrykkeri med hovedsagelig litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en specialopbygget offset-maskine. Selve maskinen er en 4-farve tårnopbygget SOLNA med maximum format 46 x 64 cm. I forbindelse med maskinen er monteret en rulleskærer, der skærer papirruller til ark inden disse på normal vis køres ind i maskinen. Rulleskæreren kan frakobles maskinen, som så kan benyttes som en traditionel ark trykmaskine. Ca. halvdelen af tiden er rulleskæreren tilkoblet, den resterende del af tiden trykkes videretryk og der trykkes på karton. Oplagsstørrelsen er ca. 10.000. Der anvendes standard offsetfarver af mærket Sadolin og trykkes hovedsageligt 4-farve opgaver på coatede papirkvaliteter. Maskinen er af nyere dato, fra 1982, og virker

velholdt. Valserne er dog en undtagelse, de er slidte. Maskinen vaskes en gang ugentligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Sadoclean og petroleum.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede rimeligt behagelige, dog virkede det ikke som om man prioriterede arbejdsmiljøet særligt højt. Der var f.eks. ingen punktudsugning ved maskinen. Der arbejdes i fast daghold ved maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev godt modtaget af såvel de involverede trykkere som ledelsen. Ved opfølgende besøg viste det sig, at trykkerne ikke fandt sojaolie velegnet til rengøring af farvekasse, plade og gummidug, men var meget glade for sojaolien til rengøring af valserne og afvaskningsraklen. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring.

2.3.12 Virksomhed nummer 11

Virksomheden er et arktrykkeri, med kun den samme maskine.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 1-farve tårnbygget Heidelberg GTO med maximum format på 32 x 46 cm. Maskinen er fra 1983 og særdeles godt vedligeholdt. På maskinen trykkes "spisesedler" og interne tryksager i mindre oplag. Der trykkes 1 og 2 farve opgaver på genbrugspapir og der anvendes standard offsetfarve af mærket Drubin. Maskinen vaskes af flere gange dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Drubins afvask.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige og der blev lagt stor vægt på renlighed og sikkerhed. Der arbejdes på toholdsskift ved maskinen. Under forsøgsperioden var et udsagningsanlæg under opsætning.

Resultater

Præsentationen af projektet blev godt modtaget, ved opfølgende besøg viste det sig at maskinen alene blev afvasket med sojaolie. Trykkeren var tilfreds med brugen af sojaolien selvom det tog lidt længere tid på modtryk og gummidugen. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbare forandringer.

2.4 Undersøgelser foretaget på rotationstrykkerier

2.4.1 Indledning

Projektet har undersøgt afvaskning af rotationspresser med sojaolie på 13 rotations-trykkerier. Det er forsøgt at afvaske en rotationspresse med sojaolie på hver virksomhed. Maskinerne der er anvendt i forsøget har, hvor intet andet er nævnt, gummivalser, rivervalserne er betrukket med nylon (rilsan) og farvekassen er traditionel og manuelt betjent.

Maskinerne kan opdeles i to hovedkategorier:

Maskiner med flere enkeltstående traditionelt tårnopbyggede trykværker med modtryk af stål. Ved tryk på begge sider af papiret (skøn og videre-tryk) vendes papirbanen ved hjælp af vendestænger mellem to af trykværkerne. Banespændingen og dermed registret (at de enkelte farver rammer præcist i forhold til hinanden) reguleres ved hjælp af spindler.

Maskiner med flere enkeltstående skøn og videretryks-værker (med samtidigt tryk på begge sider af papiret). Trykværkerne har ingen modtrykscylinder, da der trykkes gummidug mod gummidug. Det øverste farveværk er tårnopbygget, mens det nederste er "modsat", så farve og vand skal transporteres "opad". Papirbanen løber direkte mellem de enkelte trykværker (ingen spindler) og registret (at de enkelte farver rammer præcist i forhold til hinanden) styres ved at regulere på pladecylinderens omfangsregister.

Endvidere har projektet undersøgt afvaskning af to store dagblades rotationspresser med sojaolie. Disse beskrives særskilt, da maskinernes størrelse og opbygning adskiller sig fra de andre.

2.4.2 Virksomhed nummer 1

Virksomheden er et specialtrykkeri med hovedsagelig typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 4 farve Giebler formular rotationsmaskine med maximum format 50 cm x 24". Maskinen er tårnopbygget og har alkoholfugtning. Der anvendes standard offsetfarver af mærkerne Sadolin, Blarke og Marth samt laserprintfarve fra Sadolin. Sidstnævnte er meget hurtigtørrende. Maskinen er fra 1983, men virkede meget slidt. Rivervalserne var ridsede, gummivalserne var ødelagt i enderne og farvekassen var ridset. På maskinen trykkes hovedsageligt zig zag formularer, dels på IDEM-papir (selvkopierende) dels på blanketpapir. Papirkvaliteterne er støvede. Specielt IDEM-papir har en tendens til at bygge op på gummidugen. Der køres lejlighedsvis karbonpapir på papiret efter sidste trykværk. Der trykkes store oplag på maskinen (over 100.000 ark). Maskinen afvaskes dagligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Tryckosolv.

Arbejdsforhold

Tempoet på virksomheden var højt. Der blev arbejdet i toholdsskift ved maskinen. Det virkede ikke som om man i virksomheden vægtede arbejdsmiljøet særligt højt. På trods af det meget store forbrug af kemiske

hjelpestoffer (pladerens m.v.) og den høje procent alkohol i fugtevandet var der ingen velfungerende punktudsugning ved maskinerne.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse af såvel ledelsen som de involverede trykkere. Ved opfølgende besøg viste det sig, at trykkerne vurderede brugen af sojaolie positivt til afvaskning af farvekasse, farvevalser og fugtevalser. Trykkerne vurderede at sojaolien var et bedre afvaskningsmiddel til farvevalser end det tidligere anvendte afvaskningsmiddel. Der var ikke opstået problemer med afvaskningsraklen, der er speciel, da den opløste farve og opløsningsmiddel løber fra rakelen gennem et afløb ned i et lukket kar. Trykkeren fandt det arbejdskrævende og besværligt at anvende sojaolie til afvaskning af modtryk og gummidug p.g.a. en stor mængde papirstøv. Pladerne bliver ikke gemt og derfor ikke rengjort. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring der kunne tilskrives sojaolien.

2.4.3 Virksomhed nummer 2

Virksomheden er et specialtrykkeri med hovedsagelig typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en 4-farve Müller Martini Grafa formular rotation med maximum format 52 cm x 24". Maskinen er tårnbygget og har alkoholfugtning. Der anvendes hovedsageligt laserprint farve fra Blarke og Marth (denne er meget hurtigtørrende) samt standard offsetfarve af mærket Sadolin eller Blarke og Marth.

Maskinen er fra 1986, den var godt vedligeholdt og der var ingen synlige tegn på slitage. På maskinen trykkes store oplag (mere end 100.000 ark), der trykkes fra rulle til rulle, fra rulle til ark eller fra rulle til zig zag. Der trykkes på almindeligt blankt papir samt periodisk på IDEM-papir (selvkopierende). Specielt IDEM-papir har en tendens til at bygge op på gummidugen. Papirkvaliteterne er støvede. Maskinen afvaskes dagligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Tryckosolv.

Arbejdsforhold

Tempoet på virksomheden var højt. Der blev arbejdet på toholdsskift ved maskinen. Det virkede ikke som om man i virksomheden vægtede arbejdsmiljøet særligt højt. På trods af det store forbrug af kemiske hjelpestoffer (pladerens m.v.) og den høje procent alkohol i fugtevandet var der ingen velfungerende punktudsugning ved maskinerne.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse fra såvel ledelse som trykkere. Ved efterfølgende besøg viste det sig at trykkerne anvendte sojaolie til afvaskning af hele maskinen og ikke var stødt på problemer. Det var mere arbejdskrævende at afvaske gummidugen, men dette blev

ikke opfattet som et problem. Rengøring af valserne gik hurtigere og valserne blev renere. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der ingen målbar forandring. Der kunne ikke registreres forandringer på maskinen.

2.4.4 Virksomhed nummer 3

Virksomheden er et udpræget specialtrykkeri med typografisk produktion.

Virksomheden har to special rotationsmaskiner, den ene en gravure maskine, den anden en kombineret gravure og offsetmaskine. Fælles for gravureværkerne var at de ingen afvaskningsrakel har. Farveværkerne afvaskes ved at opløsningsvæske sprøjtes på valserne mens disse kører langsomt rundt. Den opløste farve drypper ned i en bakke. Der bruges store mængder opløsningsmiddel til denne proces, der er arbejdsmiljø uvenlig. Sojaolien er for tyktflydende til denne afvaskningsmåde, den opløser farven, men farven/olien bliver på valserne. Forsøgene blev derfor koncentreret om den ene maskines offset-værk.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en Goebler special rotation med 4 offset- trykværker og et gravureværk med tre farver. Maskinen har maximumformat på 36x50 cm. Offsettrykværkerne er tårnopbyggede og har alkoholfugtning. Der anvendes standard offsetfarver af mærket Horstman Steinberg og G-man.

Maskinen er fra 1982, og var meget velholdt, der var ingen tegn på slitage. På maskinen trykkes store oplag (mellem 30.000 og flere mill. ark). Der trykkes udelukkende på specialfremstillet papir med gummi (lim) på bagsiden. Maskinen vaskes af dagligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Solren.

Arbejdsforholdene

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige og der blev arbejdet i fast daghold på maskinen. Virksomheden var meget ren og pæn og bortset fra afvaskningssystemet af gravureværkerne virkede arbejdsmiljøet rimeligt. Trykkerne brugte handsker.

Resultater

Præsentationen af projektet blev positivt modtaget. Ved opfølgende besøg viste det sig at sojaolien blev brugt til afvaskning af hele maskinen. Trykkerne vurderede at afvaskningen af gummidug og valser samt alkoholfugtevalsen var mere arbejdskrævende, men de vurderede at valserne blev renere ved brugen af sojaolie. Der er ikke registreret nogen forandring af tryk kvaliteten eller maskinen, (i forsøgsperioden er der kørt ca. 500.000 tryk). Et positivt resultat af projektgruppens besøg er, at virksomheden nu har sat gang i udviklingen af afvaskningsrakler til gravureværkerne, og efter anskaffelsen vil forsøge at afvaske valserne maskinelt med sojaolie.

2.4.5 Virksomhed nummer 4

Virksomheden er et civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en Solna 8-farve heatsetrotation, med maximum format på 65x94 cm. De 8 trykværker er opbygget som skøn og videretryk. Maskinen har alkoholfugtning med børsteduktor, fjernbetjening af farvekasser og registerstyring. Der anvendes heatset- og offsetfarver af mærkerne Lorilleux, Sadolin og Siegwark.

Maskinen er fra 1985, men dårligt vedligeholdt. Ifølge trykkeren blev der sjældent foretaget valsejustering på maskinen. Valserne skiftes ud når der er noget galt, de justeres på slump og der trykkes videre. Ved flere besøg var den ene rotor (til at holde liv i farven) i farvekassen ude af funktion, og farvekasserne bar tydeligt præg af mangel på rengøring. Det samme var tilfældet med børsteduktorvalserne i fugteværkerne.

På maskinen trykkes blade, reklamer og magasiner på alle papirkvaliteter mellem 32 og 135 gram. Der trykkes store oplag (over 20.000 ark). Maskinen afvaskes sjældent, i praksis kun når valserne skal skiftes, og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Solren.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden virkede meget højt, der arbejdes i fast toholdsskift ved maskinen. Det virkede ikke som om der blev lagt vægt på arbejdsmiljøet i virksomheden. Trykkeren brugte meget stærke opløsningsmidler p.g.a. den specielle afvaskningsmetode. Valserne vaskes meget sjældent af og farvekasserne vaskes næsten aldrig. Gummidugene bliver ikke afvasket i vand, da trykkeren lod papirbanen sidde i maskinen under rengøringen af gummidugen. Hvis der kommer vand på papirbanen springer denne. Det største problem på gummidugen er papirstøvet, dette fjernes bedst med vand, mens sojaolie er komplet uegnet til at fjerne dette. En forudsætning for at rengøre gummidugen med sojaolie er at papiret først fjernes med vand. Da man på virksomheden vasker gummidugen mens papirbanen sidder i maskinen, er trykkerne henvist til at bruge meget flygtige opløsningsmidler, så gummidugen når at tørre inden den når at dreje en omgang - ellers bliver papirbanen våd og springer. Der er ingen punktudsugning ved maskinen eller rimelig generel luftfornyelse i lokalet.

Resultater

Præsentationen af projektet blev godt modtaget af trykkerne, men ved efterfølgende besøg har det vist sig at man aldrig har brugt sojaolie til afvaskning; dette kan skyldes arbejdstempoet og de meget sjældne afvaskninger.

2.4.6 Virksomhed nummer 5

Virksomheden er et civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en to-farve Rotaman med maximum formatet 96 x 63 cm. De to trykværker er opbygget som skøn og videretryk. Maskinen har centrifuge fugtning, med en stofbetrukket formvalse. Der anvendes standard offsetfarver af mærkerne Lorilleux og G-man.

Maskinen er fra 1973, alderen taget i betragtning er den i rimelig stand, men meget beskidt. På maskinen trykkes på offsetpapir. Der trykkes store såvel som små oplag (fra 5.000 til 400.000 ark). Maskinen vaskes af 2 til 5 gange om ugen og den er før forsøgsperioden blevet afvasket med benzin og petroleum. Der arbejdes fast på toholdsskift ved maskinen.

Arbejdsforhold

Tempoet på virksomheden virkede stresset og det virkede ikke som om der blev lagt særlig vægt på sikkerhedsarbejdet. Trykkerne brugte ikke handsker og heller ikke høreværn, selvom støjniveauet er meget højt. (Der står endnu en større rotationsmaskine i samme rum). Der er ingen støjdæmpning i lokalet, ingen punktudsugning ved maskinerne, og ingen effektiv luftfornyelse i lokalet som sådan.

Resultater

Præsentationen af projektet blev modtaget skeptisk af trykkerer og der var ingen kontakt med ledelsen. Ved efterfølgende besøg viste det sig at trykkerne havde gjort sporadiske forsøg med afvaskning med sojaolie, men at forsøget ikke var blevet gennemført konsekvent. Trykkerne vurderede at sojaolie kunne anvendes til afvaskning af valser og farvekasser, men at det var langsommere end benzin hvorfor de foretrak dette. Trykkerne vurderede at det var for besværligt at afvaske gummidug og rakel med sojaolie.

2.4.7 Virksomhed nummer 6

Virksomheden er et civiltrykkeri med blandet litografisk og typografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en Solna Distributor, 4-farve heatset rotation med maximum format på 87 x 56 cm. De fire trykværker er opbygget som skøn og videretryk. Rivervalser og ryttere i farveværket er kobberbelagte. Maskinen har traditionel fugtning med paprør (3M). Der benyttes alle heatsetfarver og der trykkes på såvel dårlige papirkvaliteter som på coated papir.

Maskinen er fra 1977, og virkede slidt. Valserne var spidse og hullede, afvaskningsraklerne var slidte og ineffektive og farvekasser og duktorvalser var ridsede. På maskinen trykkes telefonbøger, noveller og blade i mellemstore oplag (mellem 20 og 50.000 ark). Maskinen afvaskes dagligt og den er før forsøgsperioden blevet afvasket med benzin og petroleum.

Arbejdsforhold

Tempoet på virksomheden var højt og det virkede ikke som om der blev lagt vægt på sikkerheden i virksomheden. Udsugningsanlægget var ikke tilstrækkeligt og projektdeltagerne fandt luften ubehagelig i trykkeriet, - luften var mættet med dampe fra farve og opløsningsmidler.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med interesse fra trykkere og ledelse. Ved opfølgende besøg viste det sig at trykkerne var meget tilfredse med brugen af sojaolie til afvaskning af farvevalserne, men havde opgivet at anvende sojaolie til gummidug og farvekasser. Man anvender heatsetfarver der er meget hurtigtørrende og trykkerne havde derfor fundet det besværligt at afvaske farvekasserne.

2.4.8 Virksomhed nummer 7

Virksomheden er et mellemstort formulartrykkeri med typografisk produktion. Virksomheden er et blankettrykkeri.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en FORMPRINT 17" med 4 farver, og med maximum format på 48 cm x 17". Maskinen har alkoholfugtning. Der anvendes standard offsetfarver af mærket Lorrilleux. Maskinen er fra 1981 og er særdeles godt vedligeholdt.

På maskinen trykkes blanketter og formularer på glittet papir samt på almindeligt papir af god kvalitet. Maskinen afvaskes dagligt (mellem 2 og 5 gange), og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Synvex, Solren og benzin.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på virksomheden virkede behagelige og det virkede som om der blev lagt vægt på sikkerhedsarbejdet - trykkerne brugte handsker og høreværn og man var påpasselig med anvendelsen af opløsningsmidler. Der arbejdes i fast daghold på maskinen.

Resultater

Præsentationen af projektet blev positivt modtaget, ledelsen havde informeret trykkerne inden orienteringen og viste stor interesse. Ved opfølgende besøg viste det sig at maskinen alene blev afvasket med sojaolie - trykkerne var meget tilfredse med brugen af olien til alle former for afvaskning. Ved den løbende vurdering af tryksagerne var der problemer med en enkelt tryksag, ved samtryk af sort og orange. Det er projektgruppens vurdering at problemet ikke stammer fra sojaolien, men skyldes en forkert farve/vand balance eller en forkert trykgang.

2.4.9 Virksomhed nummer 8

Virksomheden er et civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en Koenig og Baur Kompakta heatsetrotation, med et maximum format på 97 x 63 cm. Maskinens 8 trykværker er opbygget som skøn og videretryk. Maskinen har alkoholfugtning. Der anvendes heatsetfarver af mærkerne Siegwark, Hartmann og Premiere.

Maskinen er fra 1979, og er generelt slidt. På maskinen trykkes store oplag (30.000 til 1.000.000 ark) på coated papir. Maskinen vaskes sjældent af og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Shellsol og

benzin. Selvom maskinen er udstyret med en normal afvaskningsrakel, bliver valserne ikke afvasket på normal vis. Istedet sprøjtes opløsningsmidlet på valserne mens maskinen trykker. På den måde bliver valserne vasket af på papirbanen ved at den opløste farve kører via plade til gummidug og derfra til papir. Der makuleres 500-650 m papir på denne måde og fordampningen af opløsningsmiddel er stor. Gummiduge afvaskes i hånden med benzin.

Arbejdsforhold

Den nævnte afvaskningsmetode er en stor belastning for arbejdsmiljøet. Generelt virkede det ikke som om der blev lagt vægt på arbejdsmiljøet og sikkerhedsarbejdet i virksomheden. Der var ingen udsugning og man brugte meget store mængder opløsningsmidler. Arbejdstempoet virkede stresset. Der arbejdes i toholdsskift.

Resultater

På grund af den nævnte afvaskningsmetode blev forsøget aldrig startet på virksomheden. Sojaolie er uegnet til den nævnte afvaskningsform, papirbanen vil springe. Det er projektdeltagernes overbevisning, at maskinen uden problemer ville kunne afvaskes med sojaolie på normal vis.

