

II

(Icke-lagstiftningsakter)

BESLUT

KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT (EU) 2017/2117

av den 21 november 2017

om fastställande av BAT-slutsatser för produktion av organiska högvolykmkemikalier, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU

[delgivet med nr C(2017) 7469]

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU av den 24 november 2010 om industriutsläpp (samordnade åtgärder för att förebygga och begränsa föroreningar) ⁽¹⁾, särskilt artikel 13.5, och

av följande skäl:

- (1) Slutsatserna om bästa tillgängliga teknik (nedan kallade *BAT-slutsatser*) används som referens vid fastställande av tillståndsvillkoren för anläggningar som omfattas av kapitel II i direktiv 2010/75/EU, och de behöriga myndigheterna bör fastställa utsläppsgränsvärden som säkerställer att utsläppen under normala driftförhållanden inte överstiger de utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik enligt BAT-slutsatserna.
- (2) Det forum bestående av företrädare för medlemsstaterna, de berörda industrierna och icke-statliga miljöskyddsorganisationer som inrättats genom kommissionens beslut av den 16 maj 2011 ⁽²⁾ lämnade den 5 april 2017 sitt yttrande till kommissionen om det föreslagna innehållet i BAT-referensdokumentet för produktion av organiska högvolykmkemikalier. Yttrandet finns allmänt tillgängligt.
- (3) De BAT-slutsatser som återfinns i bilagan till detta beslut är de viktigaste delarna av det BAT-referensdokumentet.
- (4) De åtgärder som föreskrivs i detta beslut är förenliga med yttrandet från den kommitté som inrättats genom artikel 75.1 i direktiv 2010/75/EU.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Härmed antas de BAT-slutsatser för produktion av organiska högvolykmkemikalier som anges i bilagan.

⁽¹⁾ EUT L 334, 17.12.2010, s. 17.

⁽²⁾ Kommissionens beslut av den 16 maj 2011 om inrättande av ett forum för informationsutbytet enligt artikel 13 i direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp (EUT C 146, 17.5.2011, s. 3).

Artikel 2

Detta beslut riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 21 november 2017.

På kommissionens vägnar
Karmenu VELLA
Ledamot av kommissionen

BILAGA

BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV ORGANISKA HÖGVOLYMKEMIKALIER

TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Dessa BAT-slutsatser omfattar produktion av följande organiska kemikalier som anges i avsnitt 4.1 i bilaga I till direktiv 2010/75/EU:

- a) Enkla kolväten (linjära eller cykliska, mättade eller omättade, alifatiska eller aromatiska).
- b) Organiska föreningar som innehåller syre, t.ex. alkoholer, aldehyder, ketoner, karboxylsyror, estrar och blandningar av estrar, acetater, etrar, peroxider och epoxihartser.
- c) Organiska föreningar som innehåller svavel.
- d) Organiska föreningar som innehåller kväve, t.ex. aminer, amider, nitronyl- och nitroföreningar, nitratföreningar, nitriler, cyanater, isocyanater.
- e) Organiska föreningar som innehåller fosfor.
- f) Halogenerade organiska föreningar.
- g) Metallorganiska föreningar.
- k) Ytaktiva ämnen och tensider.

Dessa BAT-slutsatser omfattar även produktion av väteperoxid, såsom anges i avsnitt 4.2 e i bilaga I till direktiv 2010/75/EU.

Dessa BAT-slutsatser omfattar förbränning av bränslen i processugnar/processvärmare om detta ingår i ovannämnda verksamheter.

Dessa BAT-slutsatser omfattar produktion av ovannämnda kemikalier i kontinuerliga processer där den totala produktionskapaciteten för kemikalierna överstiger 20 kt/år.

Dessa BAT-slutsatser omfattar inte följande:

- Annan förbränning av bränslen än i processugn/processvärmare eller termiska/katalytiska oxidationsenheter; sådan förbränning omfattas eventuellt av BAT-slutsatserna för stora förbränningsanläggningar (LCP).
- Förbränning av avfall; sådan förbränning omfattas eventuellt av BAT-slutsatserna för avfallsförbränning (WI).
- Etanolproduktion som sker i en anläggning som omfattas av verksamhetsbeskrivningen i avsnitt 6.4 b ii) i bilaga I till direktiv 2010/75/EU eller som omfattas genom att direkt vara förknippad med en sådan anläggning; sådan produktion omfattas eventuellt av BAT-slutsatserna för livsmedels-, dryckes- och mjölkindustrin (FDM).

För de verksamheter som omfattas av dessa BAT-slutsatser utgör följande BAT-slutsatser komplement:

- Rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW).
- Rening av avgaser inom den kemiska sektorn (WGC).

Andra BAT-slutsatser och referensdokument som kan vara av betydelse för de verksamheter som omfattas av dessa BAT-slutsatser är följande:

- Ekonomi och tvärmediaeffekter (ECM).
- Utsläpp från lagring (EFS).
- Energieffektivitet (ENE).
- Industriella kylsystem (ICS).

- Stora förbränningsanläggningar (LCP).
- Raffinering av olja och gas (REF).
- Övervakning av utsläpp till luft och vatten från IED-anläggningar (ROM).
- Avfallsförbränning (WI).
- Avfallsbehandling (WT).

ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN

Bästa tillgängliga teknik

Det finns inget krav på att de tekniker som anges och beskrivs i dessa BAT-slutsatser ska användas och de ska inte heller betraktas som fullständiga och heltäckande. Andra tekniker kan användas om de ger ett miljöskydd som är minst likvärdigt.

Om inget annat anges är BAT-slutsatserna allmänt tillämpliga.

Medelvärdesperioder och referensförhållanden för utsläpp till luft

De utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik (nedan kallade BAT-AEL) för utsläpp till luft och som anges i dessa BAT-slutsatser avser, om inget annat anges, koncentrationvärden uttryckta som massan av utsläppt ämne per volym avgaser under standardförhållanden (torr gas vid en temperatur på 273,15 K och ett tryck på 101,3 kPa) och anges i enheten mg/Nm³.

Om inte annat anges definieras medelvärdesperioderna för BAT-AEL för utsläpp till luft på följande sätt:

Typ av mätning	Medelvärdesperiod	Definition
Kontinuerlig	Dygnsmedelvärde	Genomsnitt under en 24-timmarsperiod av giltiga tim- eller halvtimmesvärden
Periodisk	Medelvärde under provtagningsperioden	Medelvärde för tre på varandra följande mätningar på minst 30 minuter vardera ⁽¹⁾ ⁽²⁾ .

⁽¹⁾ För parametrar där provtagningsperioder på 30 minuter är olämpliga p.g.a. provtagnings- eller analysbegränsningar används en lämplig provtagningsperiod.

⁽²⁾ För PCDD/F används en provtagningsperiod på 6–8 timmar.

I de fall specifika utsläppsmängder anges för BAT-AEL, uttryckta som mängd utsläppt ämne per producerad enhet, beräknas de genomsnittliga specifika utsläppsbelastningarna l_s med hjälp av formel 1:

Formel 1:
$$l_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

där

n = antal mätperioder,

c_i = medelkoncentration av ämnet under mätperiod i ,

q_i = medelflöde under mätperiod i ,

p_i = produktionsmängd under mätperiod i .

Referenssyrgasnivå

För processugnar/processvärmare är referenssyrgasnivån för avgaserna (O_2) 3 volymprocent.

Omvandling till referenssyrgasnivån

Utsläppskoncentrationen vid referenssyrgasnivån beräknas med hjälp av formel 2:

$$\text{Formel 2: } E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

där

E_R = utsläppskoncentration vid referenssyrgasnivån O_R ,

O_R = referenssyrgasnivå i volymprocent,

E_M = uppmätt utsläppskoncentration,

O_M = uppmätt syrgasnivå i volymprocent.

Medelvärdesperioder för utsläpp till vatten

Medelvärdesperioderna för de miljöprestandanivåer som motsvarar BAT (nedan kallade BAT-AEPL) för utsläpp till vatten uttryckta som koncentrationvärden definieras enligt följande:

Medelvärdesperiod	Definition
Medelvärde av värden som erhållits under en månad	Flödesviktat medelvärde för 24-timmars flödesproportionella samlingsprov som tagits under en månad under normala driftsförhållanden (¹⁾)
Medelvärde av värden som erhållits under ett år	Flödesviktat medelvärde för 24-timmars flödesproportionella samlingsprov som tagits under ett år under normala driftsförhållanden (¹⁾)

(¹⁾) Tidsproportionell provtagning kan användas förutsatt att det kan visas att flödesstabiliteten är tillräcklig.

Flödesviktad medelkoncentration för parametern (c_w) beräknas med hjälp av formel 3:

$$\text{Formel 3: } c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

där

n = antal mätperioder,

c_i = medelkoncentration för parametern under mätperiod i ,

q_i = medelflöde under mätperiod i .

I de fall specifika utsläppsmängder anges för BAT-AEL, uttryckta som mängd utsläppt ämne per producerad enhet, beräknas de genomsnittliga specifika utsläppsmängderna med hjälp av formel 1.

Förkortningar och definitioner

I dessa BAT-slutsatser används följande förkortningar och definitioner:

Använd term	Definition
BAT-AEPL	Miljöprestandanivåer som motsvarar BAT, enligt beskrivningen i kommissionens genomförandebeslut 2012/119/EU (¹). BAT-AEPL innehåller utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik (BAT-AEL), enligt definitionen i artikel 3.13 i direktiv 2010/75/EU
BTX	Gemensam benämning på bensen, toluen och orto-, meta- och paraxylen, eller blandningar av dessa
CO	Kolmonoxid

Använd term	Definition
Förbränningsenhet	Varje teknisk inrättning i vilken bränslen oxideras för att den frigjorda värmen ska kunna utnyttjas. Förbränningsenheter omfattar pannor, motorer, turbiner och processugnar/processvärmare, men inte enheter för avgasrening (t.ex. termiska/katalytiska oxidationsenheter som används för rening av organiska ämnen)
Kontinuerlig mätning	Mätningar som görs med ett automatiskt mätsystem som är permanent installerat på platsen
Kontinuerlig process	En process där råvaror kontinuerligt förs in i reaktorn och där reaktionsprodukterna sedan förs in i anslutna separations- och/eller återvinningsenheter nedströms
Koppar	Summan av koppar och kopparföreningar, löst eller i partikelform, uttryckt som Cu
DNT	Dinitrotoluen
EB	Etylbensen
EDC	Etylendiklorid
EG	Etenglykoler
EO	Etenoxid
Etanolaminer	Gemensam benämning på monoetanolamin, dietanolamin och trietanolamin, eller blandningar av dessa
Etenglykoler	Gemensam benämning på monoetenglykol, dietenglykol och trietenglykol, eller blandningar av dessa
Befintlig delanläggning	En delanläggning som inte är en ny delanläggning
Befintlig enhet	En enhet som inte är en ny enhet
Rökgas	Avgasen som släpps ut från en förbränningsenhet
I-TEQ	Internationella toxiska ekvivalenter, som baseras på de internationella toxiska ekvivalensfaktorer som anges i del 2 i bilaga VI till direktiv 2010/75/EU
Lägre alkener	Gemensam benämning på eten, propen, buten och butadien, eller blandningar av dessa
Betydande förbättring av delanläggning	En större förändring av en anläggnings utformning eller teknik, som innebär omfattande förändringar eller utbyte av processenheter eller reningsenheter och tillhörande utrustning
MDA	Metylendianilin
MDI	Metylendifenyl-diisocyanat
MDI-anläggning	Delanläggning för produktion av MDI från MDA genom fosgenering
Ny delanläggning	En delanläggning som erhållit drifttillstånd efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser eller en delanläggning som helt ersätter en delanläggning efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser
Ny enhet	En enhet som erhållit tillstånd för drift efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser, eller en enhet som helt ersätter en enhet efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser

Använd term	Definition
NO _x -prekursorer	Kvävehaltiga föreningar (t.ex. ammoniak, nitrösa gaser och kvävehaltiga organiska föreningar) i tillförseln till en termisk behandling som leder till NO _x -utsläpp. Elementärt kväve omfattas inte
PCDD/F	Polyklorerade dibensodioxiner och -furaner
Periodisk mätning	Mätning vid bestämda tidsintervall med manuella eller automatiserade metoder
Processugn/processvärmare	<p>Processugnar eller processvärmare är</p> <ul style="list-style-type: none"> — förbränningsenheter vars rökgaser används för termisk behandling av föremål eller råvara genom direktkontakt, t.ex. i torkningsprocesser eller kemiska reaktorer, eller — förbränningsenheter vars strålnings- och/eller konduktionsvärme överförs till föremål eller råvara genom en fast vägg utan att någon värmebärande vätska används som medium, t.ex. ugnar eller reaktorer som värmer ett processflöde i den (petro) kemiska industrin, såsom ångkrackningsugnar. <p>Det bör noteras att vissa processugnar/processvärmare till följd av god energiåtervinningspraxis kan ha ett tillhörande system för ång-/elgenerering. Detta betraktas som en integrerad del av processugnens/processvärmarens konstruktion och kan inte bedömas separat.</p>
Avgas från process	Avgas från en process som genomgår vidare behandling för återvinning och/eller rening
NO _x	Den sammanlagda mängden kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO ₂), uttryckt som NO ₂
Restprodukter	Ämnen eller föremål som genereras av de verksamheter som omfattas av detta dokument i form av avfall eller biprodukter
RTO	Regenerativ efterförbrännare
SCR	Selektiv katalytisk reduktion
SMPO	Styrenmonomer och propenoxid
SNCR	Selektiv icke-katalytisk reduktion
SRU	Svavelåtervinningsenhet
TDA	Toluendiamin
TDI	Toluendiisocyanat
TDI-anläggning	Delanläggning för produktion av TDI från TDA genom fosgenering
TOC	Totalt organiskt kol, uttryckt som C; omfattar alla organiska föreningar (i vatten)
Totalt suspenderat material (TSS)	Masskoncentrationen av allt suspenderat material, mätt genom filtrering genom glasfiberfilter och gravimetri
TVOC	Totalt flyktigt organiskt kol; total mängd flyktiga organiska ämnen som mäts med en flamjonisationsdetektor (FID) och uttrycks som totalt kol
Enhet	Ett segment/en del av en delanläggning där en viss process eller verksamhet utförs (t.ex. reaktor, skrubber eller destillationskolonn). Enheter kan vara nya enheter eller befintliga enheter

Använd term	Definition
Giltiga tim- eller halvtimmesmedelvärden	Ett timmedelvärde (eller halvtimmesmedelvärde) betraktas som giltigt om det inte förekommer något underhåll av eller funktionsfel i det automatiska mätsystemet
VCM	Vinylkloridmonomer
VOC	Flyktiga organiska föreningar enligt definitionen i artikel 3.45 i direktiv 2010/75/EU

(¹) Kommissionens genomförandebeslut 2012/119/EU av den 10 februari 2012 om regler för de riktlinjer om insamlingen av uppgifter och om utarbetande av BAT-referensdokument och om deras kvalitetssäkring som avses i Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp (EUT L 63, 2.3.2012, s. 1).

