



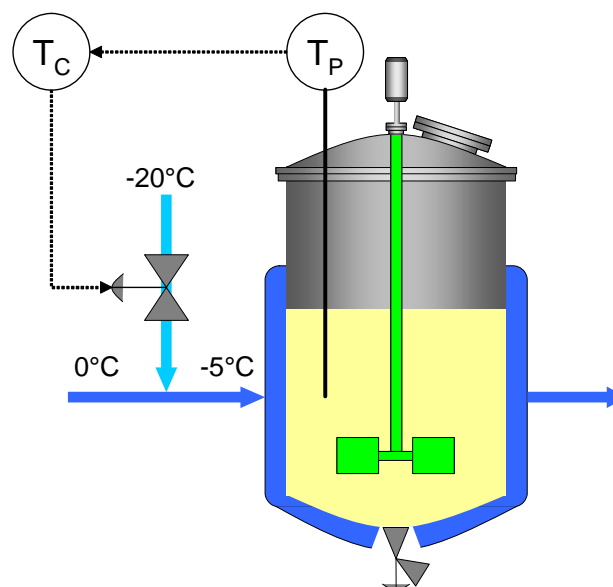
EUROPA-KOMMISSIONEN  
 GENERALDIREKTORAT FFC  
 DET FÆLLES FORSKNINGSCENTER  
 Institut for Teknologiske Fremtidsstudier

## Integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening

Referencedokument om bedste tilgængelige teknik  
 ved fremstilling af

# organiske finkemikalier

December 2005





## RESUMÉ

Referencedokumentet (BREF, referencedokument for bedste tilgængelige teknik) "Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals" (bedste tilgængelige teknik ved fremstilling af organiske finkemikalier) er resultatet af en informationsudveksling i medfør af artikel 16, stk. 2, i Rådets direktiv 96/61/EF (IPPC-direktivet). I dette resumé beskrives de vigtigste resultater, de væsentligste BAT-konklusioner i hovedtræk og de dertil knyttede forbrugs- og emissionsniveauer. Resuméet bør læses sammen med referencedokumentets forord, der beskriver dokumentets formål og tilsigtede anvendelse samt nogle retlige udtryk. Resuméet kan læses og forstås som et selvstændigt dokument, men da der er tale om et resumé, rummer det ikke alle de komplekse forhold, der er gjort rede for i den fuldstændige BREF-tekst. Det kan derfor ikke træde i stedet for det fuldstændige dokument som redskab i BAT-beslutningsprocessen.

Det foreliggende resumé fokuserer på batchproduktion af organiske kemikalier på multi-purpose anlæg og omhandler fremstilling af en lang række organiske kemikalier, som dog ikke alle er udtrykkeligt nævnt i direktivets bilag 1. Listen er ikke udtømmende, men omfatter f.eks. farvestoffer og pigmenter, plantebeskyttelsesmidler og biocider, farmaceutiske produkter (kemiske og biologiske processer), organiske eksplosiver, organiske halvfabrikata, specielle overfladeaktive stoffer, aromastoffer, duftstoffer, feromoner, blødgørere, vitaminer, optiske blegemidler og flammehæmmere. Der er ikke fastlagt en specifik grænse i forhold til storskalaproduktion. Det betyder, at et produktionsanlæg til organiske finkemikalier (OFC) også kan omfatte specielle produktionslinjer til "større" produkter baseret på batch-, semi-batch- eller kontinuert produktion.

### I. Sektoren og miljøproblemerne

Producenter af organiske finkemikalier fremstiller en række kemiske stoffer, som typisk har høj værditilvækst og fremstilles i små mængder, primært ved batch-processer i multi-purpose anlæg. De afsættes til virksomheder, først og fremmest andre kemikalievirksomheder, og anvendes på uendeligt mange slutbrugermarkeder, enten på grundlag af en specifik renhedsgrad eller på grundlag af deres evne til at frembringe en bestemt virkning. Størrelsesmæssigt spænder OFC-producenterne fra helt små virksomheder (under 10 ansatte) til meget store multinationale selskaber med over 20 000 ansatte. En typisk OFC-virksomhed har mellem 150 og 250 ansatte.

Rent kemisk varierer OFC-halvfabrikata og -produkter ganske betydeligt, men i realiteten er det et forholdsvis begrænset antal operationer og processer, der benyttes. Det er bl.a. påfyldning og tømning af reaktanter og opløsningsmidler, inertisering, syntese, krystalliseringer, fase separationer, filtreringer, destillation og produktvask. I mange tilfælde er der behov for køling, opvarmning eller anvendelse af vakuum eller tryk. De uundgåelige affaldsstrømme behandles i genvindings/opfangningssystemer eller bortskaffes som affald.