2.4.10 Virksomhed nummer 9

Virksomheden er et civiltrykkeri med litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en 5-farve Rota Man heatset-maskine med et maximum format på 96 x 63 cm. De fem trykværker er opbygget som skøn og videretryk. Maskinen har alkoholfugtning med Dalgren princip. Farvekassen er traditionel, men med filmhenter og er ligesom registerstyringen fjernbetjent. Der benyttes heatsetfarver af mærkerne Sadolin, Premiere og Lorilleux. Der trykkes på bestrøget papir i store oplag (mellem 20.000 og 1.000.000 ark). Der trykkes magasiner, fagblade og lignende på maskinen.

Maskinen er fra 1986, men er i dårlig stand. Maskinens farvevalser og farvekasserne på de fire trykværker vaskes aldrig. Det femte trykværk, der kun benyttes lejlighedsvis afvaskes ca. en gang om ugen med Varn 120. Gummidugene afvaskes med Varn 120, mens papirbanerne sidder i maskinen. Gummidugen bliver ikke afvasket i vand, da papirbanen sidder i maskinen under afvaskningen. Hvis der kommer vand på papirbanen springer denne. Det store problem på gummidugen er papirstøv, der bedst fjernes med vand. Sojaolie er komplet uegnet til at fjerne papirstøv og en forudsætning for at afvaske gummidugen med sojaolie er, at fjerne papirstøvet med vand. Da gummidugen renses mens papirbanen sidder i, er trykkerne nødt til at anvende meget flygtige opløsningsmidler, så gummidugen når at tørre inden den når at dreje en omgang - ellers bliver papirbanen våd og springer.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden var meget højt, og det virkede ikke som om man prioriterede arbejdsmiljøet højt. Maskinen står i et selvstændigt rum, afskærmet fra resten af hallen. Fjernbetjeningen foregår i hallen

hvor luften er rimeligt god. Der var udsugning i maskinens selvstændige rum, men ingen punktudsugning ved maskinen. Specielt ved rengøring af den nederste gummidug bliver koncentrationen af opløsningsmiddel i luften høj. Trykkeren befinder sig ved afvaskning af den nederste gummidug i et "lille rum" afgrænset af papirbanen og værkerne og luften i dette rum kommer til at indeholde en høj koncentration af opløsningsmidler.

Resultater

Præsentationen af projektet blev umiddelbart godt modtaget af ledelsen, men ved opfølgende besøg viste det sig at der aldrig var blevet afvasket med sojaolie.

2.4.11 Virksomhed nummer 10

Virksomheden er et specialtrykkeri med blandet typografisk og litografisk produktion.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en Müller Martini formular rotation med et maximum format på 82 x 69 cm. Maskinen har 4 offsetværker, et højtryksværk samt et nummeratørværk. Offsettrykværkerne er tårnopbyggede med alkoholfugtning. Rivervalserne og rytterne i farveværkerne er kobberbelagte. Der anvendes standard offsetfarver og laserprintfarver (hurtigtørrende) af mærkerne NTI og Blarke og Marth. Der trykkes på normalt formular papir samt på IDEM-papir (selvkopierende). Papirkvaliteterne er støvede, specielt IDEM papiret har en tendens til at bygge op på gummidugen. Der trykkes oplag fra 5.000 til 5.000.000 ark.

Maskinen er fra 1979, men meget velholdt, der var ingen synlig slitage. Maskinen afvaskes dagligt.

Arbejdsforhold

Arbejdstempoet på virksomheden var højt og der blev ikke lagt stor vægt på arbejdsmiljøet. Der blev f.eks. ikke brugt åndedrætsværn, på trods af at der blev brugt mange farlige afvaskningsmidler som Destructor, Varn, benzin og petroleum.

Resultater

Præsentationen af projektet blev positivt modtaget af trykkerne. Ved efterfølgende besøg var trykkernes vurdering af brugen af sojaolie positiv, og man anvendte sojaolie til afvaskning af andre maskiner i trykkeriet. Sojaolien blev vurderet som ligeså god som de tidligere anvendte opløsningsmidler til afvaskning af modtryk, rakel og gummidug. Til afvaskning af farvekasser og valser blev sojaolien vurderet som god, der havde dog været problemer med en resthinde af olie på valserne ved et efterfølgende tryk med meget lille farveforbrug. Problemet blev løst ved at afvaske med en tynd opløsning af opvaskesæbe og en efterfølgende afskylning med rent vand. Denne arbejdsproces er ikke mere arbejdskrævende. Trykkerne pointerede at de var glade for sojaolien, men at tilvendingen havde krævet en del tid. Der blev ikke registreret målbare ændringer i tryksagskvaliteten, eller i maskinens stand.

2.4.12 Virksomhed nummer 11

Virksomheden er en ren litografisk virksomhed, der kun beskæftiger sig med avisproduktion.

Parametre

Den i undersøgelsen anvendte maskine er en Solna Distributor 30, med 5 y-værker og 2 standardværker. Maskinen trykker formater op til 95 x 56 cm. Maskinen er specialopbygget, rivervalserne er af stål. Maskinen har traditionel fugtning med stofvalser. Der anvendes sort farve af mærket Lorilleux, medens de kulørte farver er fra firmaet Blarke og Marth. De anvendte farver er alle offsetfarver til avisrotation.

Maskinen var ca. 15 år gammel, og var særdeles dårligt vedligeholdt. Valserne var gamle og hårde, farvekasser og stålriverne var dårligt vedligeholdte. Der trykkes oplag på ca. 30.000 aviser. Herudover trykkes for kunder ude i byen. Maskinen er før forsøgt vasket af med Drubin Afvask.

Arbejdsforhold

Selve trykkeriet virkede meget beskidt. Arbejdstempoet virkede behageligt. Der blev arbejdet på flere skift (dag - aften - nat), alt efter hvor meget der var at lave.

Sikkerheden på arbejdspladsen blev der ikke lagt særlig vægt på, enkelte gik dog med høreværn under trykningen. Medens forsøget stod på, var der ved at blive etableret et udsugningsanlæg.

Resultater

Præsentationen af projektet blev mødt med en del skepsis, men man indvilligede i at prøve. Det var kun trykkerne og trykkeriarbejderne, der deltog i fremvisningen. I forsøgsperioden er det kun valserne, der er blevet vasket af med sojaolie, gummiduge og farvekasser syntes medarbejderne var for besværlige at vaske af med sojaolie. Ved efterfølgende besøg var interessen ikke synderlig stor for at fortsætte med olien. Der var ingen målbare forandringer i trykqualiteten.

2.4.13 Virksomhed nummer 12

Virksomheden er et dagblad.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en Koenig og Baur avisoffset-rotation med 6 trykværker. De 4 trykværker er med fire farveværker, de to med to farveværker. Maskinen har et falseværk. Trykformatet er 158 x 112 cm. Fælles for alle trykværkerne er at det/de øverste farveværker er tårnopbyggede og at det/de nederste farveværker er "modsat" opbygget, så vand og farve skal transporteres opad. Der er væsentligt færre farvevalser i farveværkerne end på traditionelle offsetmaskiner. Rivervalserne er betrukket med nylon (rilsan). Farvekassessystemet er med filmhenter princippet, hvor farveduktorvalsen kører i åbne farvebakker og farvekniven sidder højere oppe og ikke i forbindelse med farvebakkerne (der er altså ikke tale om nogen egentlig farvekasse). Farvekniven er fjernbetjent. Der køres med alkoholfugtning. Modtrykket er af stål, alle trykværker kører gummidug mod stål. Der anvendes avisoffsetfarver af mærkerne Sadolin og Lorilleux.

Maskinen er fra 1986 og relativt velholdt. På maskinen trykkes dagligt ca. 100.000 morgenaviser og ca. 115.000 frokostaviser. Der trykkes på 45 g avispapir.

Der vaskes gummidug og valser efter hvert oplag. Valserne er før og under forsøgsperioden blevet afvasket med Rens A. Med de meget store oplag og det dårlige papir, sker der en kolossal opbygning af papirstøv og farve på gummidugen. Virksomheden har gennem det sidste halve år kørt et forsøg med afvaskning af gummidug med vand og sæbe med et godt resultat. Vi så derfor ingen grund til at stoppe dette forsøg for at prøve at vaske gummidug med sojaolie. Vi ved fra andre forsøg at sojaolie ikke fjerner papirstøv.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på så stor en virksomhed er markant anderledes end på øvrige grafiske arbejdspladser. Der arbejdes i 4-holdsskift og på virksomheden er der ansat op mod 100 trykkere. Arbejdstempoet er præget af avisens deadline og er derfor til tider stresset, mens der på andre tider er stille. Der bliver gjort en pæn indsats for at gøre arbejdsforholdene tålelige. Under selve trykningen opholder trykkere og trykkeriarbejdere sig normalt uden for selve trykhalen, og trykningen styres og overvåges elektronisk. Ikke desto mindre er arbejdsforholdene belastede - der er f.eks. skifteholdsgener.

Resultater

Præsentationen af projektet blev pænt modtaget såvel af ledelse, som af trykkernes sikkerheds- og tillidsrepræsentanter og de fleste trykkere, men på så stor en virksomhed med skiftehold er det meget svært at sikre kontinuiteten og informationen.

Forsøget med sojaolie blev foretaget på et trykværk med 4 farveværker. I forsøget var involveret mange mennesker hvilket især i starten medførte kommunikationssvigt. Derudover blev forsøget stoppet i en periode p.g.a. tekniske problemer et andet sted på maskinen. For at sikre et rimeligt bedømmelsesgrundlag blev forsøgsperioden forlænget med 4 uger.

Maskinen er udstyret med automatisk afvaskningsanlæg til farvevalserne med en central 400 liter tank til afvaskningsmiddel til hele maskinen. Man kan således på de enkelte farveværker, ved tryk på en knap, sprøjte afvaskningsmiddel (Rens A) ud gennem nogle dyser direkte ind på valserne. Trykværket (de fire farveværker) der indgik i forsøget, blev afvasket ved at man manuelt sprøjtede sojaolie på valserne. Denne forskel i afvaskningsmetode giver selvfølgelig usikkerhed i bedømmelsesgrundlaget. Det er kun blevet forsøgt af afvaske valserne i sojaolie, da pladerne ikke gemmes og derfor ikke afvaskes. Gummidugen afvaskes som nævnt i vand og sæbe.

Efter forsøgsperioden vurderede ledelsen, sikkerhedsrepræsentanter og adspurgte trykkere brugen af sojaolie ens. Det er lige let at arbejde manuelt med sojaolie og Rens A. Valserne bliver lige rene, der er en tendens til at valserne bliver renere med sojaolie, men dette kan skyldes den manuelle afvaskning. Der er ingen negative erfaringer. Trykkvaliteten er den samme, der er ingen udsving i densitet. Indfarvningshastigheden er den samme, der er ingen øgede støvproblemer, ikke mere

makulatur og ingen ændring i valsernes kvalitet. Det blev understreget, at der ikke var foretaget egentlige målinger på alle punkter, men at vurderingen var et skøn. Vi blev tilbudt at foretage egentlige målinger, men dette ligger udenfor projektets økonomiske rammer.

Virksomheden vil fortsætte med brugen af sojaolie og snarligt lave forsøg med sojaolie i den automatiske afvaskningstank - i første omgang på et trykværk (fire farveværker). Vi har frarådet virksomheden at anvende sojaolie i den centrale tank før problemerne med sojoliens oxidation og konservering er løst.

2.4.14 Virksomhed nummer 13

Virksomheden er et dagblad.

Parametre

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en Koenig og Baur avisoffset-rotation med 10 trykværker med tilsammen 36 farveværker og to falseværker. Trykformatet er 158 x 112 cm. Flere af trykværkerne kan på forskellig måde omstilles bl.a. til at køre satellitværk (fire farve tryk kun på den ene side af papiret), gummidug mod gummidug (samtidigt tryk på begge sider af papiret) eller monoværk (en/to farver på en side papir). Fælles for alle trykværker er at de to øverste farveværker er tårnophbygget, og at de 2 nederste er "modsat", så vand og farve transporteres opad. Der er væsentlig færre farvevalser i de enkelte farveværker end på en traditionel offset maskine. Rivervalserne er betrukket med nylon (rilsan). Farvekassessystemet er med filmhenter princippet, hvor farve duktorvalsen kører i åbne farvebakker og farvekniven sidder højere oppe, ikke i forbindelse med farvebakkerne. Der er altså ikke tale om nogen egentlig farvekasse. Farvekniven er fjernbetjent. Maskinen har alkoholfugtning. Modtrykket er af stål. Der anvendes avisoffsetfarver af mærkerne Sadolin og G-man.

Maskinen er fra 1986 og relativt velholdt. Der trykkes på 45 gram avispapir. Der trykkes dagligt ca. 160.000 morgenaviser og ca. 215.000 frokostaviser. Der vaskes normalt gummidug efter hvert oplag. Med de meget store oplag og de dårlige papirkvaliteter sker der en kolossal opbygning af papirstøv og farve på gummidugen. Maskinen afvaskes dagligt og er før forsøgsperioden blevet afvasket med Rens A. Rens A er blevet brugt til de øvrige værker under forsøgsperioden.

Arbejdsforhold

Arbejdsforholdene på så stor en virksomhed er markant anderledes end på øvrige grafiske arbejdspladser. Der arbejdes i fireholdsskift og der er ansat op mod 100 trykkere i virksomheden. Arbejdstempoet er præget af avisens deadline og foregår i voldsomme ryk, men der bliver gjort en pæn indsats for at gøre arbejdsforholdene tålelige. Under selve trykningen opholder såvel trykkere som trykkeriarbejdere sig normalt udenfor selve trykhalen og trykningen styres og overvåges elektronisk. Ikke desto mindre er arbejdsmiljøet belastende bl.a. p.g.a. skifteholdene.

Resultater

Præsentationen af projektet blev pænt modtaget, såvel af ledelse som af trykkernes sikkerhedsrepræsentant, tillidsrepræsentant og de fleste trykkere. På en så stor arbejdsplads med så mange involverede på fire forskellige skift er det meget svært at sikre information og kontinuiteten.

Vi kørte forsøget på et trykværk med fire farveværker. I forsøget var involveret mange mennesker, hvilket specielt i starten gav en del kommunikationssvigt. For at sikre et rimeligt bedømmelsesgrundlag forlængede vi forsøgsperioden med tre uger.

Efter forsøgsperioden var vurderingen fra ledelsen og adspurgte trykkere enslydende. De havde ikke anvendt sojaolie til farvebakkerne eller til rensning af pladerne - pladerne gemmes ikke og afvaskes derfor ikke. Til gummidug og modtryk blev sojaolie vurderet som dårlig - det blev det tidligere anvendte Rens A også vurderet som. Det er i det hele taget svært at vaske gummidug og modtryk p.g.a. den tidligere nævnte store opbygning af papirstøv og farve. Til farvevalser blev sojaolie vurderet som særdeles god, mens Rens A kun blev vurderet som god. Sammenfattende var man meget tilfredse med brugen af sojaolie, og der var ikke opstået nogle trykmæssige eller kvalitetsmæssige problemer.

2.5. Undersøgelser foretaget på specialtrykkerier.

2.5.1. Indledning.

Projektet har undersøgt anvendeligheden af sojaolie som afvaskningsmiddel på tre specialtrykkerier. De i undersøgelsen medtagne specialtrykkerier er to bliktrykkerier og et stålstiktrykkeri. Trykkerierne udgør en niche indenfor den grafiske branche, men de er medtaget fordi de er en relativ stor belastning for såvel det ydre miljø som arbejdsmiljøet. Der anvendes kraftige og flygtige opløsningmidler, uv-farver og hurtigtørrende farver.

2.5.2. Virksomhed nummer 1.

Virksomheden er et specialtrykkeri, der hovedsageligt udfører ståltryk (gravure), kold- og varmpräg og højtryk.

Parametre.

Den i undersøgelsen benyttede maskine er en "Falkon" af fabrikatet Waite og Saville. Maskinen er en ståltryksmaskine, der trykker ark. Farveværket består af to stålrivervalser, der kører i et åbent kar. Derudover er der kun en hentervalse af gummi. Hentervalsen henter farven fra rivervalserne og valser gravuren op. Gravuren skræbes ren af en stål rakel hvorefter den aftørres maskinelt med papir. Herefter er der kun farve i gravurens fordybninger og der trykkes et koldpræg på trykarket. Modtrykket er en håndskåret papirtilretning. Oftest tørres trykarket i en tørreovn. Der trykkes med speciel hurtigtørrende farve af mærket Richardson. Der trykkes på alle papirkvaliteter og karton, og der trykkes i et adstadigt tempo.

Maskinen er gammel, men virkede alderen taget i betragtning velholdt. Maskinen vaskes af flere gange dagligt med fortynder og terpentin.

Arbejdsforhold.

Arbejdstempoet på virksomheden virkede behageligt, men det virkede ikke som om arbejdsmiljøet blev prioriteret særlig højt, der var f.eks. ingen punktudsugning ved maskinen selv om der blev brugt hurtigtørrende farve, fortynder og terpentin.

Resultater.

Al rengøring af maskinen foregår manuelt, farvekassen, de to rivervalser, hentervalsen og gravuren skal rengøres. Forsøgene viste at sojaolie var velegnet til at afvaske farvekasse, rivervalserne og hentervalsen under forudsætning af, at rengøringen finder sted mens farven endnu er våd - altså umiddelbart efter trykning. Til afvaskning af gravuren virkede sojaolie ikke.

Der kunne ikke registreres nogen forandringer i tryk kvaliteten, og der var heller ingen forringelse af maskinen.

Efter forsøgsperioden konkluderede trykkeren at sojaolie var lige så godt et afvaskningsmiddel til de nævnte processer som fortynder og terpentin. Den nye arbejdsrutine var allerede på det tidspunkt indarbejdet.

Stålstiktryk er en af branchens mere perifere områder og en udpræget niche produktion, men forsøgene er interessante i et større perspektiv,

fordi det hermed er vist at sojaolie kan bruges til afvaskning af de meget hurtigtørrende farver. Det åbner mulighed for at sojaolie også kan bruges til afvaskning af visse flexo- og dybtryksfarver.

2.5.3. Virksomhed nummer 2.

Virksomheden er et bliktrykkeri.

Parametre.

Der blev i virksomheden foretaget to forsøg og anvendt to forskellige maskintyper. I begge tilfælde trykkes der på blikplader i formatet 881 mm x 721 mm x 0,25 mm. Maskinerne afvaskes dagligt med diacetonealkohol.

Den ene maskine (maskine A) er en Mailänder med et Y-værk. De to farveværker er traditionelt tårnopbygget og har traditionelt fugteværk med stofbetrukne valser. Rivervalserne er af stål, farvekassen er traditionel og manuelt betjent. Og modtrykcylindern er af stål. Maskinen har kun en gummidug. Der anvendes specielle, opløsningsmiddelbaserede offsetfarver til bliktryk af mærket Sadolin.

Maskinen er gammel, fra før man afskærmede bevægelige dele, den er usædvanligt slidt, valserne er skæve og hullede, med dårlig og ofte ingen valsekontakt. Maskinen stod overfor at skulle udskiftes og blev sjældent brugt.

Den anden maskine (maskine B) var af mærket Crabtree. Maskinen er traditionelt tårnopbygget, med to trykværker og traditionel fugtning med stofbetrukne valser. Rivervalserne og ryttervalserne er kobberbelagte, farvekassen er traditionel og manuelt betjent og modtrykcylindern er af stål. Maskinen har UV-tørring. Der trykkes med UV-tørrende farve af mærket Sadolin. Maskinen er fra 1978 og pænt velholdt.

