

Overfladebehandling med organiskeopløsningsmidler

Gennemgang og kommentering af EU´s
referencedokument med BAT-anbefalinger for
industrier, der foretager overfladebehandling
med organiske opløsningsmidler

Flemming Dahl, COWI A/S

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

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

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

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
1 INDLEDNING	9
2 PROCESSER OG BRANCHER I BREF	11
2.1 PROCESSER OG BRANCHER OMFATTET AF BREF-DOKUMENTET	11
2.1.1 <i>Trykning kap.2 og kap.14</i>	12
2.1.2 <i>Maling og lakering kap.5-13 og kap.15-16</i>	13
2.1.3 <i>Specielle processer med overfladebehandling kap.3-5 og kap.18-19</i>	15
3 MILJØLOVGIVNING PÅ OMRÅDET	17
3.1 REGLER I VOC-BEKENDTGØRELSEN	17
3.2 VOC-REGLER FOR SPECIFIKKE BRANCHER	20
3.2.1 <i>Heatset rotation</i>	20
3.2.2 <i>Magasin dybtryk</i>	20
3.2.3 <i>Anden dybtryk</i>	21
3.2.4 <i>Serigrafi på tekstil og karton/pap</i>	21
3.2.5 <i>Overfladebelægning af nye køretøjer</i>	21
3.2.6 <i>Overfladebehandling af coils (Coil coating)</i>	22
3.2.7 <i>Anden overfladebelægning af metal og plast mv.</i>	22
3.2.8 <i>Overfladebehandling af elektrisk beviklingstråd</i>	23
3.2.9 <i>Overfladebehandling af træ</i>	24
3.2.10 <i>Træimprægnering</i>	24
3.2.11 <i>Påføring af klæbestof</i>	24
4 GENNEMGANG AF BAT-ANBEFALINGER OG IDENTIFIKATION AF KONFLIKTER MED DANSKE MILJØBESTEMMELSER	27
4.1 FÆLLES BAT-ANBEFALINGER	27
4.2 KOMMENTARER TIL DE BRANCHESPECIFIKKE BAT	29
4.2.1 <i>Heatset offset (punkt 60-66)</i>	29
4.2.2 <i>Flexografi og emballagetryk (punkt 67-69)</i>	30
4.2.3 <i>Dybtrykning af publikationer (punkt 70-72)</i>	30
4.2.4 <i>Fremstilling af elektrisk beviklingstråd (punkt 73-75)</i>	31
4.2.5 <i>Fremstilling af slibemidler (punkt 76)</i>	31
4.2.6 <i>Påføring af klæbestoffer (punkt 77)</i>	31
4.2.7 <i>Overfladebehandling af personbiler (punkt 78-88)</i>	32
4.2.8 <i>Overfladebehandling af varebiler, lastbiler og hyrevogne (punkt 89-99)</i>	32
4.2.9 <i>Overfladebehandling af busser (punkt 100-110)</i>	32
4.2.10 <i>Overfladebehandling af tog (punkt 111-112)</i>	33

4.2.11	<i>Overfladebehandling af landbrugsmaskiner og konstruktioner (punkt 113-116)</i>	34
4.2.12	<i>Overfladebehandling af skibe og yachts (punkt 117-121)</i>	34
4.2.13	<i>Overfladebehandling af flyvemaskiner (punkt 122-125)</i>	35
4.2.14	<i>Overfladebehandling af andre metaloverflader (punkt 126-129)</i>	36
4.2.15	<i>Overfladebehandling af coils (punkt 130-132)</i>	36
4.2.16	<i>Overfladebehandling af og trykning på metalemballage (punkt 133-135)</i>	36
4.2.17	<i>Overfladebehandling af plastemner (punkt 136-146)</i>	37
4.2.18	<i>Overfladebehandling af møbler og trævarer (punkt 147-151)</i>	38
4.2.19	<i>Træimprægnering (punkt 152-157)</i>	38
4.2.20	<i>Fremstilling af spejle (punkt 158-160)</i>	39
4.3	RESUME OM AFVIGELSER	39
5	LITTERATUR OG LOVSTOF	41
Bilag 1	Oversigtskema med BAT-anbefalinger	43

Forord

Denne rapport er udarbejdet af COWI for Miljøstyrelsen, som har ønsket en gennemgang og vurdering af, om der i EU's BREF-dokument "Surface Treatment using Organic Solvents" er forhold og metoder, der kan være i konflikt med gældende dansk lovgivning. Det har i særlig grad været hensigten at afdække eventuelle uoverensstemmelser og anføre forklaringer på, hvordan myndighederne bør forholde sig hertil. Der er for de enkelte brancher foretaget en kort gennemgang af de gældende danske regler, som de er beskrevet i VOC-bekendtgørelsen, der er det vigtigste danske lovdokument til regulering af emission af opløsningsmidler for de berørte brancher.

Da BREF-dokumentet vedrører et stort antal processer og brancher har det vist sig praktisk at udarbejde en kort og systematisk oversigt over både de generelle og de branchespecifikke BAT-anbefalinger, der præsenteres i BREF-dokumentet. Denne oversigt eller BAT-liste findes på tabelform bag i rapporten. Det gør også rapporten meget anvendelig for industrien, der kan bruge rapporten som et hurtigt opslagsværk over BAT-metoder med relevante kommentarer til metodernes indhold og anvendelighed.

Sammenfatning og konklusioner

BREF-dokumentet for overfladebehandling med organiske opløsningsmidler omhandler 18 forskellige brancher og processer, der anvender organiske opløsningsmidler. Dokumentet indeholder både en gennemgang af de 18 brancher/processer og en oversigt over de BAT-anbefalinger, der kan og bør anvendes for at opnå de optimale miljøløsninger.

BREF-dokumentet er i første omgang beregnet for de virksomheder, der har en forbrugskapacitet på over 200 tons opløsningsmidler pr. år eller 150 kg/h. Det er virksomheder under listepunkt J 104, og som er omfattet af IPPC-direktivet. Mange af disse BAT-anbefalinger kan dog også med fordel anvendes af virksomheder med et mindre forbrug af opløsningsmidler.

De 18 brancher/processer omfatter blandt andet trykning på papir og emballage samt maling og lakering af metal, træ og plast. Hertil kommer anvendelse af opløsningsmidler til påføring af klæbestoffer og til træimprægnering samt til fremstilling af slibemidler og spejle. Foreløbige undersøgelser tyder på, at 4-5 af de 18 processer slet ikke udføres i Danmark, og kun 15-17 virksomheder herhjemme er IPPC-godkendelsespligtige, da deres forbrugskapacitet er større end 200 tons opløsningsmiddel pr. år eller større end 150 kg/h.

Emission af organiske opløsningsmidler er det vigtigste miljøproblem i relation til BREF-dokumentet. VOC-emission reguleres af VOC-bekendtgørelsen [1] og VOC-produktbekendtgørelsen [2]. Ved små emissioner, der dog er forskellige fra branche til branche, vil luftvejledningen være gældende.

Der findes i BREF-dokumentet 160 BAT-anbefalinger, hvor de første 59 er generelle for alle brancher/processer, mens resten er branche specifikke. De generelle BAT-anbefalinger harmonerer godt med den danske miljøløvgivning, og der er ingen uoverensstemmelser eller afvigelser.

Med hensyn til de specifikke BAT-anbefalinger er det kun de færreste af disse anbefalinger, som direkte kan sammenholdes med emissionskrav i VOC-bekendtgørelsen. I de tilfælde, hvor talværdier kan sammenlignes er der fin overensstemmelse. Det er dog vigtigt at slå fast, at implementering af en konkret BAT-anbefaling ikke er nogen garanti for, at man kan overholde gældende emissionskrav fra VOC-bekendtgørelsen. Der skal ofte anvendes flere BAT-delløsninger for at få den optimale totalløsning.

BAT-anbefalingerne omfatter også løsningsforslag inden for spildevand, affaldsminimering og energibesparelser, men disse områder har langt mindre vægt i BREF-dokumentet end emission af opløsningsmidler, da de ofte udgør et mindre miljømæssigt problem. I et enkelt tilfælde er anført nogle koncentrationer på rensset spildevand fra trykning på metalemballage, som ikke opfylder de vejledende danske spildevandskrav.

1 Indledning

Denne screening af BREF-dokumentet "Surface Treatment using Organic Solvents", har til formål at identificere BAT-anbefalinger og oplysninger, hvor der kan være afvigelser i forhold til normal administrativ praksis i Danmark.

Der foretages først en kort gennemgang af processerne i BREF, hvor det identificeres, hvilke processer der findes i Danmark, og hvilke processer der ikke findes herhjemme. Endvidere anføres en kort beskrivelse af branchen - dens produktionsforhold og produktionsstørrelse.

Herefter gennemgås BAT-løsninger i BREF-dokumentet, og de sammenholdes med reglerne i den danske miljølovgivning for at identificere de BAT-anbefalinger, hvor der kan være afvigelser. Der er specielt foretaget en gennemgang af reglerne i VOC-bekendtgørelsen, der specificerer de danske regler for de pågældende brancher. Som følge af en nyere regulering af VOC i produkter er der et overlap inden for autoreparationslakering. Miljøstyrelsen arbejder i øjeblikket på at løse dette.

For BAT-anbefalinger er problemstillingen nærmere diskuteret med forslag til, hvordan man kan håndtere disse uoverensstemmelser. I enkelte tilfælde har vi fundet, at der var behov for en uddybning og præcisering af BAT-anbefalingen og dens konsekvenser, selv om der tilsyneladende ikke har været en direkte modstrid med administrativ praksis.

Tabellen i bilag 1 er en oversigt over relevante BAT-løsninger med en kort beskrivelse af hver enkelt BAT-løsning samt en udpegning af de BAT-løsninger, hvor der kan være problemer i forhold til administrativ praksis i Danmark.

2 Processer og brancher i BREF

2.1 Processer og brancher omfattet af BREF-dokumentet

Fælles for de mange processer og brancher, der er omfattet af denne BREF, er, at de foretager overfladebehandling ved brug af organiske opløsningsmidler. Det drejer sig blandt andet om trykning på papir og emballage samt maling og lakering på metal, træ og plast. Endvidere bruges opløsningsmidler til påføring af klæbestoffer og til træimprægnering samt til fremstilling af slibemidler og spejle.

I BREF-dokumentet er gennemgået 18 forskellige brancher eller områder, hvoraf der i flere tilfælde er mange forskellige underprocesser. Det kan være ganske svært at overskue og forstå problemstillinger for alle brancher og processer, da de kan være endog meget forskellige, selv om de har det til fælles, at de anvender opløsningsmidler til overfladebehandling. I tabel 2.1 findes en tabel og de omfattede brancher i BREF-dokumentet med processer, tal og estimer for disse brancher i Danmark:

BREF-kap.	Branche/proces	BAT-nr	Total	IPPC	VOC (2005-06)		CVR-reg	
			Antal	Antal	Antal	> tons/år	Antal	Branche
2	Heatset rotationstrykning (offset)	60-66	10-15	1	11	15		
2	Flexografi og emballagetryk	67-69	5-10	4-6	6 ?	15		
2	Publikationstrykning (Dybtryk)	70-72	1	1		25		
3	Fremstilling af beviklingstråd	73-75	0	0		5		
4	Fremstilling af slibemidler	76	1	0			2	26.81.00
5	Påføring af klæbestoffer (tape)	77	0	0	2	5	31	25.24.10
6	OB af nye personbiler	78-88	0	0	1 ?	0,5		
7	OB af varebiler, lastbiler og hyrevogne	89-99		0				
8	OB af busser	100-110		0				
9	OB af tog	111-112	2	0				
10	OB af landbrugsmaskiner	113-116	200	0			ca. 200	Flere
11	OB af skibe og yachts	117-121	107	3			107	35.11.00
12	OB af flyvemaskiner	122-125		0			74	35.30.00
13	OB af andre metaloverflader	126-129		1	103	5		
14	OB af coils	130-132	3	0	3	25		
15	OB af og trykning på metalemballage	133-135	4-5	4-5				
16	OB af plastemner	136-146	2-3	0				
17	OB af møbler og trævarer	147-151	250	1	31	15		
18	Træimprægnering	152-157	31	0	3	25	31	20.10.20
19	Fremstilling af spejle	158-160		0			24	33.10.90
							36	33.40.10

Tabel 2.1: Processer og brancher i BREF-Dokumentet (OB = overfladebehandling) .

Tabel 2.1 indeholder følgende kolonner:

- BREF-kap.: Refererer til det kapitelnummer i BREF, hvor processen og miljøproblemerne er beskrevet
- BAT-nr: Refererer til BAT-nummeret i kap. 21 af BREF
- Total antal = Det totalt estimerede antal virksomheder, der herhjemme findes inden for branchen uanset størrelse. Tallet er estimeret af COWI ud fra indhentede oplysninger til dette projekt.
- IPPC-antal = Det totalt estimerede antal IPPC-godkendelsespligtige virksomheder (> 200 tons opløsningsmiddel pr. år eller > 150 kg/h), der findes herhjemme inden for den pågældende branche. Tallet er estimeret af COWI ud fra indhentede oplysninger til dette projekt.

- VOC-antal = Det totale antal virksomheder, der i 2005-06 blev indberettet fra Miljøstyrelsen til EU Kommissionen¹.
- VOC, tons/år = Emission af opløsningsmiddel i tons/år fra Miljøstyrelsens indberetning¹.
- CVR-reg: Antal virksomheder i CVR-register inden for den pågældende branche angivet ved branchenummer ifølge DS.

Det skal understreges, at de estimerede værdier kan være behæftet med fejl, da der ikke er foretaget nogen egentlig opgørelse af antal virksomheder inden for de forskellige brancher. Estimerterne er ofte blevet til ud fra interview af de førende virksomheder i branchen samt eventuel brancheorganisationen.

VOC-undersøgelsen blev foretaget af Miljøstyrelsen fra november 2005 til januar 2006, hvor de lokale myndigheder indberettede, hvor mange virksomheder de havde i deres område inden for de forskellige brancher. Ifølge Miljøstyrelsens oplysninger kom der svar fra 80% af de lokale myndigheder, så det virkelige antal vil formentlig i de fleste tilfælde være noget større end det anførte tal i tabellen. I VOC-undersøgelsen er der forskellige grænser for forbrug af opløsningsmidler i de forskellige brancher, og disse grænser svarer til grænserne i VOC-bekendtgørelsen.

CVR-registeret har været brugt til at finde virksomheder inden for de pågældende brancher. Man skal dog her være opmærksom på, at mange processer foregår på virksomheder, som ikke har egen branchekode. Endvidere skal man være opmærksom på, at CVR-registeret ikke altid dækker virksomhed med egen produktion på området. I nogle tilfælde er der fundet for få virksomheder i CVR-registeret, og i andre tilfælde er der fundet for mange i forhold til vort kendskab til brancherne.

Selv om BREF-dokumentet primært er udarbejdet for de virksomheder, der er omfattet af IPPC-direktivet, kan mange BAT-løsninger også med fordel (teknisk, økonomisk og/eller miljømæssigt) implementeres på de mindre virksomheder, der ikke falder ind under IPPC-direktivet. Mange danske virksomheder har faktisk allerede indført adskillige af de publicerede BAT-løsninger, men BREF-dokumentet indeholder også nogle tiltag, som med fordel vil kunne implementeres på en række danske virksomheder.

I det følgende er anført en uddybning af de brancher og processer, der er medtaget i BREF-dokumentet (se brancheoversigt i tabel 2.1).

2.1.1 Trykning, kap.2 og kap.14

De vigtigste trykkeprocesser er:

Offset (heatset, coldset, ark-offset)
Dybtryk (til magasiner og emballage)
Serigrafi

Tre processer indgår i BREF-dokumentet.

Heatset offset

¹ se <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/0B6DB347-617B-4A37-B2F7-B5462D335EC8/0/EUquestionnaire.doc>

Ved denne teknik tørres de trykte emner ved afbrænding af opløsningsmidler fra trykfarven. Selve trykningen foregår i store rotationsmaskiner, og metoden bruges til meget store serier. Der findes godt 10 større trykkerier i Danmark af denne type, men alle bruger mindre end 200 tons opløsningsmiddel pr. år. Der er i sagens natur ingen små trykkerier af denne type.