1. ALLMÄNNA BAT-SLUTSATSER

De sektorsspecifika BAT-slutsatserna i avsnitten 2 till 11 gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i detta avsnitt.

1.1 Övervakning av utsläpp till luft

BAT 1: BAT är att övervaka kanaliserade utsläpp till luft från processugnar/processvärmare i enlighet med EN-standarder och med lägst den frekvens som anges i tabellen nedan. Om EN-standarder saknas är BAT att använda ISO-standarder, nationella standarder eller andra internationella standarder som säkerställer att uppgifterna är av likvärdig vetenskaplig kvalitet.

Ämne/Parameter	Standard(er) (¹)	Sammanlagd installerad tillförd effekt (MWt) (²)	Lägsta övervakningsfrekvens (³)	Övervakning i samband med
CO	Generella EN-standarder	≥ 50	Kontinuerlig	Table 2.1, Table 10.1
	EN 15058	10 till < 50	En gång var tredje månad (⁴)	
Stoft (⁵)	Generella EN-standarder och EN 13284-2	≥ 50	Kontinuerlig	BAT 5
	EN 13284-1	10 till < 50	En gång var tredje månad (⁴)	
NH ₃ (⁶)	Generella EN-standarder	≥ 50	Kontinuerlig	BAT 7, Table 2.1
	EN-standard saknas	10 till < 50	En gång var tredje månad (⁴)	
NO _x	Generella EN-standarder	≥ 50	Kontinuerlig	BAT 4, Table 2.1, Table 10.1
	EN 14792	10 till < 50	En gång var tredje månad (⁴)	
SO ₂ (⁷)	Generella EN-standarder	≥ 50	Kontinuerlig	BAT 6
	EN 14791	10 till < 50	En gång var tredje månad (⁴)	

(¹) Generella EN-standarder för kontinuerlig mätning är EN 15267-1, -2 och -3 samt EN 14181. EN-standarder för periodisk mätning anges i tabellen.

(²) Avser den sammanlagda installerade tillförda effekten för alla processugnar/processvärmare som är anslutna till den skorsten där utsläppen äger rum.

(³) För processugnar/processvärmare med en sammanlagd installerad tillförd effekt på mindre än 100 MWt som är i drift mindre än 500 timmar per år kan övervakningsfrekvensen minskas till minst en gång per år.

(⁴) Den lägsta övervakningsfrekvensen för periodiska mätningar kan minskas till en gång var sjätte månad om det kan visas att utsläppsnivåerna är tillräckligt stabila.

(⁵) Övervakning av stoft gäller inte vid förbränning av uteslutande gasformiga bränslen.

(⁶) Övervakning av NH₃ gäller endast vid användning av SCR eller SNCR.

(⁷) För processugnar/processvärmare som förbränner gasformiga bränslen och/eller olja med känt svavelinnehåll och där ingen rökgasavsvavling görs, kan kontinuerlig övervakning ersättas av antingen periodisk övervakning med en lägsta frekvens på en mätning var tredje månad, eller en beräkning som säkerställer tillhandahållande av uppgifter av likvärdig vetenskaplig kvalitet.

BAT 2: BAT är att övervaka kanaliserade utsläpp till luft från andra källor än processugnar/processvärmare i enlighet med EN-standarder och med lägst den frekvens som anges i tabellen nedan. Om EN-standarder saknas är BAT att använda ISO-standarder, nationella standarder eller andra internationella standarder som säkerställer att uppgifterna är av likvärdig vetenskaplig kvalitet.

Ämne/Parameter	Processer/Källor	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning i samband med
Bensen	Avgaser från oxidationsenheten för isopropylbensen vid fenolproduktion ⁽¹⁾	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 57
	Alla andra processer/källor ⁽³⁾			BAT 10
Cl ₂	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
CO	Efterförbrännare	EN 15058	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 13
	Lägre alkener (avkoksning)	EN-standard saknas ⁽⁴⁾	En gång om året eller en gång i samband med avkoksning om avkoksning sker mer sällan	BAT 20
	EDC/VCM (avkoksning)			BAT 78
Stoft	Lägre alkener (avkoksning)	EN-standard saknas ⁽⁵⁾	En gång om året eller vid varje avkoksning om denna sker mer sällan	BAT 20
	EDC/VCM (avkoksning)			BAT 78
	Alla andra processer/källor ⁽³⁾	EN 13284-1	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 11
EDC	EDC/VCM	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 76
Etenoxid.	Etenoxid och etenglykoler	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 52
Formaldehyd	Formaldehyd	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 45
Gasformiga klorider, uttryckt som HCl	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN 1911	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
	Alla andra processer/källor ⁽³⁾			BAT 12
NH ₃	Användning av SCR eller SNCR	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 7
NO _x	Efterförbrännare	EN 14792	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 13
PCDD/F	TDI/MDI ⁽⁶⁾	EN 1948-1, -2 och -3	En gång var sjätte månad ⁽²⁾	BAT 67
PCDD/F	EDC/VCM			BAT 77

Ämne/Parameter	Processer/Källor	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning i samband med
SO ₂	Alla processer/källor ⁽³⁾	EN 14791	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 12
Koltetraklorid	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 66
TVOC	TDI/MDI	EN 12619	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 66
	EO (desorption av CO ₂ från skrubbedel)		En gång var sjätte månad ⁽²⁾	BAT 51
	Formaldehyd		En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 45
	Avgaser från oxidationsenheten för isopropylbensen vid fenolproduktion	EN 12619	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 57
	Avgaser från andra källor vid fenolproduktion som inte kombineras med andra avgasflöden		En gång om året	
	Avgaser från oxidationsenheten vid produktion av väteperoxid		En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 86
	EDC/VCM		En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 76
	Alla andra processer/källor ⁽³⁾		En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 10
VCM	EDC/VCM	EN-standard saknas	En gång i månaden ⁽²⁾	BAT 76

⁽¹⁾ Övervakningen gäller i de fall föroreningen finns i avgaserna baserat på den inventering av avgasflöden som specificeras i BAT-slutsatserna för rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW).

⁽²⁾ Den lägsta övervakningsfrekvensen för periodiska mätningar kan minskas till en gång per år om det kan visas att utsläppsnivåerna är tillräckligt stabila.

⁽³⁾ Alla (andra) processer/källor där föroreningen finns i avgaserna baserat på den inventering av avgasflöden som specificeras i BAT-slutsatserna för rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW).

⁽⁴⁾ EN 15058 och provtagningsperioden behöver anpassas så att de uppmätta värdena är representativa för hela avkokningscykeln.

⁽⁵⁾ EN 13284-1 och provtagningsperioden behöver anpassas så att de uppmätta värdena är representativa för hela avkokningscykeln.

⁽⁶⁾ Övervakningen gäller om klorgasen och/eller klorföreningarna finns i avgaserna och termisk behandling används.

1.2 Utsläpp till luft

1.2.1 Utsläpp till luft från processugnar/processvärmare

BAT 3: BAT för att begränsa utsläpp till luft av CO och oförbrända ämnen från processugnar/processvärmare är att säkerställa en optimerad förbränning.

En optimerad förbränning åstadkoms genom lämplig utformning och drift av utrustningen, vilket inbegriper optimering av temperaturen och uppehållstiden i förbränningszonen, effektiv blandning av bränsle och förbränningsluft samt förbränningskontroll. Förbränningskontrollen baseras på kontinuerlig övervakning och automatisk kontroll av lämpliga förbränningsparametrar (t.ex. O₂, CO, luft-bränsleförhållande och oförbrända ämnen).

BAT 4: BAT för att begränsa utsläpp av NO_x till luft från processugnar/processvärmare är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Val av bränsle	Se avsnitt 12.3. Detta omfattar en övergång från flytande till gasformiga bränslen, med beaktande av den övergripande kolvätebalansen	Övergången från flytande till gasformiga bränslen kan begränsas av utformningen av brännarna i befintliga delanläggningar
b.	Stegvis förbränning	Brännare med stegvis förbränning ger lägre NO _x -utsläpp genom stegvis insprutning av antingen luft eller bränsle i förbränningskammaren. Uppdelningen av bränsle eller luft minskar syrekoncentrationen i den primära brännarens förbränningszon, vilket sänker lågans maxtemperatur och minskar den termiska NO _x -bildningen	Tillämpligheten kan begränsas av tillgängligt utrymme vid uppgradering av små processugnar, vilket minskar möjligheterna att modernisera dem med stegvis bränsle-/lufttillförsel utan att kapaciteten reduceras. För befintliga anläggningar för EDC-krackning kan tillämpligheten begränsas av processugnens utformning
c.	Återcirkulation av rökgaser (extern)	Återcirkulation av delar av rökgaserna till förbränningskammaren för att ersätta en del av förbränningsluften, med följderna att syrehalten minskar och att lågans temperatur därför sänks	För befintliga processugnar/processvärmare kan tillämpligheten begränsas av deras utformning. Gäller ej befintliga enheter för EDC-krackning
d.	Återcirkulation av rökgaser (intern)	Återcirkulation av delar av rökgaserna inom förbränningskammaren för att ersätta en del av förbränningsluften, med följderna att syrehalten minskar och att lågans temperatur därför sänks	För befintliga processugnar/processvärmare kan tillämpligheten begränsas av deras utformning
e.	Låg-NO _x -brännare (LNB) eller ultralåg-NO _x -brännare (ULNB)	Se avsnitt 12.3	För befintliga processugnar/processvärmare kan tillämpligheten begränsas av deras utformning
f.	Användning av inerta spädningsmedel	Inerta spädningsmedel, t.ex. ånga, vatten och kväve, används (antingen genom att blandas med bränslet före förbränning eller genom att sprutas in direkt i förbränningskammaren) för att sänka lågans temperatur. Insprutning av ånga kan öka CO-utsläppen	Allmänt tillämpligt
g.	Selektiv katalytisk reduktion (SCR)	Se avsnitt 12.1	Tillämpligheten för befintliga processugnar/processvärmare kan begränsas av tillgängligt utrymme
h.	Selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR)	Se avsnitt 12.1	Tillämpligheten för befintliga processugnar/processvärmare kan begränsas av temperaturfönstret (900–1 050 °C) och den uppehållstid som krävs för reaktionen. Gäller ej enheter för EDC-krackning

BAT-relaterade utsläppsnivåer (BAT-AEL): Se Table 2.1 och Table 10.1.

BAT 5: BAT för att förebygga eller begränsa stoftutsläpp till luft från processugnar/processvärmare är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Val av bränsle	Se avsnitt 12.3. Detta omfattar en övergång från flytande till gasformiga bränslen, med beaktande av den övergripande kolvätebalansen	Övergången från flytande till gasformiga bränslen kan begränsas av utformningen av brännarna i befintliga delanläggningar
b.	Atomisering av flytande bränslen	Användning av högt tryck för att minska droppstorleken för flytande bränslen. Nya optimerade brännarkonstruktioner har vanligtvis en ångatomiseringsfunktion	Allmänt tillämpligt
c.	Textilfilter, keramiska filter eller metallfilter	Se avsnitt 12.1	Gäller ej vid förbränning av endast gasformiga bränslen

BAT 6: BAT för att förebygga eller begränsa SO₂-utsläpp till luft från processugnar/processvärmare är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Val av bränsle	Se avsnitt 12.3. Detta omfattar en övergång från flytande till gasformiga bränslen, med beaktande av den övergripande kolvätebalansen	Övergången från flytande till gasformiga bränslen kan begränsas av utformningen av brännarna i befintliga delanläggningar
b.	Lutskrubbing	Se avsnitt 12.1	Tillämpligheten kan begränsas av tillgängligt utrymme

1.2.2 Utsläpp till luft från användning av SCR och SNCR

BAT 7: BAT för att begränsa utsläpp till luft av ammoniak som används för selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR) för rening av NO_x-utsläpp är att optimera utformningen och/eller driften av SCR eller SNCR (t.ex. optimerat förhållande reagens/NO_x, homogen fördelning av reagens och optimal storlek på reagensdropparna).

BAT-relaterade utsläppsnivåer (BAT-AEL) för utsläpp från en krackningsugn för lägre alkener när SCR eller SNCR används: Table 2.1.