Det største miljøproblem i OFC-sektoren er emissioner af flygtige organiske forbindelser (VOC), spildevand med potentielt højt indhold af ikke-nedbrydelige organiske forbindelser og relativt store mængder forbrugte opløsningsmidler og ikke-genanvendeligt affald. I betragtning af sektorens heterogene karakter, den brede vifte af kemikalier, der fremstilles, og de mange forskellige og meget forskelligartede stoffer, der kan blive udledt, kan der ikke i dette BREF-dokument gives en fuldt dækkende oversigt over emissioner fra OFC-sektoren. Der forelå ingen data om forbruget af råvarer osv. Der anføres dog emissionsdata fra en bred vifte af eksempler på anlæg i OFC-sektoren.

### II. Teknikker, der kan overvejes ved fastlæggelsen af BAT

De teknikker, der kan komme i betragtning med henblik på fastlæggelsen af BAT, er samlet under overskrifterne "Forebyggelse og minimering af miljøpåvirkningen" ("Prevention and minimisation of environmental impact", som hænger nøje sammen med procesdesignet) og "Håndtering og behandling af affaldsstrømme" ("Management and treatment of waste streams").

Førstnævnte omfatter valg af syntesevej, eksempler på alternative processer, valg af udstyr og anlæggets udformning. Håndteringen af affaldsstrømme omfatter teknikker til vurdering af affaldsstrømmenes egenskaber samt viden om og overvågning af emissioner. Endelig beskrives en lang række genvindings/opfangningsteknikker til behandling af spildgasser, forbehandling af spildevandsstrømme og biologisk rensning af det samlede spildevand fra virksomheden.

### **III. Bedste tilgængelige teknik**

I dette resumé er ikke medtaget baggrundsoplysninger og krydsreferencer fra det komplette BREF-dokument, som også beskriver BAT for miljøstyring. De steder, hvor generelle BAT-relaterede emissionsniveauer er angivet med både koncentration og masseflow, er det det tal, der i de enkelte tilfælde angiver den største mængde, der skal betragtes som BAT-referencen.

## Forebyggelse og minimering

### **Integrering af miljøhensyn i procesudviklingen**

Det er BAT at etablere et auditspor, der viser, hvordan miljø-, sundheds- og sikkerhedshensyn er integreret i procesudviklingen. Det er BAT at foretage en struktureret sikkerhedsvurdering ved normal drift og tage højde for påvirkningerne fra afvigelser i den kemiske proces og afvigelser fra anlæggets normale drift. Det er BAT at fastlægge og indføre procedurer og tekniske foranstaltninger til at begrænse risiciene ved håndtering og opbevaring af farlige stoffer og give de medarbejdere, der arbejder med farlige stoffer, en tilstrækkelig og egnet uddannelse. Det er BAT at designe nye anlæg på en sådan måde, at emissionerne minimeres. Det er BAT at konstruere, bygge, drive og vedligeholde faciliteter, hvor stoffer (normalt væsker), som udgør en potentiel risiko for forurening af jord og grundvand, håndteres på en sådan måde, at risikoen for udslip minimeres. Anlæggene skal være forseglede, stabile og tilstrækkeligt modstandsdygtige over for mulige mekaniske, termiske og kemiske påvirkninger. Det er BAT at gøre det muligt at opdage lækager hurtigt og effektivt. Det er BAT at sørge for det nødvendige bassinvolumen til sikker opsamling af udslip og udsivning af stoffer, brandslukningsvand og forurenede overfladevand, så det kan renses eller bortskaffes.

### **Indkapsling af kilder og anvendelse af lufttæt udstyr**

Det er BAT at lukke kilder inde og indkapsle dem og at lukke alle åbninger for at minimere ukontrollerede emissioner. Tørring bør foregå i lukkede kredsløb, bl.a. med brug af kondensatorer til genvinding af opløsningsmidler. Det er BAT at recirkulere procesdampe, når kravene til renhedsgraden gør det muligt. Til minimering af volumenflow er det BAT at lukke alle overflødigde åbninger for at forhindre, at der suges luft ind i gasopsamlingsystemet via procesudstyret. Det er BAT at sikre, at procesudstyret er lufttæt, især beholderne. Det er BAT at anvende chokinertisering i stedet for kontinuert inertisering. Kontinuert inertisering må dog accepteres, f.eks. når processerne danner O<sub>2</sub>, eller når der kræves yderligere tilførsel af materiale efter inertisering.