Aviser trykkes ved coldset, hvor trykfarven trænger ind i avispapiret og derved tørrer. Ved ark-offset vil trykfarven ofte fixeres ved en oxidationsproces. I visse tilfælde fixeres farven ved en UV-hærdning - en proces der er meget velegnet, hvis der skal trykkes flere gange på samme ark.

Dybtryk

Ved dybtryk overføres farverne fra fordybninger i en cylinder til det materiale, der skal trykkes på. Der findes kun én virksomhed herhjemme, som trykker ugeblade og magasiner med denne teknik, og den er IPPC-godkendelsespligtig. Der findes derimod flere virksomheder, der trykker på emballage med dybtryk, men det er usikkert, om nogle af disse virksomheder er IPPC-godkendelsespligtige.

Trykning på metalemballage

Trykning på blikdåser, bøtter og andre blikgenstande foregår i stor målestok herhjemme på 4-5 virksomheder, som formentlig alle er IPPC-godkendelsespligtige. Trykprocessen er offset med efterfølgende tørring i tørreovn ved 200 °C. Der er stort set ingen opløsningsmidler i trykfarver, men der anvendes derimod meget lak med opløsningsmidler til lakering af de færdigtrykte varer, til lakering af dåser indvendig samt eventuelt også til lakering af metaloverfladen før trykning.

2.1.2 Maling og lakering, kap.5-13 og kap.15-16

Maling af nye køretøjer

Hertil hører maling af personbiler, varebiler, lastbiler, hyrevogne og busser. Disse processer foregår ikke i Danmark.

Der er derimod en stor aktivitet, når det gælder reparationsarbejde, hvor der skønsmæssigt er ca. 500 autolakererier herhjemme, hvoraf størstedelen er organiseret under Foreningen af Auto- og Industrilakerere (FAI). Virksomheder, der bruger mere end 6 kg opløsningsmiddel pr. time, er godkendelsespligtige. Der emitteres typisk 4-10 kg/h pr. malekabine, og der findes formentlig 30-40 større virksomheder med 2-3 malekabiner. Det dækker også maling af busser.

Maling af tog

Foregår næsten udelukkende på DSB's reparationsværksted i Århus, men her forbruges mindre end 200 tons opløsningsmiddel pr. år. Der findes også en enkelt togfabrik herhjemme, der lejlighedsvis maler tog, men forbruget af opløsningsmidler er formentlig her < 200 tons/år.

Maling af skibe og yachts

Selv om der i CVR-registeret er registreret 107 skibsværfter, så er der formentlig kun tre værfter, der har en forbrugs kapacitet på mere end 150 kg/h og dermed er IPPC-godkendelsespligtige. Da maling af skibe foregår udendørs, kan det være vanskeligt at leve op til VOC-bekendtgørelsen, og derfor må der ofte formuleres særlige BAT-krav til værfterne.

Maling af flyvemaskiner

I CVR-registeret findes 74 flyværksteder, men der er ingen, som er IPPC-godkendelsespligtige. Hos SAS får man ommalet flyvemaskiner i Irland eller Tyskland, og i Danmark foretager man kun mindre reparationsmaling på max. 8 m². Hos flyvevåbnet foretages maling af flyvemaskiner på hovedværkstedet i Ålborg. Der anvendes ca. 25 liter maling til et helt fly, og der males ca. én flyvemaskine pr. måned. Under malingen anvendes maksimalt 10 m³ maling pr. time - altså langt under IPPC-grænsen på 150 kg/h.

Maling af landbrugsmaskiner og -konstruktioner

Danmark har en stor tradition for at fremstille metalkonstruktioner og maskiner og til landbruget. Der findes herhjemme et stort antal fabrikker, der fremstiller og maler disse ting - formentlig ca. 200 virksomheder (ifølge CVR), hvoraf hovedparten er mindre smede- og maskinværksteder. Kontakt til et par af de store virksomheder i branchen viser, at man i dag alt overvejende anvender pulvermaling (dvs. maling uden opløsningsmidler), og ingen er i nærheden af et forbrug af opløsningsmidler på 200 tons/år.

Maling af andre metaloverflader

En samleguppe for virksomheder, der ikke hører ind under andre specialer. Gruppen omfatter blandt andet de lønarbejdende industrilakererier samt de mange virksomheder, der maler egne specialprodukter. Der findes ifølge CVR-registeret 395 industrilakererier og et ukendt antal virksomheder med egen maleafdeling. Det vurderes, at hovedparten af alle disse virksomheder anvender pulveralering. Der er forholdsvis få større lønlakererier, der forbruger store mængder opløsningsmidler. Det er især lakererier, der maler dele til vindmøller samt andre store konstruktioner (broer, skibe, udendørs konstruktioner, o.l.). Der er ca. fem meget store lakererier, der anvender opløsningsmidler, og kun en af disse er IPPC-godkendelsespligtig med en produktionskapacitet større end 150 kg/h. Ingen af disse fem virksomheder bruger mere end 200 tons opløsningsmiddel pr. år.

Maling af coils

Der findes ifølge Miljøstyrelsens VOC-opgørelse tre virksomheder, der maler coils (oprullede metalplader). Den ene virksomhed er meget stor, men dens forbrug af opløsningsmidler er dog betydeligt under 200 tons/år.

Overfladebehandling af plastemner

Selv om langt de fleste plastemner får den rigtige farve og overflade allerede ved støbeprocessen, så foregår der dog alligevel en betydelig overfladebehandling af plastemner. Overfladebehandling foretages først og fremmest på plast til biler (kofangere, hjulkapsler, rat, reflektorer, mv), men også plast til TV, Hi-Fi udstyr og computere. Ved selve overfladebehandlingen skal der ofte foretages både forbehandling og påføring samt tørring og hærdning. Generelt anvendes

der stadig flest produkter med opløsningsmidler, men vandbaserede produkter vinder frem.

I Danmark findes der formentlig 2-3 virksomheder, der overfladebehandler plastemner, og kun én virksomhed har en betydelig produktion med et estimeret forbrug af opløsningsmiddel på 20-30 tons/år til plastlakering.

Overfladebehandling af møbler og trævarer

Der findes i Danmark ca. 200 møbelfabriker og ca. 50 virksomheder, der fremstiller døre, vinduer og gulve, og de foretager næsten alle en eller anden form for overfladebehandling af produkterne. De fleste af virksomhederne er organiseret i Træets Arbejdsgiverforening under Dansk Industri, og en mindre del er organiseret under Dansk Byggeri.

Branchen har gennem flere år reduceret forbrug og emission af opløsningsmidler ganske betydeligt. Man har effektiviseret påføringssystemerne, man er gået over til at bruge maling med højt tørstofindhold, anvendelse af folier på træoverfladen samt anvendelse af pulverlakering. I mange tilfælde er man gået over til at bruge vandbaserede produkter. Det betyder, at der herhjemme formentlig kun er en enkelt virksomhed, der har et forbrug på mere end 200 tons opløsningsmiddel pr. år og dermed er IPPC-godkendelsespligtig.

2.1.3 Specielle processer med overfladebehandling, kap.3-5 og kap.18-19

Fremstilling af beviklingstråd

Elektrisk beviklingstråd anvendes i stort omfang i spoler, der bruges til motorer og akkumulatorer. Når kobbertråden er viklet om spolen, sluttes af med en lakering af tråden og undertiden også en smøring. I begge tilfælde bruges produkter med opløsningsmidler. Jo tyndere tråd, jo mere lak bruges pr. kg tråd. Der findes i dag ingen produktion af beviklingstråd i Danmark, men i Europa blev der i 2000 produceret 390.000 tons beviklingstråd med et forbrug af opløsningsmiddel på 65 kg pr. ton tråd i gennemsnit.

Fremstilling af slibemidler

Slibemidler kan forekomme i en matrix af keramik eller syntetisk harpiks. De kan også forekomme coated på papir, stof eller vulkaniserede fibre, og de kan endelig forekomme som "løse" partikler, der anvendes direkte ved blæsning (som ved sandblæsning) eller i en polér- eller slibepasta. Ved fremstillingen kan der eventuelt bruges opløsningsmidler i bindematerialet. Afhængig af det færdige produkt kan der dog i mange tilfælde anvendes bindematerialer uden opløsningsmidler.

Der findes kun én dansk producent af slibemidler, og den anvender ikke opløsningsmidler i fremstillingsprocessen. Virksomheden har bevidst satset på en produktion uden brug af opløsningsmidler.

Påføring af klæbestof (tapefremstilling)

Tape eller klæbestof bruges mange steder i industrien. Basismaterialet er typisk papir, stof, PVC-folier, polyester, polyamid og aluminium. På disse stoffer overføres selve klæbestoffet, som kan være på naturgummibasis, kunstgummibasis eller acrylatbasis. I de fleste tilfælde anvendes opløsnings-

midler i fremstillingsprocessen, men også processer og produkter uden opløsningsmidler vinder frem, f.eks. i forbindelse med anvendelse af UV-hærdning. I CVR-registeret findes 31 virksomheder under tapefremstilling, men en forespørgsel hos nogle af de største virksomheder viste, at de ikke havde produktion i Danmark. De mente ikke, at der fandtes tapefremstilling herhjemme mere.

Træimprægnering

Træimprægnering (træbeskyttelse) i industriel skala blev tidligere normalt foretaget med opløsningsmiddelbaserede træbeskyttelsesprodukter. Bemærk, at det ikke mere er tilladt i Danmark at bruge arsen, chrom og kreosot til træimprægnering. I dag anvendes produkter med opløsningsmidler især til imprægnering ved sprøjtning, dypning eller vacuumpålægning. I Danmark bruges kun opløsningsmidler til vacuumimprægnering af vinduer, og denne proces er endda på vej ud. I alle andre tilfælde anvendes imprægneringsmidler uden opløsningsmidler.

Man regner med, at der i EU findes ca. 1000 anlæg, hvoraf de fleste er ret små med et opløsningsmiddelforbrug under 25 tons/år. I CVR-registeret er registreret 31 virksomheder herhjemme. De fleste virksomheder er tilsluttet en godkendelsesordning under Dansk Træbeskyttelse (DTB), hvor der er 30 godkendte virksomheder til vacuum imprægnering og 9 godkendte virksomheder til trykimprægnering. I VOC-undersøgelsen var der kun 3 virksomheder herhjemme med et forbrug af opløsningsmidler over 25 tons/år. Ingen af disse virksomheder har så stort et forbrug, at de er godkendelsespligtige efter IPPC-direktivet.

Fremstilling af spejle

Fremstilling af spejle foregår overvejende på meget store fabrikker i de centraleuropæiske EU-lande. Der er ingen spejlproduktion i Danmark, selv om der ifølge CVR-registeret findes i alt 60 virksomheder, der fremstiller spejle (optiske spejle og spejle til medicinsk brug). Spejle fremstilles til badeværelser, møbler, dekorationsformål og biler. Meget små spejle fremstilles til medicinsk brug. Et spejl består typisk af en glasflade med et reflekterende metallisk lag, der er beskyttet med et eller flere lag lak. Metallaget er ofte af sølv. Lakken indeholder opløsningsmidler, som emitteres ved hærdningen. Der bruges også mindre mængder opløsningsmidler til rengøring. Der bruges i alt 50-90 g opløsningsmiddel pr. m² spejl.

3 Miljølovgivning på området

Det helt dominerende miljøproblem, når vi har at gøre med overfladebehandling med organiske opløsningsmidler, er emission af opløsningsmidler til luften. Derfor fokuseres der i dette BREF-dokument meget på at nedbringe forbruget af opløsningsmidler generelt og især forbruget af de særligt farlige opløsningsmidler. Formålet er dels at begrænse forurening af det eksterne miljø og dels at reducere belastningen på arbejdsmiljøet.

BAT-anbefalingerne i denne BREF går dog også på at reducere energiforbrug, reducere spildevandsforurening, minimere affaldsmængder og genvinde eller oparbejde spildprodukter. Dette er helt i overensstemmelse med intentionerne i den danske miljølov, og det er en vigtig del ved miljøgodkendelse af særlig forurenende virksomheder.

Emission af organiske opløsningsmidler er i Danmark reguleret i Miljøstyrelsens Luftvejledning, nr. 2, 2001 samt VOC-bekendtgørelsen, BEK nr. 350 af 29.05.2002. Ved et stort forbrug af organiske opløsningsmidler gælder VOC-bekendtgørelsen, som derfor spiller en helt afgørende rolle i forbindelse med screening af dette BREF-dokument. Vi vil derfor indledningsvis kort gennemgå de gældende regler i VOC-bekendtgørelsen for de enkelte områder (brancher eller processer), der er medtaget i BREF-dokumentet.

Selv om emissionen af opløsningsmidler reguleres af VOC-bekendtgørelsen, skal luftvejledningens bestemmelser alligevel overholdes for så vidt angår beregninger af afkasthøjder og immissionskoncentrationsbidrag. Man kan godt tænke sig en situation, hvor en virksomhed med stor emission af opløsningsmidler kan overholde reduktionsprogrammet uden etablering af luftrens anlæg. Undertiden kræves et meget højt afkast for at overholde immissionskoncentrationsbidraget for de emitterede stoffer, og derfor kan det måske i nogle tilfælde alligevel være billigere at etablere luftrensning end at bygge en meget høj skorsten.

Det skal også nævnes, at en VOC-produktbekendtgørelse (BEK 1049 af 27/10/2005) trådte i kraft pr. 01.01.2007. Den opstiller maksimalt tilladeligt indhold af opløsningsmidler i forskellige typer maling, der bruges til bygninger o.l. Der findes tilsvarende liste over produkter, der anvendes til aureparationslakering. Ifølge denne bekendtgørelse skal producenterne sikre, at reglerne overholdes, og at produkterne mærkes korrekt.

3.1 Regler i VOC-bekendtgørelsen

VOC-bekendtgørelsen [1] omfatter i princippet alle brancher og processer med et stort forbrug af opløsningsmidler - herunder de virksomheder, der bruger opløsningsmidler i forbindelse med overfladebehandling. VOC-bekendtgørelsen anfører to forskellige måder til formulering af krav og kontrol af VOC-emissioner. Disse fremgår af bilag 2A (målemetode) og 2B (beregningmetode) i bekendtgørelsen

- A. Opstille koncentrationsgrænser for emissionskoncentrationen og i visse tilfælde også for den totale emission samt kontrollere grænseværdierne ved en emissionsmåling
- B. Beregne emissionsmål og kontrollere den totale emission af opløsningsmidler ud fra en beregning med et formelapparat, hvorefter den årlige kontrol foretages på basis af forbrugstal og beregninger

I bilag 2A er anført gældende emissionskoncentrationer for de forskellige processer, der er omfattet af VOC-bekendtgørelsen. Det bemærkes, at koncentrationsgrænserne kan variere med forbruget af opløsningsmiddel. I visse tilfælde findes også en total emissionsgrænse (f.eks. kg/h, g/m² eller som en % af input). Følger virksomhederne disse regler, skal der foretages målinger, som dokumenterer, at grænseværdierne overholdes.

I bilag 2B er der anført en anden kontrolmetode baseret på en beregning. Metoden kaldes for reduktionsprogrammet. Der findes endvidere nogle overgangsregler, som opstiller tidsfrister for, hvornår forskellige mål skal være opfyldt for bestående og for nye anlæg.

I reduktionsprogrammet tages udgangspunkt i det samlede tørstofindhold i det anvendte overfladebehandlingsmiddel. Denne værdi kaldes T, og kan f.eks. angives i tons/år. Ud fra denne værdi beregnes den såkaldte reference-emission R:

$$R = T * F \text{ (tons/år)}$$

F er en multiplikationsfaktor, der kan være mellem 1 og 4, og den varierer fra proces til proces. Værdier for F for forskellige processer er anført i bilag 2B.

Med udgangspunkt i reference-emissionen beregnes en mål-emission M, som er det mål, virksomheden skal kunne overholde på længere sigt:

$$M = R * P \text{ (tons/år)}$$

Her er P den procentdel af referenceemissionen, der kan accepteres som mål-emission. P-værdier for forskellige processer er anført i bilag 2B. I tabel 3.1 er anført datoer og grænseværdier gældende under reduktionsprogrammet.