Arbejdsforhold.

Arbejdstempoet i virksomheden virkede højt, og det virkede ikke som om arbejdsmiljøet blev prioriteret særligt højt. Der arbejdes uden handsker og åndedrætsværn, selv i områder hvor det er påbudt med skilte. Der er ingen effektivt fungerende punktudsugning ved trykværkerne og laktromlerne, og den generelle luftfornyelse i lokalet er meget ringe.

Resultater.

Forsøget med afvaskning med sojaolie på maskine A blev en klar fiasko pga maskinens ringe stand. På maskine B opstod en spændende problemstilling ved afvaskning med sojaolie. Gummivalserne blev meget hurtigt rene og de blev renere end normalt. Derimod blev de kobberbelagte valse slet ikke rene. Afvaskning af kobberbelagte valser med sojaolie har ikke været et problem på andre virksomheder. Problemerne må tilskrives en reaktion mellem kobberet, UV-farven og sojaolien. Gummivalsernes reaktion indikerer at sojaolien vil kunne afvaske UV-farven, under forudsætning af at river- og ryttervalser er belagt med rilsan. Af ovennævnte grund måtte forsøget opgives op et tidligt tidspunkt.

Alle tryk bliver lakeret i specialbyggede laktromler. Der blev gjort manuelle forsøg med afvaskning af lak med sojaolie med meget lovende resultat. Der blev dog ikke foretaget forsøg på maskinel afvaskning af

laktromler pga afvaskningssystemets specielle konstruktion. I grove træk bliver opløsningsmidlet sprøjtet op på cylinderen, samtidig med at cylinderen kører hen over en opløsningsmiddel gennemvædet filtrakel. En stålrakel skraber herefter opløsningsmiddel og opløst lak ned i et åbent kar. Da sojaolien er tyktflydende var projektdeltagerne bange for at filtraklen alt for hurtigt ville blive belagt med en kage af sojaolie og lak.

Præsentationen af projektet blev ellers pænt modtaget af faktoren og trykkerichefen. De var opmærksomme på nogle af deres arbejdsmiljøproblemer, og ville forsøge at anvende sojaolie, når en ny offsetmaskine var opstillet.

2.5.4. Virksomhed nummer 3.

Virksomheden er et bliktrykkeri.

Parametre.

Der blev på virksomheden stillet to maskiner til rådighed for forsøget.

Maskine A. Maskinen er en Mailänder 122, fra 1987, med maximumformat på 805mm x 1100mm.. Maskinen er en tofarvemaskine med traditionel fugtning med stofvalser. De to farveværker er traditionelt tårnopbyggede, rivervalserne er af rilsan, farvekassen er traditionel og manuelt betjent og modtrykcylinderen er af stål. Der anvendes UV-tørring på maskinen. Der anvendes UV-farver fra Horstmann-Steinberg. Maskinen er i god stand, den vaskes af 2 gange dagligt. Farvevalserne bliver vasket af med Nordkem-System Aqua 226. Gummidugene bliver vasket af med Shellsol, Blanketwash samt sprit/toluen.

Maskine B. Denne maskine er en Mailänder fra 1970. Maskinen er bygget med Yværk og trykker maximum format 950mm x 985mm. Maskinen har traditionel fugtning med stofvalser. Rivervalserne er opbygget så der er en af stål, og resten er betrukket med rilsan. Maskinen har kun én gummidug. Farvekassen er traditionel og manuelt betjent, modtrykcylinderen er af stål. Maskinen er i dårlig stand og har spidse valser.

Der anvendes almindelig bliktryksfarve fra Sadolin. Valserne vaskes af med petroleum, mens gummidugene afvaskes med Blanketwash og toluen.

Arbejdsforhold.

Arbejdstempoet på virksomheden virkede rimeligt, men der blev ikke lagt vægt på arbejdsmiljøet. Der blev feks ikke brugt åndedrætsværn, selv om der arbejdes med farlige afvaskningsmidler som toluen, sprit og shellsol. De anvendte trykfarver indeholder også opløsningsmidler og fenol og der bruges ren epoxy-lak. Der var udsugningsanlæg i virksomheden, men der var ikke punktudsugning ved maskinerne. Der arbejdes i toholdskift ved maskinerne.

Resultater.

Præsentationen af projektet blev positivt modtaget af ledelsen. Trykkerne var knap så begejstrede.

Forsøget med afvaskning med sojaolie blev en fiasko på maskine A. Det kunne ikke lade sig gøre at rengøre maskinen pga de anvendte UV-

farver. På den anden maskine (maskine B) havde trykkerne ved det første efterfølgende besøg opbrugt de udleverede 10 liter sojaolie. De var ikke tilfredse med at bruge sojaolie, da der efter afvaskningen med sojaolie opstod problemer med toning i siderne på tryksagen. Trykkerne måtte så tage alle valserne ud af maskinen og afvaske dem i hånden. Som tidligere nævnt var maskinen slidt og havde spidse valser, og dette er efter al sandsynlighed årsagen til toningsproblemer i siderne på tryksagerne. Ved det tredje besøg på virksomheden havde trykkerne ikke bestilt mere sojaolie hjem, men han indvilgede i at fortsætte forsøget, efter en længere snak om projektet og sojaolie/opløsningsmidler. Den fjerde henvendelse til virksomheden gik gennem en arbejdsleder, der ikke var bekendt med at der ikke var mere olie. På denne baggrund blev det besluttet at stoppe forsøget på virksomheden, og der er af samme grund ingen resultater fra virksomheden.

2.6. Statistisk vurdering af resultaterne fra forsøg med brug af sojaolie som afvaskningsmiddel til trykpresser.

2.6.1 Undersøgelsens parametre

Den statistiske vurdering af brugen af sojaolie som afvaskningsmiddel er baseret på resultaterne fra forsøg foretaget på de tidligere beskrevne virksomheder. Skemaer til vurdering af sojaolien, se afsnit 2.1.2 og bilag 1, er udfyldt af trykkerne på virksomheden i samarbejde med projektgruppen, og oplysningerne er derfor den enkelte trykkers subjektive syn på afvaskningsmidlernes effektivitet/brugbarhed.

Den statistiske vurdering omfatter alene en vurdering af sojaolies anvendelighed til afvaskning af farvekasse, valser, gummidug, plade og modtryk samt afvaskningsraket og alkoholfugtevalser. Det er vurderet om de traditionelle stofbetrukne fugtevalser og fugtevalser med paprør påvirkes af sojaolie. For at kunne vurdere afvaskningsmidlernes effektivitet har trykkerne vurderet afvaskningsresultatet ifølge en skala, der er overført til et pointsystem: Særdeles god = 1, god = 2, dårlig = 3 og særdeles dårlig = 4. Statistikken sammenligner anvendeligheden af sojaolie (efter) med anvendeligheden af opløsningsmiddelbaserede eller emulgerede afvaskningsmidler (før).

Den statistiske vurdering omfatter ikke specialtrykkerierne (stålstik og bliktrykkerier), da deres ringe antal, sammenholdt med den specielle produktion, gør det umuligt at regne på resultaterne fra disse virksomheder.

2.6.2 Undersøgelsens resultater

Resultaterne kan ses i vedlagte tabeller. I tabel 1 er undersøgelsens virksomhedsdata blot sat op i skemaform. I tabel 2 ses resultaterne givet fra point systemet. Af denne oversigt kan det ses:

- gummidug og modtryk er sværest at rengøre med sojaolie. Forskellen mellem "før" og "efter" er knap 1 enhed på skalaen (fra god til dårlig), hvilket betyder at 2/3 af trykkerne oplever, at der kræves en større arbejdsindsats for at få disse dele rene ved hjælp af sojaolie. Dog vurderer ca 1/3 af trykkerne, at der ikke er nogen forskel mellem nyt og gammelt afvaskningsmiddel.
- pladen og farvekassen er generelt lidt nemmere at rengøre med sojaolie end gummidug og modtryk. For plade og farvekasse gælder endvidere at forskellen mellem sojaolie og traditionelle afvaskningsmidler er ca 0,5, hvilket tyder på at der kræves en lidt større arbejdsindsats end den normale. Dog oplever halvdelen af virksomhederne ingen forskel.
- for afvaskningsraket og fugtevalser synes det ikke at have den store betydning hvilket af de repræsenterede afvaskningsmidler man bruger.
- farvevalserne har givet de bedste afvaskningsresultater med sojaolien.

Selvom forskellen på resultaterne er lille, må det siges at være en reel tendens at sojaolie er bedre, da resultatbeskrivelserne i kapitel 2.3. og 2.4. også underbygger denne vurdering.

Spørgeskemaets pointsystem giver en samlet karakter som består af flere elementer såsom arbejdsindsats, personlig oplevelse og renselovning. Svarene i spørgeskemaet må formodes at lægge større vægt på

anvendelighed og mindre på oplevelse, i modsætning til de mundtlige udsagn. Dette forklarer den tilsyneladende forskel mellem de mundtlige (afsnit 2.3. og 2.4.) og skriftlige resultater (spørgeskemaerne), en lignende forskel gør sig gældende for specialtrykkerierne.

Sojaolien har i forsøgsperioden ikke ud fra de foretagne vurderinger og skøn haft nogen indflydelse på trykqualiteten eller på de enkelte maskindele, der har været i berøring med sojaolien.

Der er meget god overensstemmelse mellem resultaterne fra rotations- og arktrykkerierne. Dog var standardafvigelsen højere for gummidug og modtryk i rotationstrykkerierne før skiftet til sojaolie. Dette skyldes at man har større problemer med papirstøv i rotationstrykkerierne, og derfor har større problemer med afvaskningen (se beskrivelsen af virksomhederne). Der er kun få resultater fra afvaskning af plader i rotationstrykkerierne, det skyldes at pladerne smides væk efter brug og ikke afvaskes.

Der indgår 4 rotationstrykkerier der anvender heatsetfarve i undersøgelsen, men der er kun resultater fra det ene trykkeri. Det skyldes at man kun sjældent vasker af på heatset-maskiner.

På det nævnte trykkeri (R6) fandt man det besværligt at afvaske farvekas-serne, farven er hurtigtørrende og derfor svær at opløse med sojaolie. Der var stor tilfredshed med brug af sojaolie til afvaskning af valserne. Det er dog ikke muligt at konkludere statistisk på dette ene resultat.

Umiddelbart kan der ikke ses statistisk sammenhæng mellem hhv. maskinens alder, gummidugens størrelse, det tidligere anvendte opløsningsmiddel og vurderingen af sojaoliens anvendelighed.

Papirkvaliteten har ved rotationstrykkerierne spillet en rolle for forsøgsresultaterne, da opbygning af papirstøv har afholdt nogle trykkere fra at anvende sojaolie. Det er som nævnt ikke ensbetydende med at sojaolie ikke kan anvendes - papirstøvet skal blot opløses med vand. På grund af de forskellige papirkvaliteter og forskellige produktionssammensætninger er det ellers ikke muligt at vurdere papirkvalitetens betydning for afvaskningsresultatet statistisk.

Der er en tendens til en sammenhæng mellem slitagen på maskinerne og anvendelsen af sojaolie, således er maskinerne på virksomheder der har anvendt sojaolie til hele afvaskningsprocessen, generelt i god stand, mens maskinerne på de virksomheder der ikke har brugt sojaolie er karakteriseret som slidte i virksomhedsbeskrivelsen.

2.6.3 Konklusion af den statistiske bearbejdning

Generelt kan det konkluderes at sojaolie er et godt afvaskningsmiddel. Sojaolien kan fjerne trykfarve fra valser og gummiduge, og sojaolien har i forsøgsperioden ikke ud fra de foretagne vurderinger og skøn haft nogen indflydelse på trykqualiteten eller på de enkelte maskindele. Til visse afvaskningsprocesser er sojaolie lidt mere tidskrævende at arbejde med, men er til gengæld uskadelig.

Arktrykkerier							
Virksomhed	Oplag	Maskine	Indkøbt	Vedligehold.	Format (cm)	Papir	Afvask før
A1	små	4-farve	1983	dårlig	32 x 46	coated	Drubin rens
A2	store	1-farve	1968	god	52 x 72	u-coated	Petro solvent
A3	store	2-farve	1984	særd. god	65 x 94	u-coated	Exxol D 80
A4	små	2-farve	1985	god	52 x 74	finere kvalitet	Benzin
A5	små	2-farve	1979	rimelig	21 x 29.7	formular	Solren
A6	store	4-farve	1978	dårlig	72 x 102	etikette/karton	Benzin/Petroleum
A7	små	1-farve	1979	god	52 x 72	u-coated	Solren
A8	både og	2-farve	1973	rimelig	72 x 102	alt muligt	Benzin/Petroleum
A9	både og	2-farve	1976	dårlig	52 x 72	forskelligt	Solren
A10	medium	4-farve	1982	god	46 x 64	coated	Sadoclean/Petroleum
A11	små	1-farve	1983	særd.god	32 x 46	genbrugspapir	Drubin
Rotationstrykkerier							
Virksomhed	Oplag	Maskine	Indkøbt	Vedligehold.	Format(cm)	Papir	Afvask før
R1	store	4-farve	1983	dårlig	50 x 24"	formular	Tryckosolv
R2	store	4-farve	1986	god	52 x 24"	blanket	Tryckosolv
R3	store	4-farve	1982	meget god	36 x 50	special	Solren
R4 (heatset)	store	8-farve	1985	dårlig	65 x 94	alle kvaliteter	Solren
R5	både og	2-farve	1973	rimelig	96 x 63	coat & offset	Benzin/Petroleum
R6 (heatset)	medium	4-farve	1977	slidt	87 x 56	blandet	Benzin/Petroleum
R7	små	4-farve	1981	særd.god	48 x 17"	blanket	Solren/Synex/Benzin
R8 (heatset)	store	8-farve	1979	slidt	97 x 63	coated	Benzin/Shellsol
R9 (heatset)	store	5-farve	1986	dårligt	96 x 63	bestrøget	Varn 120
R10	store	4-farve	1979	velholdt	82 x 69	formular	Exxol D50
R11	medium	19-farve	1974	særd.dårlig	95 x 56	avis	Drubin
R12	store	20-farve	1986	god	158 x 112	avis	Rens A
R13	store	36-farve	1986	god	158 x 112	avis	Rens A

Tabel 1. Virksomhedsdata

Tabel 2. Sammenlignende vurdering

[illegible]

1=særdeles god
2=god
3=dårlig
4=særdeles dårlig

Virksomhed	Afvaskningsraket		Fugtevalser		
	Før	Efter	Før	Efter	
A1	2	2	2	2	(stof)
A2	1	1	2	2	(stof)
A3	2	2	2	2	(stof)
A4	2	2	2	2	(stof)
A5	2	2	2	2	(stof)
A6	2	2	3	3	(alkohol)
A7	2	2	2	2	(alkohol)
A8	2	2	2	2	(pap)
A9	2	2	2	2	(stof)
A10	2	2	2	2	(stof)
A11	2	2	2	2	(stof)
GENNEMSNT	1.9	1.9	2.1	2.1	
VARLANS	0.1	0.1	0.1	0.1	
STAND. AFVIG.	0.3	0.3	0.3	0.3	
Virksomhed	Afvaskningsraket		Fugtevalser		
	Før	Efter	Før	Efter	
R1	2	2	2	2	(alkohol)
R2	1	2	1	2	(alkohol)
R3	2	2	2	3	(alkohol)
R4 (heatset)	-	-	-	-	
R5	2	3	-	-	(stof)
R6 (heatset)	2	2	-	-	(pap + stof)
R7	2	2	2	4	(alkohol)
R8 (heatset)	-	-	-	-	
R9 (heatset)	-	-	-	-	
R10	2	2	2	2	(alkohol)
R11	2	2	2	2	(stof)
R12	2	2	2	2	(alkohol)
R13	2	2	2	2	(alkohol)
GENNEMSNT	1.9	2.1	1.9	2.4	
VARLANS	0.1	0.1	0.1	0.55	
STAND. AFVIG.	0.3	0.3	0.4	0.7	

1=særlig god
2=god
3=dårlig
4=særlig dårlig

3. Vurdering af sojaoliens indflydelse på trykpressen.

3.1. Indledning.

Siden forsøgene med afvaskning af trykpresser med sojaolie begyndte, er det løbende blevet vurderet om der er sket forandringer eller forringelser med trykpresserne. Dette synes ikke at være tilfældet. På baggrund af et års erfaring kan det konstateres, at der ikke har været forringelser eller er sket skader (der kan relateres til brugen af sojaolie) på Københavns tekniske Skoles maskiner.

3.2. Vedligeholdelse.

Det er en generel erfaring, at det kræver større renlighed at arbejde med sojaolie end med opløsningsbaseret afvaskningsmiddel. Det skyldes at sojaolien er tørrende og ikke fordamper. Spild og "fingeraftryk" bliver således siddende, og bliver olien ikke tørret af mens den endnu er våd (dvs inden for et par døgn), kræver det en noget større arbejdsindsats at få fjernet den. Spild af opløsningsmidler er ikke på samme måde et problem, da disse fordamper ud i lokalet - men jo så til gengæld forurener luften.

Ovenstående problem gælder også for sojaolie, der bliver tværet ud på tryktingene ved afvaskning af plade, gummidug og modtryk. Men da de fleste trykkere har for vane, at aftørre tryktingene mindst en gang dagligt kan problemet elimineres her. Det er i det hele taget projektgruppens iagttagelse, at de fleste trykkere hurtigt har vænnet sig til de nye renlighedskrav, og at dette har medført, at renligheden i trykkeriet generelt er blevet bedre.

Det er også et problem at sojaolien kan sætte sig i lejerne og tørre ind der. Det er dog erfaringen at sojaolien opløses af almindelig maskinolie. Smøres maskinen jævnlige opstår der ingen problemer, og det er rigeligt blot at følge fabrikanternes smøringsanvisninger (På mange trykkerier smøres maskinerne mere sjældent end anvist). De nævnte problemer med sojaoliens tørrende egenskaber kan fjernes ved at tilsætte sojaolien en antioxidant.

3.3. Maskinleverandørenes vurdering.

For at sikre at maskinleverandørerne følte sig dækket ind af de i projektet undersøgte parametre, blev de største maskinleverandører kontaktet i projektets begyndelse. Maskinleverandørerne er udvalgt så de dækker langt størstedelen af markedet, og er leverandører af de fleste af maskintyperne der indgår i undersøgelsen. Der blev kun meldt positivt tilbage på forespørgslen.

Undersøgelsens resultater er blevet diskuteret med repræsentanter for Hugo W. Larsen, F. L. Bie, Erik Levison Aps, Grafisk Maskinimport og De Grafiske Fags Leverandørforening ved et møde afholdt i Miljøstyrelsen.

Der var enighed om at det er vigtigt at finde et uskadeligt afvaskningsmiddel, og at det er vigtigt at finde et afvaskningsmiddel der ikke gør valserne

hårde. Sojaolie af god, spiselig kvalitet opfylder begge disse krav, og initiativet med at bruge sojaolie blev anset for positivt fra maskinleverandørerne.

Undersøgelsens resultater viser ingen tegn på at trykmaskinerne skades eller slides af brugen af sojaolie, men ligesom maskinleverandørerne ikke stiller maskingarantier for langtidspåvirkning ved brug af andre opløsningsmidler, kan en sådan garanti heller ikke stilles ved brug af sojaolie.