### **Destillationskondensatorers layout**

Det er BAT at minimere volumenstrømme af afkastgasser fra destillation ved at optimere kondensatorens layout.

### **Tilsætning af væske i beholdere, minimering af lokalt høje niveauer**

Det er BAT at tilsætte væske til beholdere fra bunden eller med dypperør, medmindre det ikke kan lade sig gøre på grund af reaktionskemi og/eller sikkerhedshensyn. I så fald vil tilsætning af væske fra oven med et rør rettet mod beholdervæggen reducere sprøjt og dermed også det organiske indhold i den fortrængte gas. Hvis der påfyldes både faste stoffer og en organisk væske i en beholder, er det BAT at udnytte de faste stoffer som "låg" i de tilfælde, hvor forskellen i densitet kan bidrage til at reducere det organiske indhold i den fortrængte gas, medmindre det ikke kan lade sig gøre på grund af reaktionskemi og/eller sikkerhedshensyn. Det er BAT at minimere akkumuleringen af kortvarigt høje indhold og strømme og deraf følgende kortvarigt høje emissionskoncentrationer ved f.eks. at optimere produktionsmatricen og anvende udslipningsfiltre.

### Alternative teknikker til produktopbejdning

Det er BAT at undgå moderlud med højt saltindhold eller at anvende alternative separationsteknikker f.eks. membranprocesser, solventbaserede processer eller reaktiv ekstraktion til at oparbejde moderlud, eller at undlade intermediær isolering. Det er BAT at anvende produktvask i modstrøm, hvis produktionsskalaen berettiget til indførelse af denne teknik.

### Vakuüm, køling og rengøring

Det er BAT at anvende vandfri vakuümgenerering med anvendelse af f.eks. tørløbspumper, væskeringspumper med opløsningsmidler som ringmedie eller væskeringspumper med lukket system. Hvis der kun er begrænset mulighed for at anvende disse teknikker, er det berettiget at benytte dampinjektorer eller vandringspumper. Til batch-processer er det BAT at fastlægge klare procedurer for bestemmelsen af det ønskede slutpunkt for reaktionen. Det er BAT at anvende indirekte køling. Indirekte køling er dog ikke mulig ved processer, som kræver tilsætning af vand eller is for at give sikker temperaturstyring eller frembringe temperaturspring eller temperaturchok. Direkte køling kan også være nødvendig for at styre løbske situationer, eller hvor der er risiko for blokering af varmevekslere. Det er BAT at anvende forskylning forud for skylning/rengøring af udstyr for at minimere det organiske indhold i skyllevandet. Hvis der hyppigt transporteres forskellige materialer gennem samme rør, er pigging-teknologi en anden mulighed for at reducere produkttab i forbindelse med rengøringsprocedurer.

## Håndtering og behandling af affaldsstrømme

### Massebalancer og analyse af affaldsstrømme

Det er BAT at fastlægge massebalancer på årsbasis for VOC (herunder CHC), TOC eller COD, AOX eller EOX og tungmetaller. Det er BAT at foretage en detaljeret affaldsstrømsanalyse for at fastslå oprindelsen til affaldsstrømmen og opstille et sæt basisdata med henblik på håndtering og hensigtsmæssig behandling af afkastluft, spildevandsstrømme og faste restprodukter. Det er BAT at vurdere i hvert fald parametrene i tabel I for spildevandsstrømme, medmindre en parameter kan betragtes som irrelevant ud fra et videnskabeligt synspunkt.

Parameter	
Volumen pr. batch	Standard
Antal batcher pr. år	
Volumen pr. dag	
Volumen pr. år	
COD eller TOC	
BOD <sub>5</sub>	
pH	
Bioeliminerbarhed	
Biologisk inhibering, herunder nitrifikation	
AOX	
CHC	
Opløsningsmidler	
Tungmetaller	
Samlet N	
Samlet P	
Chlorid	
Bromid	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
Resttoksicitet	

**Tabel I: Parametre for vurdering af spildevandsstrømme**

### **Overvågning af luftemissioner**

Der bør registreres emissionsprofiler frem for niveauer, der er beregnet på grundlag af korte prøvetagningsperioder. Emissionsdataene bør relateres til de operationer, der afstedkommer emissionerne. For luftemissioner er det BAT at overvåge den emissionsprofil, der afspejler produktionsprocessens driftstilstand. Hvor det drejer sig om et ikke-oxidativt opfangnings/genvindingssystem, er det BAT at anvende et kontinuert overvågningssystem (f.eks. flammeioniseringsdetektor, FID), hvor luftemissioner fra forskellige processer behandles i et centralt opfangnings/genvindingssystem. BAT er individuel overvågning af stoffer med økotoksikologisk potentiale, hvis der udledes sådanne stoffer.