1.2.3 Utsläpp till luft från andra processer/källor

1.2.3.1 Tekniker för att begränsa utsläpp från andra processer/källor

BAT 8: BAT för att begränsa den föroreningsmängd som leds till den slutliga avgasreningen och för att öka resurseffektiviteten är att använda en lämplig kombination av nedanstående tekniker för avgasflöden från processer.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Återvinning och användning av överskott av vätgas eller bildad vätgas	Återvinning och användning av överskott av vätgas eller vätgas som bildats vid kemiska reaktioner (t.ex. hydrogeneringsreaktioner). Återvinningstekniker som PSA (pressure swing adsorption) eller membranseparation kan användas för att öka vätgasinnehållet	Tillämpligheten kan begränsas om energiåtgången vid återvinning är för stor p.g.a. lågt vätgasinnehåll eller om det saknas efterfrågan på vätgas

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
b.	Återvinning och användning av organiska lösningsmedel och oreagerade organiska råvaror	Återvinningstekniker som kompression, kondensation, kryokondensation, membranseparation och adsorption kan användas. Valet av teknik kan påverkas av säkerhetsskäl, t.ex. förekomst av andra ämnen eller föroreningar	Tillämpligheten kan begränsas om energiåtgången vid återvinning är för stor p.g.a. lågt organiskt innehåll
c.	Användning av använd luft	Den stora volymen använd luft från oxidationsreaktioner behandlas och används som kväve med låg renhetsgrad	Endast tillämpligt om det finns sådana användningsområden för kväve med låg renhetsgrad som inte riskerar processsäkerheten
d.	Återvinning av HCl genom våtskrubning för senare användning	Gasformig HCl absorberas i vatten med hjälp av en våtskrubber, vilket eventuellt följs av rening (t.ex. genom adsorption) och/eller koncentration (t.ex. genom destillation) (se avsnitt 12.1 för den tekniska beskrivningen). Återvunnen HCl används sedan (t.ex. som syra eller för produktion av klorgas)	Tillämpligheten kan vara begränsad vid små mängder HCl
e.	Återvinning av H ₂ S genom regenerativ aminoskrubning för senare användning	Regenerativ aminoskrubning används för att återvinna H ₂ S från avgasflöden från processer och från de sura avgaserna från survattenstripprar. H ₂ S omvandlas sedan vanligtvis till elementärt svavel i en svavelåtervinningsanläggning i ett raffinaderi (Clausprocess)	Endast tillämpligt om det finns ett raffinaderi i närheten
f.	Tekniker för att begränsa inblandningen av fasta ämnen och/eller vätskor	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

BAT 9: BAT för att begränsa den föroreningsmängd som leds till den slutliga avgasreningen och för att öka energieffektiviteten är att leda avgasflöden från processer med ett tillräckligt högt värmevärde till en förbränningsenhet. BAT 8a och 8b ska prioriteras framför att leda avgasflöden från processer till en förbränningsenhet.

Tillämplighet:

Möjligheterna att leda avgasflöden från processer till en förbränningsenhet kan vara begränsade p.g.a. förekomst av föroreningar eller av säkerhetsskäl.

BAT 10: BAT för att begränsa kanaliserade utsläpp av organiska föreningar till luft är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Kondensation	Se avsnitt 12.1. Tekniken används vanligen i kombination med andra reningstekniker	Allmänt tillämpligt.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
b.	Adsorption	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
c.	Våtscrubbning	Se avsnitt 12.1	Endast tillämpligt på VOC som kan absorberas i vattenlösningar
d.	Katalytisk oxidationsenhet	Se avsnitt 12.1	Tillämpligheten kan begränsas av förekomsten av katalysatorförstörande ämnen
e.	Efterförbrännare	Se avsnitt 12.1. I stället för en efterförbrännare kan en förbränningsugn för kombinerad behandling av flytande avfall och avgaser användas.	Allmänt tillämpligt

BAT 11: BAT för att begränsa kanaliserade stoftutsläpp till luft är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Cyklon	Se avsnitt 12.1. Tekniken används i kombination med andra reningstekniker.	Allmänt tillämpligt
b.	Elektrofilter	Se avsnitt 12.1	För befintliga enheter kan tillämpligheten begränsas av tillgängligt utrymme eller av säkerhetsskäl
c.	Textilfilter	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
d.	Tvåstegs dammfilter	Se avsnitt 12.1	
e.	Keramiskt filter/metallfilter	Se avsnitt 12.1	
f.	Våt stoftscrubbning	Se avsnitt 12.1	

BAT 12: BAT för att begränsa utsläpp till luft av svaveldioxid och andra sura gaser (t.ex. HCl) är att använda våtscrubbning.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av våtscrubbning.

1.2.3.2 Tekniker för att begränsa utsläpp från en efterförbrännare

BAT 13: BAT för att begränsa utsläpp till luft av NO_x, CO och SO₂ från en efterförbrännare är att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Huvudsakliga föroreningar som berörs	Tillämplighet
a.	Avlägsnande av höga halter av NO _x -prekursorer från avgasflöden från processer	Avlägsna (för återanvändning om möjligt) höga halter av NO _x -prekursorer före termisk behandling, t.ex. genom scrubbning, kondensation eller adsorption	NO _x	Allmänt tillämpligt

Teknik		Beskrivning	Huvudsakliga föroreningar som berörs	Tillämplighet
b.	Val av stödbränsle	Se avsnitt 12.3	NO _x , SO ₂	Allmänt tillämpligt
c.	Låg-NO _x -brännare (LNB)	Se avsnitt 12.1	NO _x	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av utformning och/eller driftsmässiga hinder
d.	Regenerativ efterförbrännare (RTO)	Se avsnitt 12.1	NO _x	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av utformning och/eller driftsmässiga hinder
e.	Förbränningsoptimering	Utformning och driftsteknik används för att maximera avlägsnandet av organiska föreningar samtidigt som utsläppen till luft av CO och NO _x minimeras (t.ex. genom kontroll av förbränningsparametrar som temperatur och uppehållstid)	CO, NO _x	Allmänt tillämpligt
f.	Selektiv katalytisk reduktion (SCR)	Se avsnitt 12.1	NO _x	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av tillgängligt utrymme
g.	Selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR)	Se avsnitt 12.1	NO _x	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av den uppehållstid som krävs för reaktionen

1.3 Utsläpp till vatten

BAT 14: BAT för att begränsa avloppsvattenvolymen, de föroreningsmängder som släpps till lämplig slutbehandling (vanligtvis biologisk behandling) och utsläpp till vatten är att använda en integrerad strategi för hantering och behandling av avloppsvatten som omfattar en lämplig kombination av processintegrerade tekniker, tekniker för återvinning av föroreningar vid källan och förbehandlingstekniker, baserat på den inventering av avloppsflöden som specificeras i BAT-slutsatserna för rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW).

1.4 Resurseffektivitet

BAT 15: BAT för att öka resurseffektiviteten vid användning av katalysatorer är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning
a.	Val av katalysatorer	Välj den katalysator som innebär en optimal balans mellan — katalysatorns aktivitet,

Teknik		Beskrivning
		<ul style="list-style-type: none"> — katalysatorns selektivitet, — katalysatorns livstid (t.ex. känslighet för katalysatorförstörande ämnen), — användning av mindre giftiga metaller.
b.	Skydd av katalysatorer	Tekniker används uppströms i förhållande till katalysatorn för att skydda den från katalysatorförstörande ämnen (t.ex. förbehandling av råvaror)
c.	Processoptimering	Kontroll av reaktorförhållanden (t.ex. temperatur och tryck) för att uppnå optimal balans mellan verkningsgrad och katalysatorns livstid
d.	Övervakning av katalysatorers effektivitet	Övervakning av verkningsgraden för att upptäcka när katalysatornedbrytningen har påbörjats med hjälp av lämpliga parametrar (t.ex. reaktionsvärmen och CO ₂ -bildningen vid partiella oxidationsreaktioner)

BAT 16: BAT för att öka resurseffektiviteten är att återvinna och återanvända organiska lösningsmedel.

Beskrivning:

Organiska lösningsmedel som används i processer (t.ex. kemiska reaktioner) eller verksamheter (t.ex. extraktion) återvinns med hjälp av lämpliga tekniker (t.ex. destillation eller vätskefasseparation), renas vid behov (t.ex. genom destillation, adsorption, strippning eller filtrering) och återförs till processen eller verksamheten. Mängden som återvinns och återanvänds är processspecifik.

1.5 Restprodukter

BAT 17: BAT för att förebygga eller, när detta inte är praktiskt möjligt, begränsa mängden avfall som bortskaffas är att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Tekniker som förebygger eller begränsar uppkomst av avfall			
a.	Tillsats av inhibitorer i destillationssystem	Val av (och doseringsoptimering för) polymerisationsinhibitorer som förebygger eller begränsar uppkomst av restprodukter (t.ex. gummin eller tjära). Vid optimering av doseringen kan det vara nödvändigt att beakta att den kan leda till högre kväve- och/eller svavelinnehåll i restprodukterna, vilket kan påverka deras användbarhet som bränsle	Allmänt tillämpligt
b.	Minimering av bildandet av högkokande restprodukter i destillationssystem	Tekniker som minskar temperaturer och uppehållstider (t.ex. användning av packade kolonner i stället för kolonnbottnar för att minska tryckfallet och därmed temperaturen; vakuum i stället för atmosfärstryck för att sänka temperaturen)	Endast tillämpligt på nya destillationssystem och betydande förbättringar av delanläggningar

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Tekniker för återanvändning eller materialåtervinning			
c.	Återvinning av material (t.ex. genom destillation eller krackning)	Material (dvs. råvaror, produkter och biprodukter) återvinns från restprodukter genom isolering (t.ex. destillation) eller omvandling (t.ex. termisk/katalytisk krackning, förgasning eller hydrogenering)	Endast tillämpligt om det finns användning för de återvunna materialen
d.	Regeneration av katalysatorer och adsorptionsmedel	Regeneration av katalysatorer och adsorptionsmedel, t.ex. genom termisk eller kemisk behandling	Tillämpligheten kan begränsas om regenerationen orsakar betydande tvärmediaeffekter
Tekniker för energiåtervinning			
e.	Användning av restprodukter som bränsle	Vissa organiska restprodukter, t.ex. tjära, kan användas som bränsle i en förbränningsenhet	Tillämpligheten kan begränsas av förekomsten av vissa ämnen i restprodukterna som gör dem olämpliga för användning i förbränningsenheter och innebär att de måste bortskaffas

1.6 Andra förhållanden än normala driftförhållanden

BAT 18: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp vid fel i utrustningen är att använda samtliga tekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
a.	Identifiering av kritisk utrustning	Utrustning som är kritisk för skyddet av miljön (nedan kallad <i>kritisk utrustning</i>) identifieras på grundval av en riskbedömning (t.ex. med hjälp av en felanalys och felbedömning (FMEA))	Allmänt tillämpligt
b.	Program för tillförlitlighet hos kritisk utrustning	Ett strukturerat program som syftar till att maximera utrustningens tillgänglighet och prestanda och som omfattar normala driftförfaranden, förebyggande underhåll (t.ex. mot korrosion), övervakning, registrering av incidenter och kontinuerliga förbättringar	Allmänt tillämpligt
c.	Reservsystem för kritisk utrustning	Bygga upp och underhålla reservsystem, t.ex. system för avgaser och reningsenheter	Gäller ej om tillgång till lämplig utrustning kan påvisas med hjälp av teknik b

BAT 19: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp till luft och vatten vid andra förhållanden än normala driftförhållanden är att genomföra åtgärder som står i proportion till betydelsen av eventuella utsläpp av föroreningar vid

- i) uppstart och nedstängning,
- ii) andra förhållanden (t.ex. regelbundet eller extraordinärt underhåll och rengöring av enheterna och/eller reningssystemet för avgaser), inbegripet förhållanden som kan påverka anläggningens funktion.

2. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV LÄGRE ALKENER

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller för produktion av lägre alkener genom ångkrackning och gäller utöver de allmänna BAT-slutsatserna i avsnitt 1.

2.1 Utsläpp till luft

2.1.1 BAT-AEL för utsläpp till luft från en krackningsugn för lägre alkener

Tabell 2.1

BAT-AEL för utsläpp till luft av NO_x och NH₃ från en krackningsugn för lägre alkener

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) (mg/Nm ³ vid 3 volymprocent O ₂)	
	Ny ugn	Befintlig ugn
NO _x	60–100	70–200
NH ₃	< 5–15 ⁽⁴⁾	

⁽¹⁾ Om rökgaserna från två eller flera ugnar släpps ut via en gemensam skorsten gäller BAT-AEL för det kombinerade utsläppet från skorstenen.

⁽²⁾ BAT-AEL gäller inte under avkoksning.

⁽³⁾ Ingen BAT-AEL gäller för CO. Som en indikering är utsläppsnivån för CO normalt 10–50 mg/Nm³, uttryckt som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden.

⁽⁴⁾ BAT-AEL gäller endast vid användning av SCR eller SNCR.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 1.

2.1.2 Tekniker för att begränsa utsläpp från avkoksning

BAT 20: BAT för att begränsa utsläpp till luft av stoft och CO vid avkoksning av krackningsrören är att använda en lämplig kombination av teknikerna för att minska avkoksningens frekvens och en eller flera av de reningstekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
--------	-------------	---------------

Tekniker för att minska avkoksningens frekvens

a.	Rörmaterial som fördröjer koks bildning	Nickel på rörens yta katalyserar koks bildning. Användning av material med lägre nickelhalt eller beläggning av rörens insida med ett inert material kan därför fördröja koks bildningen	Endast tillämpligt på nya enheter och betydande förbättringar av delanläggningar
b.	Behandling av tillförda råvaror med svavelföreningar	Eftersom nickelsulfider inte katalyserar koks bildning kan behandling av tillförda råvaror med svavelföreningar, om sådana inte redan finns i önskad mängd, också hjälpa till att fördröja koks bildning, eftersom det bidrar till att passivera rörytan	Allmänt tillämpligt

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
c.	Optimering av termisk avkoksning	Optimering av driftsförhållanden, dvs. luftflöde, temperatur och ånginnehåll genom hela avkoksningscykeln för att maximera avlägsnandet av koks	Allmänt tillämpligt

Reningstekniker

d.	Våt stoftskrubning	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
e.	Torr cyklon	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
f.	Förbränning av avgaser från avkoksning i processugn/processvärmare	Avgasflödet från avkoksning förs under avkoksningen genom processugnen/processvärmaren, där ytterligare förbränning av kokspartiklar (och CO) sker	Tillämpligheten för befintliga delanläggningar kan begränsas av rörsystemen eller brandföreskrifter

2.2 Utsläpp till vatten

BAT 21: BAT för att förebygga eller begränsa mängden organiska föreningar eller avloppsvatten som släpps till avloppsvattenrening är att maximera återvinningen av kolväten från kylvattnet från det primära fraktioneringssteget och återanvända kylvattnet i systemet för utspädningsånga.

Beskrivning:

Tekniken består i en effektiv separering av organiska faser och vattenfaser. Återvunna kolväten återförs till krackningsenheten eller används som råvara i andra kemiska processer. Återvinningen av organiska föreningar kan förbättras genom exempelvis användning av ång- eller gasstrippning eller en återkokare. Behandlat kylvatten återanvänds i systemet för utspädningsånga. En kylvattenavblödning släpps till den slutliga avloppsvattenreningen nedströms för att förebygga att salter ackumuleras i systemet.