Tidsfrist for overholdelse af grænseværdier for den totale årlige emission		Grænseværdier for den totale årlige emission
Nye anlæg sat i drift efter 10.06.2002	Bestående anlæg, der var i drift før 10.06.2002	
10.06.2002	31.10.2005	mål-emission * 1,5
31.10.2004	31.10.2007	mål-emission

Tabel 3.1: Datoer og grænseværdier gældende under reduktionsprogrammet

Man kan sige meget kort, at grænseværdien for alle nye anlæg skal være lig med målemission. Grænseværdien for bestående anlæg (fra før 10.06.2002) har siden 31.10.2005 været på 1,5 * målemissionen, men fra 31.10.2007 skal grænseværdien være lig med målemissionen - altså det samme som for nye anlæg. Et bestående anlæg, der er forsynet med luftrensingsanlæg, og som overholder en emissionsgrænseværdi på 50 mg TOC/Nm³ (ved forbrænding) eller 150 mg TOC/Nm³ (ved anden luftrensning) skal dog først overholde emissionsgrænseværdierne i Bilag 2A fra 1. april 2013, forudsat at den totale

emission fra hele anlægget ikke overskrider den emission, der ville være fremkommet, hvis alle kravene i Bilag 2A var overholdt.

Der er særlig strenge regler for opløsningsmidler klassificeret som R45, R46, R49, R60 og R61. Disse opløsningsmidler skal så vidt muligt snarest erstattes af mindre farlige stoffer. For disse opløsningsmidler gælder, at emissionskoncentrationen skal være $< 2 \text{ mg TOC/Nm}^3$ i ethvert afkast, hvis den samlede emission af disse stoffer er større end 10 g TOC/h .

Halogenerede organiske opløsningsmidler med risikosætning R40 skal overholde en emissionskoncentration i hvert afkast på 20 mg TOC/Nm^3 , hvis den samlede totale emission af halogenerede opløsningsmidler er større end 100 g TOC/h .

I perioden november 2005 til januar 2006 indsamlede Miljøstyrelsen oplysninger fra danske amter og kommuner om virksomheder, der anvender organiske opløsningsmidler, med henblik på indberetning til EU Kommissionen². Disse resultater fremgår af tabel 3.2, der er baseret på svar fra 80% af de danske amter og kommuner.

Activity no.	Activity	Consumption	Existing*	Existing install.	New install.	Total
		[tons/y]	install.	authorized/registered during rep. period**	authorized/registered during rep. period***	install.
1	Heatdset rotation	15-25	3	0	1	4
		>25	8	0	1	9
2	Magasin-dybtryk	>25	1	0	0	1
		15-25	3	0	0	3
3a	Anden dybtryk	>25	3	0	0	3
		>30	1	0	0	1
3b	Serigrafi på tekstil og karton/pap	1-5.	5	0	0	5
		>5	2	1	0	2
4	Overfladeafrensning	2-10.	5	0	0	5
		>10	1	0	0	1
5	Anden overfladerensning (>2)	0,5-15	1	0	0	1
6a	Overfladebelægn. af nye køretøjer	>0	535	34	7	542
6b	Autoreparationslakering	>25	3	0	0	3
7	Coil coating	5-15.	56	7	2	58
8	Anden overfladebelægning	>15	47	3	1	48
		>5	0	0	0	0
9	Overfladebelægn. Af bevirket tråd	15-25	14	6	1	15
10	Overfladebelægn. Af træ	>25	17	4	0	17
		>0	151	0	13	164
11	Kemisk rensning	>25	3	0	0	3
12	Træimprægnering	10-25.	0	0	0	0
13a	Overfladebelægn. Af læder	>25	0	0	0	0
		10-25.	0	0	0	0
13b	Overfladebelægn. Af særligt læder	>25	0	0	0	0
		>5	0	0	0	0
14	Fremstilling af fodtøj	>5	0	0	0	0
15	Laminering af træ og plast	>5	0	0	0	0
16	Påføring af klæbestof	5-15.	2	0	0	2
		>15	0	0	0	0
17	Fremstilling af overfladebelægn.midler, lakker, trykfarver og klæbemidler	100-1000	10	2	0	10
		>1000	4	0	1	5
18	Omdannelse af gummi	>15	2	0	1	3
19	Ekstraktion af vegetabilsk olie af animalsk fedt samt raffinering af vegetabilsk olie	>10	2	0	0	2
20	Fremstilling af farmaceutiske produkter	>50	5	2	0	5
Total			884	59	28	912
Installations authorized/registered during rep. period				87		

Tabel 3.2: Oversigt over forbrug af opløsningsmidler til processer, der er omfattet af VOC-bekendtgørelsen. Tabellen er baseret på indberetninger i perioden november 2005 til januar 2006 fra 80% af de danske amter og kommuner. Aktiviteterne 1-3, 6-12 samt 16 er omfattet af det aktuelle BREF-dokument. Kolonnen "Existing installations" omfatter anlæg, der var i drift før 10.06.2002.

² se <http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/0B6DB347-617B-4A37-B2F7-B5462D335EC8/0/EUquestionnaire.doc>

3.2 voc-regler for specifikke brancher

I de følgende vil vi kort gennemgå VOC-bekendtgørelsens regler for de processer og brancher i tabel 3.1, som hører ind under denne BREF.

3.2.1 Heatset rotation

Heatset rotation er en del af trykkeriprocesserne, som er omtalt i BREF kap. 2 og BAT 60-66.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 15	Luftvejledning		
15-25	100	30	Ingen
> 25	20	30	Ingen

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende:

Ved > 15 tons/år: F = 1 og P = 35 %

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 15 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³ hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.2 Magasin dybtryk

Magasin dybtryk er en del af trykkeriprocesserne, som er omtalt i BREF kap. 2 og BAT 70 til 72.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 25	Luftvejledning		
> 25	75	10 / 15	Ingen

Den diffuse emissionsgrænse er for bestående anlæg 10 % og for nye anlæg 15 %.

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende:

Ved > 25 tons/år: F = 1 og P = 35 %

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 25 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.3 Anden dybtryk

Anden dybtryk omfatter emballage tryk - herunder flexografi, serigrafi, laminering og lakering. Disse processer er omtalt i BREF kap. 2 og BAT 67 til 69.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 15	Luftvejledning		
15-25	100	25	Ingen
> 25	100	20	Ingen

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende for emballagedybtryk, flexografi, laminering og lakering:

Ved 15-25 tons/år: F = 4 og P = 30 %
Ved > 25 tons/år: F = 4 og P = 25 %

For serigrafi gælder:

Ved 15-25 tons/år: F = 1,5 og P = 30 %
Ved > 25 tons/år: F = 1,5 og P = 25 %

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 15 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.4 Serigrafi på tekstil og karton/pap

Ved serigrafi på tekstil og karton/pap gælder følgende tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler efter VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 30	Luftvejledning		
> 30	100	20	Ingen

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende:

Ved > 30 tons/år: F = 1,5 og P = 25%

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 30 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.5 Overfladebelægning af nye køretøjer

Overfladebehandling af nye køretøjer er medtaget i BREF kap. 6, 7 og 8, der omfatter maling/lakering af personbiler, varebiler, lastbiler, hyrevogne, busser

og påhængsvogne. BAT-anbefalinger for disse processer fremgår af BAT 78 til 110.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 2	Luftvejledning		
0,5 - 15	50	25	Ingen

Her findes ingen regler efter reduktionsmetoden, så emissionsmetoden skal altid anvendes.

3.2.6 Overfladebehandling af coils (Coil coating)

Maling/lakering af coils foregår sædvanligvis på store produktionsanlæg, og metoden er nærmere beskrevet i BREF, kap.14 og BAT 130 til 132.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 25	Luftvejledning		
> 25	50	5 / 10	Ingen

Den diffuse emissionsgrænse er for bestående anlæg 5 % og for nye anlæg 10 %.

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende:

Ved > 25 tons/år: $F = 3$ og $P = 15 \%$

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 30 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.7 Anden overfladebelægning af metal og plast mv.

Denne gruppe omfatter følgende processer fra BREF:

- Overfladebehandling af tog, BREF kap.9, BAT 111-112
- Overfladebehandling af landbrugsmaskiner og stålkonstruktioner, BREF kap. 10, BAT 113-116
- Overfladebehandling af skibe og yachts, BREF kap.11, BAT 117-121
- Overfladebehandling af flyvemaskiner, BREF kap.12, BAT 122-125
- Overfladebehandling af andre metaloverflader, BREF kap.13, BAT 126-129
- Overfladebehandling af plastemner, BREF kap.16, BAT 136-146

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 5	Luftvejledning		
5-15	100	25	Ingen
> 15 (påføring)	75	20	Ingen
> 15 (tørring)	50	20	Ingen

Hvis overfladebehandling ikke kan foregå under indesluttede betingelser (f.eks. skibsbygning og flymaling), kan disse processer undtages fra de anførte emissionsgrænser.

Anvendes regler og kontrol efter reduktionsmetoden i bilag 2B gælder følgende regler, der tager hensyn til, hvad emner skal bruges til, og hvilket materiale emnerne er lavet af:

Proces	Multiplikationsfaktor, F		Procentdel, P	
	5-15	> 15	5-15	> 15
Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	5-15	> 15	5-15	> 15
Emner til fødevarer	2,33	2,33	40 %	25 %
Emner til luft- og rumfart	2,33	2,33	40 %	25 %
Emner af tekstil, stof, film, papir	4	4	40 %	25 %
Emner af metal og plast	1,5	1,5	40 %	25 %

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 5 tons/år, hører virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.8 Overfladebehandling af elektrisk beviklingstråd

Overfladebehandling af beviklingstråd til motorer og spoler er nærmere beskrevet i BREF, kap.3 og BAT 73-75.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 5	Luftvejledning		
> 5 (d < 0,1 mm)	Ingen	Ingen	10 g/kg
> 5 (d > 0,1 mm)	Ingen	Ingen	5 g/kg

For tyndt beviklingstråd (D < 0,1 mm) tillades en emission på 10 g pr. kg tråd. For alle andre tykkelser tillades kun 5 g opløsningsmiddel pr. kg tråd. Reduktionsprogrammet kan ikke anvendes på denne proces.

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 5 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.9 Overfladebehandling af træ

Maling/lakering af møbler og trævarer er nærmere beskrevet i BREF, kap.17 og BAT 147-151.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 15	Luftvejledning		
15-25	100	25	Ingen
> 25 (påføring)	75	20	Ingen
> 25 (tørring)	50	20	Ingen

Anvendes reduktionsprogrammet gælder:

Ved 15-25 tons/år: F = 4 og P = 40 %
Ved > 25 tons/år: F = 4 og P = 25%

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 15 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³, hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.10 Træimprægnering

Træimprægnering er nærmere beskrevet i BREF, kap.18 og BAT 152-157.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse kg/m ³
< 25	Luftvejledning		
> 25	100	45	11

Reduktionsprogrammet kan ikke anvendes på denne proces.

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 25 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm³ hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

3.2.11 Påføring af klæbestof

Processen er nærmere beskrevet i BREF, kap.5 og BAT 77.

Tærskelværdier og emissionsgrænser for opløsningsmidler ifølge VOC-bekendtgørelsen, bilag 2A:

Forbrug af opløsningsmiddel, tons/år	Emissionsgrænse mg TOC pr. Nm ³	Diffus emissionsgrænse % af input	Total emissionsgrænse
< 5	Luftvejledning		
5-15	50	25	Ingen
> 15	50	20	Ingen

Anvendes reduktionsprogrammet gælder følgende:

Ved 5-15 tons/år: F = 4 og P = 30 %

Ved > 15 tons/år: F = 4 og P = 25%

Hvis forbruget af opløsningsmidler er mindre end 5 tons/år, falder virksomheden ind under "Luftvejledningen", hvor emissionskoncentrationsgrænsen er 300 mg/Nm^3 , hvis den totale emission overskrider 6,25 kg/h.

4 Gennemgang af BAT-anbefalinger og identifikation af konflikter med danske miljøbestemmelser

I BREF-dokumentets kapitel 21 er de enkelte BAT-løsninger beskrevet - ofte med henvisning til de detaljerede løsningsforslag, som findes i kapitel 20, der kan betegnes som et katalog over mulige miljøløsninger for overfladebehandlingsprocesser. Der er også enkelte henvisninger til kapitlerne 2-19, hvor produktionsprocesserne er nærmere beskrevet.

En virksomhed, der udfører overfladebehandling med organiske opløsningsmidler, har mange muligheder for at indføre BAT-løsninger flere steder i produktionen. Der kan være flere BAT-løsninger på det samme problem. Derfor gælder det om at vælge den løsning, som er optimal for den pågældende virksomhed som helhed, hvilket kræver nøjere overvejelser og vurderinger. Der er f.eks. ikke sikkert, at det er optimalt for en given virksomhed at anvende malinger med særlig lavt indhold af opløsningsmidler i alle malingstyper. Den bedste løsning kunne måske godt være, at nogle malingstyper skulle være med ekstremt lavt indhold af opløsningsmidler, mens andre kunne have et mere moderat indhold.

Man skal dog være opmærksom på, at forslagene til BAT-løsninger måske ikke er dækkende i forhold til at kunne medvirke til at mindske en virksomheds miljøbelastning. Der er måske ikke anført løsninger, der fører til, at en virksomhed kan overholde de miljøkrav, som fremgår af en spildevandstilladelse.

Det gælder, at når man oversætter emissions- og præstationsniveauer ud fra en BREF, skal man være opmærksom på, at anførte emissionsniveauer ikke er det samme som en emissionsgrænse. En emissionsgrænse fastsættes nemlig lokalt af myndighederne i de enkelte EU medlemslande ud fra BREF dokumentets opnåelige emissionsniveauer forbundet med BAT og ud fra de lokale forhold. Det kan derfor være vanskeligt at se, om en bestemt BAT-løsning vil føre til, at virksomheden kan overholde en bestemt emissionsgrænse.

4.1 fælles bat-anbefalinger

De BAT anbefalinger, der retter sig mod overfladebehandling, falder inden for følgende områder:

- God husholdning og miljøledelse
- Produktionsforhold
- Luftemissioner
- Affaldshåndtering
- Energibesparelser
- Spildevand

I kapitel 21 er beskrevet 160 punkter med BAT-anbefalinger, hvoraf enkelte er fælles for alle brancher, mens der findes en række meget konkrete anbefalinger for de enkelte brancher.

Introduktion til BAT-anbefalinger (punkt 1-11):

Punkt 1-11 kan ikke betegnes som egentlige BAT-anbefalinger, men er derimod nærmere en introduktion med nogle forklaringer på, hvordan man skal forstå og bruge kapitel 21 og dets BAT-anbefalinger. De første 11 punkter omhandler:

1. De mulige BAT-løsninger for hver branche kan findes under beskrivelsen af de enkelte brancher (kap. 2-19), hvor de er nævnt under afsnit 4 for hver branche. I kap.20 findes endvidere en nøjere beskrivelse af en række mulige BAT-løsninger beskrevet emnevis.
2. De generelle BAT-anbefalinger findes i kap.21.1, mens de branchespecifikke BAT-anbefalinger findes i kap.21.2 til 21.19.
3. Vandbaserede overfladebehandlingsprocesser kan anvendes sammen med opløsningsmiddel baserede processer. BAT-anbefalinger for de vandbaserede processer fremgår af BREF-dokumentet: "Bedste tilgængelige teknikker til overfladebehandling af metaller og plast" (Forkortes: STM BREF).
4. Supplerende teknikker og yderligere information kan findes i andre tværgående IPPC referencedokumenter - specielt: "Emissioner fra oplagring" og "Generelle principper for måling og kontrol".
5. Mange installationer er allerede omfattet af anden specifik lovgivning. Specielt henvises til direktiv 1999/13/EC (VOC-direktivet).
6. Når man oversætter emissionsgrænser og præstationsniveauer ved hjælp af denne BREF, skal læseren forstå, at BAT ikke er det samme som en emissionsgrænse, der fastsættes lokalt i de enkelte medlemslande. Bemærk, at emissionsgrænse kan angives på forskellig vis, den kan dække forskellige tidsintervaller, og den kan angives i forskellige måleenheder.
7. BAT kræver en vurdering af omkostninger, fordele samt tværgående effekter.
8. Den hastighed, hvormed man kan indføre en eller flere BAT-løsninger, og i hvilken rækkefølge det bør ske, er nærmere beskrevet i "Bedste tilgængelige teknikker til vurdering af økonomiske og tværgående effekter". Der er et meget stort antal hensyn at tage.
9. Det kan tage tid at færdigudvikle en metode, så den fungerer perfekt og stabilt ved den lavest mulige emission og i en fuld kommerciel tilgængelig udgave.
10. Miljøforbedringer vil ikke nødvendigvis ske med en konstant årlig forbedring, da forbedringerne blandt andet vil afhænge af, hvor meget der investeres i forbedringer og hvilke mulige løsninger, der findes på markedet.