### **Individuelle volumenstrømme**

Det er BAT at vurdere de individuelle volumenstrømme af afkastluft fra procesudstyr til opfangnings/genvindingssystemer.

### **Genanvendelse af opløsningsmidler**

Det er BAT at genanvende opløsningsmidler i det omfang, renhedskravene tillader det. Det gøres ved at anvende opløsningsmidlet fra tidligere batcher i en produktionsserie i senere batcher, opsamle forbrugte opløsningsmidler til rensning og genanvendelse i eller uden for virksomheden eller opsamle forbrugte opløsningsmidler med henblik på udnyttelse af brændværdien i eller uden for virksomheden.

### **Valg af teknik til behandling af VOC**

Der kan anvendes én teknik eller en kombination af flere teknikker som opfangnings/genvindingssystem til et helt anlæg, en enkelt produktionsbygning eller en enkelt proces. Det afhænger af de specifikke forhold og har betydning for antallet af punktkilder. Det er BAT at vælge teknikker til opfangning/genvinding af VOC ifølge diagrammet i figur I.

### **Ikke-oxidativ genvinding/opfangning af VOC: mulige emissionsniveauer**

Hvis der anvendes ikke-oxidative teknikker til opfangning/genvinding af VOC, er det BAT at reducere emissionerne til niveauerne i tabel II.

### **Termisk oxidation/forbrænding eller katalytisk oxidation: mulige emissionsniveauer**

Hvis der anvendes termisk oxidation/forbrænding eller katalytisk oxidation, er det BAT at reducere VOC-emissionerne til niveauerne i tabel III.