BAT 22: BAT för att begränsa det organiska innehållet i utsläpp till avloppsvattenrening från den använda lutskrubbervätskan som använts för att avlägsna H₂S från de krackade gaserna, är att använda strippning.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.2 för beskrivningen av strippning. Strippningen av skrubbervätskor görs med hjälp av en gasström som sedan förbränns (t.ex. i krackningsugnen).

BAT 23: BAT för att förebygga eller begränsa mängden sulfider som släpps till avloppsvattenrening från den använda lutskrubbervätskan som använts för att avlägsna sura gaser från de krackade gaserna, är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Användning av råvaror med lågt svavelinnehåll som råvara i krackningen	Användning av råvaror med lågt svavelinnehåll eller som avsvavlats	Tillämpligheten kan begränsas av behovet av svavelbehandling för att begränsa koks bildning
b.	Maximering av användningen av aminskrubbing för att avlägsna sura gaser	Skrubbing av krackade gaser med ett regenerativt (amin-)lösningsmedel för att avlägsna sura gaser, huvudsakligen H ₂ S, för att minska belastningen på lutskrubbern nedströms	Gäller inte om krackningsenheten är placerad långt ifrån en svavelåtervinningsenhet. Tillämpligheten för befintliga delanläggningar kan begränsas av kapaciteten hos svavelåtervinningsenheten

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
c.	Oxidation	Oxidation av sulfider i den använda skrubbeväska till sulfater, exempelvis med hjälp av luft med förhöjt tryck och temperatur (dvs. våluftsoxidation) eller ett oxidationsmedel såsom väteperoxid	Allmänt tillämpligt

3. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV AROMATISKA FÖRENINGAR

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller för produktion av bensen, toluen, orto-, meta- och paraxylen (vanligen kallade BTX) samt cyklohexan från pyrolysgas som biprodukt från ångkrackning och från reformat/nafta som produceras i katalytiska reformeringsenheter, och gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

3.1 Utsläpp till luft

BAT 24: BAT för att begränsa det organiska innehållet i processavgaser som leds till den slutliga avgasreningen och för att öka resurseffektiviteten är att återvinna organiska material genom att använda BAT 8b eller, när detta inte är praktiskt möjligt, återvinna energi från processavgaserna (se även BAT 9).

BAT 25: BAT för att begränsa utsläpp till luft av stoft och organiska föreningar från regeneration av hydrogeneringskatalysatorer är att leda processavgaserna från regenerationen av katalysatorer till ett lämpligt reningssystem.

Beskrivning:

Avgaserna från processen leds till våta eller torra reningsanordningar som avlägsnar stoft och sedan till en förbränningsenhet eller efterförbrännare som avlägsnar organiska föreningar, för att undvika direkta utsläpp till luft eller fackling. Endast användning av avkoksningstrummor är inte tillräckligt.

3.2 Utsläpp till vatten

BAT 26: BAT för att begränsa mängden organiska föreningar och avloppsvatten som släpps från enheter för extraktion av aromatiska föreningar till avloppsvattenrening är att antingen använda torra lösningsmedel eller använda ett slutet system för återvinning och återanvändning av vatten om våta lösningsmedel används.

BAT 27: BAT för att begränsa avloppsvattenvolymen och det organiska innehållet i utsläpp till avloppsvattenrening är att använda en lämplig kombination av nedanstående tekniker.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Vattenlös vakuumbildning	Använd mekaniska pumpsystem i ett slutet system som bara släpper ut begränsade vattenmängder vid utblåsning, eller använd torra pumpar. I vissa fall kan vakuumbildning åstadkommas utan att skapa avloppsvatten genom att produkten används som barriärvätska i en mekanisk vakuumpump, eller genom användning av en gasström från produktionsprocessen	Allmänt tillämpligt

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
b.	Separering av avloppsflöden från olika källor	Avloppsflöden från delanläggningar för produktion av aromater separeras från avloppsvatten från andra källor för att underlätta återvinning av råvaror eller produkter	Tillämpligheten för befintliga delanläggningar kan begränsas av de plats-specifika avloppssystemen
c.	Vätskefasseparation med återvinning av kolväten	Separation av organiska faser och vattenfaser med lämplig utformning och drift (t.ex. tillräcklig uppehållstid, detektion och kontroll av fasgränser) för att förebygga inblandning av olöst organiskt material	Allmänt tillämpligt
d.	Strippning med återvinning av kolväten	Se avsnitt 12.2. Strippning kan användas för kombinerade eller enskilda flöden	Tillämpligheten kan vara begränsad vid låga koncentrationer av kolväten
e.	Återanvändning av vatten	Genom vidare behandling av vissa avloppsflöden kan vatten från strippning användas som processvatten eller matarvatten till pannor och ersätta andra vattenkällor	Allmänt tillämpligt

3.3 Resurseffektivitet

BAT 28: BAT för att använda resurser effektivt är att maximera användningen av samproducerad vätgas, t.ex. från dealkyleringsreaktioner, som en kemisk reagens eller som bränsle genom att använda BAT 8a eller, när detta inte är praktiskt möjligt, att återvinna energi från dessa processutsläpp (se BAT 9).

3.4 Energieffektivitet

BAT 29: BAT för att använda energi effektivt vid destillation är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Destillationsoptimering	För varje destillationskolonn optimeras antalet bottnar, återflödesförhållande, placering av inmatning och, i fråga om extraktiv destillation, förhållandet mellan lösningsmedel och råvara	Tillämplighet för befintliga enheter kan begränsas av utformning, tillgängligt utrymme och/eller driftsmässiga hinder
b.	Värmeåtervinning från kolonntoppsånga	Återanvänd kondensationsvärme från destillationskolonnen för toluen och xylen för att leverera värme till andra delar av anläggningen	

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
c.	Enkel extraktiv destillationskolonn	I ett konventionellt enkelt extraktivt destilleringsystem skulle separationen kräva en sekvens av två separationssteg (dvs. en huvudkolonn med en sidokolonn eller stripper). I en enkel extraktiv destillationskolonn görs separationen av lösningsmedlet i en mindre destillationskolonn som är integrerad i den första kolumnens hölje	Endast tillämpligt på nya enheter och betydande förbättringar av delanläggningar. Tillämpligheten kan vara begränsad hos enheter med mindre kapacitet, eftersom driftsmöjligheten kan begränsas av att ett antal verksamheter ska kombineras i en utrustning
d.	Destillationskolonn med skiljevägg	I ett konventionellt destillationssystem kräver separation av en trekomponentsblandning i sina rena fraktioner en direkt sekvens av minst två destillationskolonner (eller huvudkolonner med sidokolonner). Med hjälp av en skiljevägg kan separationen göras med hjälp av bara en anordning	
e.	Termiskt kopplad destillation	Om destillationen görs i två kolonner kan energiflödena i båda kolonnerna kopplas samman. Ångan från toppen av den första kolonnen leds till en värmeväxlare vid basen av den andra kolonnen	Endast tillämpligt på nya enheter och betydande förbättringar av delanläggningar. Tillämpligheten beror på hur destillationskolonnerna är uppställda och processförhållandena, t.ex. drifttryck

3.5 Restprodukter

BAT 30: BAT för att förebygga eller begränsa mängden använd lera som bortskaffas är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Selektiv hydrogenering av reformat eller pyrolysgas	Minska alkeninnehållet i reformat eller pyrolysgas genom hydrogenering. Med helt hydrogenerade råvaror får lerbehandlingsenheter längre driftcykler	Endast tillämpligt på delanläggningar som använder råvaror med högt alkeninnehåll
b.	Val av lermaterial	Använd lera som varar så länge som möjligt för sina användningsförhållanden (dvs. som har ytegenskaper/strukturella egenskaper som ger längre driftcykler) eller använd ett syntetiskt material med samma funktion som leran men som kan regenereras	Allmänt tillämpligt

4. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV ETYLBENSEN OCH STYRENMONOMER

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller för produktion av etylbensen med hjälp av antingen zeolit- eller AlCl₃-katalyserade alkyleringsprocesser; samt produktion av styrenmonomer genom antingen etylbensendehydrogenering eller samproduktion med propenoxid, och gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

4.1 Val av process

BAT 31: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp till luft av organiska föreningar och sura gaser, uppkomst av avloppsvatten och mängden avfall som bortskaffas från alkylering av bensen med eten, är för nya delanläggningar och betydande förbättringar av delanläggningar att använda den zeolitkatalyserade processen.

4.2 Utsläpp till luft

BAT 32: BAT för att minska mängden HCl som leds till den slutliga avgasreningen från alkyleringsenheten i den AlCl₃-katalyserade produktionsprocessen för etylbensen är att använda lutskrubning.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av lutskrubning.

Tillämplighet:

Endast tillämpligt på befintliga delanläggningar som använder den AlCl₃-katalyserade produktionsprocessen för etylbensen.

BAT 33: BAT för att begränsa mängden stoft och HCl som leds till den slutliga avgasreningen från verksamhet för att ersätta katalysatorer i den AlCl₃-katalyserade produktionsprocessen för etylbensen, är att använda våtskrubning och sedan utnyttja den använda skrubningsvätskan som tvättvatten i tvättningssektionen efter alkyleringsreaktorn.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av våtskrubning.

BAT 34: BAT för att begränsa det organiska innehållet i utsläpp till den slutliga avgasreningen från oxidationsenheten i produktionsprocessen för SMPO är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Tekniker för att minska inblandning av vätskor	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
b.	Kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
c.	Adsorption	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
d.	Skrubning	Se avsnitt 12.1 Skrubning görs med ett lämpligt lösningsmedel (t.ex. kall återcirkulerad etylbensen) för att absorbera etylbensen, som återförs till reaktorn	För befintliga delanläggningar kan användning av det återcirkulerade etylbensenflödet begränsas av delanläggningens utformning

BAT 35: BAT för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från enheten för acetofenonhydrogenering i produktionsprocessen för SMPO under andra förhållanden än normala driftförhållanden (t.ex. vid uppstart) är att leda avgaserna från processen till ett lämpligt reningssystem.

4.3 Utsläpp till vatten

BAT 36: BAT för att begränsa uppkomsten av avloppsvatten från etylbensendehydrogenering och maximera återvinningen av organiska föreningar är att använda en lämplig kombination av nedanstående tekniker.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Optimerad vätskefasseparation	Separation av organiska faser och vattenfaser med lämplig utformning och drift (t.ex. tillräcklig uppehållstid, detektion och kontroll av fasgränser) för att förebygga inblandning av olöst organiskt material	Allmänt tillämpligt
b.	Ångstrippning	Se avsnitt 12.2	Allmänt tillämpligt
c.	Adsorption	Se avsnitt 12.2	Allmänt tillämpligt
d.	Återanvändning av vatten	Kondensat från reaktionen kan användas som processvatten eller som matarvatten till pannor efter ångstrippning (se teknik b) och adsorption (se teknik c)	Allmänt tillämpligt

BAT 37: BAT för att begränsa utsläpp till vatten av organiska peroxider från oxidationsenheten i produktionsprocessen för SMPO och skydda biologiska avloppsreningsanläggningar nedströms, är att förbehandla avloppsvatten som innehåller organiska peroxider med hjälp av hydrolys innan det förenas med andra avloppslöden och släpps till den slutliga biologiska behandlingen.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.2 för beskrivningen av hydrolys.

4.4 Resurseffektivitet

BAT 38: BAT för att återvinna organiska föreningar från etylbensendehydrogenering före återvinningen av vätgas (se BAT 39) är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
b.	Skrubning	Se avsnitt 12.1. Absorptionsmedlet består av kommersiella organiska lösningsmedel (eller tjära från etylbensenanläggningar) (se BAT 42b). VOC återvinns genom strippning av skrubbevättskan	

BAT 39: BAT för att öka resurseffektiviteten är att återvinna den samproducerade vätgasen från etylbensendehydrogenering och använda den antingen som en kemisk reagens eller att förbränna avgasen från dehydrogeneringen som bränsle (t.ex. i ångöverhettaren).

BAT 40: BAT för att öka resurseffektiviteten i enheten för acetofenonhydrogenering i produktionsprocessen för SMPO är att minimera överskottet av vätgas eller att återvinna vätgasen enligt BAT 8a. Om BAT 8a inte är tillämpligt är BAT energiåtervinning (se BAT 9).

4.5 Restprodukter

BAT 41: BAT för att begränsa mängden avfall som bortskaffas från använda neutralisationsämnen för katalysatorer i den $AlCl_3$ -katalyserade produktionsprocessen för etylbensen är att återvinna rester av organiska föreningar genom strippning och sedan koncentrera vattenfasen för att producera en användbar $AlCl_3$ -biprodukt.

Beskrivning:

Ångstrippning används först för att avlägsna VOC, och därefter koncentreras den använda katalyslösningen genom indunstning för att producera en användbar AlCl_3 -biprodukt. Ångfasen kondenseras för att producera en HCl-lösning som återanvänds i processen.

BAT 42: BAT för att förebygga eller begränsa mängden tjäravfall som bortskaffas från destillationsenheten för produktion av etylbensen är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Återvinning av material (t.ex. genom destillation eller krackning)	Se BAT 17c	Endast tillämpligt om det finns användning för de återvunna materialen
b.	Användning av tjära som absorptionsmedel vid skrubbnings	Se avsnitt 12.1. Använd tjäran som absorptionsmedel i skrubbrar som används vid produktion av styrenmonomer genom etylbensendehydrogenering i stället för kommersiella organiska lösningsmedel (se BAT 38b). I vilken utsträckning tjära kan användas beror på skrubberkapaciteten	Allmänt tillämpligt
c.	Användning av tjära som bränsle	Se BAT 17e	Allmänt tillämpligt

BAT 43: BAT för att begränsa bildning av koks (som både är ett katalysatorförstörande ämne och avfall) från enheter som producerar styren genom etylbensendehydrogenering är drift vid lägsta möjliga tryck som är säkert och praktiskt möjligt.