Sojaolien kan på nuværende tidspunkt ikke anbefales til automatiske afvaskningssystemer på grund af risikoen for at den tørrer i dyserne. Det blev pointeret at branchen stadig skal være konkurrence dygtig, og det er derfor vigtigt at der findes en løsning på at sojaolien er for tyktflydende og tørrer. Det er samtidigt vigtigt med en holdningsændring i branchen, således at der fokuseres mere på arbejdsmiljøproblemerne.

3.4. Valserne.

Valsefabrikanternes vurdering af sojaoliens effekt

For at sikre at valserne ikke ville tage skade af afvaskningen med sojaolie er en række valsefabrikanter blevet kontaktet. Valsefabrikanterne er enten blevet kontaktet direkte af projektgruppen, gennem trykkerier, eller gennem maskinleverandørerne.

Følgende valsefabrikanter er kontaktet: Böcher, Saur, Kawidan og Horsens Gummivarefabrik.

Vurderingen har samstemmende været at valserne ikke kunne tage skade af sojaolien.

Sojaoliens effekt på valser målt på Københavns tekniske Skole

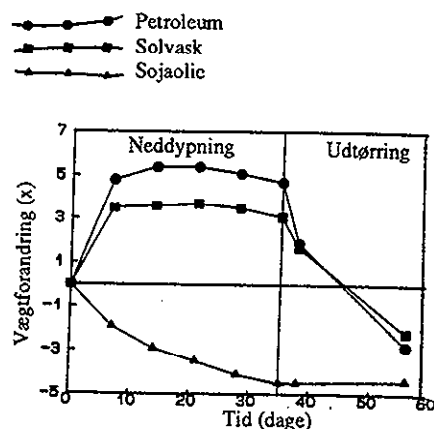
I perioden fra 2.1.1989 til 1.5.1989 er shoregraderne blevet målt på valserne på to Miller maskiner på Københavns tekniske Skole. Den 2.1.1989 blev der lagt helt nye valser i maskinerne efter at valsernes shoregrader var målt. I forsøgsperioden er maskinerne kun blevet afvasket med sojaolie. Valserne er jævnlgt blevet taget ud og der er blevet målt shoregrader på dem, og frem til den 1.5.1989 har der ikke kunnet måles nogen ændring i valsernes shoregrader.

Valsematerialets reaktion på forskellige afvaskningsmidler

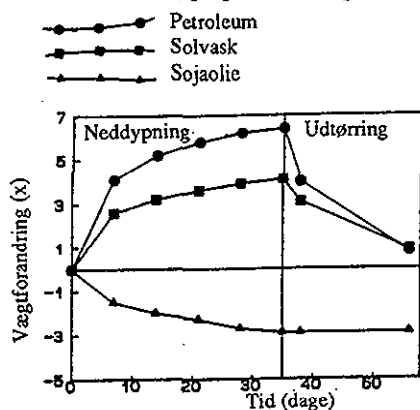
Valseprøver fra Kawidan er testet med sojaolie som er sammenlignet med henholdsvis petroleum og Solvask. Stykker af valsematerialer, initial hårdhed 30 og 40 shore, er vejet på analysevægt: Hvert stykke var ca. 2 cm langt med en diameter på 1 cm og vejede ca. 2 gram. Dernæst placeredes stykkerne i et glas med de tre nævnte væsker. Der er kørt dobbeltforsøg med alle tre afvaskningsmidler.

De tolv glas er placeret i et varmeskab ved 40°C, hvor de har stået i 5 uger. Hver uge er de enkelte prøver undersøgt med hensyn til hårdhed

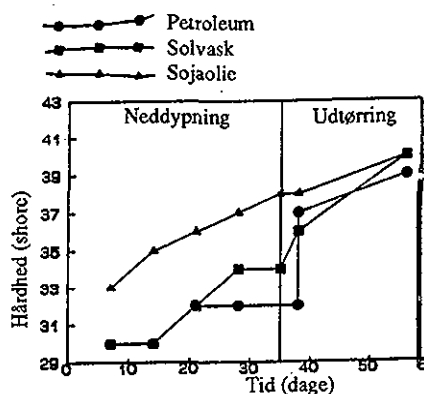
Afvaskningsmidlers påvirkning, ved neddykning af 30 shore valser fra Kawidan, på prøvens vægt.



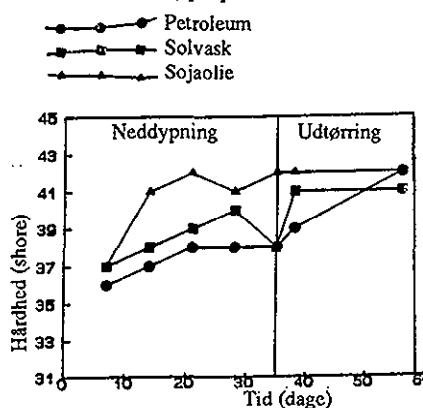
Afvasningsmidlers påvirkning, ved neddykning af 40 shore valser fra Kawidan, på prøvens vægt.



Afvasningsmidlers påvirkning, ved neddykning af 30 shore valser fra Kawidan, på prøvens hårdhed.



Afvasningsmidlers påvirkning, ved neddykning af 40 shore valser fra Kawidan, på prøvens hårdhed.



og vægttab/-øgning. Når prøverne skal vejes, sættes prøveglassene i klimarum 23°C i ca. 2 timer, prøven tages op af afvasningsmidlet, hvorefter prøven vejes ved 2 tider (30 og 60 sek). Vægten ved tiden 0 bestemmes ved ekstrapolation og den procentuelle forandring beregnes i forhold til begyndelsesvægten for prøven. Derefter er prøverne udtørret med rumtemperatur. Resultaterne kan ses i tabel 3 - 4 og figur 1 - 4.

Petroleum og Solvask giver begge en hurtig vægtøgning, hvilket betyder at afvasningsmidlet trænger ind i valsematerialet. Dermed blødgøres også det hårdeste af de to valsematerialer. Efter 5 uger har valseprøverne optaget 3% (30 shore) resp. 4% (40 shore) Petroleum og 5% (30 shore resp. 6% (40 shore) Solvask.

Sojaolien giver en vægtmindskning, som vokser langsomt med tiden, hvilket giver en udvaskning. Vægttabet efter 5 uger er på 4% (30 shore) resp. 3% (40 shore).

Ved udtørring af prøverne ved rumtemperatur 23°C i 3 uger sker et hurtigt vægttab for alle prøver, som har ligget i petroleum og Solvask. Årsagen til den hurtige udtørring med petroleum og Solvask er selvfølgelig fordampning af afvasningsmidlet. Udtørringen giver prøverne en hårdere overflade. Sojaolie fordampes ikke, hvorfor ingen større forandring sker.

Hårdhedsmålingerne er ikke særligt nøjagtige, idet prøverne er meget små, hvilket bevirker at der ikke er nogen stor plan flade at måle på. Derfor må disse resultater kun betragtes som vejledende.

De samlede resultater må tages med forbehold idet hele valseprøven sænkes ned i afvasningsmidlet. Ude i et trykkeri vil kun overfladen af valsen blive påvirket af afvasningsmidlet. Desuden vil afvasningsmidlet forefindes opblandet med trykfarven i forholdsvis små mængder i kort tid.

Derfor må resultaterne fortolkes på den måde at petroleum og Solvask giver en kvældning af valserne og sojaolie giver en udvaskning af valserne med tiden. Sojaoliens påvirkning af valserne synes i starten at være langsommere end de andre undersøgte afvasningsmidler, hvilket kan være en fordel. Endvidere er vægtøgning og vægttab hos 30 shore-valser til en start større end tilsvarende 40 shore valser.

Det er tidligere nævnt at valserne bliver blødere ved brug af sojaolie sammenlignet med andre produkter. Dette er modsat de i denne rapport foretaget kvældningsforsøg. Årsagen kan være at ved kvældning og udtørring med petroleum-produkter optages afvasningsmidlet relativt hurtigt og efter udtørring bliver valserne hårdere. Sojaolien påvirker valserne mindre hurtigt og bibeholder sådan set påvirkningen i lang tid. En vurdering af gentagne kvældnings- og udtørningsforsøg vil kunne give yderligere oplysninger om gummimaterialets opførsel.

3.5. Gummiduge.

Under forsøgene er gummiduge fra flere virksomheder blevet indsamlet for at undersøge sojaoliens indvirkninger på gummidugene. Dansk Standardiserings Råd har gennemført en undersøgelse hvor 2 mm acrylnitril-butadiengummistykker har været neddyppet i sojaolie i 14 dage ved

stuetemperatur, og undersøgelsen har vist at sojaolie ingen kemisk indflydelse har på acrylnitril-butadiengummi. På denne baggrund, samt på baggrund af projektets økonomiske rammer er yderligere undersøgelser af gummidugene ikke gennemført.

3.6. Trykfarver baseret på sojaolie

Indenfor de sidste 10 år er man i USA begyndt at bruge avisfarver baserede på sojaolie (ANPA-ink). Erfaringerne fra den kommercielle brug af sojaolie-baseret trykfarver er gode. I litteraturen fremhæves sojaolie-baserede trykfarver som værende lige så gode eller bedre end traditionelle mineralolie-baserede trykfarver med hensyn til store oplag og tryk kvalitet. Nogle negative effekter på trykpressen er ikke nævnt. I Europa er brugen af sojaolie-baserede trykfarver endnu ikke særlig stor. Indenfor en årrække forventes brugen af trykfarver baseret på vegetabiliske olier at vokse i Europa.

Vægtfor- andring	Valse 30 shore			Valse 40 shore		
	Petroleum	Solvask	Sojaolie	Petroleum	Solvask	Sojaolie
1 uge	3,5	4,8	-1,9	2,6	4,1	-1,5
2 uger	3,6	5,4	-2,9	3,2	5,2	-2,0
3 uger	3,7	5,4	-3,5	3,6	5,8	-2,3
4 uger	3,5	5,1	-4,1	3,9	6,2	-2,7
5 uger	3,1	4,7	-4,5	4,1	6,4	-2,9
Udtøring						
3 døgn	1,7	1,9	-4,5	3,1	4,0	-2,9
3 uger	-2,2	-2,8	-4,4	0,9	0,8	-2,9

Tabel 3 Vægt forandring ved neddybning i valsemateriale i forskellige afvaskningsmidler

Hårdhed	Valse 30 shore			Valse 40 shore		
	Petroleum	Solvask	Sojaolie	Petroleum	Solvask	Sojaolie
1 uge	30	30	33	37	36	37
2 uger	30	30	35	28	27	41
3 uger	32	32	36	39	38	42
4 uger	34	32	37	40	38	41
5 uger	34	32	38	38	38	42
Udtøring						
3 døgn	36	37	38	41	39	42
3 uger	40	39	40	41	42	42

Tabel 4 Hårdhedsændringer ved neddybning i valsemateriale i forskellige afvaskningsmidler

4. Forsøg på fremstilling af en tyndere olie

4.1 Formål

Da der ved afvaskning med sojaolie på trykpresser har været problemer med den høje viskositet af sojaolien, blev der udført en række forsøg for at fremstille en emulsion med en lavere viskositet end ren sojaolie. Forsøgene er blevet udført på Institut for Farmaci, Danmarks Farmaceutiske Højskole, som har været behjælpelig med udlån af lokaler og laborativt udstyr.

4.2 Problemstillinger

Under afvaskningen af trykpressen sker der en maskinel og en manuel afvaskning. Ved den manuelle afvaskning kan der være et problem med den høje viskositet af sojaolien, idet den kan være noget sej at arbejde med, og der skal lægges flere kræfter i. Desuden kan sojaolien ikke trænge tilstrækkelig ind i kluden, der bliver anvendt til afvaskningen.

Problemet med fremstillingen af emulsionen var at finde en sundhedsmæssig acceptabel emulgator, som kunne sikre en stabil emulsion, hvilket vil sige, at emulsionen ikke måtte skille. Desuden skulle emulsionen gerne indeholde ca. 70% sojaolie, idet forsøg med en emulsion indeholdende 50% sojaolie viste sig ikke at virke tilfredsstillende.

4.3 Beskrivelse af forsøgene

Til fremstilling af emulsioner blev blandinger af emulgatorerne span 85 og tween 85 anvendt. Begrundelsen for valg af disse kan ses i bilag 16. Der blev udført en række forsøg på at finde den rigtige blanding af emulgatorerne.

Desuden blev der fremstillet emulsioner med varieret indhold af sojaolie samt varieret indhold af emulgatorer. Forsøgsbeskrivelserne er vist i bilag 16.

4.4 Vurdering af forsøgene

Af de fremstillede emulsioner var der en, der blev fundet egnet til at afprøve på en virksomhed. Denne emulsion indeholdt 70% sojaolie, 25% vand og 5% emulgatorer i forholdet 75% span 85: 25% tween 85. Ved afprøvningen viste det sig, at emulsionen ikke var tilfredsstillende nok at arbejde med. Viskositeten var ikke meget lavere end for den rene sojaolie, og den trængte heller ikke godt nok ind i afvaskningskluden.

Af tidsmæssige årsager blev det besluttet ikke at udføre flere forsøg på at fremstille en emulsion med en lavere viskositet.

5. Toksikologisk vurdering af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel på trykpresser

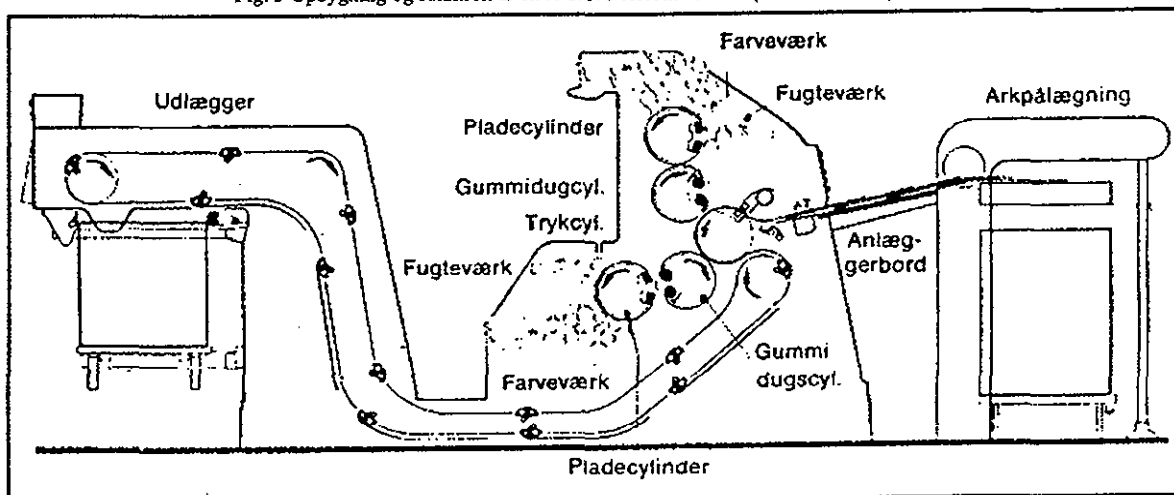
5.1 Metode

Kapitlet omhandler en toksikologisk vurdering af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel på trykpresser.

I den toksikologiske undersøgelse indgår relevante faktorer, der kan have indflydelse på en evt. sundhedsfare ved brug af sojaolie som afvaskningsmiddel.

Dette indebærer en undersøgelse af den toksikologiske effekt af den direkte kontakt med sojaolie, samt af arbejdsprocesser under afvaskningen, der i forbindelse med sojaolie kan føre til dannelse af toksiske forbindelser og en vurdering af disse.

Fig. 5 Opbygning og funktion af en to-farve offsetmaskine. (Roland Rekord)



(fra Brinch, O.: Grafiske produktionsmetoder, Odense, 1978)

Oplysningerne er hentet fra litteratur og fra personlige meddelelser. Til undersøgelsen af den toksikologiske effekt af sojaolie er der tillige søgt oplysninger i litteratur databaser.

Den toksikologiske vurdering vurderer alene sojaolie der kan anvendes til madlavning, og tager ikke stilling til problemer/risici ved brugen af sojaolie, hvor salgsdatoen er passeret og/eller olien er muggen, harsk eller lignende. I afvaskningsprocessen vil sojaolien ikke sidde på maskinen i længere tid, og selv ved dannelse af evt. hinder af sojaolie - som det har været tilfældet på en enkelt maskine - vil olien aldrig sidde på maskinen længe.

5.2 Arbejdsprocessen ved trykpressen med sojaolie som afvaskningsmiddel

5.2.1 Sojaoliens kontakt med trykpressen

Ved trykprocessen passerer trykpladen først fugtepladevalserne, derefter farvepladevalserne. Trykfarven overføres herefter fra trykpladen til gummidugen, hvorfra den egentlige trykning sker. Under denne proces er der muligheder for valg af forskellige materialer (trykpladen, valser, gummidug). Ved afvaskning af trykpressen, hvor trykpladen, valser og gummidugen afvaskes, vil sojaolien komme i kontakt med disse materialer samt med trykfarven og de hjælpestoffer, der anvendes under arbejdsprocessen.

På grundlag af virksomhedsbesøg, hvor arbejdsprocessen er fulgt, samt diskussioner med faglærere fra Københavns tekniske Skole, vurderes fugtevand, gummieringsmiddel og pladerens som relevante hjælpe-stoffer, der under afvaskningen kommer i kontakt med sojaolien. Fugtevandets opgave er at sikre offsetpladens hydrofile/hydrofobe egenskaber. Gummieringsmiddel påføres offsetpladen til beskyttelse af pladens overflade mod oxidering af luftens ilt. Pladerens anvendes til offsetpladen og kan have 2 formål, dels at fjerne urenheder fra overfladen, dels at fjerne ridser i aluminiumoxid-laget ned til aluminium-overfladen. (Lorilleux 1984, Sørensen & Styhr Petersen 1981).

5.2.2 Sojaoliens kontakt med trykkeren

Under afvaskningen af trykpressen er også trykkeren i kontakt med sojaolie og dermed udsat for at optage det i organismen. Dette kan ske ved hudkontakt, ved indtagelse gennem munden eller ved indånding.

Hudkontakt

Ved afvaskningen af trykpressen hældes sojaolien ud på en klud eller sprøjtes på valserne, og man kan herved få sojaolie på hænderne.

Indtagelse gennem munden

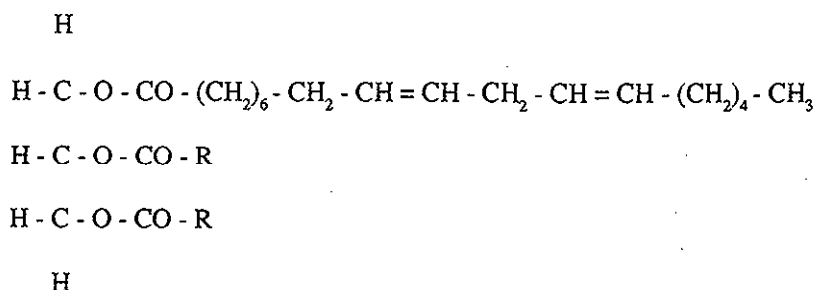
Indtagelse gennem munden kunne muligvis ske ved et uheld, men er ikke særlig sandsynligt.

Indtagelse gennem munden kan desuden ske ved eksponering for aerosoler, idet man automatisk synker det materiale, der fjernes fra luftvejene.