### **Genvinding/opfangning af NO<sub>x</sub>**

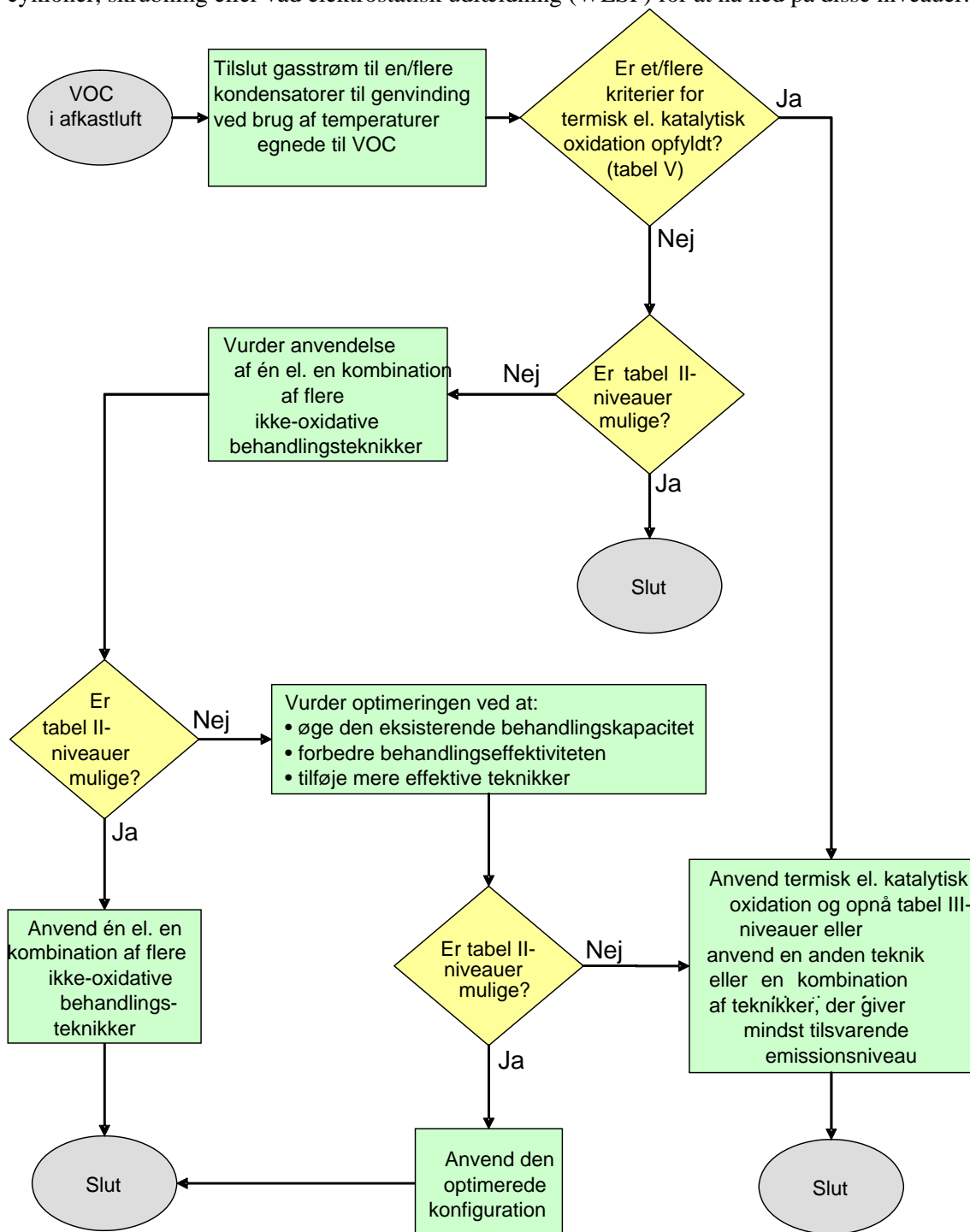
Ved termisk oxidation/forbrænding eller katalytisk oxidation er det BAT at nå ned på NO<sub>x</sub>-emissionsniveauerne i tabel IV og om nødvendigt anvende et deNO<sub>x</sub>-system (f.eks. SCR eller SNCR) eller totrinsforbrænding for at nå ned på disse niveauer. For afkastluft fra kemiske produktionsprocesser er det BAT at nå ned på NO<sub>x</sub>-emissionsniveauerne i tabel IV og om nødvendigt anvende rensemetoder som f.eks. skrubning eller skrubberkaskader med f.eks. H<sub>2</sub>O og/eller H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> som vaskemedie for at komme ned på de angivne niveauer. Hvis NO<sub>x</sub> fra kemiske processer absorberes fra kraftige NO<sub>x</sub>-strømme (ca. 1000 ppm og derover), kan der udvindes en 55 % HNO<sub>3</sub> til genanvendelse i eller uden for virksomheden. I mange tilfælde indeholder afkastluft med NO<sub>x</sub> fra kemiske processer også VOC og kan behandles i et termisk oxidations-/forbrændingsanlæg, som f.eks. kan være udstyret med en deNO<sub>x</sub>-enhed eller konstrueret som et totrinsforbrændingsanlæg (hvis det allerede findes på anlægsområdet).

### **Genvinding/opfangning af HCl, Cl<sub>2</sub>, HBr, NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub> og cyanider**

HCl kan genvindes effektivt fra afkastluft med høje HCl-koncentrationer, hvis produktionsmængden gør det berettiget at investere i det nødvendige udstyr. Hvis VOC ikke fjernes inden genvindingen af HCl, skal der tages højde for potentiel organisk kontaminering (AOX) af den genvundne HCl. Det er BAT at nå ned på emissionsniveauerne i tabel IV og om nødvendigt anvende en eller flere skrubbere med brug af egnede skrubbemedier.

### Fjernelse af partikler

Partikler fjernes fra forskellige afkastkilder. Valget af genvindings/opfangningssystem afhænger i høj grad af partikelegenskaberne. Det er BAT at nå ned på partikelemissioner på 0,05 – 5 mg/m<sup>3</sup> eller 0,001 – 0,1 kg/h og om nødvendigt anvende teknikker som posefiltre, stoffiltre, cykloner, skrubning eller våd elektrostatisk udfældning (WESP) for at nå ned på disse niveauer.