BAT 44: BAT för att begränsa mängden organiska restprodukter som bortskaffas vid produktion av styrenmonomer, inbegripet samproduktion med propenoxid, är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Tillsats av inhibitorer i destillationssystem	Se BAT 17a	Allmänt tillämpligt
b.	Minimering av bildandet av högkokande restprodukter i destillationssystem	Se BAT 17b	Endast tillämpligt på nya destillationsenheter och betydande förbättringar av delanläggningar
c.	Användning av restprodukter som bränsle	Se BAT 17e	Allmänt tillämpligt

5. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV FORMALDEHYD

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

5.1 Utsläpp till luft

BAT 45: BAT för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft vid produktion av formaldehyd och för effektiv energianvändning är att använda en av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Led avgasflödet till en förbränningsenhet	Se BAT 9	Endast tillämpligt på silverprocessen
b.	Katalytisk oxidationsenhet med energiåtervinning	Se avsnitt 12.1. Energi återvinns som ånga	Endast tillämpligt på metalloxidprocessen. Möjligheten att återvinna energi kan vara begränsad i små fristående delanläggningar
c.	Efterförbrännare med energiåtervinning	Se avsnitt 12.1. Energi återvinns som ånga	Endast tillämpligt på silverprocessen

Tabell 5.1

BAT-AEL för utsläpp av TVOC och formaldehyd till luft vid produktion av formaldehyd

Parameter	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) (mg/Nm ³ , ingen korrigering för syrgasinnehåll)
TVOC	< 5–30 ⁽¹⁾
Formaldehyd	2–5

⁽¹⁾ Den nedre änden av intervallet nås vid användning av en efterförbrännare i silverprocessen.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

5.2 Utsläpp till vatten

BAT 46: BAT för att förebygga eller begränsa uppkomsten av avloppsvatten (t.ex. från rengöring, spill och kondensat) och organiskt innehåll i utsläpp till vidare avloppsvattenrening är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Återanvändning av vatten	Vattenflöden (t.ex. från rengöring, spill och kondensat) återcirkuleras till processen i huvudsak för att justera formaldehydproduktens koncentration. I vilken utsträckning vatten kan återanvändas beror på önskad formaldehydkoncentration	Allmänt tillämpligt
b.	Kemisk förbehandling	Omvandling av formaldehyd till andra ämnen som är mindre giftiga, t.ex. genom tillsats av natriumsulfit eller genom oxidation	Endast tillämpligt på flöden som p.g.a. sitt formaldehydinnehåll kan ha en negativ påverkan på biologisk avloppsvattenrening nedströms

5.3 **Restprodukter**

BAT 47: BAT för att minska mängden paraformaldehydhaltigt avfall som bortskaffas är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Minimering av paraformaldehydbildning	Bildning av paraformaldehyd minimeras genom förbättrad uppvärmning, isolering och flödescirkulation	Allmänt tillämpligt
b.	Materialåtervinning	Paraformaldehyd återvinns genom upplösning i varmt vatten, där det genomgår hydrolys och depolymerisation och bildar en formaldehydlösning, eller återanvänds direkt i andra processer	Gäller ej om den återvunna paraformaldehyden inte kan användas p.g.a. föroreningar
c.	Användning av restprodukter som bränsle	Paraformaldehyd återvinns och används som bränsle	Endast tillämpligt om teknik b inte kan användas

6. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV ETENOXID OCH ETENGLYKOLER

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

6.1 **Val av process**

BAT 48: BAT för att begränsa förbrukningen av eten och utsläpp till luften av organiska föreningar och CO₂ är för nya delanläggningar och betydande förbättringar av delanläggningar att använda syrgas i stället för luft för direkt oxidering av eten och etenoxid.

6.2 **Utsläpp till luft**

BAT 49: BAT för att återvinna eten och energi och för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från EO-anläggningar är att använda båda de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
--	--------	-------------	---------------

Tekniker för återvinning av organiskt material för återanvändning eller materialåtervinning

a.	Användning av PSA (pressure swing adsorption) eller membranseparation för att återvinna eten från avblödningen av inerta gaser	Genom PSA-tekniken adsorberas molekylerna i den aktuella gasen (i detta fall eten) på ett fast ämne (t.ex. en molekylsikt) under högt tryck och desorberas sedan i mer koncentrerad form under lägre tryck för återanvändning eller materialåtervinning. Se avsnitt 12.1 för membranseparation	Tillämpligheten kan begränsas om energiåtgången är för stor p.g.a. lågt etenmassflöde
----	--	---	---

Energiåtervinningstekniker

b.	Led avblödningsflödet med inerta gaser till en förbränningsenhet	Se BAT 9	Allmänt tillämpligt
----	--	----------	---------------------

BAT 50: BAT för att begränsa förbrukningen av eten och syrgas och för att begränsa CO₂-utsläpp till luft från EO-enheten är att använda en kombination av teknikerna i BAT 15 och att använda inhibitorer.

Beskrivning:

Tillsats av små mängder av en klororganisk inhibitor (t.ex. etylklorid eller diklorethan) till inmatningen till reaktorn för att minska andelen eten som fullständigt oxideras till koldioxid. Lämpliga parametrar för övervakning av katalysatorernas effektivitet inbegriper reaktionsvärmen och CO₂-bildningen per ton tillförd eten.

BAT 51: BAT för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från desorptionen av CO₂ från det skrubbningsmedel som används i EO-anläggningen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Processintegrerade tekniker			
a.	Stegvis CO ₂ -desorption	Tekniken består i att utföra den trycksänkning som behövs för att frigöra koldioxiden från absorptionsmedlet i två steg i stället för ett. Det gör att en första ström med hög halt av kolväten kan isoleras för att eventuellt återcirkuleras, och att en relativt ren koldioxidström blir kvar och kan behandlas vidare	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar
Reningstekniker			
b.	Katalytisk oxidationsenhet	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
c.	Efterförbrännare	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

Tabell 6.1

BAT-AEL för utsläpp av organiska föreningar till luft från desorption av CO₂ från det skrubbningsmedel som används i EO-anläggningen

Parameter	BAT-AEL
TVOC	1–10 g/ton producerad EO ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL uttrycks som ett medelvärde av värden som erhållits under ett år.

⁽²⁾ Vid betydande halter av metan i utsläppet subtraheras metan som övervakas enligt EN ISO 25140 eller EN ISO 25139 från resultatet.

⁽³⁾ Producerad EO definieras som den mängd som producerats för försäljning och som intermediär.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

BAT 52: BAT för att begränsa utsläpp av EO till luft är att använda våtskrubning för avgasflöden som innehåller EO.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av våtskrubning. Skrubning med vatten för att avlägsna EO från avgasflöden före direkt utsläpp eller vidare rening av organiska föreningar.

BAT 53: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från kylning av EO-absorptionsmedlet i EO-återvinningsenheten är att använda en av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Indirekt kylning	Använd indirekta kylsystem (med värmeväxlare) i stället för öppna kylsystem	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar
b.	Fullständigt avlägsnande av EO genom strippning	Upprätthåll lämpliga driftsförhållanden och använd online-övervakning av EO-strippern för att säkerställa att all EO har strippats bort, samt tillhandahåll lämpliga skyddssystem för att undvika EO-utsläpp under andra förhållanden än normala driftsförhållanden	Endast tillämpligt om teknik a inte kan tillämpas

6.3 Utsläpp till vatten

BAT 54: BAT för att begränsa avloppsvattenvolymen och det organiska innehållet i utsläpp från reningen av produkten till avloppsvattenrening är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Användning av avblödning från EO-anläggningen i EG-anläggningen	Avblödningsflödena från EO-anläggningen leds till EG-processen och släpps inte ut som avloppsvatten. I vilken utsträckning avblödningen kan återanvändas i EG-processen beror på kvalitetsöverväganden för EG-produkten	Allmänt tillämpligt
b.	Destillation	Destillation är en teknik som används för separation av föreningar med olika kokpunkt genom partiell förångning och återkondensering. Tekniken används i EO- och EG-anläggningar för koncentration av vattenflöden för att återvinna glykoler eller göra det möjligt att bortskaffa dem (t.ex. genom förbränning i stället för utsläpp som avloppsvatten), och för att möjliggöra partiell återanvändning/återvinning av vatten.	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar

6.4 Restprodukter

BAT 55: BAT för att begränsa mängden organiskt avfall som bortskaffas från EO- och EG-anläggningen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Optimering av hydrolysreaktionen	Optimering av förhållandet mellan vatten och EO för att både minska samproduktionen av tyngre glykoler och undvika alltför stor energiåtgång vid avvattningen av glykoler. Det optimala förhållandet beror på produktionsmålen för di- och trietylglykol	Allmänt tillämpligt
b.	Isolering av biprodukter vid EO-anläggningar för användning	Vid EO-anläggningar destilleras den koncentrerade organiska fraktion som erhålls efter avvattningen av avloppsflödet från EO-återvinningen för att producera värdefulla kortkedjiga glykoler och en tyngre restprodukt	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar
c.	Isolering av biprodukter vid EG-anläggningar för användning	Vid EG-anläggningar kan den mer långkedjiga glykolfraktionen antingen användas som den är eller fraktioneras ytterligare för att ge värdefulla glykoler	Allmänt tillämpligt

7. BAT-SLUTSATSER FÖR FENOLPRODUKTION

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller för produktion av fenol från isopropylbensen och gäller utöver de allmänna BAT-slutsatserna i avsnitt 1.

7.1.1 Utsläpp till luft

BAT 56: BAT för att återvinna råvaror och begränsa det organiska innehållet i utsläpp till den slutliga avgasreningen från oxidationsenheten för isopropylbensen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
Processintegrerade tekniker			
a.	Tekniker för att minska inblandning av vätskor	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
Tekniker för återvinning av organiskt material för återanvändning			
b.	Kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
c.	Adsorption (regenerativ)	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

BAT 57: BAT för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft är att använda teknik d som anges nedan för avgaser från oxidationsenheten för isopropylbensen. För andra enskilda eller kombinerade avgasflöden är BAT att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Led avgasflödet till en förbränningsenhet	Se BAT 9	Endast tillämpligt om det finns användning för avgaserna som gasformigt bränsle
b.	Adsorption	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
c.	Efterförbrännare	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
d.	Regenerativ efterförbrännare (RTO)	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

Tabell 7.1

BAT-AEL för utsläpp av TVOC och bensen till luft vid produktion av fenol

Parameter	Källa	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) (mg/Nm ³ , ingen korrigering för syrgasinnehåll)	Villkor
Bensen	Oxidationsenheten för isopropylbensen	< 1	BAT-AEL gäller om utsläppet överstiger 1 g/h
TVOC		5–30	—

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

7.2 Utsläpp till vatten

BAT 58: BAT för att begränsa utsläpp till vatten av organiska peroxider från oxidationsenheten och, om nödvändigt, att skydda biologiska avloppsreningsanläggningar nedströms, är att förbehandla avloppsvatten som innehåller organiska peroxider med hjälp av hydrolys innan det förenas med andra avloppsflöden och släpps till den slutliga biologiska behandlingen.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.2 för beskrivningen av hydrolys. Avloppsvatten (huvudsakligen från kondensatorerna och regenerationen av adsorptionsmedel efter fassetparationen) behandlas termiskt (vid temperaturer över 100 °C och högt pH-värde) eller katalytiskt för att sönderdela organiska peroxider till icke-ekotoxiska föreningar som lättare kan bytas ned biologiskt.

Tabell 7.2

BAT-AEPL för organiska peroxider vid utloppet från enheten för sönderdelning av peroxider

Parameter	BAT-AEPL (medelvärde från minst tre stickprovsmätningar tagna med minst en halvtimmes mellanrum)	Motsvarande övervakning
Total mängd organiska peroxider, uttryckt som kumenhydroperoxid	< 100 mg/l	EN-standard saknas. Den lägsta övervakningsfrekvensen är en gång per dag, vilket kan minskas till fyra gånger per år om det genom kontroll av processparametrarna (t.ex. pH, temperatur och uppehållstid) kan visas att hydrolysen är tillräckligt effektiv

BAT 59: BAT för att begränsa organiskt innehåll i utsläpp från spaltningseenheten och destillationsenheten till vidare avloppsvattenrening är att återvinna fenol och andra organiska föreningar (t.ex. aceton) genom extraktion följt av strippning.

Beskrivning:

Återvinning av fenol från fenolhaltiga avloppsströmmar genom ändring av pH-värdet till < 7 , följt av extraktion med ett lämpligt lösningsmedel och strippning av avloppsvattnet för att avlägsna kvarvarande lösningsmedel och andra lågkokande föreningar (t.ex. aceton). Se avsnitt 12.2 för beskrivningen av behandlingsteknikerna.

7.3 Restprodukter

BAT 60: BAT för att förebygga eller begränsa mängden tjära som bortskaffas från fenolreningen är att använda en eller båda av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Materialåtervinning (t.ex. genom destillering eller krackning)	Se BAT 17c. Använd destillation för att återvinna kumen, α -metylstyren fenol etc.	Allmänt tillämpligt
b.	Användning av tjära som bränsle	Se BAT 17e	Allmänt tillämpligt

8. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV ETANOLAMINER

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

8.1 Utsläpp till luft

BAT 61: BAT för att begränsa utsläpp av ammoniak till luft och begränsa förbrukningen av ammoniak vid produktionsprocessen för vattenhaltiga etanolaminer är att använda flerstegssystem för våtskrubbning.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av våtskrubbning. Oreagerad ammoniak återvinns från avgaserna från ammoniakstrippern och även från indunstningsenheten genom våtskrubbning i minst två steg, följt av återföring av ammoniaken till processen.