11. Krav fra kunder (både eksterne og interne) kan påvirke miljøforbedringer i to retninger. Det kan f.eks. være krav om at bruge produkter med stort indhold af opløsningsmidler (af tekniske årsager), men det kan også være krav om at anvende opløsningsmiddel-fri produkter (af miljømæssige årsager).

Fælles BAT-anbefalinger for alle brancher (punkt 12-59):

Overskrifterne for de fælles BAT-anbefalinger er:

- Miljøledelse (punkt 12-14)
- Installation, design, konstruktion og drift (punkt 15-17)
- Monitering (punkt 18-20)
- Styling af vandforbrug (punkt 21)
- Genbrug og recycling af vand og råmaterialer (punkt 22-23)
- Energistyring (punkt 24)
- Styling af råmaterialer (punkt 25-26)
- Overfladebehandlingsprocesser og udstyr (punkt 27)
- Tørring og hærkning (punkt 28)
- Rengøring (punkt 29-31)
- Substitution (punkt 32-36)
- Luftemission og luftrensning (punkt 37-43)
- Spildevandsrensning (punkt 44-49)
- Stofmængder og affaldsstyring (punkt 50-54)
- Støvbekæmpelse (punkt 55)
- Lugtbekæmpelse punkt 56)
- Støj (punkt 57-58)
- Jord og grundvandsbeskyttelse (punkt 59)

Indholdet under de nævnte overskrifter kan ses i bilag 1. Det vurderes, at disse generelle BAT-anbefalinger alle er i overensstemmelse med den danske miljølovgivning, og der er således ingen konflikter, der skal afklares.

4.2 kommentarer til de branchespecifikke bat

I dette afsnit er foretaget en kort gennemgang af de væsentligste miljøforhold for de brancher, der er omfattet af denne BREF. Det er ikke en komplet oversættelse og gennemgang af den engelske tekst, men en præsentation af nogle nøgleoplysninger, som kan anvendes til at vurdere, hvor vidt BAT-anbefalingerne er i overensstemmelse med den danske miljølovgivning på området.

4.2.1 Heatset offset (punkt 60-66)

Under punkt 60 anføres, at VOC-emissionen bør reduceres ved en kombination af flere tiltag. Dels kan IPA-koncentrationen i befugtningsmidler reduceres, og dels kan VOC-forbruget til rengøring reduceres: Ved automatisk rengøring, ved brug af højtryksspuling med vand samt ved substitution eller reduktion af VOC i rengøringsmidler. Endvidere bør afkastluften renses ved termisk eller katalytisk

forbrænding eller ved en genvindingsmetode. Man skal undgå at opkoncentrere luften for meget ved at reducere udsugningen, da det kan give lugtproblemer.

Det anføres, at man med en passende kombination af ovenstående foranstaltninger for nye anlæg kan holde VOC-emissionen nede på 2,5-10 % af farveforbruget. For eksisterende anlæg på 5-15 % af farveforbruget.

Man kan ikke umiddelbart læse, hvilke foranstaltninger der skal til for at overholde emissionskravene i VOC-bekendtgørelsen, Bilag 2A, hvor emissionsgrænsen er 20 mgTOC/Nm³, og den diffuse koncentration må højst udgøre 30% af forbruget af opløsningsmidler ved et forbrug > 15 tons/år. Når man kender luftmængderne og rens effektiviteten samt sammensætning og forbrug af trykfarver og rengøringsmidler, kan det beregnes, om man kan overholde kravene - eventuelt udregnet efter reduktionsprogrammet.

Ser vi på kravene i reduktionsprogrammet, må målemissionen højst udgøre 35% af referenceemissionen, som er: tørstof * 1.

4.2.2 Flexografi og emballagetryk (punkt 67-69)

Her er i BREF tre scenarier for reduktion af VOC-emission:

1. Alle produktionsenheder, der bruger farver, glans og klæbestoffer med opløsningsmidler, forbindes til et fælles luftrensningsanlæg. Øvrige maskiner bruger produkter uden opløsningsmidler og sluttet derfor ikke til. Dette vil give en emission på 7,5-15 % af referenceemissionen, afhængig af hvilken rens metode der anvendes.
2. Kun nogle produktionsenheder er tilsluttet et luftrenseanlæg, hvilket vil kunne reducere emission af VOC med 7,5-15 % i forhold til referenceemissionen. For det øvrige udstyr kan man reducere VOC-emissionen ved at bruge produkter med lavt VOC-indhold, ved at tilslutte til luftrenseanlægget, når der er ledig kapacitet, eller ved fortrinsvis at udføre arbejde på maskiner med luftrensning, når der anvendes produkter med højt VOC-indhold.
3. Hvis der ikke findes luftrensning, skal VOC reduceres ved substitution, og der skal foretages en aktiv kontrol og styring af VOC-forbruget.

Ingen af de tre scenarier kan garantere, at virksomheden kan overholde emissionskravene i VOC-bekendtgørelsen, hvor emissionsgrænsen er 100 mgTOC/Nm³. Den diffuse emission må højst udgøre 20% af input. Når man kender luftmængderne, rens anlæggene og rens effektiviteten samt sammensætning og forbrug af trykfarver og rengøringsmidler, kan det beregnes, om man overholde kravene - eventuelt udregnet efter reduktionsprogrammet.

4.2.3 Dybtrykning af publikationer (punkt 70-72)

VOC-emissionen for nye anlæg kan reduceres til 4-5 % af referenceemissionen ved at anvende en passende kombination af reduktionsteknikker incl. luftrensning. For eksisterende anlæg kan VOC-emissionen reduceres til 5-7 % af referenceemissionen.

Man kan ikke umiddelbart læse, hvilke foranstaltninger der skal til for at overholde emissionskravene i VOC-bekendtgørelsen, Bilag 2A, hvor emissionsgrænsen er 75 mgTOC/Nm³. Den diffuse koncentration må højst udgøre 10 % af forbruget af opløsningsmidler for nye anlæg og 15% for bestående anlæg ved et forbrug > 25 tons/år.

Når man kender luftmængderne og renseseffektiviteten samt sammensætning og forbrug af trykfarver og rengøringsmidler, kan det beregnes, om man kan overholde kravene - eventuelt udregnet efter reduktionsprogrammet.

4.2.4 Fremstilling af elektrisk beviklingstråd (punkt 73-75)

Ved lakering af elektrisk beviklingstråd til spoler i transformatorer og motorer kan reduktion af VOC-emission opnås ved at anvende materialer med lavt indhold af VOC samt ved at minimere forbruget. Yderligere reduktion opnås ved passende kombination af luftrensningsteknikker. Herved kan man komme ned under en emission på 10 g VOC pr. kg produceret tråd med en diameter D < 0,1 mm og ned under 5 g VOC pr. kg produkt med D > 0,1 mm. Disse emissioner er identiske med grænseværdierne i VOC-bekendtgørelsen.

Energiforbruget kan reduceres ved at køle og tørre trådene med rumluft eller luft udefra.

4.2.5 Fremstilling af slibemidler (punkt 76)

Ved fremstilling af slibemidler (slibeskiver, slibepapir, slibebånd, polerpasta, mv.) anvendes bl.a. bindemidler, fyldstoffer og syntetisk harpiks med indhold af opløsningsmidler. VOC-emissionen kan begrænses ved:

- at anvende bindemidler med lavt VOC-indhold,
- at opkoncentrere opløsningsmidler i tørreanlægget
- at anvende passende kombination af luftrensemetoder

Med den rette kombination af tiltag kan VOC-emissionen begrænses til 9-14 % af de forbrugte opløsningsmidler. Processen er ikke nævnt specifikt i VOC-bekendtgørelsen, men den skal opfylde kravene i Luftvejledningen.

4.2.6 Påføring af klæbestoffer (punkt 77)

Ved påføring af klæbestoffer baseret på organiske opløsningsmidler kan VOC-emissionen reduceres ved:

- at anvende klæbestoffer uden opløsningsmidler (hvis muligt)
- at rense luften ved kondensation, ved adsorption med genvinding eller ved oxidation med energigenvinding

Afhængig af rensemetode kan VOC-emissionen komme ned under 5 % af opløsningsmiddelforbruget. Det skal sammenholdes med, at VOC-bekendtgørelsen har en TOC-emissionsgrænse på 50 mg/Nm³ og den diffuse emission skal være mindre end 20 % af forbruget ved et forbrug af opløsningsmidler > 15 tons/år.

Når man kender luftmængderne, renseanlæggene og renseseffektiviteten samt sammensætning og forbrug af VOC-holdige produkter, kan det vurderes, hvad der skal til for at overholde emissionskravene.

4.2.7 Overfladebehandling af personbiler (punkt 78-88)

Overfladebehandling af nye biler er en kompleks proces, der består af flere uafhængige trin. Valg af laktype, lakeringsudstyr, tørringsproces og luftrensning har alle stor betydning for VOC-emission og energiforbrug. BAT må derfor vurderes for helheden, så man opnår den totalt set bedste BAT-løsning. Med den rette kombination af tiltag kan man komme ned under en VOC-emission på 10-35 g pr. m² overflade. Det skal sammenholdes med, at VOC-bekendtgørelsen har en VOC-emissionsgrænse på 50 mgTOC/Nm³ og tillader en diffus emission på 25 % af forbruget af opløsningsmidler.

Det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne emissionen i g/m² med emissionsgrænserne i VOC-bekendtgørelsen. Når man kender luftmængderne, renseanlæggene og renseseffektiviteten samt sammensætning og mængde af de anvendte lakker, kan det vurderes, hvilke tiltag der skal gennemføres for at overholde emissionskravene.

4.2.8 Overfladebehandling af varebiler, lastbiler og hyrevogne (punkt 89-99)

Overfladebehandling af disse nye køretøjer er en kompleks proces, der består af flere uafhængige trin. Valg af laktype, lakeringsudstyr, tørringsproces og luftrensning har alle stor betydning for VOC-emission og energiforbrug. BAT må derfor vurderes for helheden, så man opnår den totalt set bedste BAT-løsning. Med den rette kombination af tiltag kan man komme ned under en VOC-emission på 10-55 g pr. m² overflade for nye lastbilskabiner og 15-50 g pr. m² for nye lastbiler og varebiler. . Det skal sammenholdes med, at VOC-bekendtgørelsen har en VOC-emissionsgrænse på 50 mgTOC/Nm³ og tillader en diffus emission på 25 % af forbruget af opløsningsmidler.

Der vil også være en betydelig VOC-emission fra rengøring. Den kan reduceres til 20 g/m² ved at anvende "good housekeeping", bedre rengøringsteknik og/eller substitution.

Det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne emissionen i g/m² med emissionsgrænserne i VOC-bekendtgørelsen. Når man kender luftmængderne, renseanlæggene og renseseffektiviteten samt sammensætning og mængde af de anvendte lakker, kan det vurderes, hvilke tiltag der skal gennemføres for at overholde emissionskravene.

4.2.9 Overfladebehandling af busser (punkt 100-110)

Overfladebehandling af nye busser er en kompleks proces, der består af flere uafhængige trin. Valg af laktype, lakeringsudstyr, tørringsproces og luftrensning har alle stor betydning for VOC-emission og energiforbrug. BAT må derfor vurderes for helheden, så man opnår den totalt set bedste BAT-løsning. Med den rette kombination af tiltag kan man komme ned under en VOC-emission på 92-150 g pr. m² overflade for nye busser. Det skal sammenholdes med, at

VOC-bekendtgørelsen har en VOC-emissionsgrænse på 50 mgTOC/Nm³ og tillader en diffus emission på 25 % af forbruget af opløsningsmidler.

Der vil også være en betydelig VOC-emission fra rengøring. Den kan reduceres til 20 g/m² ved at anvende "good housekeeping", bedre rengøringsteknik og/eller substitution.

Det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne emissionen i g/m² med emissionsgrænserne i VOC-bekendtgørelsen. Når man kender luftmængderne, renseanlæggene og renseeffektiviteten samt sammensætning og mængde af de anvendte lakker, kan det vurderes, hvilke tiltag der skal gennemføres for at overholde emissionskravene.

4.2.10 Overfladebehandling af tog (punkt 111-112)

VOC-emissionen kan begrænses dels gennem anvendelse af miljørigtige materialer og dels gennem anvendelse af miljørigtige processer, men det konkrete valg vil afhænge af mange faktorer.

Aktuelle miljørigtige materialer kan være:

- vandbaseret grunder, primer og topcoat
- konventionel klar lak
- vandbaseret primer og undervognsbeskyttelse kombineret med tyk-lags materiale
- vandbaseret primer og filler
- high-solid maling
- prælakerede coils (metalbånd)

Aktuelle miljørigtige processer kan være:

- konventionel dyppemaling eller elektrodyppemaling
- anvendelse af opløsningsmiddelfri polyurethan materialer til støjdemning og gulvbelægning
- mindre malet overflade ved at bruge klæbefolier i stedet (dekorativ og graffiti beskyttelse)
- sprøjtepistoler, der anvender HVLP (high volume low pressure), airless (luftløs tryksprøjtelanlæg) eller airless assisted (delvist luftløs)
- destillation af opløsningsmiddelholdige rensmidler for genvinding af opløsningsmidler
- termisk oxidation til rensning af spildgas

Med den rette kombination af disse teknikker kan VOC-emissionen reduceres til 70-110 g VOC pr. m² overflade. Det er ikke umiddelbart muligt at sammenligne emissionen i g/m² med emissionsgrænserne i VOC-bekendtgørelsen. Når man kender luftmængderne, renseanlæggene og renseeffektiviteten samt sammensætning og mængde af de anvendte produkter, kan det vurderes, hvilke tiltag der skal gennemføres for at overholde emissionskravene.

Partikelemissionen kan ved korrekt luftrensning (vådscriber, tørfilter eller elektrostatiske filter) bringe støvemissionen ned under 3 mg/m³. Denne værdi

ligger under grænseværdien i Luftvejledningen på 10 mg/m^3 for støv mindre end 10μ , når den total emission er større end 5 kg/h .

4.2.11 Overfladebehandling af landbrugsmaskiner og konstruktioner (punkt 113-116)

Malingssystem og påføringsmetode kan være uafhængig af hinanden, og derfor vil udsugningssystem og luftrenseanlæg afhænge af de anvendte systemer. VOC-emissionen kan reduceres ved substitution, ved at male komponenter før samling, ved at dyppemale i stedet for sprøjtemale og ved at styre lagtykkelsen optimalt. Luftudsugningen bør reduceres mest muligt for at reducere energiforbruget.

Følgende tiltag bør overvejes til forbedring af miljøpåvirkninger:

- vandbaseret 2-komponent epoxy primer og topcoat
- 2-trins vandbaseret dyppemaling
- elektrostatisk vandbaseret dyppemaling
- elektrostatisk påføring med 2-komponent topcoat sprøjtet på synlige overflader
- pulvermaling
- skift fra sprøjtemaling til dyppemaling
- skift fra sprøjte påføring til elektrostatisk påføring
- skift fra 2-lags system til 1-lags system med elektrostatisk påføring
- skift til topcoat pulvermaling
- filtrering af partikelemissioner
- indkapsling af forbehandling med rensning af udsugningsluften
- reduktion af udsugningsluft fra ovne
- reduktion af udsugningsluft fra dypekar

Ved en optimal kombination af de forskellige tiltag kan VOC-emissionen begrænses til $20\text{-}50 \text{ mg/Nm}^3$ og en diffus emission på $10\text{-}20 \%$. Det er i overensstemmelse med VOC-bekendtgørelsen, der har en emissionsgrænse på 75 mgTOC/Nm^3 ved påføring og 50 mgTOC/Nm^3 ved tørring. Den diffuse emission må højst være 20% henholdsvis 25% .