Indånding

Indånding af sojaolie kan ske, idet sojaolien kan danne aerosoler under afvasknings-processen. Dannelsen af aerosoler kan ske ved høje maskin-hastigheder, hvor trykfarver og enhver væske, der bearbejdes mellem valser, kan støve.

Støvning af en væske opstår, når væsken splittes mellem farvevalserne. I det øjeblik, hvor væsken er klempt sammen mellem to valser, er der reelt kun et væskelag, og ved valsernes fortsatte rotation vil dette væskelag deles i to lag på hver sin valse. Imidlertid vil væsken ved denne splitning blive trukket ud i nogle fine tråde, og hvis disse brister på mere end et sted, vil der opstå små dråber af væske, aerosoler som svæver frit over valserne. Normalt vil disse dråber falde ned på valserne igen, men



Umættet triglyceridmolekyle med
linolsyre. R= fedtsyregruppe.

ved store maskinhastigheder kan dråberne imidlertid blive slynget bort fra valserne og ud i trykkerilokalet.

Væskens konsistens og maskinhastigheden er de væsentligste faktorer, der påvirker en væskes tendens til støvning. En højere viskositet giver normalt en mindre tendens til støvning. Støvningen øges ved valsernes sideforrivning.

Dannelse af statisk elektricitet vil forårsage, at støvningspartiklerne spredes. Statisk elektricitet optræder især i tørt klima, men da offset-processen indebærer brug af fugtevand, vil der i offset være en så høj fugtighed omkring valesystemerne, at støvning selv ved meget høje trykhastigheder er reduceret. Generelt er den relative luftfugtighed i trykkerilokalet ca. 60%.

(Lorilleux 1984, Wallstrøm 1988).

En vurdering af hvorvidt sojaolie som afvaskningsmiddel kan give støvningsproblemer er ikke foretaget. Årsagen er, at hvis denne type undersøgelse skal udføres, kræver det, at der udføres forsøg med både sojaolie og gængse kommercielle afvaskningsmidler som petroleum, under de samme betingelser. Dette i sig selv vil give problemer, idet resultaterne ikke vil være direkte sammenlignelige. Petroleum fordampes, hvilket betyder at man ikke alene kan opsamle støvpartiklerne, men også er nødt til at opsamle dampene.

Sojaolie afgiver ikke dampe, hvorfor det her ville være tilstrækkeligt at opsamle støv.

Udover at der er en damp/støv-problematik, er det nødvendigt at have det samme klima, anvende samme mængde afvaskningsmiddel og udføre afvaskningen på samme måde gentagne gange. Da støvmængderne ved offsettrykning er relativt små (0,1.-0,7 mg/g), skal opsamlingen ske over et par timer.

(Wallstrøm, 1989).

5.3 Fysiske/kemiske data på sojaolie

5.3.1 Kemiske data

Sojaolie er en vegetabilsk olie fremstillet af sojabønner. Olien består hovedsagelig af triglycerider af umættede fedtsyrer. De umættede fedtsyrer er oliesyre, linolsyre og linolensyre.

En typisk fedtsyresammensætning for sojaolie kan være:

Palmitinsyre 11%
Stearinsyre 4%
Oliesyre 23%
Linolsyre 53%
Linolensyre 8%
Andre 1%

De kemiske formler på fedtsyrerne kan ses i bilag 3.

En sojaolie, der anvendes som levnedsmiddel, kan desuden indeholde:

Frie fedtsyrer : max. 0,05%
Lecitin : under 0,1%
Tocopheroler : ca. 0,095%

5.3.2 Fysiske data

Kogepunkt : >200 Celsiusgrader
Smeltepunkt : -23 til -20 Celsiusgrader
Vægtfylde : 0,926 kg/l ved 20 Celsiusgrader
Iodtal : 134 g iod/100 g sojaolie
Flammepunkt : 282 Celsiusgrader
Selvantændelsestemperatur : 445 Celsiusgrader
(Merck Index 1983, Weiss 1970, Bailey 1951)

5.4 Kemisk beskrivelse af de stoffer og materialer der indgår i arbejdsprocessen

Da det ikke har været muligt at få fyldestgørende oplysninger om de kemiske sammensætninger, vil dette være en generel oversigt af de stoffer og materialer, der indgår i arbejdsprocessen.

5.4.1 Trykplader

Trykpladen er en aluminiumsplade, som er anodiseret, dvs. at den har været anbragt som anode i en vandig elektrolyse, så den udviklede ilt har reageret med aluminium under dannelse af aluminiumoxid. Aluminiumoverfladen er hydrofob og aluminiumoxid-overfladen er hydrofil. På pladen er påført en lysfølsom hinde bestående af kunstharpiks mm. (Nielsen, 1989).

5.4.2 Valser

Gummivalserne er beklædt med nitrilgummi. En gummipolymer bestående af acrylnitril-butadiengummi. (Schmeltzer Christensen, 1989).

De øvrige valser er beklædt med stål eller rilsan. Rilsan er et polyamid, og den kemiske formel kan ses i bilag 4. På enkelte ældre maskiner er valserne beklædt med kobber. (Hendriksen, 1989).

5.4.3 Gummiduge

Gummiduge er beklædt med acrylnitril-butadiengummi. (Rosetzsky, 1989).

5.4.4 Trykfarver, offsetfarver

Trykfarver kan indeholde: Farvestoffer, bindemiddel, opløsningsmiddel og diverse additiver.

En trykfarve kan være sammensat således:

Pigmenter: ca. 18%

Phenolharpiks: ca. 27%

Alkyd: ca. 10%

Linolie: ca. 15%

Mineralolie: ca. 25%

Additiver: ca. 5%

(Jensen 1989)

Farvestoffer

Farvestoffer kan være uorganiske pigmenter, organiske pigmenter eller opløselige farvestoffer. Der er imidlertid en del ulemper ved anvendelsen af opløselige farvestoffer, og der anvendes idag hovedsagelig uopløselige pigmenter.

Typisk anvendte uorganiske pigmenter: Titandioxid, calciumkarbonat, carbon black, aluminiumspulver, guldbronce, jernblåt.

Typisk anvendte organiske pigmenter: Phthalocyaniner, benzidiner, pyrazoler, azofarvestoffer, rhodaminer.

Bindemidler og olier

De typisk anvendte bindemidler:

Hårde harpikser: Gilsonite, kolofonium, fenolharpiks, maleinsyreharpiks.

Alkyder: Linoliealkyd, sojaoliealkyd. Mineralolier: Hovedsagelig kulbrinteblandinger med kogepunkter højere end 300 Celsiusgrader. Vegetabil-

ske olier: Linolie, sojaolie, ricinusolie.

Opløsningsmidler

Anvendes ikke i formuleringen af bogtryk- eller offsetfarver. I heatsetfarver forekommer letfordampelige mineralolier som en form for opløsningsmiddel.

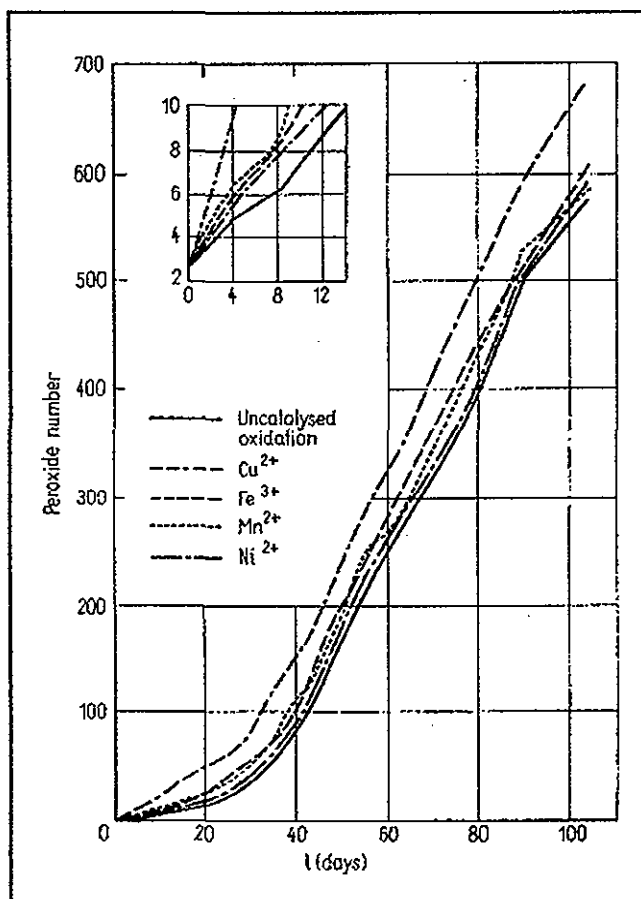
Diverse additiver

For de fleste additiver gælder det, at der anvendes uhyre små mængder i trykfarverne. Sikkativer til alkydbindemiddel: f.eks. cobolt-, mangan- og zirkoniumsalte af naphtensyre. Befugtningsmidler består af organiske forbindelser, f.eks. hydroquinon. Voks tilsættes for at opnå en større glathed af trykket: Polyethylenvoks, paraffin, bivoks, lanolin.

(Sørensen & Styhr Petersen 1981, Lorilleux 1984, Wallstrøm 1988).

5.4.5 Hjælpestoffer

Som nævnt tidligere er fugtevand, gummieringsmiddel og pladerens medtaget som relevante hjælpestoffer, der under afvaskningen er i kontakt med sojaolien.



Sammenligning af kinetikken af metyloleat oxidationen med og uden tilstedeværelse af forskellige metalklorider.
(Emanuel & Lyaskovskaya, 1967)

Fugtevand

Fugtevand indeholder sædvanligvis alkoholer (f.eks. isopropanol), en syre (phosphorsyre), et baktericid eller fungicid, samt en lille mængde gummi arabicum.

Gummeringsmiddel

Gummieringsmiddel består enten af gummi arabicum eller carboxymethylcellulose og kan indeholde organiske opløsningsmidler. (Hendriksen, 1989).

Pladerens

Pladerens består oftest af mineralsk terpentin og phosphorsyre.

5.5 Kemisk vurdering af sojaoliens kontakt med de stoffer der indgår i arbejdsprocessen

5.5.1 Kemiske omdannelser af sojaolie

Ved brug af sojaolie som afvaskningsmiddel til trykpresser, vil sojaolien komme i kontakt med luftens ilt og stoffer, som kan fremme kemiske omdannelser af sojaolien i form af en oxidativ nedbrydning. Faktorer som temperatur, tid og metaller kan virke fremmende på oxidationen.

Oxidation af sojaolie

Ved oxidation af vegetabiliske olier er det karakteristisk, at specielt poly-umættede fedtsyrer undergår omdannelser. Dobbeltbindingerne i de umættede fedtsyrer er kemisk reaktive med atmosfærisk ilt, og jo højere indhold af umættede fedtsyrer, jo mere udsat er olien for oxidation.

Sojaolie indeholder ca. 85% umættede fedtsyrer, heraf er mere end 60% poly-umættede, og sojaolie er derfor modtagelig overfor oxidation/harskning, særlig linolendelen. Sojaoliens kontakt med luftens ilt kan føre til dannelsen af peroxider og hydroperoxider (bilag 16) som ved yderligere oxidation kan spaltes til aldehyder, ketoner, alkoholer og syrer.

Sojaolie indeholder naturlige antioxidanter, tocopheroler der delvis modvirker harskning.

(Jart 1975, Galli & Fedeli 1987, Schultz 1962).

Temperatur

Opvarmning af sojaolie kan medføre dannelse af forskellige spaltnings- og polymerisationsprodukter. Dette kan bl.a. være flygtige forbindelser, cykliseret og aromatiske forbindelser samt dimere og polymere forbindelser.

(Galli & Fedeli, 1987).

Temperaturen skal være langt over 100 Celsiusgrader for at få en målelig ændring, og der kan derfor ses bort fra dannelsen af disse stoffer ved brug af sojaolie som afvaskningsmiddel, idet temperaturen på valserne efter trykningen ikke overstiger 40 Celsiusgrader.

(Wallstrøm, 1989).

Tid

Jo længere tid sojaolien er udsat for luftens ilt, jo mere vil den blive oxideret.

Afvaskningen af trykpressen tager mellem 15-30 min., afhængig af trykpressens størrelse. Sammenligner man med hvor lang tid, man kan opbevare sojaolie anvendt som levnedsmiddel før det oxiderer/harsker, skønnes det, at oxidationen af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel i tidsintervallet 15-30 min. er uden betydning, selv ved 40 Celciusgrader.

Metaller

Visse metaller, specielt kobber og jern, udviser en fremmende oxiderende effekt i sojaolie.

Kobber, som er den mest potente katalysator, udviser en synlig oxidativ effekt ved en koncentration så lav som 5 mikrogram/kg. Jern ved en koncentration på 30 mikrogram/kg.

Andre metaller, som kan fremme oxidationen af sojaolie er bl.a. cobolt(II), mangan(II) og krom(II).

(Flider & Orthoefer, 1981).

Hvis der anvendes sojaolie af spisekvalitet, skønnes det, at metaller ikke udgør noget problem.

5.5.2 Kemisk vurdering af sojaoliens kontakt med trykmaskinens materialer
Ved afvaskningen af trykmaskinen skønnes det, at sojaolie ingen kemisk indflydelse har på trykmaskinens anvendte materialer.

Forsøg, hvor 2 mm tykke acrylnitril-butadiengummi-stykker er fuldstændig neddyppet i sojaolie i 14 dage ved rumtemperatur, viser at sojaolie ingen kemisk indflydelse har på acrylnitril-butadiengummi. (Dansk Standardiseringsråd, 1983).

Trykfarve kan indeholde vegetabilsk olie, ca. 15% linolie og disse har ingen indflydelse på trykmaskinens materialer. Da linolie indeholder de samme fedtsyrer som sojaolie, skønnes det, at sojaolie heller ikke har kemisk indflydelse på de anvendte materialer, herunder valser og trykplader.

Linolies fedtsyresammensætning:

Palmitinsyre ca. 0,5%

Stearinsyre ca. 21%

Oliesyre ca. 22%

Linolsyre ca. 17%

Linolensyre ca. 51%

5.5.3 Kemisk vurdering af sojaoliens kontakt med trykfarver og hjælpestoffer
Når sojaolien kommer i kontakt med trykfarver, kan der ske en fremmede oxidation af sojaolien, katalyseret af trykfarverne som indeholder metaller.

Sikkativerne i trykfarverne indeholder bl.a. cobolt og mangan, og pigmenterne indeholder bl.a. jern. Den kvantitative mængde af metaller i trykfarverne er ikke oplyst, og der kan ikke umiddelbart siges, hvor stor en effekt metallerne vil have på oxidationen af sojaolien. Ser man samtidig på det korte tidsrum, hvor sojaolien under afvaskningen er i kontakt med trykfarven, skønnes det, at oxidationen fremmet af disse metaller er af mindre betydning og uden betydning for anvendelse af sojaolie som afvaskningsmiddel på trykpresser.

Det kan derimod være et problem ved genanvendelse af sojaolien, såfremt metallerne forekommer i væsentlige mængder og ikke kan fjernes. Det skønnes, at hjælpestofferne ikke indeholder stoffer, der kan have kemisk indflydelse på sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel.

5.6 Toksikologisk vurdering

Som det fremgår af det foregående, skønnes der ikke at ske en kemisk omdannelse af sojaolien under de aktuelle anvendelsesbetingelser, herunder opvarmningen til 40 Celsiusgrader. Det er derfor kun aktuelt at vurdere selve sojaolien og dens optagelse samt de toksiske virkninger ved indånding, hudkontakt og oral indtagelse.

Der er herved ikke taget stilling til genanvendelse af sojaolien.

5.6.1 Optagelse

Optagelse af sojaolie ved eksponering af oliestøv som aerosoler eller efter kontakt med olien foregår hovedsagelig via lungerne, men mindre mængder kan optages via huden ved direkte kontakt.

Ved uagtsomhed eller ved voldsom aerosoldannelse kan optagelse ske ved oral indtagelse.

Lunger

Lungerne er den vigtigste absorptionsvej ved eksponering for aerosoler. Partiklernes deponering i luftvejene er stærkt afhængig af partiklernes størrelse. Små partikler deponeres i alveolerne og større partikler deponeres i bronchieerne. De større partikler i bronchieerne fjernes ved hjælp af den "mucociliære rulletrappe" den fimrehårbeklædte slimhinde i luftvejene. I mange tilfælde vil den mucociliære fjernelse medføre eksponering for partikler i mave/tarmkanalen, da man ofte automatisk synker det materiale, der fjernes fra luftvejene.

Mineraloliepartikler, der deponeres i alveolerne, fjernes af alveolære makrofager (store hvide blodlegemer), der dernæst enten vandrer til lymfen eller fjernes via den mucociliære rulletrappe. (Arnesen 1985, Schneider 1983).

Det formodes at sojaolie vil opføre sig på lignende vis, hvis det inhaleres.

Mave/tarmkanalen

Sojaolie optages fra mave/tarmkanalen efter oral indtagelse, idet fedtstofferne bliver emulgeret op i små dråber og afgivet til tolvfingertarmen, hvor galde og bugspytt medvirker til fordøjelsen. Bugspyttet indeholder lipaser, der spalter olien til monoglycerider og fedtsyrer. Ved hjælp af galdens stoffer stabiliseres disse nedbrydningsprodukter i små blandingsmiceller, der optages af tarmtrævlerne, og herefter føres direkte eller via lymfen over i blodbanen.

Udfra et ernæringsmæssigt synspunkt spiller sojaolie en stor rolle. Fedtstoffer og olier er naturlige indholdsstoffer i cellestrukturen, og membranfunktioner og de indgår i kroppens energistofskifte. Desuden er sojaolie en vigtig kilde af essentielle fedtsyrer, de poly-umættede fedtsyrer, som ikke kan biosyntetiseres i kroppen, og derfor må tilføres gennem føden.

Hud

Huden er en god barriere, der beskytter godt mod de fleste stoffer. Det første trin ved hudabsorption er diffusion af stoffet gennem overhuden, som er den hastighedsbegrænsende barriere. Huden udviser stor forskel med hensyn til hastighed og grad af gennemtrængelighed, da hornlaget varierer meget i tykkelse. Vegetabiliske olier, herunder sojaolie optages i meget små mængder gennem huden.

5.6.2 Toksikologisk herunder allergisk effekt

Oplysningerne om sojaolie er indsamlet pr. 1/4-1989, og er hentet fra "Registry of Toxic Effects og Chemical Substances (RTECS), 1988", og fra litteratursøgning i databaserne MEDLINE og EMBASE fra 1983 og fremefter. Dette resulterede i 2 henvisninger om allergi af sojaolie. Derudover er der søgt oplysninger i Sax 1984, Patty 1978-80 og Merck Index 1983.

Effekt på lunger

Der er ikke fundet oplysninger, der belyser luftvejsirritation eller allergiske reaktioner ved inhalation af sojaolie. Efter mange års arbejde med sojaolie på Århus Oliefabrik A/S og DS Industries, hvor der under filtreringsprocessen kan optræde olietåge, er der ikke registreret nogen arbejdsgener i forbindelse med inhalation af sojaolie. (Andersen 1988, Hvene 1989).

Effekt på mave/tarmkanalen

Der er ikke fundet oplysninger om, at sojaolie fremkalder allergi efter oral indtagelse. I enkelte isolerede tilfælde har enkelte forfattere dog antydnet, at personer, der er følsomme overfor sojaproteiner, kan være allergiske overfor sojaolie.