8.2 Utsläpp till vatten

BAT 62: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft och utsläpp till vatten av organiska ämnen från vakuumsystemen är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Vattenlös vakuumbildning	Användning av torra pumpar, t.ex. displacementpumpar	Tillämpligheten för befintliga delanläggningar kan begränsas av utformning och/eller driftsmässiga hinder
b.	Användning av vätskeringsvakuumpumpar med återcirkulering av ringvattnet	Vattnet som används som tätningvätska i pumpen återcirkuleras till pumphuset via en sluten krets med endast små avblödningar, så att uppkomsten av avloppsvatten minimeras	Endast tillämpligt om teknik a inte kan tillämpas. Gäller ej för destillation av trietanola-min

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
c.	Återanvändning av vattenflöden från vakuumsystem i processen	Återför vattenflöden från vätskeringsvakuumpumpar eller ångejektorer till processen för återvinning av organiskt material och återanvändning av vattnet. I vilken utsträckning vattnet kan återanvändas i processen begränsas av processens vattenbehov	Endast tillämpligt om teknik a inte kan tillämpas
d.	Kondensation av organiska föreningar (aminer) uppströms från vakuumsystemen	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

8.3 Råvaruförbrukning

BAT 63: BAT för effektiv användning av etenoxid är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Användning av överskott av ammoniak	Att upprätthålla en hög ammoniakhalt i reaktionsblandningen är ett effektivt sätt att säkerställa att all etenoxid omvandlas till produkter	Allmänt tillämpligt
b.	Optimering av vatteninnehållet i reaktionen	Vatten används för att påskynda huvudreaktionerna utan att ändra fördelningen mellan produkter och utan betydande sidoreaktioner med omvandling av etenoxid till glykoler	Endast tillämpligt på vattenprocessen
c.	Optimera driftsförhållandena för processen	Fastställ och upprätthåll optimala driftsförhållanden (t.ex. temperatur, tryck och uppehållstid) för att maximera omvandlingen av etenoxid till önskad blandning av mono-, di- och trietanolaminer	Allmänt tillämpligt

9. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV TOLUENDIISOCYANAT (TDI) OCH METYLENDIFENYLDIISOCYANAT (MDI)

BAT-slutsatserna i detta avsnitt omfattar produktion av

- dinitrotoluen (DNT) från toluen,
- toluendiamin (TDA) från DNT,
- TDI från TDA,
- metylendianilin (MDA) från anilin,
- MDI från MDA,

och gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

9.1 Utsläpp till luft

BAT 64: BAT för att begränsa innehållet av organiska föreningar, NO_x, NO_x-prekursorer och SO_x i utsläpp till den slutliga avgasreningen (se BAT 66) från DNT-, TDA- och MDA-anläggningar, är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
b.	Våtskrubbing	Se avsnitt 12.1. I många fall förbättras skrubbingens effektivitet av den kemiska reaktionen hos den absorberade föroreningen (partiell oxidation av NO _x med återvinning av salpetersyra, avlägsnande av syror med lutlösning, avlägsnande av aminer med syralösningar, och reaktion av anilin med formaldehyd i lutlösning)	
c.	Termisk reduktion	Se avsnitt 12.1	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av tillgängligt utrymme
d.	Katalytisk reduktion	Se avsnitt 12.1	

BAT 65: BAT för att begränsa innehållet av HCl och fosgen i utsläpp till den slutliga avgasreningen och för att öka resurseffektiviteten är att återvinna HCl och fosgen från avgasflödena från processer vid TDI- och/eller MDI-anläggningar genom att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Absorption av HCl genom våtskrubbing	Se BAT 8d	Allmänt tillämpligt
b.	Absorption av fosgen genom skrubbing	Se avsnitt 12.1 Överskottet av fosgen absorberas med hjälp av ett organiskt lösningsmedel och återförs till processen	Allmänt tillämpligt
c.	HCl-/fosgen-kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

BAT 66: BAT för att begränsa utsläpp till luft av organiska föreningar (inklusive klorerade organiska föreningar), HCl och klorgas är att behandla kombinerade avgasflöden med en efterförbrännare följt av lutskrubbing.

Beskrivning:

De enskilda avgasflödena från DNT-, TDA-, TDI-, MDA- och MDI-anläggningar kombineras för behandling till ett eller flera avgasflöden. (Se avsnitt 12.1 för beskrivningarna av termisk oxidation och skrubbing.) I stället för en efterförbrännare kan en förbränningsugn användas för kombinerad behandling av flytande avfall och avgaser. Lutskrubbing är våtskrubbing med tillsats av lut för förbättrad effektivitet i avlägsnandet av HCl och klorgas.

Tabell 9.1

BAT-AEL för utsläpp av TVOC, koltetraklorid, Cl₂, HCl och PCDD/F till luft från TDI-/MDI-processen

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³ , ingen korrigerig för syrgasinnehåll)
TVOC	1–5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Koltetraklorid	≤ 0,5 g/ton producerad MDI ⁽³⁾ ≤ 0,7 g/ton producerad TDI ⁽³⁾

Parameter	BAT-AEL (mg/Nm ³ , ingen korrigering för syrgasinnehåll)
Cl ₂	< 1 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾
HCl	2–10 ⁽²⁾
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³ ⁽²⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL gäller endast kombinerade avgasflöden med flödeshastigheter på > 1 000 Nm³/h.

⁽²⁾ BAT-AEL uttrycks som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden.

⁽³⁾ BAT-AEL uttrycks som ett genomsnitt av värden som erhållits under ett år. Producerad TDI och/eller MDI avser produkten utan restprodukter, i den betydelse som avses i fastställandet av delanläggningens kapacitet.

⁽⁴⁾ Vid NO_x-värden över 100 mg/Nm³ i provet kan BAT-AEL vara högre och uppgå till 3 mg/Nm³ till följd av analytisk interferens.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

BAT 67: BAT för att begränsa utsläpp till luft av PCDD/F från en efterförbrännare (se avsnitt 12.1) som behandlar processavgasflöden med innehåll av klorgas och/eller klorföreningar är att använda teknik a, om nödvändigt följt av teknik b, som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Snabbkylning	Snabb kylning av avgaser för att förebygga de novo-syntes av PCDD/F	Allmänt tillämpligt
b.	Insprutning av aktivt kol	Avlägsnande av PCDD/F genom adsorption till aktivt kol som sprutas in i avgaserna, följt av stoftrening	

BAT-relaterade utsläppsnivåer (BAT-AEL): Se Table 9.1.

9.2 Utsläpp till vatten

BAT 68: BAT är att övervaka utsläpp till vatten med minst den frekvens som anges nedan och i enlighet med EN-standarder. Om EN-standarder saknas är BAT att använda ISO-standarder, nationella standarder eller andra internationella standarder som säkerställer att uppgifterna är av likvärdig vetenskaplig kvalitet.

Ämne/Parameter	Delanläggning	Provtagningspunkt	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning i samband med
TOC	DNT-anläggning	Utloppet från förbehandlingsenheten	EN 1484	En gång i veckan ⁽¹⁾	BAT 70
	MDI- och/eller TDI-anläggning	Utloppet från delanläggningen		En gång i månaden	BAT 72
Anilin	MDA-anläggning	Utloppet från den slutliga avloppsvattenreningen	EN-standard saknas	En gång i månaden	BAT 14
Klorerade lösningsmedel	MDI- och/eller TDI-anläggning		Flera olika EN-standarder finns (t.ex. EN ISO 15680)		BAT 14

⁽¹⁾ Vid icke-kontinuerliga utsläpp av avloppsvatten är lägsta övervakningsfrekvens en gång per utsläpp.

BAT 69: BAT för att begränsa innehållet av nitriter, nitrater och organiska föreningar i utsläpp från DNT-anläggningen till avloppsvattenrening är att återvinna råvaror, minska avloppsvattenvolymen och återanvända vatten genom att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Användning av högkoncentrerad salpetersyra	Använd högkoncentrerad HNO ₃ (t.ex. ca 99-procentig) för att öka effektiviteten i processen och begränsa avloppsvattenvolymen och innehållet av föroreningar	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av utformning och/eller driftsmässiga hinder
b.	Optimerad regeneration och återvinning av använd syra	Utför regenerationen av syra som använts i nitreringsreaktionen så att även vatten och det organiska innehållet återvinns för återanvändning genom att använda en lämplig kombination av indunstning/destillation, strippning och kondensation	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av utformningen och/eller driftsmässiga hinder
c.	Återanvändning av processvatten för att tvätta DNT	Återanvänd processvatten från återvinningsenheten för använd syra och nitreringsenheten för att tvätta DNT	Tillämpligheten för befintliga enheter kan begränsas av utformningen och/eller driftsmässiga hinder
d.	Återanvändning av vatten från det första tvättningssteget i processen	Salpeter- och svavelsyra extraheras från den organiska fasen med hjälp av vatten. Det surgjorda vattnet återförs till processen för direkt återanvändning eller för vidare behandling för att återvinna material	Allmänt tillämpligt
e.	Återanvändning och återcirkulering av vatten	Återanvänd vatten från tvättning, sköljning och rengöring av utrustning t.ex. i flerstegstvättningen i den organiska fasens motströmsflöde	Allmänt tillämpligt

BAT-relaterad avloppsvattenvolym: Se Table 9.2.

BAT 70: BAT för att begränsa innehållet av biologiskt svårnedbrytbara organiska föreningar i utsläpp från DNT-anläggningen till vidare avloppsvattenrening är att förbehandla avloppsvattnet med hjälp av en eller båda av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Extraktion	Se avsnitt 12.2	Allmänt tillämpligt
b.	Kemisk oxidation	Se avsnitt 12.2	

Tabell 9.2

BAT-AEPL för utsläpp från DNT-anläggningen vid utloppet av förbehandlingsenheten till vidare avloppsvattenrening

Parameter	BAT-AEPL (medelvärde av värden som erhållits under en månad)
TOC	< 1 kg/ton producerad DNT
Specifik avloppsvattenvolym	< 1 m ³ /ton producerad DNT

Motsvarande övervakning för TOC beskrivs i BAT 68.

BAT 71: BAT för att begränsa uppkomsten av avloppsvatten och det organiska innehållet i utsläpp från TDA-anläggningen till avloppsvattenrening är att använda en kombination av teknikerna a, b och c, och att sedan använda teknik d, som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Indunstning	Se avsnitt 12.2	Allmänt tillämpligt
b.	Strippning	Se avsnitt 12.2	
c.	Extraktion	Se avsnitt 12.2	
d.	Återanvändning av vatten	Återanvändning av vatten (t.ex. från kondensat eller skrubbnings) i processen eller i andra processer (t.ex. i en DNT-anläggning). Återanvändningen av vatten i befintliga delanläggningar kan begränsas av tekniska hinder	Allmänt tillämpligt

Tabell 9.3

BAT-AEPL för utsläpp från TDA-anläggningen till avloppsvattenrening

Parameter	BAT-AEPL (medelvärde av värden som erhållits under en månad)
Specifik avloppsvattenvolym	< 1 m ³ /ton producerad TDA

BAT 72: BAT för att förebygga eller begränsa det organiska innehållet i utsläpp från MDI- och/eller TDI-anläggningar till slutlig avloppsvattenrening är att återvinna lösningsmedel och återanvända vatten genom att optimera delanläggningens utformning och drift.

Tabell 9.4

BAT-AEPL för utsläpp till avloppsvattenrening från en TDI- eller MDI-anläggning

Parameter	BAT-AEPL (genomsnitt för värden som erhållits under ett år)
TOC	< 0,5 kg/ton av produkten (TDI eller MDI) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ BAT-AEPL avser produkten utan restprodukter, i den betydelse som avses i fastställandet av delanläggningens kapacitet.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 68.

BAT 73: BAT för att begränsa det organiska innehållet i utsläpp från en MDA-anläggning till vidare avloppsvattenrening är att återvinna organiskt material med hjälp av en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Indunstning	Se avsnitt 12.2. Används för att underlätta extraktion (se teknik b)	Allmänt tillämpligt
b.	Extraktion	Se avsnitt 12.2. Används för att återvinna/avlägsna MDA	Allmänt tillämpligt
c.	Ångstrippning	Se avsnitt 12.2. Används för att återvinna/avlägsna anilin och metanol	I fråga om metanol beror tillämpligheten på bedömningen av andra alternativ i strategin för hantering och behandling av avloppsvatten
d.	Destillation	Se avsnitt 12.2. Används för att återvinna/avlägsna anilin och metanol	

9.3 Restprodukter

BAT 74: BAT för att begränsa mängden organiska restprodukter som bortskaffas från TDI-anläggningen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
Tekniker som förebygger eller begränsar uppkomst av avfall			
a.	Minimering av bildandet av högkokande restprodukter i destillationssystem	Se BAT 17b	Endast tillämpligt på nya destillationenheterna och betydande förbättringar av delanläggningar
Tekniker för återvinning av organiskt material för återanvändning eller materialåtervinning			
b.	Ökad återvinning av TDI genom indunstning eller ytterligare destillation	Restprodukter från destillation behandlas ytterligare för att återvinna största möjliga mängd av deras TDI-innehåll, t.ex. med hjälp av en tunnfilmsindunstare eller andra enheter för kortvägsdestillation följt av en tork	Endast tillämpligt på nya destillationenheterna och betydande förbättringar av delanläggningar
c.	Återvinning av TDA genom kemisk reaktion	Tjårer behandlas för att återvinna TDA genom kemisk reaktion (t.ex. hydrolys)	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar

10. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV ETYLENDIKLORID OCH VINYLKLORIDMONOMER

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

10.1 **Utsläpp till luft**10.1.1 *BAT-AEL för utsläpp till luft från en krackningsugn för EDC*

Tabell 10.1

BAT-AEL för utsläpp till luft av NO_x från en krackningsugn för EDC

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) (mg/Nm ³ vid 3 volymprocent O ₂)
NO _x	50–100

⁽¹⁾ Om rökgaserna från två eller flera ugnar släpps ut via en gemensam skorsten gäller BAT-AEL för det kombinerade utsläppet från skorstenen.

⁽²⁾ BAT-AEL gäller inte under avkoksning.

⁽³⁾ Ingen BAT-AEL gäller för CO. Som en indikering är utsläppsnivån för CO normalt 5–35 mg/Nm³, uttryckt som dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 1.

10.1.2 *Tekniker och BAT-AEL för utsläpp till luft från andra källor*

BAT 75: BAT för att begränsa det organiska innehållet i utsläpp till den slutliga avgasreningen och för att begränsa förbrukningen av råvaror är att använda samtliga tekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Processintegrerade tekniker			
a.	Kontroll av råvarukvalitet	Kontrollera råvarukvaliteten för att minimera bildandet av restprodukter (t.ex. innehåll av propan och acetylen i eten, innehåll av brom i klorgas, innehåll av acetylen i väteklorid)	Allmänt tillämpligt
b.	Användning av syrgas i stället för luft för oxiklorering		Endast tillämpligt på nya oxikloreringsanläggningar eller betydande förbättringar av oxikloreringsanläggningar
Tekniker för återvinning av organiskt material			
c.	Kondensation med kallvatten eller kylmedel	Använd kondensation (se avsnitt 12.1) med kallvatten eller kylmedel som ammoniak eller propen för att återvinna organiska föreningar från enskilda avgasflöden innan de leds till slutbehandling	Allmänt tillämpligt

BAT 76: BAT för att begränsa utsläpp till luft av organiska föreningar (inklusive halogenerade föreningar), HCl och Cl₂ är att behandla de kombinerade avgasflödena från produktion av EDC och/eller VCM med en efterförbrännare följt av våtskrubning i två steg.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av efterförbrännare, våtskrubbning och lutskrubbning. Termisk oxidation kan utföras i en delanläggning för förbränning av flytande avfall. I detta fall överstiger oxidationstemperaturen 1 100 °C, uppehållstiden är minst 2 sekunder, och avgaserna kyls snabbt för att förebygga de novo-syntes av PCDD/F.