Resultatet af de forskellige tiltag kan også opgøres til, at VOC-emissionen kan holdes nede på $0,2\text{-}0,33 \text{ kg VOC pr. kg tørstof input}$. I reduktionsprogrammet i VOC-bekendtgørelsen er $F = 2,33$ og $P = 25 \%$ ved et forbrug $> 15 \text{ tons/år}$. Det svarer til en målemmission på $0,58 \text{ kg VOC pr. kg tørstof input}$, hvilket betyder, at man vil kunne overholde reglerne efter reduktionsprogrammet, hvis man anvender en passende kombination af tiltag.

4.2.12 Overfladebehandling af skibe og yachts (punkt 117-121)

Maling af skibe foregår normalt udendørs i dok, og der kan forekomme meget store emissioner, mens maleprocessen finder sted. Anvendelse af kobberholdige anti-begroningsmidler (antifouling) er i dag forbudt, men der findes mange alternative produkter, der er mindre giftige. VOC-emissionen kan begrænses på flere måder, og nedenfor er listet en række BAT-anbefalinger .

- anvende vandbaseret maling med højt tørstofindhold eller 2-komponentmaling i stedet for traditionel opløsningsmiddelbaseret maling
- reducere og opsamle forbi-sprøjt
- komponenter til nybygninger bør om muligt males, før de samles
- udsuge luft fra lukkede områder til eventuelt luftrensning

Partikelemission kan reduceres gennem:

- at anvende net og/eller vandgardiner, når der males
- at fjerne gammel maling ved blæsning med afdækning eller vacuum samt ved højtryksspuling eller vådblæsning
- at undgå brug af slibemidler under ugunstige vejrforhold

Arbejdet foregår som oftest udendørs, hvor det kan være vanskeligt at indkapsle processen. Derfor kan man ikke påregne at nå samme lave VOC-emission som ved indendørs malearbejde, og VOC-bekendtgørelsen nævner da også i §14, at udendørs maling af skibe og fly kan undtages fra de normale emissionsgrænseværdier. I stedet skal der defineres nogle acceptable BAT-løsninger at arbejde efter.

4.2.13 Overfladebehandling af flyvemaskiner (punkt 122-125)

Fremstilling og vedligeholdelse af flyvemaskiner kræver typegodkendelse for sikkerheden, og producentens korrosionsgaranti gælder for 25 år. Derfor er der i sagens natur en vis begrænsning af de BAT-løsninger, der kan anvendes.

VOC-emissionen kan reduceres ved:

- at anvende maling med højt tørstofindhold eller 2-komponent maling i stedet for maling med højt indhold af opløsningsmidler
- at indkapsle afkastluften ved kilden
- at anvende en passende kombination af luftrenseteknikker
- at anvende produkter uden opløsningsmidler til rengøring
- at automatisere rengøringen, så der ikke er overforbrug af opløsningsmidler

Effekten af de valgte metoder kan ikke umiddelbart beregnes, men man kan ved rette valg og kombination opnå en betydelig reduktion af VOC-emissionen. Ved udendørs maling vil problemstillingen være analog med problemstillingen for maling af skibe, og der vil herhjemme næppe blive stillet specifikke emissionskrav for VOC, da disse ikke kan kontrolleres. Der vil i stedet blive stillet krav til den måde, som processen udføres på for at sikre, at emissionen til omgivelserne holdes lav.

Støvemissionen kan reduceres ved:

- at anvende en scrubber
- at effektivisere funktionen af en venturi separator

Det skulle være muligt herved at holde partikelemissionen ned på 1 mg/m^3 , Denne værdi ligger under grænseværdien i Luftvejledningen på 10 mg/m^3 for støv mindre end 10μ , når den totale emission er større end 5 kg/h .

4.2.14 Overfladebehandling af andre metaloverflader (punkt 126-129)

Maling- og lakeringssystemer kan være uafhængige af hinanden og vil blive valgt ud fra den type emne, der skal males, og emnets sammensætning. Valg af udsugningsmetode og luftrensningssystem afhænger også heraf.

VOC-emissionen kan reduceres ved korrekt valg af proces og udstyr samt ved at anvende maling med højt tørstofindhold. Det bør især tilstræbes at anvende malingsystemer uden chlorerede opløsningsmidler.

Med den rigtige kombination af løsninger vil VOC-emissioner kunne komme ned på 0,1-0,33 kg VOC pr. kg tørstof input. I reduktionsprogrammet i VOC-bekendtgørelsen er $F = 2,33$ og $P = 25$ % ved et forbrug > 15 tons/år. Det svarer til en målemmission på 0,58 kg VOC pr. kg tørstof input, hvilket betyder, at man vil kunne overholde reglerne efter reduktionsprogrammet.

4.2.15 Overfladebehandling af coils (punkt 130-132)

Energiforbrug og VOC-emission er de to hovedtemaer for overfladebehandling af coils (ruller eller bånd af metal). Energiforbruget kan især minimeres ved at forbrænde VOC i spildgassen.

VOC-emissionen kan blandt andet reduceres ved:

- at anvende maling med højt tørstofindhold
- at anvende vandbaseret maling
- at bruge pulverlakering
- at bruge lamineret film belægning
- at påføre lak med valser
- at anvende lufttæppe ved indgang og udgang
- at have undertryk i procesområdet
- at udsuge og rense luft fra påføringsområde, ovn og kølezone
- at foretage maskinrensning på stedet
- at styre og kontrollere forbrug af opløsningsmidler

Med det rigtige valg af metode kan man påregne at overholde følgende VOC-emissioner:

Nye anlæg: 0,73-0,84 gVOC/m² for spildgas og 3-5 % diffus emission

Bestående anlæg: 0,73-0,84 gVOC/m² for spildgas og 3-10 % diffus emission

Emissionsgrænsen kan ikke umiddelbart henføres til VOC-bekendtgørelsen, men den diffuse emission i VOC-bekendtgørelsen er på 5 % for nye anlæg og 10 % for bestående anlæg, hvilket åbenbart vil kunne overholdes med de rette BAT-løsninger.

4.2.16 Overfladebehandling af og trykning på metalemballage (punkt 133-135)

Processen har et betydeligt energiforbrug, der skal minimeres så vidt muligt, blandt andet gennem afbrænding af VOC i spildgassen.

VOC-emissionerne varierer meget afhængigt af emnetype (dåser, bølter, skruelåg, mv.) og trykfarver, hvor man kan anvende vandbaserede eller opløsningsmiddelbaserede farver. Der anvendes ofte også en klar lak på emnerne, og denne lak vil normalt give en betydelig VOC-emission. Emissionen kan svinge fra 1 til 100 g VOC pr. m² emneoverflade og vil bl.a. afhænge af, om der anvendes vandbaseret eller opløsningsmiddelbaseret trykfarve og lak samt rensemetode for spildgasserne.

Det kan ikke umiddelbart vurderes, hvilke BAT-løsninger der skal anvendes for at bringe VOC-emissionen ned på et niveau, som opfylder danske emissionsgrænser.

Det er også BAT at minimere emission til spildevand, hvor man gennem anvendelse af kemisk fældning og/eller ultra- eller nanofiltrering kan komme ned på:

COD	< 350 mg/l
AOX	0,5 - 1,0 mg/l
Kulbrinter	< 20 mg/l
Tin	< 4 mg/l

COD som sådan er ikke noget problem ved en koncentration under 350 mg/l ved udledning til et kommunalt renseanlæg. Ifølge spildevandsvejledningen er den vejledende grænse for mineralolie (kulbrinte) 20 mg/l, for tin 0,06 mg/l, mens der ikke er nogen grænse for AOX, der er en samlebetegnelse for flere halogenerede kulbrinter. Generelt anses de giftige AOX-forbindelser at tilhøre kategori A, som er stoffer, man skal fjerne eller begrænse mest muligt i spildevandet.

Det kan konkluderes, at tin skal fjernes betydeligt mere effektivt, end man lægger op til under denne BAT-anbefaling, ligesom der skal findes en bedre løsning på at begrænse AOX-udledningen. Det anses dog ikke som noget problem at begrænse emissionen, da en aktiv kulfiltrering eller en kemisk oxidation vil kunne fjerne både AOX og kulbrinter, mens tin kan fjernes ved en forbedret kemisk fældning eller om nødvendigt ved en selektiv ionbytning.

4.2.17 Overfladebehandling af plastemner (punkt 136-146)

Maling- og lakeringssystemer kan være uafhængige af hinanden og vil blive valgt ud fra den type emne, der skal males, og emnets sammensætning. Valg af udsugningsmetode og luftrensningssystem afhænger også heraf.

VOC-emissionen kan reduceres ved korrekt valg af proces og udstyr samt ved at anvende maling med højt tørstofindhold og lavt indhold af opløsningsmidler. Det bør især tilstræbes at anvende vandbaserede malingssystemer, hvilket er muligt på nye og renoverede anlæg.

Materialeforbruget - herunder forbrug af opløsningsmidler - kan begrænses ved at forbehandle emner ved en fluoridering samt ved at optimere påføringen.

Alle disse BAT-anbefalinger vil reducere VOC-emissionen betydeligt. Det er dog usikkert, hvad der skal til for at komme ned på en emission på 75 mgTOC/m³ (for påføring) og 50 mgTOC/m³ (for tørring) ved et forbrug af opløsningsmidler > 15 tons/år, som er gældende ifølge VOC-bekendtgørelsen.

4.2.18 Overfladebehandling af møbler og trævarer (punkt 147-151)

Det er BAT at reducere forbrug af opløsningsmidler og emissioner samt maximere effektiviteten af malingsystemet og minimere energiforbruget ved:

- at anvende vandbaseret maling
- at anvende pulvermaling med konventionel tørring
- at anvende maling, der hælder ved bestråling (f.eks. UV)
- at anvende rullepåføring
- at anvende tæppelakering
- at anvende konventionel dyppelakering
- at anvende vacuum påføring
- at anvende en slags elektrostatisk påføring
- at anvende overrislingspåføring
- at anvende egnede luftrensemetoder
- at styre og kontrollere opløsningsmiddelforbrug

Ved en passende kombination af disse BAT-løsninger kan VOC-emissionen reduceres til under 0,25 kg VOC pr. kg tørstof input. I reduktionsprogrammet i VOC-bekendtgørelsen er $F = 4$ og $P = 25\%$ ved et forbrug > 25 tons/år. Det svarer til en målemission på 1 kg VOC pr. kg tørstof input, hvilket betyder, at man tilsyneladende sagtens kan komme betydeligt under målemissionen.

Partikelemissionen ved sprøjtemaling kan holdes under 10 mg/m^3 ved optimal udnyttelse ved anvendelse af tørfiltre eller vådfiltre til rensning af udsugningsluften fra sprøjtekabiner. Denne værdi svarer til grænseværdien i Luftvejledningen på 10 mg/m^3 for støv mindre end 10μ , når den total emission er større end 5 kg/h.

4.2.19 Træimprægnering (punkt 152-157)

Det er BAT at reducere emission af VOC ved at anvende vacuum-imprægnering på vandbasis eller et højt koncentreret pesticid opløsningsystem eller ved at anvende luftrensning. Aktiv kul eller et kondensationssystem vil være en velegnet rensning til en produktion med intermitterende drift. Efter et vacuum trin bør overskud af opløsningsmidler fjernes.

Der kan opnås 99 % reduktion af VOC-emissionen med et vandbaseret system og 70 % reduktion med et opløsningsmiddelbaseret system med luftrensning. For opløsningsmiddelsystemer vil der frigives en betydelig mængde opløsningsmiddel efter behandlingen, og derfor bør vælges opløsningsmidler med lavt ozondannelsespotentiale. Sprøjtning skal undgås, da effektiviteten kun er 10-15% ved en sprøjteproces.

VOC-bekendtgørelsen, der tillader en diffus emission på 45 % af input, kan uden problemer opfyldes med et vandbaseret system eller med et opløsningsmiddelbaseret system med luftrensning.

Emissionskoncentrationen er 100 mgTOC/m^3 , hvilket ikke umiddelbart kan sammenlignes med effekten fra de anbefalede systemer. Endvidere er der en total emissionsgrænseværdi på 11 kg TOC pr. m^3 behandlet træ. Alt tyder dog

på, at alle kravværdier vil kunne overholdes med en af de to anbefalede metoder.

Ved træimprægnering skal man undgå spild af imprægneringsmidler, da de kan forurene spildevand og/eller jorden. Derfor skal der arbejdes i afgrænsede områder, hvor spild kan opsamles og senere bortskaffes som kemikalieaffald.

4.2.20 Fremstilling af spejle (punkt 158-160)

Ved fremstilling af spejle vil man ofte lakere det udfældede sølvlag, hvilket kan foregå ved en såkaldt tæppelakering. VOC-emissionen (primært xylen) kan reduceres gennem brug af lak med højt tørstofindhold samt ved at arbejde i lukkede områder, hvorfra luften udsuges og renses. Med disse teknikker kan VOC-emissionen bringes ned på 1-3 g pr. m² eller 2-3 % af input og en diffus emission på 5-10 g pr. m² svarende til 8-15 % af input.

Denne proces er ikke omfattet af VOC-bekendtgørelsen, og det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionerne kan opfylde kravene i Luftvejledningen vedr. emission af xylen.

4.3 resume om afvigelser

De generelle BAT-anbefalinger stemmer fint overens med intentionerne i den danske miljølovgivning, og der er ingen uoverensstemmelser eller afvigelser.

Med hensyn til de specifikke BAT-anbefalinger er det kun de færreste af disse anbefalinger, som direkte kan sammenholdes med emissionskrav i VOC-bekendtgørelsen. I de tilfælde, hvor talværdier fra BREF-dokumentet kan sammenlignes med tal i VOC-bekendtgørelsen, er der fin overensstemmelse. Det er dog vigtigt at slå fast, at implementering af en konkret BAT-anbefaling ikke er nogen garanti for, at man kan overholde gældende emissionskrav. Der skal ofte anvendes flere BAT-løsninger for at få den optimale totalløsning, så emissionskravene kan overholdes.

BAT-anbefalingerne omfatter også løsningsforslag inden for spildevand, affaldsminimering og energibesparelser, men disse områder har naturligvis langt mindre vægt i BREF-dokumentet end emission af opløsningsmidler.

Også disse BAT-anbefalinger går alle i samme retning som den danske miljølovgivning, og kun i et enkelt tilfælde er der ved trykning på metalemballage anført nogle koncentrationer på rensset spildevand, som ikke vil kunne opfylde de vejledende danske spildevandskrav. De anbefalede rensemetoder kan dog uden større problemer udbygges med en supplerende rensning (f.eks. aktiv kulrensning), så de danske spildevandskrav kan opfyldes.

5 Litteratur og lovstof

Bekendtgørelser og EU-direktiver:

1. BEK nr 350 af 29/05/2002: Bekendtgørelse om begrænsning af emissionen af flygtige organiske forbindelser fra anvendelse af organiske opløsningsmidler i visse aktiviteter og anlæg (VOC-bekendtgørelsen).
2. BEK nr. 1049 af 27/10/2005: Bekendtgørelse om markedsføring og mærkning af flygtige organiske forbindelser i visse malinger og lakker samt produkter til autoreparation (VOC-produktbekendtgørelsen)
3. BEK nr. 1640 af 13/12/2006: Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed
4. IPPC-direktivet. Direktiv 96/61/EF: Integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening.

Vejledninger:

5. Spildevandsvejledningen nr. 2, 2006: Tilslutning af industrispildevand til offentlige spildevandsanlæg.
6. Luftvejledningen nr. 2, 2001: Begrænsning af luftforurening fra virksomheder.

Miljøprojekter og orienteringer:

7. Orientering fra Miljøstyrelsen Nr.2, 2006: Referencer til BAT vurdering ved miljøgodkendelser.
8. Miljøprojekt Nr. 529, 2000: Reduktion af emissionen af VOC.
9. Miljøprojekt Nr. 525, 2000: Genvinding af afvaskningsmidler i den grafiske branche.
10. Miljøprojekt nr. 444, 2000: Renere teknologi og miljøledelse i træ- og møbelbranchen
11. Miljøprojekt Nr. 339, 1996: VOC-reduktion i grafisk industri.
12. Miljøprojekt Nr. 233, 1993: Renere teknologi i træ- og møbelbranchen i Nordjylland.