(Elbeck Pedersen, 1988).

Andre forsøg viser at personer, der er allergiske overfor sojabønner, ikke er allergiske overfor sojaolie ved oral indtagelse. Den allergiske reaktion overfor sojabønner skyldes indholdet af proteiner. Sojaolie indeholder normalt ikke proteiner.

(Bush, 1985).

Udover nogle enkelte teoretiske tilfælde af allergi formodentlig på grund af urenheder af proteiner, er det utænkeligt, at sojaolie efter oral indtagelse kan give toksiske virkninger. Sojaolie er en af de mest anvendte spiseolier, der anvendes i mange levnedsmidler, uden at der er registreret bivirkninger.

Effekt på hud

Der er ikke fundet oplysninger om, at sojaolie er hudirriterende. Frie fedtsyrer som bl.a. oliesyre, stearinsyre og linolsyre er hudirriterende (RTECS, 1988). Indholdet af frie fedtsyrer i sojaolie er under 0,05%, og der kan derfor ses bort fra disse effekter.

Forsøg viser, at personer, der er allergiske overfor sojaproteiner, ikke er allergiske overfor sojaolie ved hudkontakt.

(Bush, 1985).

Heller ikke arbejdsgener ved hudkontakt er registreret på Århus Oliefabrik A/S og DS Industries.

(Andersen 1989, Hvene 1989).

5.6.3 Konklusion

Ved de givne betingelser, opvarmning til 40 Celsiusgrader og ved ikke genanvendelse er der intet, der tyder på toksiske effekter hverken ved indånding, oral indtagelse eller ved hudkontakt.

5.7 Sammenligning af de toksikologiske effekter mellem de i dag anvendte afvaskningsmidler og sojaolie

5.7.1 Anvendte afvaskningsmidler indenfor den grafiske industri i dag

De afvaskningsmidler, der idag anvendes indenfor den grafiske industri består hovedsagelig af alifatiske kulbrinter. Ser man på kogepunkterne og flammepunkterne for disse afvaskningsmidler, kan man groft opdele disse i to grupper af afvaskningsmidler, nemlig afvaskningsmidler be-

stående af redestilleret petroleum og afvaskningsmidler bestående af aromatfri mineralsk terpentin.

Udover disse to grupper anvendes også emulgerende afvaskningsmidler, der primært består af alifatiske kulbrinter (8-14 kulstofatomer) og overfladeaktive stoffer.

(Seedorff, 1989).

Redestilleret petroleum

Redestilleret petroleum (lugtfri petroleum) er betegnelsen for en række oliedestillater fremstillet ud fra petroleum. Redestilleret petroleum består af en blanding af kulbrinter (9-14 kulstofatomer) og et aromatindhold på mindre end 5%.

Toksiske virkninger beskrevet for redestilleret petroleum.

Korttidsvirkninger:

- Irriterende for hud, øjne og luftveje.
- Affedter og trænger gennem huden.
- Kan give hovedpine, træthed og kvalme.
- Indånding af store mængder kan give bevidstløshed.

Langtidsvirkninger:

Der findes ikke tilstrækkelige undersøgelser af redestilleret petroleum's langtidsvirkninger. Ved vurdering af de toksiske effekter indgår analogibetragtninger til de toksiske effekter, der er beskrevet for mineralsk terpentin, idet der er et delvist sammenfald af kulbrinteindholdet. En lang række undersøgelser peger på, at langvarig eksponering for mineralsk terpentin kan føre til kronisk toksisk hjerneskade (encefalopati).

(Hass & Ladefoged, 1985).

På baggrund af dette kan det forsigtigt slutes, at lignende effekter på centralnervesystemet kan forventes ved eksponering for redestilleret petroleum. Ved vurderingen af redestilleret petroleum's toksitet må endvidere tages hensyn til nyere resultater, der indikerer (hos forsøgsdyr) en sammenhæng mellem eksponering for kulbrinter (10-13 kulstofatomer) og nyreforandringer (i tubuli).

(Hass & Ladefoged, 1985).

Aromatfri mineralsk terpentin

Aromatfri mineralsk terpentin fremstilles ud fra råolie, og sammensætningen kan variere både kvalitativt og kvantitativt afhængig af sammensætningen af den anvendte råolie. Aromatfri mineralsk terpentin består af en blanding af kulbrinter (8-12 kulstofatomer) og med et aromatindhold på mindre end 0,5%.

Toksiske virkninger beskrevet for aromatfri mineralsk terpentin.

Korttidsvirkninger:

- Irriterende for hud, øjne og luftveje.
- Affedter huden.
- Kan give hovedpine, træthed og kvalme.
- Indånding af store mængder kan give bevidstløshed.

Langtidsvirkninger:

-Kan give blivende hjerneskader.

(Hass & Prior, 1986).

5.7.2 Sundhedsmæssige fordele ved substitution af de anvendte afvaskningsmidler med sojaolie

Forudsættes anvendelse af sojaolie af god kvalitet som afvaskningsmiddel på trykpressere i stedet for de afvaskningsmidler der anvendes idag, vurderes det, at de toksiske effekter stort set er elimineret.

Der er ikke fundet oplysninger om, at sojaolie har nogen toksiske virkninger og derfor vil brug af sojaolie forbedre arbejdsmiljøet.

Sojaolien fordamper ikke som petroleum og terpentin, og trykkeren vil ikke være udsat for at arbejde i et miljø med organiske opløsningsmidler i luften. Dampene fra de organiske opløsningsmidler suges gennem virksomhedens udsugningsanlæg ud i naturen og er herved en medvirkende faktor til luftforureningen.

Sammenfattende vurderes det, at substitution af de idag anvendte afvaskningsmidler med sojaolie vil medføre en stor forbedring af såvel trykkernes arbejdsmiljø som det ydre miljø.

5.8 Konklusion

Hvis sojaolien anvendes som beskrevet opvarmet til 40 Celsiusgrader og ikke genanvendes, skønnes der ikke at være noget sundhedsmæssigt problem ved anvendelse af sojaolie som afvaskningsmiddel på trykpressere.

Sojaoliens holdbarhed er afhængig af opbevaringsbetingelserne. Hvis den opbevares køligt og veltillukket er holdbarheden ca. 6 måneder og kan øges ved tilsætning af antioxidanter. Såfremt sojaolie skal opbevares i reservoir eller genanvendes kan tilsætning af en antioxidant mindske oxidationen af sojaolien.

Under den maskinelle afvaskningsproces, hvor sojaolien blandes med trykfarve, kan det ikke umiddelbart skønnes om aerosolmængden vil ændres. En undersøgelse af afvaskningsmidlets indflydelse på trykfarvestøvning og støvning i sig selv vil være yderst tidskrævende og vil være et projekt i sig selv.

Anvendelse af en let ansigtsmaske kan formindske eksponeringen for aerosoler.

Sammenfattende vurderes det, at sojaolie af god kvalitet, anvendt som afvaskningsmiddel på trykpresser ikke vil udgøre en sundhedsrisiko for trykkeren.

6. Miljøbelastningen af det ydre miljø ved afvaskning af trykpresser.

6.1. Indledning.

Her skal kort redegøres for, hvad erstatning af organiske opløsningsmidler med sojaolie til afvaskning vil betyde for belastningen af det ydre miljø.

6.2. Fordampning af opløsningsmidler til det ydre miljø.

I den grafiske branche bruges der skønsmæssigt 4 millioner liter opløsningsmidler om året. Disse opløsningsmidler stammer fra følgende kilder: Dybtryksfarve, flexofarver, serigrafifarver, stålstrykfarver, bliktrykfarver, lakker samt afvaskningsmidler og hjælpestoffer til de ovennævnte trykformer. Endvidere medgår fugtevand, hjælpestoffer og afvaskningsmidler til offset/heatset.

Dette afsnit omhandler udelukkende afvaskningsmidler til offset/heatset. Offsettrykkerierne anvender skønsmæssigt 2,8 millioner liter opløsningsmidler om året, hvor hovedparten bruges som afvaskningsmidler. (Andersen, P.E: m.fl. 1979).

Alle kendte og registrerede afvaskningsmidler indeholder organiske opløsningsmidler.

De mest anvendte opløsningsmidler, der anvendes til afvaskningsmidler, indeholder hovedsageligt alifatiske kulbrinter. Groft kan de opdeles i to grupper af afvaskningsmidler, nemlig afvaskningsmidler indeholdende rédestilleret petroleum og afvaskningsmidler indeholdende aromatfri mineralsk terpentin. Udover disse to grupper anvendes også de emulgerede afvaskningsmidler, primært indeholdende alifatiske kulbrinter.

Det må antages, at hovedparten af de organiske opløsningsmidler, der anvendes som afvaskningsmidler i trykprocessen, fordamper og udsendes til atmosfæren.

Forurening af luften med opløsningsmidler kan give lugtgener for naboer. Derudover kan opløsningsmidlerne indgå i de fotokemiske processer, hvor de medvirker til dannelsen af fotokemiske oxidanter (f.eks. ozon) i den nedre atmosfære. De fotokemiske oxidanter er meget reaktive stoffer, der kan skade planter og nedbryde visse materialer. I høje koncentrationer kan de være sundhedsskadelige, (Fenger, J. m.fl., 1983).

6.3. Affald fra trykkerierne

I trykkerierne fremkommer der en række spildprodukter i form af: Trykfarverester, afvaskningsaffald (farve blandet med afvaskningsmiddel), klude, farvebøtter, fugtevand, afvaskningssæbe og farverester fra fugtevalser, makulatur, gamle trykplader, gummiduge m.v. Af disse affaldsprodukter er affaldsresterne (farve/opløsningsmidler)

de mest relevante i forhold til til dette projekts formål.

Der foretages idag ikke en systematisk destruktion af spildprodukter fra den grafiske branche.

Størstedelen af spildproduktet havner i afvaskningskludene. Det er normalt, at væsken fra valseafvask hældes ned i containerne til afvaskningskludene, der i forvejen er fyldt med farverester og opløsningsmidler fra afvaskning af gummidug, plader m.v. Hvis der er anvendt klude, der er beregnet for vask, sendes de til et specialvaskeri. Herved opstår en spildevandsstrøm, der f.eks. kan renses ved hjælp af ultrafiltrering.

Såfremt der ikke anvendes genanvendelige klude, skal affaldet fra afvaskning bortskaffes efter gældende regler herom. Imidlertid havner en del af spildproduktet fra afvaskning i skraldespanden og dermed på det offentlige forbrændingsanlæg. Fra nogle virksomheder bliver en del af affaldsprodukterne sendt til destruktion på Kommune Kemi. Endelig havner en begrænset del af affaldet i kloaken. Der findes ingen faktiske tal eller oplysninger om de ovennævnte problemstillinger.

6.4. Konsekvenser med henblik på luftrensning, spildevand og fast affald ved erstatning med sojaolie.

Ved at erstatte de opløsningsmiddelbaserede afvaskningsmidler med sojaolie undgås luftforurening med organiske opløsningsmidler fra afvaskningsprocessen. Med henblik på de opsamlede klude, der sendes til vask, vil sammensætningen af stoffer i blandingen være ændret. Det har ikke ligget indenfor projektets rammer at undersøge, hvorledes substitutionen vil påvirke den efterfølgende vask af klude og spildevandet herfra. Ved en henvendelse til et af firmaerne, der står for vask af klude, er der imidlertid ikke udtrykt bekymring for, at processen eller den efterfølgende spildevandsrensning skulle vanskeliggøres, snarere tværtimod. Det vil være muligt at få det undersøgt nærmere, så snart en større portion af klude med sojaolie kan sendes separat til firmaet.

Med henblik på de øvrige afvaskningsrester vil de stadig skulle bortskaffes efter gældende regler her tænkes specielt på affald iblandet farverester, der stadig må betragtes som kemikalieaffald.

Generelt set vil der ske en forøgelse af mængden af afvaskningsrester, der skal destrueres. Sojaolien er godt nok drøjere i brug end de traditionelle afvaskningsmidler, men den fordamper derimod ikke og bliver i affaldet. I denne sammenhæng skal det dog bemærkes, at sojaolie må betragtes som et miljømæssigt neutralt stof.

Konklusionen bliver derfor, at det absolut betragtes som en fordel med henblik på det ydre miljø, at erstatte afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler med sojaolie. Luftforureningen i form af fordampede organiske opløsningsmidler fra selve afvaskningen, men også fra afvaskningsresterne, undgås. Samtidigt kan den sojaolie, der havner i afvaskningsresterne, betragtes som miljømæssig neutral. Substitutionen må altså betragtes som et godt eksempel på, hvordan et

miljøproblem kan løses med indførelse af renere teknologi.

6.5 Mulighed for genanvendelse af farvespild

Det var projektsgruppens formodning, at spildproduktet efter afvask med sojaolie ville kunne genanvendes direkte i trykfarveproduktionen, da spildproduktet består af en blanding af vand, sojaolie og farve.

I projektet er der taget kontakt til en farvefabrik for at få belyst problemerne omkring genanvendelse af spildproduktet efter afvask med sojaolie. Her tænkes specielt på genanvendelse af spildproduktet efter afvaskning af valser. Spildproduktet herfra udgør ca. 70 % af det totale spildprodukt ved afvaskning af trykpressen.

Det var som nævnt ideen, at det skulle være muligt at genanvende spildprodukter direkte efter udskillelse af vand og papir. Spildproduktet skulle kunne anvendes til at fremstille sort avisrotation-trykfarve. Fra farvefabrikkens side mente man, at der teoretisk ikke var de store problemer med genanvendelse, og man havde allerede et filtersystem. Man mente dog samtidigt, at det kun var muligt at tilsætte 1-2 % spildprodukt til trykfarven, og med en så lille procentsats ville det ikke være rentabelt at genbruge spildproduktet. De anvendte filtre til renseprocessen er dyre og tidskrævende at rense. Konklusionen blev at det teknisk er muligt at genanvende farven, men at det ikke er rentabelt på nuværende tidspunkt. farvefabrikken havde for nogle år siden prøvet at genanvende tilbageleveret "gammel" trykfarve fra trykkerier. Man havde valgt at stoppe genanvendelsen, da der havde været problemer med affaldsstoffer og fordi tilsætningsstofferne i den "gamle" farve var ukendte. Man kunne derfor ikke være sikker på trykfarvens kvalitet efter tilsætning af "gammel" farve.

6.6. Diskussion

En hel eller delvis overgang til afvaskning af offsetmaskiner med sojaolie, vil medføre en betydelig reduktion af belastningen af det ydre miljø. Det vil dog fortsat være påkrævet at der gennemføres en systematisk destruktion/genanvendelse af hele den grafiske branches spildprodukter. Størrelsen taget i betragtning, udgør den grafiske branche en stor forureningskilde til det ydre miljø, et problem der bør belyses nærmere og opstilles en løsningsmodel for. Men dette problem ligger uden for dette projekts rammer.

7. Afsluttende diskussion.

De følgende afsnit indeholder en diskussion af den samlede rapport og en konklusion heraf.

7.1. Sojaoliens anvendelighed.

Projektets undersøgelser og erfaringer viser at sojaolie er anvendelig til afvaskning af gængse offsetfarver.

Sojaolie har været anvendt på 11 arktrykkerier, 13 rotationstrykkerier (heraf 4 der bruger heatsetfarver) og 3 specialtrykkerier. Nedenstående vurdering er opdelt på ark- og rotationstrykkerier, der bruger gængse offsettrykfårver, trykkerier, der bruger heatsetfarver og specialtrykkerier.

Ark- og rotationstrykkerier der anvender offsetfarver.

Blandt de trykkerier, der bruger offsetfarver, har to femtede fundet at sojaolie uden problemer kan anvendes til hele afvaskningsprocessen, 2 arktrykkerier har fundet sojaolie uanvendelig og de resterende trykkerier har fundet olien anvendelig til dele af afvaskningsprocessen - hovedsageligt til afvaskning af valserne. Tre af disse ophørte med at bruge sojaolie sidst i forsøgsperioden.

Der er forskellige grunde til at de to virksomheder finder sojaolien uanvendelig. På det ene arktrykkeri var der tale om toningsproblemer, som efter projektgruppens mening ikke skyldes sojaolie, mens der på det andet trykkeri var problemer med afvaskning af guld og lak. Hovedindvendingen var dog at olien var for tung at arbejde med.

På begge ovenstående trykkerier har projektgruppen fundet at arbejdsmiljø og sikkerhed ikke blev vægtet højt.

Blandt virksomheder der har været tilfredse med brugen af sojaolie til hele eller dele af afvaskningsprocessen har der været størst tilfredshed med afvaskning af valserne. Valserne bliver renere og trykkerne vurderer at de bevarer deres blødhed. Sojaolie anses for at være et bedre afvaskningsmiddel til valser ved trykning med gængse offsetfarver.

Ved afvaskning af den øvrige maskine er sojaolie anvendelig på mindre maskiner, men lidt tungere at arbejde med, og det kræver større fysisk anstrengelse at rengøre trykmaskinen med sojaolie end med gængse afvaskningsmidler. Der er en tendens til at arbejdsbyrden stiger ved større maskiner og samtidigt er afhængig af maskinens ergonomiske opbygning.

Der er opstået en del problemstillinger, som projektgruppen i forsøgsperioden har løst: ved forsøgene på basisårsskolen har der været toningsproblemer, problemet er løst med en ekstra afvask med vand. Der har på en virksomhed været problemer med samtryk med sort og orange, men det er projektgruppens formodning at problemet skyldes en forkert trykgang eller forkert vand/farvebalance. Af uløste problemer må nævnes at sojaolien ikke kunne afvaske visse lakker og guld, mens andre mærker blev afvasket uden besvær og på en enkelt virksomhed har der været problemer med at pladen ikke ville modtage farve. Sidstnævnte skyldes igen slidte valser.

Sammenfattende kan projektgruppen anbefale brugen af sojaolie til

afvaskning af farvevalser ved tryk med offsetfarver, og at man på alle mindre og mellemstore maskiner med rimelige arbejdsstillinger bør bruge olien til farvekasse, plade, gummidug, modtryk mv.. På større maskiner må man prøve sig frem med i hvilket omfang sojaolie kan bruges til de øvrige processer. Projektgruppen kan ikke anbefale at sojaolie anvendes som afvaskningsmiddel på maskiner med automatiske afvaskningssystemer før problemet med sojaoliens tørrende egenskaber er løst.

Rotationstrykkerier, der anvender heatsetfarver.

Af de fire rotationstrykkerier, der anvendte heatsetfarve, anvendte kun et enkelt sojaolien igennem forsøgsperioden.

De tre andre trykkerier valgte ikke at bruge olien. For de tre virksomheder gør det sig gældende at de alle bruger en anormal afvaskningsmetode. Papirbanen bliver siddende i maskinerne, hvilket umuliggør brug af sojaolie på gummidugen, da papirstøvet så skal opløses med vand - med det resultat at papirbanen ville springe. På den ene virksomhed vaskes der af ved at sprøjte opløsningsmiddel på valserne, og vaske af på papirbanen, ved at trykke makulatur. På virksomheden, der anvendte sojaolie, var sojaolie fint til afvaskning af valserne, men der var problemer med afvaskning af farvekassen, da heatsetfarve er meget hurtigtørrende.

På baggrund af resultaterne med afvaskning af heatsetfarve, kan der ikke konkluderes endeligt, men meget tyder på at sojaolie ihvertfald kan anvendes til afvaskning af valserne. Det er nemlig projektgruppens opfattelse at de tre virksomheder, der ikke var interesserede i at bruge sojaolie, ville kunne bruge den, hvis man blot gik over til en normal afvaskningsprocedure og opløste papirstøvet med vand, som det er tilfældet på f.eks. dagblade.

Specialtrykkerier.

Forsøgene på specialtrykkerierne og på skolens højtrykstrykkeri har også givet en række erfaringer, men undersøgelserne her kan ikke danne grundlag for en egentlig konklusion, da materialet er for spinkelt. Ved højtryk kan sojaolie anvendes til rengøring af klicheer men må frarådes som afvaskningsmiddel til stående sats. Sojaolie kunne afvaske visse UV-farver mens andre UV-farver ikke kunne fjernes med sojaolie, og UV-farve kunne ikke afvaskes af kobbervalser. Et spændende resultat var at våd stålstiksfarve kunne afvaskes med sojaolie - dette åbner måske mulighed for at visse flexo- og dybtryksfarver også kan afvaskes med sojaolie.

Konklusion.

Sojaolie er altså anvendelig til afvaskning af offsetfarve af farvevalser og generelt til rengøring af mindre maskiner. På større maskiner kan valserne rengøres med sojaolie og hvad angår den resterende maskine må man prøve sig frem. Det samme gør sig efter projektgruppens opfattelse gældende ved afvaskning af heatsetfarve. Sojaolie anbefales ikke til brug på maskiner med automatiske afvaskningssystemer. Til slut skal det pointeres at den anbefalede sojaolie er sojaolie af god spisekvalitet, som ikke er harsk eller lignende.

7.2 Selvantændelse.

7.2.1. Risiko for selvantændelse.

Sojaolie er ifølge litteraturen en halvtørrende vegetabilsk olie. Det er samme sted påvist at de halvtørrende olier (bla. sojaolie) kan selvantændes hvis de findes på klude.

Årsagen til selvantændelsefænomenet skal findes i at olierne tørrer under varmeudvikling. Hvis olien er bredt ud på en klud (stor overflade), sker tørringen hurtigere end ellers, varmen bliver i materialet, hvorved tørringshastigheden forøges, og til sidst nås selvantændelsetemperaturen.

Alle olier af vegetabilsk eller animalsk oprindelse oxideres og polymeriseres ved luftens indvirkning. Oxideringen og polymeriseringen afhænger af oliens indhold af umættede fedtsyrer (dvs. antallet af dobbeltbindinger), der forekommer både i fri tilstand og bundet til glycerin. Oxideringen sker lettest, når olien er spredt ud over en stor overflade, så luften kan angribe de enkelte oliepartikler. Som resultat bliver olien tyktflydende og evt. hård.

Indholdet af umættede fedtsyrer karakteriserer således en olieres oxiderings- eller tørringsevne, og analytisk bestemmes dette ved det såkaldte jodtal. Jodtallet defineres som det antal gram jod, 100 gram olie kan optage før mætning.

Til trods for at en olieres jodtal indikerer evnen til at selvantænde, findes der dog eksempler på olier med lavere jodtal, som har større tendens til selvantændelse på fiberremmer end olier med højere jodtal.

I litteraturen anføres som hovedregel, at de tørrende olier har jodtal på 120 - 200, de halvtørrende har jodtal på 95 - 120 og de ikke-tørrende olier har et jodtal op til 95. Sojaolie opgives af fabrikanter at have jodtal 130 ± 10 . Hos mineralolier forekommer umættede bindinger i så ringe udstrækning, at selvantændelse normalt kan udelukkes.

Ved brug af sojaolie til afvaskning af trykmaskiner vil der på kludene komme farverester; det er ikke påvist, at metalforbindelserne fra farven vil kunne accelerere tørringsprocessen. Der har derimod været konstateret flere eksempler på selvantændelse i sojaolie-klude, der har været i forbindelse med sikkativer og det er Dansk Brandteknisk Instituts opfattelse, at sikkativer kan fremme tørringsprocessen, og således accelerere kædereaktionen.

Også iblanding af andre restprodukter fra trykprocessen, særligt organiske opløsningsmidler, øger risikoen for brandfare betragteligt. Sojaoliekludene skal derfor holdes helt adskilt fra andre restprodukter.

7.2.2. Afhjælpning af problemet.

Selvantændelsesproblemer kan afhjælpes ved at håndtere sojaoliekludene hensigtsmæssigt. Da projektet har haft til formål at undersøge anvendeligheden af ren sojaolie ses der bort fra anvendelsen af andre olier eller tilsætning af antioxidant.

Ved en hensigtsmæssig håndtering af de brugte klude, dvs. ved separat opbevaring af kludene i metalspande med selvlukkende låg, vil risikoen for selvantændelse blive reduceret samtidig med at en evt. brand vil gå ud af sig selv.

Ifølge Dansk Brandværnskomite skal klude anvendt til afvaskning af trykmaskiner med sojaolie behandles på følgende måde:

På virksomheden.

Kludene skal behandles som engangsklude, dvs. klude, der bare en gang har været i kontakt med sojaolie skal ambringes separat i lukkede metalbeholdere med selvlukkende låg.

Beholderen skal være placeret ved forbrugsstedet og være mærket "Kun til brugte klude" - "Risiko for selvantændelse".

Beholderne skal tømmes dagligt - ved fyraften eller ved arbejdsskift, og kludene skal bringes til et opsamlingssted (depot) på virksomheden.

Depotet skal enten være placeret i det fri i brandmæssig sikker afstand fra brandbare bygningsdele, eller i brandsikkert, adskilt rum inde på virksomheden.

I depotet skal kludene altid være placeret i lukkede metalbeholdere med selvlukkende låg.

Transport fra virksomhed til destruktion eller vaskeri.

Beholderne til transport skal opfylde visse bestemmelser ligesom der stilles visse krav til køretøjet, brandslukningsmateriel, dokumenter, mærkning mv. Se endvidere Dansk brandværnskomites håndteringsvejledning "Vejledning vedrørende håndtering af sojaolieklude i den grafiske branche" (bilag 7).

Krav til modtagestedet.

Kravene til opbevaring på modtagested (destruktion eller vaskeri) svarer til kravene om opbevaring på trykkeriet.

7.3. Økonomi.

Det er erfaringen at det ikke er dyrere at arbejde med sojaolie. Literprisen på sojaolie er stort set den samme som på de billigere traditionelle afvaskningsmidler. Samtidigt er sojaolie drøjere og der bruges altså mindre mængder. Ved visse arbejdsprocesser tager det lidt længere tid at afvaske med sojaolie, men det kan dårligt registreres. Der er derfor intet økonomisk argument for ikke at bruge sojaolie.

7.4. Toksikologisk vurdering.

Den toksikologiske vurdering viser at sojaolie som afvaskningsmiddel til trykpresser, er uskadeligt over for mennesker.

7.5. Påvirkning af trykpressen.

Den kemiske vurdering samt projektgruppens iagttagelser viser at trykpresserne ikke bliver påvirket i negativ retning ved brug af sojaolie, under forudsætning af en almindelig renlighed, og at maskinens lejer og bevægelige dele smøres efter maskinfabrikanternes anvisning. Undersøgelsens resultater er blevet diskuteret med repræsentanter fra flere maskinleverandører og De Grafiske Fags Leverandørforening på et møde. Maskinleverandørerne fandt initiativet med brug af sojaolie posi-

ti tv. Der er ingen tegn i undersøgelsens resultater på at sojaolie vil skade maskinerne, men ligesom maskinleverandørerne ikke stiller garanti for opløsningsmiddelbaserende. Det kan en sådan garanti heller ikke stilles ved brug af sojaolie. Der er erfaringen at den almindelige renlighedsstandard stiger ved afvaskning med sojaolie.

Ved afvaskning med sojaolie, oplever trykkerne, at valserne bevarer deres blødhed og ikke bliver hårde, som ved brugen af de fleste andre produkter. NIF har foretaget forsøg, hvor valseprøver fra Kawidan er testet med sojaolie og sammenlignet med hhv. petroleum og Solvask. Disse forsøg viser at valsestumperne ved nedsenkning i Solvask eller petroleum får en vægtforøgelse på fem uger på mellem 3 - 5% mens nedsenkning i sojaolie giver en vægtmindskning på 3 - 4%. Ved efterfølgende udtørring ved stuetemperatur sker der et hurtigt vægttab for prøverne der har været nedsænket i petroleum og Solvask, mens stykkerne der har været nedsænket i sojaolie ikke forandres nævneværdigt.

Undersøgelsens resultater står i modstrid til trykkernes oplevelser af at valserne bevarer deres blødhed. Årsagen hertil kan være at valserne ved brug af petroleum og Solvask mister vægt hurtigt ved udtørring og bliver hårde, mens sojaolien påvirker valserne langsommere og sådan set bibeholder påvirkningen i lang tid. En vurdering af gentagne kvældnings- og udtørningsforsøg vil kunne give yderligere oplysninger om gummi materialets opførsel.

7.6. Forbehold over for metoden.

Det er bemærkelsesværdigt at resultaterne fra de enkelte virksomheder falder meget ens ud, på trods af virksomhedernes forskellighed hvad angår størrelse, maskinpark og oplagssammensætning. Der vil altid være en statistisk usikkerhed ved en undersøgelse af denne karakter, da den statistiske vurdering bygger på undersøgelser på et relativt begrænset antal virksomheder. Men det har været forsøgt at køre sideløbende forsøg på to virksomheder med relativt ens virksomhedsprofiler, for at give undersøgelsen en vis statistisk sikkerhed.

Vurderingen af sojaoliens anvendelighed bygger på de enkelte trykkes subjektive skøn. Dette er valgt fordi trykkerne der til dagligt passer maskinen er bedst til at vurdere fordele og ulemper ved brugen af sojaolie, og fordi en vurdering af et produkts anvendelighed altid vil bygge på et skøn. Den i undersøgelsen anvendte metode kan også bruges til at vurdere andre afvaskningsmidler.

7.7. Betydningen for det indre og ydre miljø.

Med den nuværende viden om sojaolies påvirkning af miljøet, er det en klar forbedring for såvel det indre som det ydre miljø at erstatte opløsningsmidler med sojaolie til afvaskning af trykpresser.

7.7.1. Det indre miljø.

Ved at erstatte de organiske opløsningsmidler, der bruges til afvaskning af offsetpresser, med sojaolie, vil en stor del af arbejdsmiljøbelastningen i den grafiske branche forsvinde. Det skal understreges at alle i dag kendte og registrerede afvaskningsmidler til trykpresser indeholder

organiske opløsningsmidler.

De organiske opløsningsmidler er branchens største arbejdsmiljøproblem. Litograf- og Typografforbundet har i trykkerfaget (trykkere og trykkeriarbejdere) i løbet af de sidste 8 år registreret 417 anmeldte hjerneskadere. Set i relation til at der pr. 1/1-89 var 5717 trykkere og trykkeriarbejdere er dette tal alarmerende højt. De seneste år har vist en alvorlig stigning i antallet af registrerede hjerneskadere, således blev 1,59% af den samlede arbejdsstyrke indenfor faget anmeldt som opløsningsmiddelskadede i 1988. (Riis, C. 1989)

Erstatning af opløsningsmidler med sojaolie giver således en stor arbejdsmiljømæssig forbedring indenfor branchen.

7.7.2. Det ydre miljø.

Brugen af sojaolie vil samtidigt være mindre belastende for det ydre miljø. Der bruges skønsmæssigt 4 millioner liter opløsningsmiddel årligt i den grafiske branche, heraf skønsmæssigt 2,8 millioner liter indenfor offset- og bogtryk. Ved at erstatte de opløsningsmiddelbaserede afvaskningsmidler med sojaolie undgås luftforurening med organiske opløsningsmidler fra afvaskningsprocessen. Mængden af afvaskningsrester vil ved brug af sojaolie blive forøget, men det skal bemærkes at sojaolie må betragtes som et miljømæssigt neutralt stof. Afvaskningsresterne skal dog stadig bortskaffes efter gældende regler, pga. iblandingen af farverester. Farveresterne må stadig betragtes som kemikalieaffald. Det er undersøgelsens konklusion at det absolut må betragtes som en fordel, hvad angår det ydre miljø, at erstatte afvaskningsmidler baseret på organiske opløsningsmidler med sojaolie. Substitutionen må altså betragtes som et godt eksempel på hvordan et miljøproblem kan løses med indførelse af renere teknologi. Sojaolie fordamper ikke som opløsningsmidler og slippes derfor ikke gennem udsugningsanlæg ud i luften. Sojaolie bliver hurtigere nedbrudt end de organiske opløsningsmidler. Det betyder at ukontrollerede udslip fra den grafiske branche bliver mindre belastende for det omkringliggende miljø, og erstatning af opløsningsmidler med sojaolie er således i overensstemmelse med princippet om renere teknologi. Sojaolien vil blive nedbrudt, men mineralolier, pigmenter, tungmetaller og lignende fra trykfarven der bliver blandet med sojaolien vil stadig belaste miljøet, og afvaskningsresterne skal derfor stadig bortskaffes efter gældende regler.

7.8. Undersøgelsens placering i forhold til den grafiske branche.

Det er så vidt projektgruppen erfarer første gang, at der er foretaget en tilbundsgående analyse af et produkts anvendelighed og indre- og ydre miljømæssige konsekvenser før det er introduceret på det grafiske marked, og dette uden økonomiske motiver. Det er normen at lancere produkter før de er gennemprøvede, og hvis der er formodede miljømæssige forbedringer bruges dette ofte i reklameøjemed.

Der er i undersøgelsen af anvendeligheden af sojaolie ikke tale om at lancere et nyt produkt, der er blot tale om at give en god ide videre, der kan bruges af alle.

Selv om det ikke er normen at undersøge og gennemprøve afvaskningsmidler i praksis, før de sendes på markedet, er det valgt i forsøgene med sojaolie for derigennem med større vægt og troværdighed at kunne argumentere for det formålstjenelige i at erstatte de opløsningsmiddelbaserede afvaskningsmidler med sojaolie.

7.9. Konklusionens holdbarhed.

Erfaringerne fra virksomhedsforsøgene er blevet bakket op af forsøgene der har kørt på Københavns tekniske Skole i et år. Derudover har omtalen af projektet medført at en betydelig del af virksomhederne i branchen på eget initiativ er gået helt eller delvist over til brug af sojaolie. Projektdeltagerne har ved siden af projektet i høj grad fungeret som "fødselshjælpere" gennem personlige samtaler, opøgende virksomhed, telefonisk assistance, foredrag mv.

7.10. Kan vanernes ændres?

Den største opgave er endnu tilbage, nemlig at overbevise branchen om det fornuftige i at erstatte opløsningsmidlerne med sojaolie. Det kræver et generelt holdningsskift før folk prioriterer livskvalitet, arbejdsmiljø og ydre miljø højere, også selvom det er mere arbejdskrævende. Brug af sojaolie kræver at der ændres på arbejdsvaner og -metoder, men med lidt rutine går arbejdet ligeså hurtigt med sojaolie. Trykkeriet bliver endda generelt renere. For mange trykkere og trykkeriarbejdere er det svært at omstille sig. Er arbejdstempoet højt og er det psykiske arbejdsmiljø stressende, er der sjældent ressourcer til at prøve noget nyt og indøve nye vaner.

Denne rapport og den store interesse der har været om den, skal bruges til at forbedre det eksterne og interne miljø i den grafiske branche. Det er vigtigt at alle parter gør en indsats. På de fleste trykkerier har trykkerne en mulig medindflydelse på hvilke afvaskningsmidler der bruges. Derfor er det vigtigt at oplyse trykkerne om opløsningsmidlernes skadelige virkning, og om muligheden af at anvende sojaolie. Der skal også oplyses om arbejdsprocedurerne ved brugen af sojaolie. De steder hvor trykkerne ingen indflydelse har på hvilke afvaskningsmidler der bruges, er det vigtigt med oplysningsarbejde overfor ledelsen. Der skal i den forbindelse oplyses om at brug af sojaolie ikke er en økonomisk belastning, samt at det på længere sigt øger arbejdsglæden, forbedrer renligheden og forlænger valsernes levetid. Projektet har således vist, at en renere teknologitankegang, hvor man søger at forebygge at forurening opstår - her ved at erstatte et farligt stof med et ufarligt - ikke alene kan gavne det eksterne miljø, men også i væsentlig grad kan gavne det interne miljø. Det ufarlige stof kan ovenikøbet vise sig at være teknisk overlegent til visse processer - som det har været tilfældet med brug af sojaolie til afvaskning af valserne.

Det er en nærliggende tanke at Arbejdstilsynet og miljømyndighederne med baggrund i denne rapport vil kunne påvirke en virksomhed til at bruge sojaolie.

7.11. Projektet i et større perspektiv.

Utallige virksomheder og enkeltpersoner har forsøgt at udvikle et produkt baseret på vegetabilsk olie. Produktet skal være bedre end den rene sojaolie, og der er ingen tvivl om at det vil lykkes og at der dermed vil blive sat yderligere skub i udviklingen. De krav der i branchen må stilles til en sådan olie er, at den må være uskadelig for mennesker og ikke selvantænder. Den må ikke tørre og derved give problemer i lejer og den skal være nemmere at arbejde med ved afvaskning af gummidugen.

Det må også forventes at projektet får en afsmittende effekt på branchen således, at der bliver sat skub i at forsøge at erstatte andre farlige produkter som pladerens, pladeretush, fotokemikalier mm. Der er allerede set eksempler på dette. F.eks. har trykkerne på virksomhed "R6" erstattet det farlige opløsningsmiddel Start-let, der sprøjtes på gummidugen ved trykstart, med kokosolie.

Vi har allerede nu set at forsøgene med sojaolie i den grafiske branche har haft en afsmittende effekt på andre brancher. Farve-lak-industrien er begyndt at rengøre maskiner med sojaolie, nogle malere renser pensler i olien og nogle laboranter indenfor hospitalsvæsenet arbejder med at erstatte opløsningsmidler med sojaolie, som klaringsmiddel ved fremstilling af mikroskop-prøver.

8. Referencer.

1. Indledning.

Andersen, P.E., Boserup, B., Seedorff, L., Sørensen, F. : Kemiske stoffer og produkter indenfor den grafiske branche. Medicinsk Kemisk Institut, Københavns Universitet, 1979.

Typografforbundet. Typografforbundets årsberetning. 1987

3. Vurdering af sojaoliens indflydelse på trykpresser

New series of inks from Trenal. - Nouv. Gr. vol. 38, no. 22, Dec. 1988 p. 33, (French).

Hladky, J.: Ink made from soybeans runs well. - Presstime vol. 9, no. 5, May 1987, pp 111-112.

Soybean oil-based inks. . Gr. Arts Mon. vol 59, no. 11, Nov 1987, pp 166,168.

5. Toksikologisk vurdering af sojaolie anvendt som afvaskningsmiddel til trykpresser.

Andersen, Flemming Stig. Personlig meddelelse. Århus Oliefabrik A/S 1989.

Arnesen, U. Nordisk expertgruppen for gränsvärdedokumentation. Arbete och Hälse. 57: Oljedimma, 1985.

Bailey, A.E.: Industrial Oil and Fats Products, 1951.