Skrubbing utförs i två steg: våtskrubbning med vatten och, vanligtvis, återvinning av saltsyra, följt av våtskrubbning med lut.

Tabell 10.2

BAT-AEL för utsläpp av TVOC, summan av EDC och VCM, Cl₂, HCl och PCDD/F till luft från produktion av EDC/VCM

Parameter	BAT-AEL (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) (mg/Nm ³ vid 11 volymprocent O ₂)
TVOC	0,5–5
Summa av EDC och VCM	< 1
Cl ₂	< 1–4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

BAT 77: BAT för att begränsa utsläpp till luft av PCDD/F från en efterförbrännare (se avsnitt 12.1) som behandlar processavgasflöden med innehåll av klorgas och/eller klorföreningar är att använda teknik a, om nödvändigt följt av teknik b, som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a. Snabbkylning	Snabb kylning av avgaser för att förebygga de novo-syntes av PCDD/F	Allmänt tillämpligt
b. Insprutning av aktivt kol	Avlägsnande av PCDD/F genom adsorption till aktivt kol som sprutas in i avgaserna, följt av stoftrening	

BAT-relaterade utsläppsnivåer (BAT-AEL): Se Table 10.2.

BAT 78: BAT för att begränsa utsläpp till luft av stoft och CO vid avkoksning av krackningsrören är att använda en av teknikerna för att minska avkoksningens frekvens och en eller flera av de reningstekniker som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
Tekniker för att minska avkoksningens frekvens		
a. Optimering av termisk avkoksning	Optimering av driftsförhållanden, dvs. luftflöde, temperatur och ånginnehåll genom hela avkoksningens cykeln för att maximera avlägsnandet av koks	Allmänt tillämpligt

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
b.	Optimering av mekanisk avkoksning	Optimera mekanisk avkoksning (t.ex. med sand) för att maximera avlägsnandet av koks som stoft	Allmänt tillämpligt

Reningstekniker

c.	Våt stoftskrubbing	Se avsnitt 12.1	Endast tillämpligt på termisk avkoksning
d.	Cyklon	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
e.	Textilfilter	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt

10.2 Utsläpp till vatten

BAT 79: BAT är att övervaka utsläpp till vatten med minst den frekvens som anges nedan och i enlighet med EN-standarder. Om EN-standarder saknas är BAT att använda ISO-standarder, nationella standarder eller andra internationella standarder som säkerställer att uppgifterna är av likvärdig vetenskaplig kvalitet.

Ämne/Parameter	Delanläggning	Provtagningspunkt	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning i samband med
EDC	Alla delanläggningar	Utloppet från avloppsvattenstrippern	EN ISO 10301	En gång per dag	BAT 80
VCM					
Koppar	Oxikloreringsanläggning som använder fluidiserad bädd	Utloppet från förbehandlingen för avlägsnande av fasta ämnen	Flera olika EN-standarder finns, t.ex. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	En gång per dag ⁽¹⁾	BAT 81
PCDD/F			EN-standard saknas	En gång var tredje månad	
Totalt suspenderat material (TSS)			EN 872	En gång per dag ⁽¹⁾	
Koppar	Oxikloreringsanläggning som använder fluidiserad bädd	Utloppet från den slutliga avloppsvattenreningen	Flera olika EN-standarder finns, t.ex. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	En gång i månaden	BAT 14 och BAT 81
EDC	Alla delanläggningar		EN ISO 10301	En gång i månaden	BAT 14 och BAT 80
PCDD/F			EN-standard saknas	En gång var tredje månad	BAT 14 och BAT 81

⁽¹⁾ Den lägsta övervakningsfrekvensen kan minskas till en gång i månaden om det genom frekvent övervakning av andra parametrar (t.ex. kontinuerlig mätning av grumligheten) kontrolleras att fasta ämnen och koppar avlägsnas tillräckligt effektivt.

BAT 80: BAT för att begränsa innehållet av klorföreningar i utsläpp till vidare avloppsvattenrening och för att begränsa utsläpp till luft från system för uppsamling och behandling av avloppsvatten, är att använda hydrolys och strippning så nära källan som möjligt.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.2 för beskrivningen av hydrolys och strippning. Hydrolys utförs vid ett alkaliskt pH-värde för att sönderdela kloralhydrat från oxikloreringsprocessen. Resultatet är bildning av kloroform, som sedan avlägsnas genom strippning, tillsammans med EDC och VCM.

Miljöprestandanivåer som motsvarar BAT (BAT-AEPL): Se Table 10.3.

Miljöprestandanivåer som motsvarar BAT (BAT-AEPL) för direkta utsläpp till en vattenrecipient vid utloppet från slutbehandlingen: Se Table 10.5.

Tabell 10.3

BAT-AEPL för klorerade organiska föreningar i avloppsvatten vid utloppet av en avloppsvattenstripper

Parameter	BAT-AEPL (medelvärde av värden som erhållits under en månad) ⁽¹⁾
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

⁽¹⁾ Medelvärdet av värden som erhållits under en månad beräknas på medelvärdet av de värden som erhållits varje dag (minst tre stickprovsmätningar tagna med minst en halvtimmes mellanrum).

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 79.

BAT 81: BAT för att begränsa utsläpp till vatten av PCDD/F och koppar från oxikloreringsprocessen är att använda teknik a eller, som ett alternativ, teknik b tillsammans med en lämplig kombination av teknikerna c, d och e, som anges nedan.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Processintegrerade tekniker			
a.	Oxiklorering med fast bädd	Utformning av oxikloreringsreaktionen: i fastbäddsreaktorn begränsas inträngningen av katalysatorpartiklar i utloppet överst i reaktorn	Gäller ej befintliga delanläggningar med fluidiserad bädd
b.	Cyklon eller torrfiltreringssystem för katalysatorer	En cyklon eller ett torrfiltreringssystem för katalysatorer begränsar förlusten av katalysatorer från reaktorn och därmed också överföring av dem till avloppsvatten	Endast tillämpligt på delanläggningar med fluidiserad bädd
Förbehandling av avloppsvatten			
c.	Kemisk utfällning	Se avsnitt 12.2. Kemisk utfällning används för att avlägsna löst koppar	Endast tillämpligt på delanläggningar med fluidiserad bädd
d.	Koagulering och flockning	Se avsnitt 12.2	Endast tillämpligt på delanläggningar med fluidiserad bädd
e.	Membranfiltrering (mikro- och ultrafiltrering)	Se avsnitt 12.2	Endast tillämpligt på delanläggningar med fluidiserad bädd

Tabell 10.4

BAT-AEPL för utsläpp till vatten från produktion av EDC genom oxiklorering vid utloppet från förbehandlingen för att avlägsna fasta ämnen vid delanläggningar med fluidiserad bädd

Parameter	BAT-AEPL (genomsnitt för värden som erhållits under ett år)
Koppar	0,4–0,6 mg/l
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l
Totalt suspenderat material (TSS)	10–30 mg/l

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 79.

Tabell 10.5

BAT-AEL för direkt utsläpp av koppar, EDC och PCDD/F till en vattenrecipient från EDC-produktion

Parameter	BAT-AEL (genomsnitt för värden som erhållits under ett år)
Koppar	0,04–0,2 g/ton EDC producerad genom oxiklorering ⁽¹⁾
EDC	0,01–0,05 g/ton renad EDC ⁽²⁾ ⁽³⁾
PCDD/F	0,1– 0,3 µg I-TEQ/ton EDC producerad genom oxiklorering

⁽¹⁾ Den nedre änden av intervallet nås vid användning av fast bädd

⁽²⁾ Medelvärdet av värden som erhållits under ett år beräknas på medelvärdet av de värden som erhållits varje dag (minst tre stickprovsmätningar tagna med minst en halvtimmes mellanrum).

⁽³⁾ Renad EDC är summan av EDC som producerats genom oxiklorering och/eller direkt klorering och av EDC som återförts för rening från produktion av VCM.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 79.

10.3 Energieffektivitet

BAT 82: BAT för att använda energi effektivt är att använda en kokarreaktor för direkt klorering av eten.

Beskrivning:

Reaktionen i kokarreaktorsystemet för direkt klorering av eten utförs vanligtvis vid en temperatur mellan under 85 °C och 200 °C. Till skillnad från lågtemperatursprocessen möjliggör det en effektiv återvinning och återanvändning av reaktionsvärmens (t.ex. för destillation av EDC).

Tillämplighet:

Endast tillämpligt på nya delanläggningar för direkt klorering.

BAT 83: BAT för att begränsa energiförbrukningen hos krackningsugnar för EDC är att använda acceleratörer för den kemiska reaktionen.

Beskrivning:

Acceleratorer, t.ex. klorgas eller andra typer av ämnen som bildar radikaler, används för att förbättra krackningsreaktionen och minska reaktionstemperaturen, och därmed den värmeförlust som krävs. Acceleratorer kan bildas i själva processen eller tillföras.

10.4 Restprodukter

BAT 84: BAT för att begränsa mängden koks som bortskaffas från VCM-anläggningar är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Användning av acceleratörer i krackning	Se BAT 83	Allmänt tillämpligt
b.	Snabbkylning av gasflödet från EDC-krackning	Gasflödet från EDC-krackning kyls genom direktkontakt med kall EDC i ett torn för att begränsa koks bildning. I vissa fall kyls flödet genom värmeväxling med ett kallt flytande EDC-flöde före kylning	Allmänt tillämpligt
c.	Förindunstning av EDC-flöde	Koks bildning begränsas genom indunstning av EDC uppströms från reaktorn för att avlägsna högkockande koksprekursorer	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar
d.	Plattbrännare	En typ av brännare i ugnen som begränsar förekomsten av heta zoner (hot spots) i krackningsrören	Endast tillämpligt på nya ugnar eller betydande förbättringar av delanläggningar

BAT 85: BAT för att begränsa mängden farligt avfall som bortskaffas och för att öka resurseffektiviteten är att använda samtliga tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a.	Hydrogenering av acetylen	HCl bildas i krackningsreaktionen och återvinns genom destillation. Hydrogenering av den HCl som finns i detta HCl-flöde utförs för att begränsa bildandet av oönskade föreningar under oxikloreringen. Acetylenvärden under 50 ppmv vid utloppet från hydrogeneringsenheten rekommenderas	Endast tillämpligt på nya delanläggningar eller betydande förbättringar av delanläggningar
b.	Återvinning och återanvändning av HCl från förbränning av flytande avfall	HCl återvinns från förbränningsavgaserna genom våtskrubning med vatten eller utspädd HCl (se avsnitt 12.1) och återanvänds (t.ex. i oxikloreringsanläggningen)	Allmänt tillämpligt
c.	Isolering av klorföreningar för användning	Isolering och, vid behov, rening av biprodukter för användning (t.ex. etylklorid och/eller 1,1,2-triklorethan, det senare för produktion av 1,1-dikloreten)	Endast tillämpligt på nya destillationsenheter eller betydande förbättringar av delanläggningar Tillämpligheten kan begränsas av brist på användningsområden för dessa föreningar

11. BAT-SLUTSATSER FÖR PRODUKTION AV VÄTEPEROXID

BAT-slutsatserna i detta avsnitt gäller utöver de allmänna BAT-slutsatser som anges i avsnitt 1.

11.1 Utsläpp till luft

BAT 86: BAT för att återvinna lösningsmedel och begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från alla andra enheter än hydrogeneringsenheten är att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan. Om luft används i oxidationsenheten omfattar detta åtminstone teknik d. Om ren syrgas används i oxidationsenheten omfattar detta åtminstone teknik b med användning av kallvatten.

Teknik	Beskrivning	Tillämplighet	
Processintegrerade tekniker			
a.	Optimering av oxidationsprocessen	Optimering av processen inbegriper förhöjt oxidationstryck och minskad oxidationstemperatur för att begränsa koncentrationen av lösningsmedelsångor i processavgaserna	Endast tillämpligt på nya oxidationsenheter eller betydande förbättringar av delanläggningar
b.	Tekniker för att begränsa inblandningen av fasta ämnen och/eller vätskor	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
Tekniker för att återvinna lösningsmedel för återanvändning			
c.	Kondensation	Se avsnitt 12.1	Allmänt tillämpligt
d.	Adsorption (regenerativ)	Se avsnitt 12.1	Gäller ej processavgaser från oxidation med ren syrgas

Tabell 11.1

BAT-AEL för utsläpp av TVOC till luft från oxidationsenheten

Parameter	BAT-AEL ⁽¹⁾ (dygnsmedelvärde eller medelvärde under provtagningsperioden) ⁽²⁾ (ingen korrigering för syrgasinnehåll)
TVOC	5–25 mg/Nm ³ ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-AEL gäller inte vid lägre utsläpp än 150 g/h.

⁽²⁾ Om adsorption används är provtagningsperioden representativ för en fullständig adsorptionscykel.

⁽³⁾ Vid betydande halter av metan i utsläppet subtraheras metan som övervakas enligt EN ISO 25140 eller EN ISO 25139 från resultatet.

Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 2.

BAT 87: BAT för att begränsa utsläpp av organiska föreningar till luft från hydrogeneringsenheten vid uppstart är att använda kondensation och/eller adsorption.

Beskrivning:

Se avsnitt 12.1 för beskrivningen av kondensation och adsorption.

BAT 88: BAT för att förebygga utsläpp av bensen till luft och vatten är att inte använda bensen i arbetslösningen.