Bilag 1

Oversigtskema med BAT-anbefalinger

BAT nr. (kap.21)	BAT definition	BAT referencenr.	COWI kommentar	Afvielser i forhold til adm. praksis
Fælles BAT for alle brancher		21.1		
Miljøledelse		20.1.1		
BAT 12	Miljøledelsessystem: Topledelsen udformer miljøpolitik for virksomheden Planlægge, udforme og implementere nødvendige procedurer Kontrollere effekt og foretage korrigerende handlinger Topledelsen gennemgår miljøledelsessystemet			
BAT 13	Særlige forhold for denne branche: Planlægge miljøforbedringer af en installation Sammenligne en installation med nøgletal for branchen Planlægge miljøeffekt fra en installation i design fasen Overveje muligheder for at indføre renere teknologi			
BAT 14	Minimere den miljømæssige effekt: Monitering og benchmarking af forbrug og emissioner Implementering af en plan for brug af organiske opløsningsmidler Sammenhæng mellem forbrug og emissioner fra processen Identificere områder for forbedringer og BAT Udarbejde en tidsplan for de planlagte forbedringer			
Installation, design, konstruktion og drift		20.2.1		
BAT 15	Forholdsregler mod tilfældige emissioner:			
Trin 1	Sørg for rigelig plads, korrekte materialer og konstruktioner, sikkerhedsområder og -bassiner samt stabile procesanlæg			
Trin 2	Korrekt design, størrelse og konstruktion af lagertanke og procesanlæg. Sørg for monitering af lækager samt niveauekontrol, der forhindrer overløb.			
Trin 3	Foretag regelmæssig inspektion og test. Lav nødplaner for håndtering af uheld - herunder kemikaliespild og overløb. Udpeg ansvarlige personer og fastlæg procedurer for indgreb.			
BAT 16	Opbevaring af kemikalier og affald: <ul style="list-style-type: none"> • Opbevare små mængder af farlige stoffer ved forbrugsstedet og større mængder separat på et sikkert sted • Sørge for opsamling af dampe ved fyldning af bulk-kemikalietanke, der også skal være forsynet med sikring mod overfyldning. • Opløsningsmidler, kasserede opløsningsmidler samt afrensingsmidler skal opbevares i forseglede tanke/containere. 	20.2.2, 20.2.2.1		
BAT 17	Anlægs konstruktion og drift: <ul style="list-style-type: none"> • Anvend om muligt automatisk overfladebehandlingsproces 	20.2.3		

	<ul style="list-style-type: none"> • Træning af personalet, så alle kender deres rolle • Sørg for, at drifts- og procesmanualer er up-to-date • Optimer aktiviteterne • Anvend et nøje planlagt vedligeholdelsesprogram 	20.2.4 20.2.4 20.2.5, BAT 14 20.2.6, BAT 12		
Monitering				
BAT 18	Monitere VOC-emission for at minimere. En kontrolplan for opløsningsmidler er nøglen til at forstå og minimere forbruget	20.3, 20.3.1, 20.3.2		
BAT 19	Regelmæssig beregning af balancer for opløsningsmidler anbefales, men kan evt. delvis erstattes af monitering af nøgleparametre	20.2.1, 20.2.2, 20.2.3		
BAT 20	Regelmæssig vedligeholdelse af ventilatorer, aftræk, rensedyr samt andet udstyr, der har stor indflydelse på opløsningsmiddel-balancen	20.2.6, 20.11.12		
Styring af vandforbrug				
BAT 21	Vandforbruget ved vandbaserede processer skal minimeres ved brug af vandbesparende metoder, som er nærmere beskrevet i STM BREF (BREF for overfladebehandling af metaller og plast)	STM BREF		
Genbrug og recycling af vand og råmaterialer				
BAT 22	Forbrug af vand og råmaterialer skal reduceres gennem anvendelse af modstrømsskylling, ionbytning, omvendt osmose samt andre vandbesparende foranstaltninger	20.4.1.3, 20.4.11, 20.7.5.3, 20.4.1.4		
BAT 23	Genbrug og cirkulation af kølevand: Vandforbrug til køling skal minimeres gennem brug af lukkede kølesystemer eller varmevekslere	20.4.1.2		
Energistyring				
BAT 24	Maximere energieffektiviteten og minimere energitabet gennem: <ul style="list-style-type: none"> • Korrekt vedligeholdelse og justering af udstyr • Minimere luftmængden og maximere den flyttede mængde opløsningsmiddel • Minimere det direkte energitab ved at justere/optimere $\cos\phi$ • Undgå og kontrollere et højt energiforbrug ved opstart • Anvend motorer med passende motor og variable hastighed • Anvend energi-effektive motorer ved nye installationer og renoveringer 	20.5		
Styring af råmaterialer				
BAT 25	Miljømæssige og toksiske påvirkninger: Minimere de miljømæssige effekter gennem anvendelse af de "rigtige" råmaterialer	20.6.2, 20.7, 20.10		
BAT 26	Forbrug af råmaterialer: Minimere forbruget af råmaterialer ved: <ul style="list-style-type: none"> • At anvende automatisk blandesystemer • At anvende programmerbare vægte • At anvende computerbaseret Pantone matching system • At genanvende returblæk eller returfarve • At anvende oparbejdet blæk eller farve • At anvende direkte rør for blæk/farve fra lagertank • At anvende direkte rør for opløsningsmiddel fra lagertank • At behandle store serier med samme farve (group painting) 	20.6.3 20.6.3.1 20.6.3.1 20.6.3.1 20.6.3.2 20.6.3.3 20.6.3.4 20.6.3.5 20.6.3.6		

	<ul style="list-style-type: none"> • At tage mindst mulig farve i brug og eftertømme (pig-clearing) 	20.6.3.7		
Overfladebehandlingsprocesser og udstyr		STM BREF		
BAT 27	Vandbaseret forbehandling: Omfatter affedning, badvedligeholdelse samt minimering af vand og affald	20.7.1.2, 20.7.5		
Tørring og hærkning for alle overfladebehandlingsprocesser				
BAT 28	Vælg det system, som minimerer emission af opløsningsmidler og energiforbrug og som giver maximal udnyttelse af råmaterialer	20.7.2, 20.7.3, 20.8, 20.11		
Rengøring				
BAT 29	Rengøring af systemer: Besparelse af råmaterialer og reduktion af opløsningsmiddel-emission gennem minimering af farveskift og rengøring	20.6.3		
BAT 30	Rengøringsteknikker: At opsamle og genanvende opløsningsmidler, der har været brugt til rengøring af sprøjtepistoler eller udstyr	20.9.3		
BAT 31	At minimere VOC-emission ved at anvende rengøringsmetoder uden eller med lavt forbrug af opløsningsmidler	20.3, tabel 21.1		
Brug af mindre farlige stoffer (substitution)		21.2 til 21.10		
BAT 32	Brug teknikker uden eller med lavt forbrug af opløsningsmidler: <ul style="list-style-type: none"> • Til rengøring • Til overfladebehandling • Til farvning 	20.10.1 + BAT 29, 30, 31 20.7 2.4		
BAT 33	At reducere den psykologiske modstand mod brug af opløsningsmidler ved at substituere produkter med følgende risikomærkninger: R45, R46, R49, R60 og R61, med mindre farlige produkter	20.9		
BAT 34	At reducere de økotoxiske påvirkninger fra produkter med mærkning R58 samt R50/53 ved at udskifte dem med mindre farlige produkter om muligt	20.10		
BAT 35	At reducere brugen af stoffer, der nedbryder ozonlaget, med mindre farlige stoffer. Specielt skal man undgå alle halogenerede opløsningsmidler med mærkning R59.	BAT 31 og 32		
BAT 36	At minimere dannelse af ozon i troposfæren ved: <ul style="list-style-type: none"> • At anvende VOC eller blandinger med lav reaktivitet for ozondannelse • At sikre substitutionsprodukter reducerer ozondannelsen. F.eks. Højreaktive organiske opløsningsmidler kan evt. erstattes af mindre reaktive. Brug af opløsningsmidler med flashpoint > 55 °C kan være en løsning. 	20.10.2		
Luftemission og luftrensning		20.1.2, 20.2		
BAT 37	En af følgende teknikker bør anvendes til opløsningsmidler: <ul style="list-style-type: none"> • Minimere emissionen ved kilden • Genvinde opløsningsmidler fra udsugningsluften • Rensning/destruktion af opløsningsmidler i afkastluften • Genvinde varme ved destruktion af VOC • Minimere energiforbrug ved udsugning og destruktion af VOC 	20.11.5, 20.11.6 20.11.4 til 20.11.8 20.11.4.3 til 20.11.4.6 20.11.1		

BAT 38	Når man genvinder opløsningsmidler, skal man forsøge at genbruge mest muligt opløsningsmiddel i processen. Genbrug omfatter ikke afbrænding. Genvinding på nyanlæg og ombygninger uden genbrug af opløsningsmidler er ikke BAT.		Afbrænding af genvundet opløsningsmiddel er ikke BAT.
BAT 39	Søge muligheder for energigenvinding ved termisk oxidation under forudsætning af: <ul style="list-style-type: none"> • At der er energioverskud at udnytte • At der er teknisk muligt • At energien skal være tilgængelig i brugbar form • At der er behov for energi samtidig med at energioverskud opstår 		
BAT 40	At spare energi ved udsugning og luftrensning ved begrænsning af luftmængden. Der skal dog tages hensyn til arbejdsmiljø, proces og produkter.	20.11.2	
BAT 41	Hvor spildgasser suges ud skal emission af opløsningsmidler og energiforbrug reduceres gennem optimal brug af kostbart "reduktionsudstyr".	20.11.1.3 til 20.11.1.5	
BAT 42	Ved luftrensning skal koncentrationen af opløsningsmidler om muligt optimeres. <ul style="list-style-type: none"> • At optimere koncentrationen af opløsningsmidler • At minimere den luftmængde, der skal behandles og by-passe spids-flow • Forbehandling af gassen for at beskytte udstyr og optimere koncentration af opløsningsmidler 	20.11.1.3 til 20.11.1.5 20.11.1, 20.11.2, 20.11.3.1 BAT 82	
BAT 43	Ved sprøjtemaling bør der enten sættes ind ved kilden eller med en slutrensning (end-of-pipe løsning).	20.7.4.1 til 20.7.4.3, 20.11.3.4 til 20.11.3.7	
Spildevandsrensning			
BAT 44	Begrænsning af emission af forurenende stoffer: <ul style="list-style-type: none"> • Ved at reducere vandforbruget gennem passende teknik • Ved at forrense spildevandet • Ved at foretage en biologisk forrensning 	STM BREF BAT 21, 22 og 23 20.12.1 til 20.12.4 20.12.5, CWW BREF	
BAT 45	At forhindre høje koncentrationer af opløsningsmidler i spildevand, for at undgå eksplosionsfare og giftige påvirkninger At begrænse og monitorere udledning af større mængder organisk stof, som ikke kan nedbrydes i det kommunale renseanlæg	20.2.1, 20.3.3.1 20.3.3.3	
BAT 46	At monitorere råmaterialer og spildevand for at reducere udledningen af giftige stoffer i spildevandet. Følgende teknikker kan eventuelt anvendes til reduktion af disse stoffer:	20.3.3.3	
BAT 47	<ul style="list-style-type: none"> • Anvende mindre giftige stoffer • Begrænse forbruget og spild af disse stoffer • Rense spildevandet fra aktiviteter, der er omfattet af denne BREF 	20.10 BAT 19 og 20 20.12, CWWBREF STM BREF	
BAT 48	Maleprocesser For maleprocesser, hvor der anvendes vand, kan det blive nødvendigt af forrense spildevandet ved en eller flere forskellige renseprocesser. Ved direkte udledning til overfladevand skal COD ned på 100-500 mg/l og SS skal ned på 5-30 mg/l	20.7.5, 20.12	Grænser for COD og SS til overfladevand afhænger af de specifikke krav.

BAT 49	For våde sprøjtekabiner skal vandforbruget reduceres, så tømningfrekvenser for vandkarret bliver reduceret gennem optimering af sprøjteprocessen og minimering af mængden af malingslam.	20.7.5.6 til 20.7.5.8, 20.7.3		
Stofmængder og affaldsstyring				
BAT 50	At begrænse materialeforbrug, at forhindre spild samt at genvinde og oparbejde stoffer og materialer. Her har det første prioritet at forhindre og reducere spild	BAT 14, 17, 18, 25 og 26, 20.1.2, 20.3.1, 20.6, 20.7		
BAT 51	Genvinding af brugte opløsningsmidler At genvinde og genbruge opløsningsmidler - internt eller gennem et eksternt firma	20.13.1, 20.13.2, 20.13.5, BAT 38 og 39		
BAT 52	At reducere antal kasserede containere ved at bruge 1-gangs containere, ved at genbruge containerne til andre formål eller ved at genbruge containermaterialet.	20.13.6		
BAT 53	At genvinde både opløsningsmidler og adsorptionsmateriale, hvis aktiv kul eller zeolitter har været anvendt til luftrensning	20.13.7		
BAT 54	Når man ikke kan opnå yderligere ved hjælp af BAT 50-53 skal man søge at begrænse indholdet af farlige stoffer.	20.10, 20.13, 20.13.8		
Støvbekæmpelse				
BAT 55	Ved bekæmpelse af støv, bør der primært sættes ind ved kilden og sekundært gennem rensning af afkastluften	BAT 43		
Lugtbekæmpelse				
BAT 56	Hvis lugt giver problemer og ubehag i følsomme områder skal lugten reduceres med de samme teknikker, som bruges til reduktion af VOC-emissionen. Det kan være: <ul style="list-style-type: none"> • At skifte procestype • At skifte materialer • At rense afkastluften • At anvende høje afkast for ventilationsluft 	4.2 til 4.19, 20.7, 20.10 20.7, 20.10 20.11		
Støj				
BAT 57	At identificere støjkluder og følsomme områder ved støjkluden	20.16		
BAT 58	Hvor støj generer skal der anvendes passende forholdsregler: <ul style="list-style-type: none"> • Effektive driftsrutiner (dørlukning samt optimere leverancer) • Anvende støjdæmpning af ventilatorer, indkapsling af støjende udstyr samt undgå installation af udstyr med højt støjniveau og hyletoner 	20.16		
Jord og grundvandsbeskyttelse				
BAT 59	At undgå forurening af jord og grundvand og dermed undgå problemer, når procesanlægget engang skal nedlægges	BAT 15 og 16		
BAT for trykkeribranchen				
		21.2		
Heatset offset				
Reduktion af opløsningsmiddel emission				

BAT 60	<p>At reducere summen af flygtige VOC emissioner og rest VOC efter rensning ved at bruge en eller flere reduktionsmetoder fra BAT 61-63. Emissionen af VOC må herefter højst være:</p> <ul style="list-style-type: none"> • For nye el. renoverede anlæg: 2,5 – 10 % af farveforbruget • For eksisterende anlæg: 5 – 15 % af farveforbruget <p>IPA i befugtningsopløsninger</p>	Tabel 2.9, 2.3.2.1, 2.1	BEK: Max. 20 mg TOC/m ³ BEK: Max. 20 mg TOC/m ³	Husk afkasthøjde ifølge luftvejledningen Husk afkasthøjde ifølge luftvejledningen
BAT 61	<p>Reducere emission af IPA ved at anvende lav IPA koncentration i befugtningsopløsningen ved at anvende en eller flere af metoderne i tabel 21.2</p> <p>Rengøring</p>	Tabel 21.2, 2.4.1.3, 2.4.1.5 til 2.4.1.7, 2.4.1.4.2 til 2.4.1.4.10		
BAT 62	<p>At reducere andre flygtige VOC emissioner som følger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substitution og styring af VOC til rengøring • Brug højtryks vandrensning af befugtningsruller • Brug automatiske rengøringsystemer til trykke- og tæppecylindre <p>Rensning af afkastluft</p>	2.4.1.8.1 2.4.1.8.2 2.4.1.8.3	Forkert reference i BREF: 2.4.1.10.1 Forkert reference i BREF: 2.4.1.10.2 Forkert reference i BREF: 2.4.1.10.3	
BAT 63	<ul style="list-style-type: none"> • Reducere emissionen af VOC gennem udsugning og rensning: Termisk, katalytisk, genvinding • Reducere VOC emissionen ved korrekt vedligeholdelse 	20.11 20.11.1.2		Husk afkasthøjde ifølge luftvejledningen
BAT 64	Det er ikke BAT at opkoncentrere luften da det kan give lugtproblemer fra de færdige produkter	2.3.2.3.1		
BAT 65	Det er ikke BAT at rense luften fra presserummet og presse-indkapslingen da VOC koncentrationen er lille. I stedet skal man anvende BAT 60 til 63	BAT 60 til 63		
BAT 66	Presser er normalt indkapslede af hensyn til sundhed og sikkerhed, men det reducerer ikke i sig selv VOC-emissionen.			
BAT for flexografi og emballagetrykning				
BAT 67	<p>Reduktion af opløsningsmiddel emission</p> <p>At reducere summen af flygtige VOC emissioner og rest VOC efter rensning ved at bruge en eller flere reduktionsmetoder beskrevet i tabel 21.4 og afsnit 21.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario 1: Alle produktionsmaskiner, der bruger farver, glans og klæbestoffer med opløsningsmidler, er forbundet til et luftrense-anlæg. Øvrige maskiner bruger produkter uden opløsningsmidler. • Scenario 2: Gælder installationer, hvor ikke alle maskiner, der bruger opløsningsmidler, er tilsluttet luftrenseudstyr. • Scenario 3: Installationer, hvor der ikke er luftrensning, men der anvendes i stedet substitution. Det er BAT at følge emission af opløsningsmidler og arbejde på yderligere reduktion af forbruget og emission <p>Rensning af afkastluft</p>	Tabel 21.4, 21.1, 2.3.3.31, Annex 24.2 Annex 24.2 BAT 13 og 14	Emissionsværdier fremgår nærmere i BREF, afsnit 21.2.2	
BAT 68	<ul style="list-style-type: none"> • Reducere emission af VOC gennem udsugning og rensning af luft fra tørreudstyr med teknikker beskrevet i 20.11 	20.11	Renset spildgas skal overholde en emissionsgrænse på	