Figur I: BAT ved valg af VOC-genvindings/opfangningsteknik

Parameter	Gennemsnitligt emissionsniveau fra punktkilder *
Samlet organisk C	0,1 kg C/h eller 20 mg C/m <sup>3</sup> **
* Gennemsnitstiden refererer til emissionsprofilen, niveauerne refererer til tør gas og Nm <sup>3</sup> ** Koncentrationsniveauet refererer til volumenstrømme uden fortynding fra f.eks. rum- eller bygningsventilation	

**Tabel II: BAT-baserede VOC-emissionsniveauer for ikke-oxidative genvindings-/opfangningsteknikker**

Termisk oxidation/forbrænding eller katalytisk oxidation	Gennemsnitlig masseflow kg C/h		Gennemsnitlig koncentration mg C/m <sup>3</sup>
Samlet organisk C	<0,05	eller	<5
Gennemsnitstiden refererer til emissionsprofilen, niveauerne refererer til tør gas og Nm <sup>3</sup>			

**Tabel III: BAT-emissionsniveauer for samlet organisk C ved termisk oxidation/forbrænding eller katalytisk oxidation**

Kilde	Gennemsnit kg/h <sup>*</sup>		Gennemsnit mg/m <sup>3</sup> <sup>*</sup>	Kommentar
Kemiske produktionsprocesser, f.eks. nitrering, genvinding af forbrugte syrer	0,03 – 1,7	eller	7 – 220 <sup>**</sup>	De lave niveauer refererer til lave input til skrubbesystemet og skrubning med H <sub>2</sub> O. Med høje inputniveauer er de lave niveauer ikke mulige, selv ikke med H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> som skrubbemedie
Termisk oxidation/forbrænding, katalytisk oxidation	0,1 – 0,3		13 – 50 <sup>***</sup>	
Termisk oxidation/forbrænding, katalytisk oxidation, tilsætning af nitrøse forbindelser			25 – 150 <sup>***</sup>	Lave niveauer med SCR, højere niveauer med SNCR
* NO <sub>x</sub> udtrykt som NO <sub>2</sub> , gennemsnitstiden refererer til emissionsprofilen ** Niveauerne refererer til tør gas og Nm <sup>3</sup> *** Niveauerne refererer til tør gas og Nm <sup>3</sup>				

**Tabel IV: BAT-baserede NO<sub>x</sub>-emissionsniveauer**

Udvælgelseskriterier	
a	Afkastluften indeholder stærkt toksiske eller carcinogene stoffer eller stoffer i cmr-kategori 1 eller 2 eller
b	Autotermisk operation er mulig ved normal drift eller
c	Anlægget giver mulighed for samlet reduktion af det primære energiforbrug (f.eks. sekundær opvarmingsmulighed)

**Tabel V: Kriterier for valg af katalytisk og termisk oxidation/forbrænding**



Parameter	Koncentration		Masseflow
HCl	0,2 – 7,5 mg/m <sup>3</sup>	eller	0,001 – 0,08 kg/h
Cl <sub>2</sub>	0,1 – 1 mg/m <sup>3</sup>		
HBr	<1 mg/m <sup>3</sup>		
NH <sub>3</sub>	0,1 – 10 mg/m <sup>3</sup>		0,001 – 0,1 kg/h
NH <sub>3</sub> fra SCR eller SNCR	<2 mg/m <sup>3</sup>		<0,02 kg/h
SO <sub>x</sub>	1 – 15 mg/m <sup>3</sup>		0,001 – 0,1 kg/h
Cyanider som HCN	1 mg/m <sup>3</sup>		3 g/h

**Tabel VI: BAT-emissionsniveauer for HCl, Cl<sub>2</sub>, HBr, NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub> og cyanider**

### Typiske spildevandsstrømme ved separation og selektiv forbehandling

Det er BAT at separere og forbehandle eller bortskaffe moderlud fra halogeneringer og sulfochloreringer. Det er BAT at forbehandle spildevandsstrømme indeholdende biologisk aktive stoffer i en mængde, som kan udgøre en risiko enten for en efterfølgende spildevandsbehandling eller for det omgivende miljø efter udledning. Det er BAT at separere og opsamle syrer forbrugt hver for sig, f.eks. fra sulfoneringer eller nitreringer, med henblik på genvinding enten i eller uden for virksomheden eller at anvende BAT for forbehandling af hårdnakkede organiske stoffer.

### Forbehandling af spildevandsstrømme med hårdnakkede organiske fyldstoffer

Det er BAT at separere og forbehandle spildevandsstrømme indeholdende relevante hårdnakkede organiske stoffer efter følgende klassifikation: et hårdnakked organisk stof er ikke relevant, hvis spildevandsstrømmen er mere end ca. 80 – 90 % bioeliminerbar. Er der tale om lavere bioeliminerbarhed, er det hårdnakkede organiske stof ikke relevant, hvis det udgør mindre end ca. 7,5 – 40 kg TOC pr. batch eller pr. dag. For de adskilte spildevandsstrømme er det BAT at nå op på en samlet COD-fjernelse på >95 % ved kombineret forbehandling og biologisk rensning.

### Genvinding af opløsningsmidler fra spildevandsstrømme

Det er BAT at genvinde opløsningsmidler fra spildevandsstrømme til genanvendelse i eller uden for virksomheden, hvis omkostningerne ved biologisk rensning og indkøb af nye opløsningsmidler er større end omkostningerne ved genvinding og oprensning. Det kan gøres ved at anvende teknikker som f.eks. stripping, destillation/rektificering, ekstraktion eller kombinationer af disse metoder. Det er BAT at genvinde opløsningsmidler fra spildevandsstrømme for at udnytte brændværdien, hvis energibalancen viser, at sædvanligt brændsel generelt kan erstattes.

### Fjernelse af halogenerede forbindelser fra spildevandsstrømme

Det er BAT at fjerne CHC fra spildevandsstrømme, f.eks. ved stripping, rektificering eller ekstraktion, så man når ned på niveauerne i tabel VII. Det er BAT at forbehandle spildevandsstrømme med stort indhold af AOX, så man når ned på AOX-niveauerne i tabel VII i indløbet til virksomhedens eget biologiske rensningsanlæg eller det kommunale kloaksystem.

### Fjernelse af tungmetaller fra spildevandsstrømme

Det er BAT at forbehandle spildevandsstrømme med højt indhold af tungmetaller eller tungmetallforbindelser fra processer, hvor de anvendes med et bestemt formål, så man når ned på tungmetalkoncentrationerne i tabel VII i indløbet til virksomhedens eget biologiske rensningsanlæg eller det kommunale kloaksystem. Hvis der kan påvises tilsvarende lave niveauer som ved en kombination af forbehandling og biologisk rensning, kan tungmetaller fjernes fra det samlede spildevand udelukkende ved biologisk rensning, under forudsætning af at det foregår i virksomheden selv, og at slammet afbrændes.

Parameter	Årligt gennemsnit	Enhed	Kommentar
AOX	0,5 - 8,5	mg/l	De højeste niveauer refererer til de tilfælde, hvor halogenerede forbindelser gennemgår mange processer og spildevand herfra forbehandles, og/eller hvor AOX er stærkt bioeliminerbart.
CHC, der kan oprenses	<0,1		Et alternativ er en samlet koncentration på <1 mg/l i udløbet fra forbehandlingen.
Cu	0,03 - 0,4		De højeste niveauer refererer til tilsigtet brug af tungmetaller eller tungmetalforbindelser i mange processer og forbehandlingen af spildevandsstrømme herfra.
Cr	0,04 - 0,3		
Ni	0,03 - 0,3		
Zn	0,1 - 0,5		

**Tabel VII: BAT-niveauer i indløbet til virksomhedens eget biologiske rensningsanlæg eller det kommunale kloaksystem**

### Frie cyanider

Det er BAT at oparbejde spildevandsstrømme indeholdende frie cyanider og dermed erstatte råvarer, hvor det er teknisk muligt. Det er BAT at forbehandle spildevandsstrømme med et betydeligt indhold af cyanider, så man når ned på et cyanidindhold på 1 mg/l eller derunder i den behandlede spildevandsstrøm, eller skabe mulighed for sikker nedbrydning i et biologisk rensningsanlæg.

### Biologisk spildevandsrensning

Det er BAT at behandle spildevand indeholdende relevante organiske stoffer, f.eks. spildevandsstrømme fra produktionsprocesser eller skylle- og vaskevand, i et biologisk rensningsanlæg. Det er BAT at sikre, at fjernelsen ved kollektiv spildevandsbehandling som helhed ikke er ringere end ved rensning i virksomheden selv. Ved biologisk rensning kan der typisk opnås 93 – 97 % fjernelse af COD i gennemsnit på årsbasis. Det er vigtigt, at niveauet for COD-fjernelse ikke opfattes som en selvstændig parameter, fordi det afhænger af produktionsspektret (f.eks. fremstilling af farvestoffer/pigmenter, optiske blegemidler eller aromahalvfabrikata, som afgiver hårdnakkede stoffer til hovedparten af spildevandsstrømmene i et anlæg) og af graden af fjernelse af opløsningsmidler og forbehandling af hårdnakkede organiske stoffer. Afhængigt af forholdene vil det være nødvendigt at opgradere det biologiske rensningsanlæg for bl.a. at justere behandlingskapacitet eller buffervolumen eller at anvende nitrifikation/denitrifikation eller et kemisk/mekanisk trin. Det er BAT at udnytte mulighederne for biologisk nedbrydning af det udledte spildevand fuldt ud og opnå mere end 99 % BOD-fjernelse og på årsbasis komme ned på BOD-emissionsniveauer på 1 - 18 mg/l. Niveauerne refererer til spildevandet efter biologisk rensning uden fortynding ved blanding med f.eks. kølevand. Det er BAT at nå ned på emissionsniveauerne i tabel VIII.

### Overvågning af det samlede spildevand

Det er BAT løbende at overvåge den samlede spildevandsmængde til og fra det biologiske rensningsanlæg. Det er BAT at foretage løbende bioovervågning af den samlede spildevandsmængde efter behandlingen i det biologiske rensningsanlæg i virksomheder, hvor der arbejdes med økotoksiske stoffer, eller hvor sådanne stoffer produceres tilsigtet eller utilsigtet. Hvis der konstateres problemer med resttoksicitet (f.eks. hvor udsving i det biologiske rensningsanlægs ydeevne kan relateres til kritiske produktionskampagner), er det BAT at anvende løbende overvågning af toksiciteten i kombination med måling af TOC.

Parameter	Årlige gennemsnit*		Kommentar
	Niveau	Enhed	
COD	12 - 250	mg/l	De høje niveauer refererer primært til produktion af phosphorholdige forbindelser. De høje niveauer refererer primært til produktion af kvælstofholdige organiske forbindelser eller til f.eks. fermenteringsprocesser. De høje niveauer refererer til et stort antal AOX-relevante produktioner og forbehandling af spildevandsstrømme med højt indhold af AOX. De høje niveauer refererer til bevidst anvendelse af tungmetaller eller tungmetallforbindelser i et stort antal processer og forbehandling af spildevand herfra.
Samlet P	0,2 - 1,5		
Uorganisk N	2 - 20		
AOX	0,1 - 1,7		
Cu	0,007 - 0,1		
Cr	0,004 - 0,05		
Ni	0,01 - 0,05		
Zn	– 0.1		
Suspenderede faste stoffer	10 - 20		
LID <sub>F</sub> <sup>1 2</sup>	1 - 2		
LID <sub>D</sub> <sup>3</sup>	2 - 4		
LID <sub>A</sub> <sup>4</sup>	1 - 8		
LID <sub>L</sub> <sup>5</sup>	3 - 16		
LID <sub>EU</sub> <sup>6</sup>	1,5		
Niveauerne refererer til spildevandet efter biologisk rensning uden fortynding med f.eks. kølevand. <sup>1</sup> Lowest Ineffective Dilution – Test for spildevand, hvor der gennemføres fortyndinger, indtil ingen effekt observeres på testorganismen. <sup>2</sup> Testorganismen er fisk. <sup>3</sup> Testorganismen er daphnia. <sup>4</sup> Testorganismen er alger. <sup>5</sup> Testorganismen er luminiscent bakterier. <sup>6</sup> Test for genotoksicitet.			

**Tabel VIII: BAT for emissioner fra det biologiske rensningsanlæg**  
**IV. Afsluttende bemærkninger**

Informationsudvekslingen om bedste tilgængelige teknik ved fremstilling af organiske finkemikalier foregik i perioden 2003–2005. Udvekslingsprocessen må betegnes som en succes, og der blev opnået ganske bred enighed under og efter det afsluttende møde i den tekniske arbejdsgruppe. Der var ingen afvigende synspunkter at føre til protokols. Det skal dog bemærkes, at stigende bekymring omkring fortrolig behandling af oplysningerne vanskeliggjorde arbejdet i betydelig grad.

Europa-Kommissionen iværksætter og støtter via sine forsknings- og teknologiudviklingsprogrammer en række projekter vedrørende renere teknologi, nye teknologier til spildevandsbehandling og genanvendelse samt managementstrategier. Disse projekter vil muligvis kunne bidrage med nyttige input til fremtidige BREF-revisioner. Læserne opfordres derfor til at underrette Det Europæiske IPPC-Kontor om alle forskningsresultater af relevans for emnet for det foreliggende BREF-dokument (se også forordet til det komplette dokument).