Bush, R.K.; Taylor, S.L.; Nordlee, J.A.; Busse, W.W.; Soybean oil is not allergenic to soybean-sensitive individuals. J. Allergy Clin. Immunol, 76 (2 pt.1) 242-5. 1985.

Dansk Standardiseringsråd: Gummimaterialer. Kemisk modstanddygtighed. DS/Inf. 17. 1983.

Emanuel, N.M., Lyaskovskaya, Yu.N.: The inhibition of Fat Oxidation Processes, 1967.

Flider, F.J., Orthoefer, F.T.: Metals in Soybean Oil. JAOCS. 58:270. 1981.

Galli, G., Fedeli, E.: Fat Production and Consumption. Serie A: Life Sciences Vol. 131, 1987.

Hass, U., Ladefoged, O.: Nordisk Expertgruppen for Grænsværdedokumentation. Arbejde og Helse. 61: Redestilleret petroleum. 1985.

Hendriksen, Kaare: Personlig meddelelse. Københavns tekniske Skole. 1989.

Hvene, Hans: Personlig meddelelse. DS Industries. 1989.

ICI. United States Inc.: The HLB System. 1978.

Institute for Farmaci, Danmarks Farmaceutiske Højskole.: Teknologisk Farmaci, 1978.

Jart, Å.: Kompendium i fedtstofteknologi. I: Fedtkemi, 1975.

Jensen, Birger. Personlig meddelelse. Lorilleux 1989.

Lorilleux International: Ark og Rotation, 1984.

Merck Index: An Encyclopesia of Chemicals, Drugs and Biologicals, Merck & Co., Rahway, N.J., USA, 10 ed. 1983.

Nielsen, Bruono: Personlig meddelelse. Hoechst Danmark A/S. 1989.

Patty, F.: Industial Hygiejne and Toxicologi, 3rd., Vol II A,B,C, Viley Interscience, 1978-80.

Pedersen, H. Elbek: Århus Oliefabrik A/S.: Allergenicity of soy proteins. Oct. 1988.

Rosetzsky, Finn: Meddelelse fra firmaet Finn Rosetzsky, 1989.

Sax, N.I.: Dangerous Properties of Industial Materials, 6 th Ed. 1984.

Schneider, T.: Basisbog i arbejdsmedicin, Del II: Aerosoler. Arbejdstilsynet, 1983.

Schultz, Day, Sinnhuber: Symposium on Foods : Lipids and Their Oxidation, 1962.

Schmeltzer Christensen, Anders. Personlig meddelelse. Horsens Gummivarefabrik, 1989.

Seedorff, Lisbet: Personlig meddelelse. Arbejds miljøinstituttet. 1989.

Sørensen, F. & Sthyr Petersen, H.J. : Produktionsteknisk vurdering af arbejdsmiljøets kemiske belastning i den grafiske branche, 1981.

RTECS, Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, U.S. Department og Health, Education and Welfare. Mikrofiche, 1988.

Weiss, T.J. : Food Oils and their Uses, 1970.

Wallström, Eva : Personlig meddelelse. Nordisk Forskningsinstitut for maling og trykfarver, 1989.

Wallström, Eva; Hansen, Å.; Eng, K.; Svendsen ; Balieu, E. : Trykfarvestøv i trykkerilokaler, 1988.

6. Miljøbelastningerne af det ydre miljø ved afvaskning af trykpresser

Fenger, , Jes; Johnsen, Ib; Mortensen, Lisbeth; Ro-Poulsen, Helge. Miljøprojekt nr. 45, marts 1983.

7. Afsluttende diskussion

Riis, Carsten: Dansk Grafia nr. 2, 1989

Von Feilitzen, Gettfried. Selvantændelse af vegetabiliske og animalske olier. 1925.

Sonderdruck aus fetchemische omschau heft 2, 1934.
Die selbstzündungs eigenschaften fetter Ole.

Bilag 1 - skemaer anvendt til vurdering af afvaskning med sojaolie



Københavns tekniske Skole, grafisk afdeling

Olieforsøg hos firma: Periode:

Bemærkninger: _____

[illegible]



Københavns tekniske Skole, grafisk afdeling

Olieforsøg hos firma: Periode:

Trykkerens vurdering af afvaskningsmiddel.

Hvilket afvaskningsmiddel er blevet brugt før forsøget:

	Før	Efter	Bemærkning
Farvekasse			
Farvevalser			
Gummidug			
Plade			
Modtryk			
Afvaskningsraket			
Fugtevalser (Stof)			
Fugtevalser (Alkohol)			
Samlet bedømmelse			

Vedrørende udfyldning af skema, skal der bruges følgende bedømmelse:
Særdeles god - God - Dårlig - Særdeles dårlig



Københavns tekniske Skole, grafisk afdeling

Olieforsøg hos firma: Periode:

Løbende vurdering af tryksag.

	Før	Efter	Måleværdi
Farveføring			
Punktbredning			
Afvikling			
Afsmitning			
Valsestriber			
Dublering			
Spejl			
Negativ i tonplade			
Gnidefasthed			
Tørre - egenskaber			
Fugtevand - PH værdi			
Samlet bedømmelse			

Vedrørende udfyldning af skema, skal der bruges følgende bedømmelse:
Særdeles god - God - Dårlig - Særdeles dårlig



Københavns tekniske Skole, grafisk afdeling

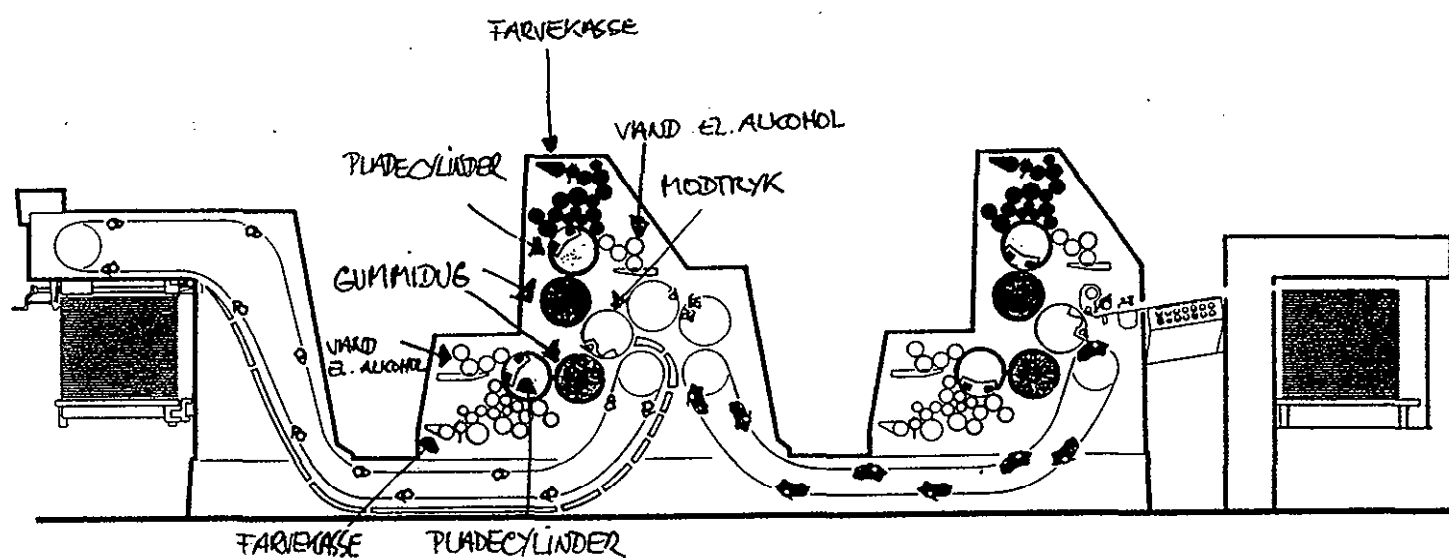
Olieforsøg hos firma: Periode:

Maskinvurdering før og efter forsøget.

	Før	Efter	Bemærkning
Modtryk			
Valser			
Gummidug			
Stålrivere			
Farvekasse			
Maskinlejer			
Fugtevalser (Stof)			
Fugtevalser (Alkohol)			
Alm. vedligeholdelse			
Samlet bedømmelse			

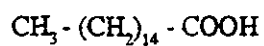
Vedrørende udfyldning af skema, skal der bruges følgende bedømmelse:
Særdeles god - God - Dårlig - Særdeles dårlig

Bilag 2- skematisk opbygning af trykmaskine

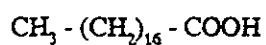


Bilag 3 - kemiske formler for fedtsyrerne i sojaolie:

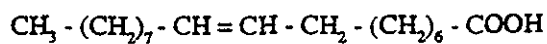
Palmitinsyre:



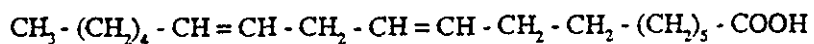
Stearinsyre:



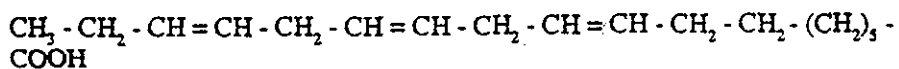
Oliesyre:



Linolsyre:

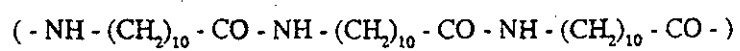


Linolensyre:



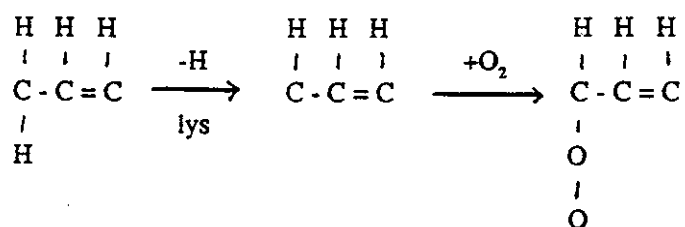
Bilag 4 - kemisk formel for Rilsan

Rilsan. poly(ω -undecaneamid)



Bilag 5 - dannelse af peroxid og hydroperoxid.

Ved indvirkning af lys kan de frie radikaler dannes, som reagerer med luftens ilt.



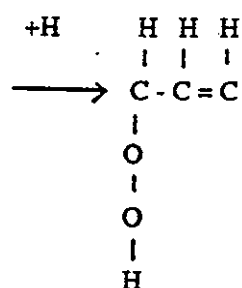
oxidaionsdel
i oliemolekylet



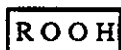
fri - radikal



peroxid
fri - radikal



hydroperoxid



Bilag 6 - valg af emulgatorer

Molekylet i et grænsefladeaktivt stof, der skal kunne virke som emulgator, skal være sammensat således at hvis det dispergeres i den lipofile (olie) fase eller den hydrofile (vand) fase, skal molekylerne søge henimod og fortrinsvis ophobes i grænsefladen.

I grænsefladen skal molekylerne orienteres i et monomolekylært lag med den hydrofile del af molekylet i den hydrofile fase og den lipofile del af molekylet i den lipofile fase.

Et stof, som har disse egenskaber, siges at have en for en emulgator egnet hydrofil-lipofil-balance, HLB.

Den hydrofile-lipofile-balance for de grænsefladeaktive stoffer udtrykkes i en arbitrær skala, HLB-skalaen, således at HLB-tallet for et stof er des mindre jo mere lipofilt stoffet er, og des større jo mere hydrofilt det er.

HLB-tallet

3 - 6	v/o-emulgatorer (olie den homogene fase)
7 - 9	fugtningsmidler
8 - 18	o/v-emulgatorer (vand den homogene fase)

Da det er en v/o-emulsion, der skal fremstilles, prøves der hvilken HLB-værdi mellem 3-6, der er bedst, når emulsionen skal indeholde ca. 70 % olie. Udover den rette HLB-værdi skal også emulgatorens kemiske sammensætning vurderes.

Blandinger af emulgatorerne span 85/tween 85 anvendes, idet man herved kan indstille en ønsket HLB-værdi, samtidig med at span 85/tween 85 tilhører oleat-familien, som kemisk er en god emulgatorgruppe for umættede olier.

Desuden dannes mere stabile emulsioner med blandinger af emulgatorer end med brug af en enkelt emulgator.

(Institut for Farmaci, DTH, 1978; ICI, United States INC. 1976).

Forsøgsbeskrivelser.

Fremstilling af blandinger af span 85/tween 85 med kendte HLB-værdier.

Til beregning af hvor meget af emulgator A, der skal blandes med emulgator B for at opnå HLB-værdien X anvendes følgende ligning:

$$\% A = \frac{100 (X - \text{HLB} (B))}{\text{HLB} (A) - \text{HLB} (B)}$$

$$\% B = 100 - \% A$$

HLB-tallet (span 85) = 1,7

HLB-tallet (tween 85) = 11

HLB-værdi	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
% span 85	86	81	75	70	65	59	54
% tween 85	14	19	25	30	35	41	46

Der fremstilles emulsioner med 70 % olie, 25 % vand og 5 % emulgatorer med de forskellige HLB-værdier.

Vand og olie opvarmes til ca. 40 C. Herefter blandes emulgatoren med den homogene fase (olien) og vandet tilsættes gradvis under omrøring. Tilsidst behandles emulsionen i en emulsionsmaskine.

Den fremstillede emulsion med HLB-værdien på 4,0 var stabil, hvilket vil sige at den ikke skilte, i dette tilfælde ikke efter 7 dage.

Der blev herefter fremstillet emulsioner med et varieret indhold af sojaolie og med en emulgatorblanding med en HLB- værdi på 4,0.

Olie	70 %	75 %	80 %
Vand	25 %	20 %	15 %
Emulgator HLB = 4	5 %	5 %	5 %

Emulsionen med 70 % sojaolie var stabil og de tre andre ustabile.

Sideløbende blev udført forsøg med emulgatoren Homodan PT, polyglycerolestere af dimeriserede sojaoliefedtsyrer.

Denne emulgator havde været tilfredsstillende til fremsilling af en emulsion med 50 % olie, og blev forsøgt anvendt til fremstilling af emulsioner med et højere indhold af sojaolie.

Olie	70 %	75 %	80 %	85 %
Vand	25 %	20 %	15 %	10 %
Homodan P.T.	5 %	5 %	5 %	5 %

Ingen af disse emulsioner var tilfredsstillende.

Dernæst blev der fremstillet emulsioner med et varieret totalindhold af emulgatorerne span 85/tween .

Olie	70 %	70 %	70 %	70 %
Vand	26 %	25 %	24 %	23 %
Emulgator HLB=4	4 %	5 %	6 %	7 %

Emulsionen med 70 % olie, 25 % vand og 5 % emulgatorer (25 % span 85/75 % tween 85) viste sig at være stabil.

Bilag 7 - Vejledning vedrørende håndtering af soyaolieklude i den grafiske branche

Selvantændelse

Brugte soyaolieklude, der har været anvendt til rengøring af udstyr (valser o.lign.), kan selvantænde.

Årsagen til selvantændelsen er, at der i forbindelse med tørring af olie sker en varmeudvikling. Tørringen sker hurtigere, når olie er spredt ud over en stor overflade som f.eks. en klud, og idet varmen bliver i materialet, stiger temperaturen, og til sidst nås selvantændelsestemperaturen.

Risikoen for uheld som følge af selvantændelse i kludene kan minimeres ved en hensigtsmæssig håndtering af disse som skitseret nedenfor:

1. På virksomheden

1.1 Ved maskinerne

Kludene skal altid behandles som éngangsklude, dvs. klude der bare 1 gang har været i kontakt med soyaolie, skal anbringes separat i lukkede metalbeholdere med selvlukkende låg.

Beholderne skal være placeret ved forbrugsstedet og være mærket "Kun til brugte klude" - "Risiko for selvantændelse".

Beholderne skal tømmes dagligt - ved fyraften eller ved arbejds-skift, og kludene skal bringes til opsamlingssted (depot) på virksomheden.

1.2 Depot for brugte klude

Depotet skal enten være placeret i det fri i brandmæssig sikker afstand fra brandbare bygningsdele, eller i brandsikkert, adskilt rum inde på virksomheden.

I depotet skal kludene altid være placeret i lukkede metalbeholdere med selvlukkende låg.

2. Transport fra virksomheden til destruktion eller vaskeri

De brugte klude kan klassificeres som selvantændeligt affald klasse 4.2 punkt 10 i ADR-konventionen (den europæiske konvention om international transport af farligt gods af vej).

Det er ikke påkrævet at skelne mellem transport til destruktion eller vaskeri, da der ikke findes internationale regler for klasse 4.2.

2.1 Beholderne

Beholderne til transport af kludene skal overholde bestemmelserne i konventionen (randnr. 2439). Beholderne kræves ikke afmærket med fareseddel.

2.2. Transportmidler

Til transporten skal benyttes lukkede køretøjer eller køretøjer med presenning.

Der må ikke anvendes letantændeligt materiale ved stuvning af beholderne på køretøjet.

Beholderne skal sikres mod forskubning under transporten.

Der skal medbringes mindst én pulverhåndildslukker på min. 6 kg, og denne skal være anbragt på et for føreren lettilgængeligt sted.

Skal kludene transporteres til destruktion et sted, hvortil færgeoverførsel er nødvendig, kontakt da Søfartsstyrelsen for nærmere vejledning.

2.3. Medfølgende dokumenter

1. Transportdokument, hvori angives:

“Affald, pudseklude indeholdende rester af farvestoffer imprægneret med soyaolie, klasse 4.2, punkt 10, ADR”. Betegnelsen skal understreges.

2. I henhold til gældende regler skal der i transportmidler, når mindste-grænsen overskrides (se nedenfor), findes skriftlige anvisninger, der angiver forholdsregler ved uheld (om anvisningernes indhold: se ADR randnr. 10385).

2.4. Mærkning af transportmidler

Såfremt der transporteres mere end 333 kg (bruttovægt) skal der foran og bagpå køretøjet føres 2 rektangulære, orange farvede, reflekterende skilte (grundflade 40 cm, højde 30 cm) med en 1,5 cm bred sort kantlinie. Skiltene placeres vinkelret på køretøjets længdeakse (randnr. 10500(1)).

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K

Serietitel, nr.: Miljøprojekt nr. 139

Udgivelsesår: 1990

Titel: Afvask af trykpresser med sojaolie

Undertitel:

Forfatter(e):

Haagensen, Sven; Hendriksen, Kåre; Parking, Jens;

Busch, Dorte; Husted, Anne

Udførende institution(er):

Miljøstyrelsen. Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi (spons); Københavns Tekniske Skole

Resumé:

Sojaolie er et brugbart og med den nuværende viden ufarligt afvaskningsmiddel til offsettrykfårver. Derfor bør trykkerierne betragte det som en konkurrent til midler, der indholder organiske opløsningsmidler. Der er dog stadig problemer der skal løses, idet sojaen skal tilsættes antioxidant for ikke at selvantænde eller tørre, når den anvendes i automatiske afvaskningssystemer, den skal gøres mere tyndtflydende, så gummidug, modtryk m.m. bliver lettere at rengøre, og den skal sikres mod harskning og mugning.

Emneord:

substitution; organiske opløsningsmidler; toksikologi; vegetabilsk olie; materialeprøvning; grafisk industri

ISBN: 87-503-8441-4

ISSN: 0105-3094

Pris (inkl. moms): kr. 85,-

Format: A4

Sideantal: 100

Md./år for redaktionens afslutning: marts 1990

Oplag: 880

Andre oplysninger:

Tryk: Notex Grafisk Service Center as



Trykt på miljøpapir