			100 mg TOC/m ³
Bat 69	<ul style="list-style-type: none"> Anvende passende teknikker beskrevet i 20.11.1.1 for at minimere energiforbrug og optimere luftrensningen Reducere VOC emissionen ved korrekt vedligeholdelse <p>Hvor der anvendes termisk luftrensning, er det BAT at anvende eventuelt overskudsvarme fra andre processer.</p>	20.11.1.1 20.11.1.2 20.11.4.4	
BAT for dybtryk publikationer			
BAT 70	<p>Reduktion af opløsningsmiddel emission</p> <p>At reducere summen af flygtige VOC emissioner og rest VOC efter rensning ved at bruge en eller flere reduktionsmetoder beskrevet i tabel 21.5. Emission af VOC må herefter højst være:</p> <ul style="list-style-type: none"> For nye anlæg: 4 – 5 % af forbrugt opløsningsmiddel For eksisterende anlæg: 5 – 7 % af forbrugt opløsningsmiddel 	Tabel 21.5	Se BREF, afsnit 21.2.3 for nærmere beskrivelse af kombinerede løsninger i tabel 21.5
BAT 71	Begrænse overforbrug af energi ved at foretage det optimale antal regenereringer af renseudstyret, så man netop overholder emissionsværdierne i BAT 70	Tabel 21.5 Tabel 21.5, 2.3.4.1, 2.3.4.3.1	BEK: Max. 75 mg TOC/m ³
BAT 72	<p>Spildevand fra toluen genvinding</p> <p>At begrænse udledning til kloak af toluen i kondenseret damp fra toluengenvinding til under 10 mg/l ved luft stripping.</p>	2.3.5.3.3, 20.3.3.1	Klasse C stof, der skal begrænses ved BAT
BAT for fremstilling af elektrisk beviklingstråd		21.3	
BAT 73	<p>Energiforbrug</p> <p>At minimere energiforbrug til tørring af "trådene" ved at køling med rumluft eller luft udefra.</p>	3.4.2.1	
BAT 74	<p>Reduktion af opløsningsmiddel emission</p> <p>At reducere emission af opløsningsmidler ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> At anvende materialer og/eller processer med lavt indhold/forbrug af opløsningsmidler At anvende en passende kombination af luftrenseteknikker <p>Herved kommer man ned under en VOC-emission på:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 g VOC pr. kg produkt for tykke tråde (D>0,1 mm) 10 g VOC pr. kg produkt for tynde tråde (D=0,01-0,1 mm) 	3.4.4, 3.4.5, 20.10 3.4.6, 20.11 3.3.3.1	Emission OK ifølge VOC-bkg Emission OK ifølge VOC-bkg
BAT 75	<p>Emission af opløsningsmidler fra smøremidler</p> <p>At følge forbedringer i reduktion af opløsningsmidler fra smøremidler og søge yderligere reduktion af VOC-emission</p>	3.4.4.7	
BAT for fremstilling af slibemidler		21.4	
BAT 76	<p>Reduktion af opløsningsmiddel emission</p> <p>At reducere VOC emission ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> At anvende bindemidler uden opløsningsmidler (hvor der ikke anvendes vandkøling) At forøge koncentrationen af opløsningsmidler i tørreanlægget At anvende en passende kombination af rensemetoder 	21.1 4.4.2.1, 20.8 4.4.4.1, 20.11.3.1 4.4, 20.11	

	Det er herved muligt at komme ned på en VOC emission på 9 – 14 % i forhold til forbruget af opløsningsmidler	4.3.1		
BAT for påføring af klæbemidler og		21.5		
BAT 77	<p>Reduktion af opløsningsmiddel emission</p> <p>Ved produktion af klæbebånd med klæbestoffer baseret på organiske opløsningsmidler er det BAT at reducere VOC emissionen ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At anvende klæbestoffer, der ikke er baseret på organiske opløsningsmidler, når det drejer sig om lavkvalitets klæbebånd til indpakning og maskering samt dobbeltklæbende tape. • At rense udsugningsluften ved kondensation efter fortørring i et tørringsanlæg med inert gas • At rense udsugningsluften ved adsorption med mindst 90 % genvindingsgrad, og en VOC emission på højst 1% af forbruget. • At rense udsugningsluften ved en oxidationsproces med energigenvinding <p>Med disse teknikker kan opnås en VOC reduktion på mindst 5% af forbruget. Såfremt der vandbaserede klæbestoffer eller klæbestoffer, der smeltes ved opvarmning, anvendes der kun lidt opløsningsmidler til rengøring, og emissionen af VOC kan holdes meget lav og tæt på nul.</p>	5.4.2, 20.10 5.4.5.1, 20.11.5.3 5.4.5.2, 20.11.6.1, 20.13.7.1 20.11.4 5.4.2		Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT for overfladebehandling af biler		21.6		
BAT 78	<p>Generelt</p> <p>Lakering af køretøjer er en meget kompleks proces, som består af flere uafhængige trin. Valg af laktype og udstyr påvirker valg af tørringsproces og rensning af afkastluft. Derfor skal BAT vurderes for helheden og ikke for de enkelte trin.</p>	6.4.1, 21.1		
BAT 79	<p>Energiforbrug</p> <p>Det er BAT at minimere energiforbruget ved lakering, tørring, hærdning og luftrensning, da en stor del (38 – 52 %) af energi-forbruget på en bilsamlefabrik er knyttet til lakeringsprocessen.</p>	6.3.2.3, BAT 78 og 80		
BAT 80	<p>Fælles BAT</p> <p>Det er BAT at minimere emission af opløsningsmidler samt ressource- og energiforbruget ved at vælge lak og tørresystem i overensstemmelse med BAT 28 samt i forbindelse med luftrensning som beskrevet i BAT 37 - 42. Herved opnås en VOC-emission på 10 - 35 g/m². Lavere emission kan eventuelt opnås med særlig teknik.</p>	6.4.1 til 6.4.5, BAT 28, BAT 37-42, 6.3.3.1, annex 24.5		Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 81	<p>BAT for eksisterende virksomheder er at udarbejde og implementerer planer for reduktion af forbrug og emission af VOC og opnå emissionsværdier som beskrevet i BAT 81 under hensyntagen til cross-media effect, cost-benefit samt høj investering og lang pay-back tid. I tabel 21.6 er vist teknikker, der med fordel kan implementeres på kort sig. Mere drastiske ændringer (skifte laksystem og tørresystem), der kan give større VOC-reduktioner, kræver ofte total om- eller nybygning af malerafdelingen og er derfor en mere langsigtet beslutning.</p>	BAT 13, 6.1, Tabel 21.6, BAT 79		
BAT 82	<p>Hvor der anvendes luftrensning i forbindelse med sprøjtekabiner for at reducere VOC-emissionen er det BAT at forkoncentrere VOC som beskrevet i 20.11.3.2. Inden for bilindustrien er det muligt at forkoncentrere VOC 10 - 15 gange.</p>	20.11.3.2		
	Emission af partikler			

BAT 83	Det er BAT at reducere emission af partikler jf. BAT 43	BAT 43	
BAT 84	Effektiv udnyttelse af materialer Forbruget af opløsningsmidler skal minimeres i overensstemmelse med VOC emissionsniveauer beskrevet under BAT 80.	BAT 80	
BAT 85	Det er BAT at optimere lakforbruget med følgende teknikker: <ul style="list-style-type: none"> • At anvende sprøjterobot • At dyppemale i stedet for sprøjtemale • At anvende elektrostatisk påføring • At anvende HVLP sprøjtepistoler (lavtrykspistoler) • At optimere sprøjtekabinen Der kan dog være tekniske begrænsninger ved valg af teknik	20.7.3 20.2.3	
BAT 86	Emission til vand BAT for et vådsrubbingsystem er beskrevet under BAT 49	BAT 49	
BAT 87	BAT for minimering af vandforurening er beskrevet under BAT 44 - 49	BAT 44-49	
BAT 88	Affald BAT for affaldsminimering ved lakering er: <ul style="list-style-type: none"> • At reducere forbisprøjt gennem optimering af påføringsprocessen • At reducere mængden af malingslam ved afvanding, ved recycling eller ved anvendelse vandemulsionsteknikken 	20.7.5.6 til 20.7.5.8	
BAT for overfladebehandling af varebiler, lastbiler		21.7	
BAT 89	Generelt Lakering af køretøjer er en meget kompleks proces, som består af flere uafhængige trin. Valg af laktype og udstyr påvirker valg af tørringsproces og rensning af afkastluft. Derfor skal BAT vurderes for helheden og ikke for de enkelte trin.	7.3.3.1, 7.4	
BAT 90	Fælles BAT Det er BAT at minimere emission af opløsningsmidler samt ressource- og energiforbruget ved at vælge lak og tørresystem i overensstemmelse med BAT 28 samt i forbindelse med luftrensning som beskrevet i BAT 37-42. Herved opnås en VOC-emission på 10-55 g/m ² for nye lastbilskabiner og 15-50 g/m ² for nye varebiler og lastbiler.	BAT 28, BAT 37-42, 7.3.3.1, Annex 24.1	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 91	BAT for planlægning og implementering af reduktion af forbrug og opløsningsmidler findes i BAT 81	BAT 81	
BAT 92	Det er BAT at reducere emission af opløsningsmidler fra rengøring til mindst 20 g/m ² ved at anvende "good housekeeping", bedre rengøringsteknik eller substitution	20.2.2, 20.9, 20.10, 7.3.3.1	
BAT 93	Det er BAT at reducere emission af opløsningsmidler fra støj-dæmpningsmaterialer eller gulvbelægninger ved at anvende opløsningsmiddelfri polyurethan eller PVC-materialer påført ved trykforstøvning.	8.2.8	
BAT 94	Emission af partikler Det er BAT at reducere emission af partikler jf. BAT 43	BAT 43	
BAT 95	Effektiv udnyttelse af materialer Forbruget af opløsningsmidler skal minimeres svarende til de VOC-emissionsniveauer, der er beskrevet under BAT 92.	BAT 92	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 96	Det er BAT at maximere overførsel af maling til emnerne	BAT 85,	

		20.7.3	
BAT 97	Emission til vand BAT for et vådscribbersystem er beskrevet under BAT 49	BAT 49	
BAT 98	BAT for minimering af vandforurening er beskrevet under BAT 44-49	BAT 44-49	
BAT 99	Affald Det er BAT at minimere generering af affald som beskrevet i BAT 88	BAT 88	
BAT for overfladebehandling af busser		21.8	
BAT 100	Generelt Lakering af køretøjer er en meget kompleks proces, som består af flere uafhængige trin. Valg af laktype og udstyr påvirker valg af tørringsproces og rensning af afkastluft. Derfor skal BAT vurderes for helheden og ikke for de enkelte trin.	8.3.3.1, 8.4	
BAT 101	Fælles BAT Det er BAT at minimere emission af opløsningsmidler samt ressource- og energiforbruget ved at vælge lak og tørresystem i overensstemmelse med BAT 28 samt i forbindelse med luftrensning som beskrevet i BAT 37-42. Herved opnås en VOC-emission på 92-150 g/m ² for nye busser.	BAT 28, BAT 37-42, 8.3.3.1, Annex 24.5	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 102	BAT for planlægning og implementering af reduktion af forbrug og opløsningsmidler findes i BAT 81	BAT 81	
BAT 103	Det er BAT at reducere emission af opløsningsmidler fra rengøring til mindst 20 g/m ² ved at anvende "good housekeeping", bedre rengøringsteknik eller substitution	20.2.2, 20.9, 20.10, 8.3.3.1	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 104	Det er BAT at reducere emission af opløsningsmidler fra støj-dæmpningsmaterialer eller gulvbelægnings ved at anvende opløsningsmiddelfri polyurethan eller PVC-materialer påført ved trykforstøvning.	8.2.8	
BAT 105	Det er BAT at reducere emission af opløsningsmidler at anvende forlakerede (lakerede coils) til konstruktion af køretøjer.	9.3.3	
BAT 106	Emission af partikler Det er BAT at reducere emission af partikler jf. BAT 43	BAT 43	
BAT 107	Effektiv udnyttelse af materialer Forbruget af opløsningsmidler skal minimeres svarende til de VOC-emissionsniveauer, der beskrevet under BAT 101 og 103.	BAT 101, BAT 103	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 108	Det er BAT at maximere overførsel af maling til emnerne	BAT 85, 20.7.3	
BAT 109	Emission til vand BAT for et vådscribbersystem er beskrevet under BAT 49, og generel reduktion af spildevandsforurening er beskrevet i BAT 44-49.	BAT 44-49	
BAT 110	Affald Det er BAT at minimere generering af affald som beskrevet i BAT 88	BAT 88	
BAT for overfladebehandling af tog		21.9	
	Emission af opløsningsmidler til luften		

BAT 111	Det er BAT at reducere VOC-emissionen ved at anvende en kombination af de teknikker, som er beskrevet i tabel 21.7 såvel som de generelle BAT beskrevet i afsnit 21.1. Herved kan man opnå en emission på 70-110 g VOC pr. m2 malet overflade.	21.1, Tabel 21.7, 9.3.3.1, Annex 24.2 og 24.5	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 112	<p>Emission af partikler til luften</p> <p>Det er BAT at begrænse emissionen ved at anvende en passende kombination af nedenstående teknikker, der kan bringe emissionen ned under 3 mg/m³</p> <ul style="list-style-type: none"> • At forbedre absorptionseffektiviteten gennem en venturi centrifugering • At anvende en scrubber • At anvende et tørfilter system • At anvende elektrostatisk filtre 	20.11.3.4 9.4.6.2 9.4.6.3 9.4.6.4	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT for overfladebehandling af landbrugsmaskiner og		21.10	
BAT 113	<p>Emission af opløsningsmidler til luften</p> <p>Malingssystem og påføringsmetoden kan være uafhængige af hinanden, og udsugning og rensning af luften vil afhænge af de anvendte systemer. Det er BAT at vælge maling og tørreanlæg i overensstemmelse med BAT 28 og rensesystem i overensstemmelse med BAT 37-42. Passende teknikker kan vælges fra tabel 21.8, 21.9 og 21.10 samt BAT 114 og 115.</p>	BAT 28, BAT 37-42, BAT 114 og 115, tabel 21.8, tabel 21.9, tabel 21.10.	
BAT 114	<p>Substitution</p> <p>Det er BAT at anvende maling uden chorerede opløsningsmidler. Andre malingstyper er allerede tilgængelige.</p>	20.7, 20.10, BAT 33-35	
BAT 115	<p>Det er BAT at anvende dypemaling før samling af komponenter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • For at reducere emission af opløsningsmidler ved at undgå sprøjtemaling • For at optimere materialeforbrug gennem bedre styring af lagtykkelsen • For at reducere luftudsugningen og dermed også energiforbruget 	10.2, 10.4, 10.4.3	
BAT 116	<p>Emission af partikler til luften</p> <p>Det er BAT at reducere emission af partikler jf. BAT 43</p>	BAT 43	
BAT for overfladebehandling af skibe og yachts		21.11	
BAT 117	<p>Generelt</p> <p>Salg og brug af antibegroningsmidler med TBTO (tributyltinoxid) kontrolleres over EU-lovgivningen. Mindre giftige alternative findes i 11.4.5</p>	11.2.3, 11.4.5	
BAT 118	Det er BAT at minimere emissionen til omgivelserne ved at anvende BAT i tørdokken	Hele 21.11	
BAT 119	<p>Emission af opløsningsmidler til luften</p> <p>Det er BAT at minimere VOC-emissionen ved at anvende en kombination af følgende teknikker:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brug vandbaseret maling, maling med højt tørstofindhold eller 2-komponent maling i stedet for traditionel opløsningsmiddelbaseret maling. Der må naturligvis tages hensyn til tekniske krav og kundeønsker. • Reducere forbisprøjt og forbedre systemet ved at opsamle forbisprøjt i bunden af tørdokken ved hjælp af vangardiner o.l. og ved at undgå sprøjtemaling under ugunstige vindforhold. 	21.1 11.4.2, 11.4.4.2 11.4.6	