11.2 **Utsläpp till vatten**

BAT 89: BAT för att begränsa avloppsvattenvolymen och det organiska innehållet i utsläpp till avloppsvattenrening är att använda båda de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning	Tillämplighet
a.	Optimerad vätskefasseparation	Separation av organiska faser och vattenfaser med lämplig utformning och drift (t.ex. tillräcklig uppehållstid, detektion och kontroll av fasgränser) för att förebygga inblandning av olöst organiskt material	Allmänt tillämpligt
b.	Återanvändning av vatten	Återanvändning av vatten, t.ex. från rengöring eller vätskefasseparation. I vilken utsträckning vatten kan återanvändas i processen beror på kvalitetsöverväganden för produkten	Allmänt tillämpligt

BAT 90: BAT för att förebygga eller begränsa utsläpp till vatten av biologiskt svårnedbrytbara organiska föreningar är att använda en av de tekniker som anges nedan.

Teknik		Beskrivning
a.	Adsorption	Se avsnitt 12.2. Adsorption utförs innan avloppsvattenflöden leds till den slutliga biologiska behandlingen
b.	Förbränning av avloppsvatten	Se avsnitt 12.2

Tillämplighet:

Endast tillämpligt på de avloppsvattenflöden som innehåller huvuddelen av det organiska innehållet från väteperoxidåtgifningen och om minskningen av TOC-innehållet från väteperoxidåtgifningen genom biologisk behandling är mindre än 90 %.

12. BESKRIVNING AV TEKNIKER

12.1 **Tekniker för rening av avgaser och processavgaser**

Teknik	Beskrivning
Adsorption	En teknik för att avlägsna föreningar från ett avgas- eller processavgasflöde genom upptagning på en fast yta (vanligtvis aktivt kol). Adsorption kan vara regenerativ eller icke-regenerativ (se nedan).
Adsorption (icke-regenerativ)	Vid icke-regenerativ adsorption regenereras inte det använda adsorptionsmedlet utan bortskaffas.
Adsorption (regenerativ)	Adsorption där adsorbatet sedan desorberas med t.ex. ånga (ofta på platsen) för återanvändning eller bortskaffande, och adsorptionsmedlet återanvänds. För kontinuerlig drift används vanligen fler än två adsorptionsmedel parallellt, där ett av dem befinner sig i desorptionsfasen.

Teknik	Beskrivning
Katalytisk oxidationsenhet	Reningsutrustning som oxiderar brännbara föreningar i ett processavgas- eller avgasflöde med luft eller syrgas i en katalysatorbädd. Katalysatorn möjliggör oxidation vid lägre temperaturer och med mindre utrustning jämfört med en efterförbrännare.
Katalytisk reduktion	NO _x reduceras tillsammans med en katalysator och en reduktionsgas. Till skillnad från SCR tillsätts ingen ammoniak och/eller urea.
Lutskrubbing	Avlägsnande av sura föroreningar från ett gasflöde genom skrubbing med en alkalisk lösning.
Keramiskt filter/metallfilter	Keramiskt filtermaterial. Under förhållanden där sura föreningar som HCl, NO _x , SO _x och dioxiner ska avlägsnas förses filtermaterialet med katalysatorer, och insprutning av reagens kan vara nödvändigt. I metallfilter utförs ytfiltreringen med filterelement av sintrad porös metall.
Kondensation	En teknik för att avlägsna ångor av organiska eller oorganiska föreningar från ett processavgas- eller avgasflöde genom att sänka dess temperatur under daggpunkten så att ångorna omvandlas till vätska. Beroende på vilket temperaturintervall som krävs finns olika kondensationsmetoder, t.ex. kylvatten, kallvatten (vanligtvis med temperaturer runt 5 °C) eller kylmedel som ammoniak eller propen.
Cyklon (torr eller våt)	Utrustning för avlägsnande av stoft från ett processavgas- eller avgasflöde genom centrifugalkraft, vanligtvis i en konformad kammare.
Elektrofilter (torrt eller vått)	En anordning för partikelkontroll som använder elektriska krafter för att flytta partiklar som finns inblandade i ett processavgas- eller avgasflöde till uppsamlingsplåtar. De inblandade partiklarna ges en elektrisk laddning när de passerar en korona med gasformiga joner. Hög spänning upprätthålls i elektroder i mitten av flödespassagen och skapar det elektriska fält som tvingar partiklarna mot uppsamlarens väggar.
Textilfilter	Porös vävd eller filtad duk genom vilken gas flödar så att partiklar avlägsnas genom användning av en sikt eller andra mekanismer. Olika former av textilfilter finns, såsom skivor, patroner eller påsar, och flera filterelement kan grupperas ihop i ett filterhus.
Membranseparation	Avgaser komprimeras och passerar genom ett membran som utnyttjar semi-permeabiliteten hos organiska ångor. Det anrikade permeatet kan återvinnas med metoder som kondensation eller adsorption, eller kan renas genom t.ex. katalytisk oxidation. Processen lämpar sig bäst för höga ångkoncentrationer. Ytterligare behandling behövs i de flesta fall för att nå koncentrationsnivåer som är tillräckligt låga för att släppas ut.
Dimfilter	Ofta metalltrådsfilter (droppavskiljare, demister) som vanligtvis består av ett sammanvävt eller sammanknutet syntetiskt eller metalliskt monofilamentmaterial med slumpmässig eller specifik form. Ett dimfilter används som djupbäddsfiltrering, som sker genom filtrets hela djup. Fasta stoftpartiklar stannar kvar i filtret till dess att det är mättat och måste rengöras genom spolning. När dimfiltret används för att fånga upp droppar och/eller aerosoler rengör dessa filtret när de avgår i vätskeform. Det fungerar genom mekanisk sammanstötning och är hastighetsberoende. Dynamiska avskiljare används också ofta som dimfilter.

Teknik	Beskrivning
Regenerativ efterförbrännare (RTO)	Särskild typ av efterförbrännare (se nedan) där det inkommande avgasflödet värms upp då det passerar genom en keramikpackad bädd innan det leds in i förbränningskammaren. De renade heta gaserna leds ut ur förbränningskammaren och passerar då genom en (eller flera) keramikpackad(e) bädd(ar) (som kyls av ett inkommande avgasflöde från en tidigare förbränningscykel). Den återuppvärmda packade bädden startar sedan en ny förbränningscykel genom att förvärma ett nytt inkommande avgasflöde. Den typiska förbränningstemperaturen ligger på 800–1 000 °C.
Skrubbning	Skrubbning eller absorption innebär avlägsnande av föroreningar från ett gasflöde genom kontakt med ett flytande lösningsmedel, ofta vatten (se "Våtskrubbning"). Den kan innehålla en kemisk reaktion (se "Lutskrubbing"). I vissa fall kan föreningarna återvinnas från lösningsmedlet.
Selektiv katalytisk reduktion (SCR)	Reduktion av NO _x till kväve i en katalytisk bädd genom reaktion med ammoniak (i allmänhet tillsatt som vattenlösning) vid en optimal driftstemperatur på ungefär 300–450 °C. Ytterligare lager av katalysatorer kan användas.
Selektiv icke-katalytisk reduktion (SNCR)	Reduktion av NO _x till kväve i en katalytisk bädd genom reaktion med ammoniak eller urea vid hög temperatur. Driftstemperaturfönstret måste upprätthållas på mellan 900 °C och 1 050 °C.
Tekniker för att begränsa inblandningen av fasta ämnen och/eller vätskor	Tekniker som begränsar överföringen av droppar eller partiklar till gasflöden (t.ex. från kemiska processer, kondensorer och destillationskolonner) med hjälp av mekaniska anordningar som sedimentationskammare, dimfilter, cykloner och knockout-trummor.
Efterförbrännare	Reningsutrustning som oxiderar de brännbara föreningarna i ett processavgas- eller avgasflöde genom att värma upp det tillsammans med luft eller syrgas över självantändningspunkten i en förbränningskammare, varpå temperaturen hålls hög tillräckligt länge för att gaserna ska förbrännas fullständigt till koldioxid och vatten.
Termisk reduktion	NO _x reduceras vid förhöjd temperatur tillsammans med en reduktionsgas i en ytterligare förbränningskammare, där oxidationsprocessen äger rum men under förhållanden med begränsad tillgång till/brist på syre. Till skillnad från SNCR tillsätts ingen ammoniak och/eller urea.
Tvåstegs dammfilter	En anordning för filtrering på metallväv. En filterkaka byggs upp i det första filtreringssteget, och själva filtreringen äger rum i det andra steget. Beroende på tryckfallet över filtret växlar systemet mellan de två stegen. En mekanism för att avlägsna det filtrerade stoftet finns integrerad i systemet.
Våtskrubbning	Se "Skrubbning" ovan. Skrubbing där det lösningsmedel som används är vatten eller en vattenlösning, t.ex. lutskrubbing för rening av HCl. Se även "Våt stoftskrubbing".
Våt stoftskrubbing	Se "Våtskrubbning" ovan. Våt stoftskrubbing innebär avskiljning av stoft genom intensiv blandning av inkommande gas med vatten, och kombineras vanligtvis med avlägsnande av grövre partiklar med hjälp av centrifugalkraft. För att åstadkomma detta släpps gasen inuti tangentiellt. Det fasta stoft som avlägsnats samlas på botten av stoftskrubbern.

12.2 Tekniker för avloppsvattenrening

Alla de tekniker som anges nedan kan också användas för att rena vattenflöden för att möjliggöra återanvändning/återvinning av vatten. De flesta av dem används även för återvinning av organiska föreningar från processvattenflöden.

Teknik	Beskrivning
Adsorption	Separationsmetod genom vilken föreningar (t.ex. föroreningar) in en vätska (t.ex. avloppsvatten) tas upp på en fast yta (vanligtvis aktivt kol).
Kemisk oxidation	Organiska föreningar oxideras med ozon eller väteperoxid, eventuellt med hjälp av katalysatorer eller UV-strålning, för att omvandlas till mindre farliga föreningar som lättare kan bytas ned biologiskt.
Koagulering och flockning	Koagulering och flockning används för att avskilja suspenderat material från avloppsvatten och utförs ofta i flera steg. Koagulering utförs genom tillsättning av koaguleringsmedel med en laddning som är motsatt den hos det suspenderade materialet. Flockning utförs genom tillsats av polymerer, så att kollisioner mellan mikroflockpartiklar får dem att slås samman till större flockar.
Destillation	Destillation är en teknik för att separera föreningar med olika kokpunkt genom partiell förångning och återkondensering. Destillation av avloppsvatten innebär avlägsnande av lågkokande föroreningar från avloppsvatten genom att omvandla dem till ångfas. Destillation utförs i kolonner med bottnar eller packningsmaterial och en kondensor nedströms.
Extraktion	Lösta föroreningar överförs från avloppsvattenfasen till ett organiskt lösningsmedel, t.ex. i motströmskolonner eller mixer-settler-system. Efter fassetparation renas lösningsmedlet, t.ex. genom destillation, och återförs till extraktionen. Extraktet med föroreningarna bortskaffas eller återförs till processen. Förluster av lösningsmedel till avloppsvattnet åtgärdas nedströms genom lämplig vidare behandling (t.ex. strippning).
Indunstning	Användning av destillation (se ovan) för att koncentrera vattenlösningar med högkokande ämnen för vidare användning, behandling eller bortskaffande (t.ex. förbränning av avloppsvatten) genom att omvandla vatten till ångfas. Det utförs vanligtvis i flerstegsenheter med ökande vakuum för att begränsa energiåtgången. Vattenångan kondenseras för att återanvändas eller släpps ut som avloppsvatten.
Filtrering	Avskiljning av fasta ämnen från avloppsvatten genom att det får passera genom ett poröst medium. Det omfattar olika typer av teknik, t.ex. sandfiltrering, mikrofiltrering och ultrafiltrering.
Flotation	En process i vilken fasta partiklar eller vätskepartiklar avskiljs från avloppsvattenfasen genom att de fäster vid små bubblor av gas, vanligtvis luft. De flytande partiklarna ackumuleras vid vattenytan och samlas upp med skumavskiljare.
Hydrolys	En kemisk reaktion i vilken organiska eller oorganiska föreningar reagerar med vatten, vanligtvis för att omvandla biologiskt icke-nedbrytbara föreningar till biologiskt nedbrytbara, eller giftiga föreningar till icke giftiga. För att möjliggöra eller förbättra reaktionen utförs den vid förhöjd temperatur och eventuellt förhöjt tryck (termisk nedbrytning), eller med tillsats av starka alkalier eller syror, eller med hjälp av en katalysator.

Teknik	Beskrivning
Utfällning	Omvandling av lösta föroreningar (t.ex. metalljoner) till olösliga föreningar genom reaktion med tillsatta utfällningsmedel. De fasta utfällningarna avskiljs sedan genom sedimentering, flotation eller filtrering.
Sedimentering	Avskiljning av suspenderade partiklar och suspenderat material med hjälp av gravitationens inverkan.
Strippning	Flyktiga föreningar avlägsnas från vattenfasen med hjälp av en gasfas (t.ex. ånga, kvävgas eller luft) som passerar genom vätskan, och återvinns sedan (t.ex. genom kondensation) för vidare användning eller bortskaffande. Effektiviteten i avlägsnandet kan förbättras genom att temperaturen höjs eller trycket sänks.
Förbränning av avloppsvatten	Oxidation av organiska och oorganiska föroreningar med luft och samtidig förångning av vatten vid normalt tryck och temperaturer på mellan 730 °C och 1 200 °C. Förbränning av avloppsvatten är vanligtvis självunderhållande vid COD-nivåer på mer än 50 g/l. Vid lågt organiskt innehåll krävs stödbränsle.

12.3 Tekniker för att begränsa utsläpp till luft från förbränning

Teknik	Beskrivning
Val av (stöd)bränsle	Användning av bränsle (inklusive stödbränsle) med ett lågt innehåll av potentiellt förorenande föreningar (t.ex. bränsle med lägre innehåll av svavel, aska, kväve, fluor och klor).
Låg-NO _x -brännare (LNB) och ultralåg-NO _x -brännare (ULNB)	Tekniken grundar sig på principerna för reduktion av de lågans maxtemperaturer, och fördröjer men slutför förbränningen samt ökar värmeöverföringen (ökad emissionsförmåga hos lågan). När denna teknik ska användas händer det att man även modifierar utformningen på ugnens förbränningskammare. I ultralåg-NO _x -brännare integreras stegvis bränsletillförsel (eller lufttillförsel) och återcirkulering av avgaser/rökgaser.