	<ul style="list-style-type: none"> • For nybygninger bør færdigelementer sprøjtemales i lukkede områder før samling. 	11.2.1		
	<ul style="list-style-type: none"> • Udsug luft fra lukkede områder, hvor der sprøjtemales, ved at anvende en passende kombination af luftrensning og afhjælpende foranstaltninger som beskrevet i 20.11 	20.11, 11.4.6.3		
BAT 120	<p>Emission af partikler til luften</p> <p>Det er BAT at reducere emission af partikler ved at anvende en eller flere af nedenstående teknikker til at tilbageholde støv, slibemidler eller malingspartikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At anvende net eller vandgardiner eller lignende • At undgå fjernelse af gammel maling med slibemidler under ugunstige vindforhold • At anvende blæsning med afdækning, vacuum blæsning, højtryksspuling eller vådblæsning i henhold til de tekniske krav. 	11.4.3.2 til 11.4.3.4		
BAT 121	<p>Det er BAT at reducere spildevandsforureningen ved at fjerne malingsrester, efterladenskaber og bøtter samt slibemidler, mudder, olierester og skrot fra dokken, før den fyldes med vand</p>	11.3.3.1, 20.12		
BAT for overfladebehandling af flyvemaskiner		21.12		
BAT 122	<p>Generelt</p> <p>Fremstilling og vedligeholdelse af flyvemaskiner kræver typegodkendelse for sikkerheden, og producentens korrosionsgaranti gælder i 25 år. Dette begrænser visse BAT-løsninger, da kun specifikke malingsystemer kan anvendes.</p>			
BAT 123	<p>Emission af chrom(VI) til vandmiljøet</p> <p>Det er BAT at eliminere emission af chrom(VI) til vandmiljøet ved at anvende alternative passiveringsprocesser uden chrom(VI) til vaskeprimer, hvor typegodkendelse findes.</p>	12.4.3		
BAT 124	<p>Emission af opløsningsmidler til luften</p> <p>Det er BAT at reducere VOC-emissionen ved at anvende en eller flere af disse teknikker:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brug maling med højt tørstofindhold eller 2-komponent maling i stedet for produkter med højt indhold af opløsningsmidler • Indkapsling af afkastluften ved kilden - især for komponenter, der udgør ca. 80 % af overfladen • Anvend en passende kombination af luftrensningsteknikker til behandling af opsamlede/udsugede gasser • Reduktion eller erstatning af opløsningsmidler, der bruges til rengøring, ved automatisering af rengøringen og udmåling af den nødvendige mængde opløsningsmiddel. Reduktion af emissionen ved opbevaring og brug af opløsningsmidler, f.eks. Ved brug af imprægneret aftørring ved rengøring. 	21.1 12.4.2.1 12.3.1.1, 12.4.5.3, 12.4.5.4 20.11, 12.4.5.3, 12.4.5.4 20.9, 20.10, 20.2.3, 20.2.2.1, 20.2.3		
BAT 125	<p>Emission af partikler til luften</p> <p>Det er BAT at reducere støvemissionen gennem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At forbedre absorptionseffektiviteten ved en venturi separation • At anvende en scrubber <p>Herved kan opnås en emission på 1 mg/m³ eller lavere</p>	12.4.5.1 12.4.5.2		OK, når < 10 mg/m ³
BAT for overfladebehandling af andre		21.13		
	Fælles BAT			

BAT 126	Maling og lakeringssystemer kan være uafhængige af hinanden og vil blive valgt ud fra den type emne, der skal males, og emnets sammensætning. Valg af udsugningssystem og rensemetode afhænger også af disse ting. Det er BAT at vælge maling og tørresystem i overensstemmelse med BAT 28 samt i forbindelse med luftrensning som beskrevet i BAT 37 - 42.	BAT 28, BAT 37-42		
BAT 127	Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere VOC-emissionen ved at bruge en kombination af nedenstående teknikker. Herved kan man komme ned på en VOC-emission på 0,1 - 0,33 kg VOC pr. kg tørstof input.		Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg	
BAT 128	• Anvend maling med lavt indhold af opløsningsmidler • Anvend VOC-begrænsende metoder som beskrevet i BAT 126. Det er BAT at anvende malingsystemer uden chlorerede opløsningsmidler. Sådanne malinger findes på markedet.	20.7.2 BAT 126		
BAT 129	Effektiv udnyttelse af materialer Det er BAT at begrænse materialeforbruget (også opløsningsmidler) gennem en effektiv påføringsmetode for maling	20.7, 20.10, BAT 32-35 20.7.3		
BAT for overfladebehandling af coils		21.14		
BAT 130	Energiforbrug Det er BAT at reducere energiforbruget ved at anvende et udvalg af teknikkerne afsnit 20.5 samt genvinde energi fra termisk luftrensning. Herved kan man komme ned på de vejledende energiforbrug, der er beskrevet i tabel 21.11	20.5, 20.11, tabel 21.11, 14.3.2.3		
BAT 131	Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere emissionen af opløsningsmidler ved at bruge en kombination af de metoder, som er beskrevet i tabel 21.12 og som beskrevet i det generelle afsnit 21.1. Hermed kan opnås: • For nye anlæg: 0,73 - 0,84 g/m ² for luftafkast og 3-5 % for emissioner • For eksisterende anlæg: 0,73 - 0,84 g/m ² for luftafkast og 3-10 % for emissioner	21.1, 14.3, 14.3.3.1, Tabel 21.12	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg	
BAT 132	Affald Det er BAT at recycle stål og aluminium fra spildprodukter	14.3.3.3		
BAT for overfladebehandling af og trykning på		21.15		
BAT 133	Energiforbrug Det er BAT at reducere energiforbruget ved at anvende et udvalg af teknikkerne i afsnit 20.5. samt genvinde energi fra termisk luftrensning. Herved kan man komme ned på følgende værdier: • Naturgas: 5,0 - 7,7 kWh/m ² • Elektricitet: 3,6 - 5,5 kWh/m ² • Genvundet energi: 0,3 - 0,4 kWh/m ²	20.5, 20.11, 15.3.2		
BAT 134	Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere emissionen af opløsningsmidler ved at bruge en kombination af de metoder, som er beskrevet i tabel 21.14 og som beskrevet i det generelle afsnit 21.1. Hermed kan man komme ned på de VOC-emissioner, der er beskrevet i tabel 21.13. Emission til vand			

BAT 135	<p>Det er BAT at reducere emissionen til vand ved at anvende en kombination af passende teknikker beskrevet i 15.4.6 og 20.12. Herved kan man ned under disse værdier:</p> <ul style="list-style-type: none"> • COD < 350 mg/l • AOX < 0,5-1,0 mg/l • CH < 20 mg/l • Sn < 4 mg/l 		<p>Der kan også forekomme andre stoffer end vist i dette eksempel OK Klasse A, må ikke forekomme Skal evt. være < 10 mg/l Skal være < 0,06 mg/l</p>	<p>Disse resultater lever ikke alle op til kravene i spildevandsvejledningen</p>
BAT for overfladebehandling af plastemner		21.16		
BAT 136	<p>Generelt Hvor der anvendes en vandbaseret forbehandling, er BAT og forbrugstal diskuteret i STM BREF (Overfladebehandling af metaller og plast)</p>	STM BREF		
BAT 137	<p>Maling og påføringsmetode kan være uafhængig af hinanden og vil blive valgt ud fra emnerne og det materiale, der skal males. Der kan også være uoverensstemmelse mellem malingssystemerne. Valget af udsugningssystem og luftrensningssystem kan også afhænge af disse valg.</p>			
BAT 138	<p>Fælles BAT Det er BAT at reducere forbrug og emission af opløsningsmidler og maksimere udnyttelse af malingen og minimere energiforbruget gennem valg af maling og tørresystem i overensstemmelse med BAT 28 og luftrensningssystemerne i BAT 37-42.</p>	BAT 28, BAT 37-42		
BAT 139	<p>Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere VOC-emissionen ved at bruge en kombination af følgende teknikker sammen med de i afsnit 21.1 beskrevne metoder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At benytte maling med lavt indhold af opløsningsmidler • At anvende bekæmpelsesmetoder som beskrevet i BAT 128, 140 og 141 	21.1 20.7.2 BAT 128, 140, 141		
BAT 140	<p>For nye eller renoverede installationer er det BAT at reducere emission af opløsningsmidler ved at prioritere brugen af vandbaserede systemer</p>			
BAT 141	<p>For simple polypropylenflader er det BAT at reducere emission af opløsningsmidler ved at bruge håndtørring med klude imprægneret med opløsningsmidler</p>	16.2		
BAT 142	<p>Emission af partikler til luften Det er BAT at reducere emission af luftbårne partikler</p>	BAT 43		
BAT 143	<p>Effektiv udnyttelse af materialer Det er BAT at begrænse materialeforbruget (også opløsningsmidler) gennem en effektiv påføringsmetode for maling og styring. Følgende metoder er nøglemetode, selv om de har deres begrænsninger:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) At forbehandle plastoverfladen ved en fluoridering 2) At forbedre påføringen gennem: <ul style="list-style-type: none"> • At automatisere maleprocessen • At anvende elektrostatiske rotationstromler • At anvende HVLP eller elektrostatiske påføring • At anvende farverne batchvis 	16.2, 16.4 20.7.3		
	Emission til vand			

BAT 144	BAT for en vådscribber er beskrevet i BAT 49: <ul style="list-style-type: none"> • At optimere absorptionshastigheden • At minimere ophobningen af malingslam 	BAT 49 20.7.3 20.7.5.6 til 20.7.5.8		
BAT 145	BAT er at minimere vandforureningen som beskrevet i BAT 44-49	BAT 44-49		
BAT 146	Affald BAT for minimering af affaldsproduktionen fra maling findes i BAT 88	BAT 88		
BAT for overfladebehandling af møbler og		21.17		
BAT 147	Generelt Maling og påføringsmetode kan være uafhængig af hinanden og vil blive valgt ud fra emnerne og det materiale, der skal males. Der kan også være uoverensstemmelse mellem malingsystemerne. Valget af udsugningssystem og luftrensningssystem kan også afhænge af valget af disse valg.			
BAT 148	Fælles BAT Det er BAT at reducere forbrug af opløsningsmidler og emissioner samt maximere effektiviteten af malingsystemet og minimere energiforbruget ved at vælge maling og tørresystem i overensstemmelse med de teknikker, der er beskrevet i tabel 21.17 og den generelle beskrivelse under BAT 28 og luftrensningssystemer i overensstemmelse med BAT 37-42.	BAT 28, BAT 37-42, Tabel 21.17		
BAT 149	Emission af opløsningsmidler til luften Emissionsværdier for VOC til luften med BAT 148 er: <ul style="list-style-type: none"> • Højest 0,25 kg VOC pr. kg tørstof input eller: • 40 - 60 g/m² ved maling med højt indhold af opløsningsmiddel (65 %) • 10 - 20 g/m² ved maling med medium indhold af opløsningsmiddel (20 %) • 2 - 5 g/m² ved maling med lavt indhold af opløsningsmiddel (5 %) Forudsætter effektivt system og ordnede forhold	BAT 148 Tabel 21.16 Tabel 21.16 Tabel 21.16	Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg	
BAT 150	Emission af partikler til luften Det er BAT at minimere partikelemissionen ved sprøjtemaling ved anvendelse af tørfilter eller vådfilter til udsugningsluften. De opnåelige emissionsniveauer er beskrevet i BAT 43 og vil være 10 mg/m ³ eller mindre for alle installationer	20.11.3.5 til 21.11.3.7, 17.4.5, 17.4.7, BAT 43		
BAT 151	Effektiv udnyttelse af materialer Det er BAT at optimere forbrug af råmaterialer gennem en passende teknik som beskrevet i tabel 21.17.	Tabel 21.17, 17.4.1		
BAT for træimprægning		21.18		
BAT 152	Generelt Da de anvendte produkter er meget giftige skal man særlig være opmærksom på, at BAT 15 og 16 vedrørende ikke-planlagte udslip til vand og jord undgås.	BAT 15-16		
BAT 153	Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere emissionen af VOC-opløsningsmidler ved at anvende vacuum-imprægning på vandbasis eller et højt koncentreret pesticid opløsningsmiddelsystem eller med luftrensning for opløsningsmiddelsystemer. Aktiv kul eller kondensation vil være velegnet til en produktion med intermitterende drift.	18.4.2, 20.10, 20.11		

BAT 154	Det er BAT at anvende et afsluttende vacuum trin til at fjerne overskud af opløsningsmiddel.			
BAT 155	Reduktion af VOC-emissionen i tilknytning til BAT 153 vil være: <ul style="list-style-type: none"> • 99 % reduktion kan opnås ved at anvende et vandbaseret system • 70 % reduktion kan opnås ved at anvende et opløsningsmiddel baseret system med luftrensning For de opløsningsmiddelbaserede systemer vil der frigives en betydelig mængde opløsningsmiddel, når træet er blevet behandlet. Det er derfor BAT at reducere effekten af disse opløsningsmidler ved at anvende systemer med lavere ozondannelses potentiale.	18.3.3.1		Formentlig OK Formentlig OK
BAT 156	Det er ikke BAT at sprøjte, da effektiviteten ved sprøjtesystemer kun er 10 – 15 %	20.10.2		
BAT 157	Emission til jord og vand Det er BAT for både vand- og opløsningsmiddel baserede systemer at tilbageholde overskuds-pesticider i afgrænsede områder. De opsamlede pesticider kan herefter enten genbruges eller bort-skaffes som kemikalieaffald.	18.1		
BAT for fremstilling af spejle		21.19		
BAT 158	Emission af opløsningsmidler til luften Det er BAT at reducere forbruget af opløsningsmidler og emissionen (hovedsagelig xylen) ved at anvende en kombination af disse teknikker: <ul style="list-style-type: none"> • At anvende maling med højt tørstofindhold • At anvende tæppe-påføringsteknik • At indkapsle de områder, hvor der bruges opløsningsmidler, udsuge luften og rense den. Med disse teknikker kan emissionen bringes ned på 1 - 3 g/m ² med luftudsugning (2 - 3 % af opløsningsmiddel input) og 5 - 10 g/m ² ved diffus emission (8 – 15 % af opløsningsmiddel input).	21.1		
		19.4.2.1		
		19.4.3.1		
		19.3.3.1		Det kan ikke umiddelbart vurderes, om emissionen overholder VOC-bkg
BAT 159	Substitution af farlige stoffer Det er BAT et begrænse brugen af farlige stoffer ved at bruge maling med lavt blyindhold.	19.4.2.1		
BAT 160	Emission til vand Retningslinier for BAT relateret til vandbaseret overfladebehandling i denne industri kan relateres til de emissionsniveauer, der er beskrevet i STM BREF (Overfladebehandling af metal og plast).	STM BREF		

STM BREF er en forkortelse af BREF-dokument om "Best Available Techniques for Surface treatment of Metals and Plastics".

CWW BREF er en forkortelse af BREF-dokument om: "Best Available Techniques on Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector".