

## KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT

av den 9 december 2013

## om fastställande av BAT-slutsatser för klor-alkaliproduktion, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp

[delgivet med nr C(2013) 8589]

(Text av betydelse för EES)

(2013/732/EU)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DETTA BESLUT

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktions-sätt,

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) <sup>(1)</sup>, särskilt artikel 13.5, och

av följande skäl:

- (1) Enligt artikel 13.1 i direktiv 2010/75/EU åligger det kommissionen att anordna ett informationsutbyte om industriutsläpp mellan medlemsstaterna, de berörda industrierna, icke-statliga miljöskyddsorganisationer och kommissionen för att underlätta utarbetandet av BAT-referensdokument enligt definitionen i artikel 3.11 i det direktivet.
- (2) Enligt artikel 13.2 i direktiv 2010/75/EU ska informationsutbytet särskilt omfatta anläggningars och tekniks prestanda i fråga om utsläpp, uttryckt som genomsnitt på kort och lång sikt, när så är lämpligt, och de därmed sammanhängande referensvillkoren, förbrukning och typ av råvaror, vattenförbrukning, energiförbrukning och generering av avfall, använd teknik, kontroll som hänger samman med denna, tvärmediaeffekter, ekonomisk och teknisk bärkraft samt utveckling av tekniken, bästa tillgängliga teknik och ny teknik som fastställts efter beaktande av de frågor som nämns i artikel 13.2 a och b i det direktivet.
- (3) Enligt definitionen i artikel 3.12 i direktiv 2010/75/EU är BAT-slutsatser de viktigaste delarna av ett BAT-referensdokument och innehåller slutsatserna om bästa tillgängliga teknik, en beskrivning av denna, information för att bedöma dess tillämplighet, utsläppsnivåer som hänger

samman med den bästa tillgängliga tekniken, kontroll som hänger samman med denna, förbrukningsnivåer som hänger samman med denna och vid behov relevanta åtgärder för avhjälpande av föroreningskada på platsen.

- (4) Enligt artikel 14.3 i direktiv 2010/75/EU ska BAT-slutsatserna användas som referens för fastställande av tillståndsvillkoren för anläggningar som omfattas av kapitel II i det direktivet.
- (5) Enligt artikel 15.3 i direktiv 2010/75/EU ska den behöriga myndigheten fastställa gränsvärden för utsläpp som säkerställer att utsläppen under normala driftsförhållanden inte är högre än de utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik enligt de beslut om BAT-slutsatserna som avses i artikel 13.5 i direktiv 2010/75/EU.
- (6) Genom artikel 15.4 i direktiv 2010/75/EU medges undantag från artikel 15.3 enbart om kostnaderna för att iaktta de utsläppsgränser som motsvarar bästa tillgängliga teknik skulle bli oproportionerligt höga jämfört med miljövinster till följd av den aktuella anläggningens geografiska belägenhet, lokala miljöförhållanden eller tekniska egenskaper.
- (7) Enligt artikel 16.1 i direktiv 2010/75/EU ska de krav på kontroll i tillståndet som avses i artikel 14.1 c i det direktivet vara grundade på slutsatserna om kontroll enligt BAT-slutsatserna.
- (8) Enligt artikel 21.3 i direktiv 2010/75/EU ska den behöriga myndigheten inom fyra år efter offentliggörandet av besluten om BAT-slutsatserna bedöma alla tillståndsvillkor för den berörda anläggningen på nytt och vid behov uppdatera dem och se till att anläggningen uppfyller dessa tillståndsvillkor.

<sup>(1)</sup> EUT L 334, 17.12.2010, s. 17.

(9) Genom kommissionens beslut av den 16 maj 2011 inrättas ett forum <sup>(1)</sup> för informationsutbyte enligt artikel 13 i direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp, bestående av företrädare för medlemsstaterna, de berörda industrierna och icke-statliga miljöskyddsorganisationer.

(10) I enlighet med artikel 13.4 i direktiv 2010/75/EU inhämtade kommissionen forumets yttrande om det föreslagna innehållet i BAT-referensdokumentet för klor-alkaliproduktion den 6 juni 2013 och offentliggjorde yttrandet <sup>(2)</sup>.

(11) 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*

BAT-slutsatserna för klor-alkaliproduktion anges i bilagan till detta beslut.

*Artikel 2*

Detta beslut riktar sig till medlemsstaterna.

Utfärdat i Bryssel den 9 december 2013.

*På kommissionens vägnar*

Janez POTOČNIK

*Ledamot av kommissionen*

<sup>(1)</sup> EUT C 146, 17.5.2011, s. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

## BILAGA

**BAT-SLUTSATSER FÖR KLOR-ALKALIPRODUKTION**

TILLÄMPNINGSOMRÅDE .....	37
ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN .....	38
DEFINITIONER .....	38
BAT-SLUTSATSER .....	39
1. Cellteknik .....	39
2. Avveckling eller omställning av anläggningar som använder kvicksilvermetoden .....	39
3. Avloppsvattenproduktion .....	41
4. Energieffektivitet .....	42
5. Övervakning av utsläpp .....	43
6. Utsläpp till luft .....	44
7. Utsläpp till vatten .....	45
8. Avfallsgenerering .....	47
9. Efterbehandling av områden .....	47
ORDLISTA .....	48

## TILLÄMPNINGSSOMRÅDE

Dessa BAT-slutsatser omfattar vissa industriverksamheter som specificeras i avsnitt 4.2 a och 4.2 c i bilaga I till direktiv 2010/75/EU, nämligen produktion av klor-alkali-kemikalier (klor, väte, kaliumhydroxid och natriumhydroxid) genom elektrolys av saltlösning.

Dessa BAT-slutsatser omfattar särskilt följande processer och verksamheter:

- Lagring av salt.
- Beredning, rening och återmätning av saltlösning.
- Elektrolys av saltlösning.
- Koncentration, rening, lagring och hantering av natrium-/kaliumhydroxid.
- Kylning, torkning, rening, kompression, kondensering, lagring och hantering av klor.
- Kylning, rening, kompression, lagring och hantering av väte.
- Omställning av anläggningar som använder kvicksilvermetoden till membranläggningar.
- Avveckling av anläggningar som använder kvicksilvermetoden.
- Efterbehandling av områden för klor-alkaliproduktion.

Dessa BAT-slutsatser omfattar inte följande verksamheter eller processer:

- Elektrolys av saltsyra för klorproduktion.
- Elektrolys av saltlösning för produktion av natriumklorat; detta behandlas i BAT-referensdokumentet om oorganiska högvolymkemikalier – fasta och övriga ämnen (LVIC-S).
- Elektrolys av saltmältor för produktion av alkalimetaller eller alkaliska jordartsmetaller och klor; detta behandlas i BAT-referensdokumentet om icke-järnmetallindustrin (NFM).
- Produktion av specialfibrer såsom alkoholater, ditioniter och alkalimetaller genom användning av alkalimetallamalgam producerat med kvicksilvermetoden.
- Produktion av klor, väte eller natrium-/kaliumhydroxid med andra processer än elektrolys.

Dessa BAT-slutsatser behandlar inte följande aspekter av klor-alkaliproduktion eftersom de ingår i BAT-referensdokumentet om rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW):

- Rening av avloppsvatten i ett efterföljande reningsverk.
- Miljöledningssystem.
- Buller.

Andra relevanta referensdokument för de verksamheter som omfattas av dessa BAT-slutsatser är följande:

Referensdokument	Område
Rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW)	Rening och hantering av avloppsvatten och avgaser
Ekonomi och tvärmediaeffekter (ECM)	Ekonomi och tvärmediaeffekter för olika tekniker

Referensdokument	Område
Utsläpp från lager (EFS)	Lagring och hantering av material
Energieffektivitet (ENE)	Allmänna aspekter av energieffektivitet
Industriella kylsystem (ICS)	Indirekt kylning med vatten
Stora förbränningsanläggningar (LCP)	Förbränningsanläggningar med en installerad tillförd effekt på 50 MW eller mer
Allmänna övervakningsprinciper (MON)	Allmänna aspekter av övervakning av utsläpp och förbrukning
Avfallsförbränning (WI)	Avfallsförbränning
Avfallshanteringsindustrin (WT)	Avfallshantering

#### ALLMÄNNA ÖVERVÄGANDEN

Det är inget krav att använda de tekniker som anges och beskrivs i dessa BAT-slutsatser. Beskrivningen av tekniker är heller inte fullständig. Andra tekniker kan användas om de har åtminstone likvärdiga miljöprestanda.

Om inget annat anges är BAT-slutsatserna allmänt tillämpliga.

De utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik för utsläpp till luft och som anges i dessa BAT-slutsatser avser

— koncentrationsnivåer uttryckt i massa av utsläppta ämnen per volym avgas under standardförhållanden (273,15 K, 101,3 kPa), efter avdrag för vatteninnehåll men utan korrigering för syreinnehåll, uttryckt i mg/m<sup>3</sup>.

De utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik för utsläpp till vatten och som anges i dessa BAT-slutsatser avser

— koncentrationsnivåer uttryckt i massa av utsläppta ämnen per volym avloppsvatten, i mg/l.

#### DEFINITIONER

I dessa BAT-slutsatser gäller följande definitioner:

Term	Definition
Ny anläggning	En anläggning som första gången tas i drift efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser eller en anläggning som helt ersätter en anläggning på befintlig plats efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser.
Befintlig anläggning	En anläggning som inte är en ny anläggning.
Ny klorkondenseringsenhet	En klorkondenseringsenhet som första gången tas i drift vid anläggningen efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser eller en klorkondenseringsenhet som helt ersätter en befintlig enhet efter offentliggörandet av dessa BAT-slutsatser.
Klor och klordioxid, uttryckt som Cl <sub>2</sub>	Summan av klor (Cl <sub>2</sub> ) och klordioxid (ClO <sub>2</sub> ), mätt som totalvärde och uttryckt som klor (Cl <sub>2</sub> ).
Fritt klor, uttryckt som Cl <sub>2</sub>	Summan av löst elementärt klor, hypoklorit, hypokloritsyra, löst elementärt brom, hypobromit, och hypobromitsyra, mätt som totalvärde och uttryckt som Cl <sub>2</sub> .
Kvicksilver, uttryckt som Hg	Summan av alla oorganiska och organiska former av kvicksilver, mätt som totalvärde och uttryckt som Hg.

## BAT-SLUTSATSER

## 1. Cellteknik

BAT 1: Bästa tillgängliga teknik för klor-alkaliproduktion är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan. Kvicksilvermetoden kan inte anses vara bästa tillgängliga teknik under några omständigheter. Användning av asbestdiafragmametoden är inte bästa tillgängliga teknik.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Bipolär membranmetod	Membranceller består av en anod och en katod åtskilda av ett membran. I en bipolär konfiguration är enskilda membranceller elektriskt seriekopplade.	Allmänt tillämplig.
b	Monopolär membranmetod	Membranceller består av en anod och en katod åtskilda av ett membran. I en monopolär konfiguration är enskilda membranceller elektriskt parallellkopplade.	Inte tillämplig för nya anläggningar med en klor-kapacitet > 20 kt/år.
c	Asbestfri diafragmametod	Asbestfria diafragmaceller består av en anod och en katod åtskilda av en asbestfri diafragma. Enskilda diafragmaceller är elektriskt seriekopplade (bipolärt) eller parallellkopplade (monopolärt).	Allmänt tillämplig.

## 2. Avveckling eller omställning av anläggningar som använder kvicksilvermetoden

BAT 2: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläppen av kvicksilver och produktionen av kvicksilverkontaminerat avfall i samband med avveckling eller omställning av anläggningar som använder kvicksilvermetoden är att utarbeta och genomföra en avvecklingsplan som omfattar samtliga följande punkter:

- i) Några anställda med erfarenhet av att driva den tidigare anläggningen deltar i alla skeden av utarbetandet och genomförandet.
- ii) Tillhandahållande av förfaranden och instruktioner för alla skeden av genomförandet.
- iii) Tillhandahållande av ett detaljerat utbildnings- och övervakningsprogram för personal utan erfarenhet av kvicksilverhantering.
- iv) Bestämning av mängden metalliskt kvicksilver som ska återvinnas och skattning av mängden avfall som ska bortskaffas och av den kvicksilverförening som finns i avfallet.
- v) Tillhandahållande av arbetsområden som
  - a) är täckta med tak,
  - b) har ett slätt, sluttande, ogenomträngligt golv som leder kvicksilverspill till ett uppsamlingsstråg,
  - c) är väl upplysta,
  - d) är fria från hinder och skräp som kan absorbera kvicksilver,
  - e) har vattenförsörjning för tvättning,
  - f) är anslutna till ett avloppsreningssystem.
- vi) Tömning av cellerna och överföring av metalliskt kvicksilver till behållare genom att
  - a) hålla systemet slutet, om möjligt,
  - b) tvätta kvicksilver,
  - c) använda överföring med hjälp av tyngdkraft, om möjligt,

- d) avlägsna fasta föroreningar från kvicksilver, om så behövs,
  - e) fylla behållarna till  $\leq 80\%$  av deras volymkapacitet,
  - f) hermetiskt försluta behållarna efter fyllning,
  - g) tvätta tomma celler och sedan fylla dem med vatten,
- vii) Utföra alla demonterings- och rivningsmoment genom att
- a) ersätta varmskärning av utrustning med kallskärning, om möjligt,
  - b) lagra förorenad utrustning på lämplig plats,
  - c) ofta tvätta golvet i arbetsområdet,
  - d) snabbt sanera kvicksilverutsläpp genom att använda sugutrustning med aktivkolfilter,
  - e) redovisa avfallsflöden,
  - f) avskilja kvicksilverkontaminerat avfall från okontaminerat avfall,
  - g) dekontaminera avfall som är förorenat av kvicksilver med hjälp av mekaniska och fysikaliska behandlingsmetoder (t.ex. tvätt, ultraljud, dammsugare), kemisk behandling (t.ex. tvätt med hypoklorit, klorerad saltlösning eller väteperoxid) och/eller värmebehandling (t.ex. destillering/autoklavering),
  - h) återanvända eller återvinna dekontaminerad utrustning, om möjligt,
  - i) dekontaminera cellsalsbyggnaden genom rengöring av väggar och golv, följt av beläggning eller målning för att ge dem en ogenomtränglig yta om byggnaden ska återanvändas,
  - j) dekontaminera eller förnya avloppsvattensystemen i eller kring anläggningen,
  - k) avskärma arbetsområdet och behandla ventilationsluft när höga halter av kvicksilver förväntas (t.ex. vid högttryckstvätt), behandlingsmetoder för ventilationsluft innefattar adsorption på joderat eller sulfurerat aktivt kol, rening i skrubber med hypoklorit eller klorerad saltlösning eller tillsats av klor för att bilda fast dikvicksilverdiklorid (kvicksilver(I)klorid),
  - l) behandla avloppsvatten som innehåller kvicksilver, inklusive tvättvatten från rengöring av skyddsutrustning,
  - m) övervaka kvicksilver i luft, vatten och avfall, även under lämplig tid efter slutförandet av avvecklingen eller omställningen.
- viii) Vid behov, tillfällig lagring av metalliskt kvicksilver på plats i lagringsanläggningar som
- a) är väl upplysta och väderbeständiga,
  - b) är utrustade med en lämplig sekundär inneslutning som kan lagra 110 % av vätskevolymen i varje enskild behållare,
  - c) är fria från hinder och skröp som kan absorbera kvicksilver,

- d) är försedda med sugutrustning med aktivkolfilter,
- e) regelbundet besiktigas, både okulärt och med kvicksilvermätare.
- ix) Vid behov, transport, eventuell ytterligare behandling och bortskaffande av avfall.

BAT 3: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläppen av kvicksilver till vatten i samband med avveckling eller omställning av anläggningar som använder kvicksilvermetoden är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning
a	Oxidation och jonbyte	Oxidationsmedel som hypoklorit, klor eller väteperoxid används för att fullständigt omvandla kvicksilver till oxiderad form, som därefter avlägsnas med jonbytarhartser.
b	Oxidation och fällning	Oxidationsmedel som hypoklorit, klor eller väteperoxid används för att fullständigt omvandla kvicksilver till oxiderad form, som därefter avlägsnas genom att fällas ut som kvicksilversulfid följt av filtrering.
c	Reduktion och adsorption på aktivt kol	Reduktionsmedel som hydroxylamin används för att fullständigt omvandla kvicksilver till elementär form, som därefter avlägsnas genom koalescens och återvinning av metalliskt kvicksilver, följt av adsorption på aktivt kol.

Den **BAT-relaterade miljöprestandanivån** <sup>(1)</sup> för kvicksilverutsläpp till vatten, uttryckt som Hg, vid utloppet från kvicksilverbehandlingsenheten i samband med avveckling eller omställning är 3–15 µg/l i 24-timmars flödesproportionella samlingsprov som tas dagligen. Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 7.

### 3. Avloppsvattenproduktion

BAT 4: Bästa tillgängliga teknik för att minska produktionen av avloppsvatten är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Saltlösningssirkulation	Den förbrukade saltlösningen från elektrolyscellerna återmätas med fast salt eller genom avdunstning och återförs till cellerna.	Ej tillämplig för diafragmaanläggningar. Ej tillämplig för membranläggningar som använder lösningsutvunnen saltlösning vid god tillgång på salt och vattenresurser och när det finns en mottagande saltvattenförekomst som tål höga nivåer av kloridutsläpp. Ej tillämplig för membranläggningar som använder saltlösningssavblödning i andra produktionsenheter.
b	Återvinning av andra procesströmmar	Procesströmmar från klor-alkalianläggningen, exempelvis kondensat från bearbetning av klor, natrium-/kaliumhydroxid och väte återförs till olika steg i processen. Graden av återvinning begränsas av renhetskraven för den vätskeström som procesströmmen återvinns till och anläggningens vattenbalans.	Allmänt tillämplig.
c	Återvinning av salthaltigt avloppsvatten från andra produktionsprocesser	Salthaltigt avloppsvatten från andra produktionsprocesser renas och återförs till saltlösningssystemet. Graden av återvinning begränsas av renhetskraven för saltlösningssystemet och anläggningens vattenbalans.	Ej tillämplig för anläggningar där en ytterligare rening av detta avloppsvatten förtar miljöfördelarna.

<sup>(1)</sup> Eftersom denna prestandanivå inte avser normala driftförhållanden är det inte en utsläppsnivå som motsvarar bästa tillgängliga teknik i den mening som avses i artikel 3.13 i direktivet om industriutsläpp (2010/75/EU).



	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
d	Användning av avloppsvatten för lösningsutvinning	Avloppsvatten från kloralkalianläggningen renas och pumpas tillbaka till saltgruvan.	Ej tillämplig för membranläggningar som använder saltlösningsavblödning i andra produktionsenheter. Ej tillämplig om gruvan ligger på betydligt högre höjd än anläggningen.
e	Koncentration av slam från filtrering av saltlösningar	Slam från filtrering av saltlösningar koncentreras i filterpressar, vakuumtrumfilter eller centrifuger. Restvattnet återförs till saltlösningssystemet.	Ej tillämplig om slammet från filtrering av saltlösning kan avlägsnas som filterkaka. Ej tillämplig för anläggningar som återanvänder avloppsvatten för lösningsutvinning.
f	Nanofiltrering	En särskild typ av membranfiltrering, där membranets porstorlek är ca 1 nm, används för att koncentrera sulfat i saltlösningsavblödningen och därigenom minska avloppsvattenvolymen.	Tillämplig för membranläggningar med saltlösningscirkulation, om graden av saltlösningsavblödning bestäms av sulfathalten.
g	Tekniker för att minska kloratutsläpp	Tekniker för att minska kloratutsläpp beskrivs i BAT 14. Dessa tekniker minskar volymen saltlösningsavblödning.	Tillämplig för membranläggningar med saltlösningscirkulation, om graden av saltlösningsavblödning bestäms av klorathalten.

#### 4. Energieffektivitet

BAT 5: Bästa tillgängliga teknik för effektiv energianvändning i elektrolyscirkulationen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Högpresterande membran	Högpresterande membran har låga spänningsfall och höga strömbyten samtidigt som de säkerställer mekanisk och kemisk stabilitet under givna driftförhållanden.	Tillämplig för membranläggningar när membran förnyas vid slutet av deras livstid.
b	Asbestfria diafragmer	Asbestfria diafragmer består av en fluorkopolymers och fyllmedel såsom zirkoniumdioxid. Dessa diafragmer har lägre resistansöverspänningar än asbestdiafragmer.	Allmänt tillämplig.
c	Högpresterande elektroder och beläggningar	Elektroder och beläggningar med förbättrad gasutveckling (låg gasbildningsöverspänning) och låg elektrodöverspänning.	Tillämplig när beläggningar förnyas vid slutet av deras livstid.
d	Saltlösningar med hög renhet	Saltlösningen är tillräckligt renad för att minimera kontaminering av elektroder och diafragmer/membran, vilket annars kan öka energiförbrukningen.	Allmänt tillämplig.

BAT 6: Bästa tillgängliga teknik för effektiv energianvändning är att maximera användningen av det samproducerade vätet från elektrolysen som kemiskt reagens eller bränsle.

## Beskrivning

Väte kan användas i kemiska reaktioner (t.ex. produktion av ammoniak, väteperoxid, saltsyra och metanol; reduktion av organiska föreningar; väteavsvavling av petroleum; hydrogenering av oljor och fetter; kedjeterminering i polyolefinproduktion) eller som bränsle i en förbränningsprocess för att producera ånga och/eller elektricitet eller för att värma en ugn. I vilken utsträckning väte används beror på ett antal faktorer (t.ex. behovet av väte som reagens inom anläggningen, behovet av ånga inom anläggningen, avstånd till potentiella användare).

## 5. Övervakning av utsläpp

BAT 7: Bästa tillgängliga teknik är att övervaka utsläpp till luft och vatten med övervakningsmetoder enligt EN-standarder med åtminstone den lägsta frekvens som anges nedan. Om EN-standarder inte finns att tillgå är bästa tillgängliga teknik att använda ISO-standarder, nationella standarder eller andra internationella standarder som säkerställer att erhållna data har likvärdig vetenskaplig kvalitet.

Medium	Ämne(n)	Provtagningspunkt	Metod	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning som gäller
Luft	Klor och klordioxid, uttryckt som Cl <sub>2</sub> (†)	Klorabsorptionsenhetens utlopp	Elektrokemiska celler	EN- och ISO-standarder saknas	Fortlöpande	—
			Absorption i en lösning, med efterföljande analys	EN- och ISO-standarder saknas	Årligen (minst tre på varandra följande timvisa mätningar)	BAT 8
Vatten	Klorat	Den punkt där utsläppet lämnar anläggningen	Jonkromatografi	EN ISO 10304-4	Varje månad	BAT 14
	Klorid	Saltlösningsavblödning	Jonkromatografi eller flödesanalys	EN ISO 10304-1 eller EN ISO 15682	Varje månad	BAT 12
	Fritt klor (†)	Nära källan	Redoxpotential	EN- och ISO-standarder saknas	Fortlöpande	—
		Den punkt där utsläppet lämnar anläggningen	Fritt klor	EN ISO 7393-1 eller -2	Varje månad	BAT 13
	Halogenerade organiska föreningar	Saltlösningsavblödning	Adsorberbara organiskt bundna halogener (AOX)	Bilaga A till EN ISO 9562	Årligen	BAT 15
Kvicksilver	Kvicksilverbehandlingsenhetens utlopp	Atomabsorptionsspektrometri eller atomfluorescensspektrometri	EN ISO 12846 eller EN ISO 17852	Dagligen	BAT 3	

Medium	Ämne(n)	Provtagningspunkt	Metod	Standard(er)	Lägsta övervakningsfrekvens	Övervakning som gäller
	Sulfat	Saltlösningsavblödning	Jonkromatografi	EN ISO 10304-1	Årligen	—
	Relevanta tungmetaller (t.ex. nickel, koppar)	Saltlösningsavblödning	Induktivt kopplad plasma-atom-emissionsspektrometri eller induktivt kopplad plasma-masspektrometri	EN ISO 11885 eller EN ISO 17294-2	Årligen	—

(<sup>1</sup>) Övervakning omfattar både fortlöpande och periodisk övervakning enligt vad som anges.

## 6. Utsläpp till luft

BAT 8: Bästa tillgängliga teknik för att minska kanaliserade utsläpp av klor och kloridioxid till luft från klorprocesser är att utforma, underhålla och driva en klorabsorptionsenhet som har en lämplig kombination av följande funktioner och egenskaper:

- i) Absorptionsenhet baserad på packade kolonner och/eller ejektorer med en alkalisk lösning (t.ex. natriumhydroxidlösning) som skrubbeväska.
- ii) Doseringsutrustning för väteperoxid eller en separat vatskrubber med väteperoxid om så behövs för att minska kloridoxidhalten.
- iii) Storlek avpassad efter det värsta scenariot (enligt en riskbedömning), för producerad klormängd och flödes hastighet (absorption av hela cellsalsproduktionen under tillräckligt lång tid för att stänga ned anläggningen).
- iv) Tillräckligt stor tillgång på skrubbeväska och lagringskapacitet för att hela tiden garantera ett överskott.
- v) Packade kolonner bör vara tillräckligt stora för att hela tiden förhindra överflödning.
- vi) Inträngning av flytande klor i absorptionsenheten förhindras.
- vii) Återflöde av skrubbeväska till klorsystemet förhindras.
- viii) Fällning av fasta ämnen i absorptionsenheten förhindras.
- ix) Användning av värmväxlare för att hela tiden hålla absorptionsenhetens temperatur under 55 °C.
- x) Tillförsel av utspädningsluft efter klorabsorption för att förhindra bildning av explosiva gasblandningar.
- xi) Användning av byggnadsmaterial som hela tiden tål de extremt frätande förhållandena.
- xii) Användning av reservutrustning, t.ex. extra skrubber i serie med den i drift, en reservtank med skrubbeväska som tillförs skrubbern genom tyngdkraft, standby- och reservfläktar, standby- och reservpumpar.
- xiii) Oberoende reservsystem för kritisk elektrisk utrustning.
- xiv) Automatiskt byte till ett reservsystem i händelse av olyckor, inbegripet återkommande provningar av detta system och bytet.
- xv) Övervaknings- och larmsystem för följande parametrar:
  - a) Klor i absorptionsenhetens utlopp och i det omgivande området.
  - b) Skrubbeväsornas temperatur.

- c) Skrubbervetskornas redoxpotential och alkalinitet.
- d) Sugtryck.
- e) Skrubbervetskornas flödes hastighet.

Den **BAT-relaterade utsläppsnivån** för klor och klordioxid, mätt som totalvärde och uttryckt som Cl<sub>2</sub>, är 0,2–1,0 mg/m<sup>3</sup>, som ett medelvärde av minst tre på varandra följande timvisa mätningar utförda minst en gång per år vid absorptionsenhetens utlopp. Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 7.

*BAT 9: Användning av koltetraklorid för att eliminera kvävetriklorid eller för att återvinna klor ur restgas är inte bästa tillgängliga teknik.*

*BAT 10: Användning av köldmedier med en hög global uppvärmningspotential, och i alla fall om den överstiger 150 (t.ex. många fluorkolväten (HFC)), i nya klorkondenseringsenheter kan inte anses vara bästa tillgängliga teknik.*

#### Beskrivning

Lämpliga köldmedier är exempelvis

- en kombination av koldioxid och ammoniak i två kylkretsar,
- klor,
- vatten.

#### Tillämplighet

Vid valet av köldmedium bör driftssäkerhet och energieffektivitet beaktas.

### 7. Utsläpp till vatten

*BAT 11: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläpp av föroreningar till vatten är att använda en lämplig kombination av de tekniker som anges nedan.*

	Teknik	Beskrivning
a	Processintegrerade tekniker <sup>(1)</sup>	Tekniker som förebygger eller minskar produktionen av föroreningar
b	Avloppsvattenrening vid källan <sup>(1)</sup>	Tekniker för att minska eller återvinna föroreningar innan de släpps ut till avloppsvattensystemet
c	Förbehandling av avloppsvatten <sup>(2)</sup>	Tekniker för att minska föroreningar före slutlig avloppsvattenrening
d	Slutlig avloppsvattenrening <sup>(2)</sup>	Slutlig avloppsvattenrening genom mekaniska, fysikalisk-kemiska och/eller biologiska metoder innan det släpps ut till ett mottagande vatten

<sup>(1)</sup> Omfattas av BAT 1, 4, 12, 13, 14 and 15.

<sup>(2)</sup> Omfattas av BAT-referensdokumentet om rening och hantering av avloppsvatten och avgaser inom den kemiska sektorn (CWW)

*BAT 12: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläpp av klorid till vatten från klor-alkalianläggningen är att använda en kombination av de tekniker som anges i BAT 4.*

*BAT 13: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläpp av fritt klor till vatten från klor-alkalianläggningen är att rena avloppsvatten som innehåller fritt klor så nära källan som möjligt, att förhindra strippning av klor och/eller bildande av halogenerade organiska föreningar, genom att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.*

	Teknik	Beskrivning
a	Kemisk reduktion	Fritt klor förstörs genom reaktion med reduktionsmedel, t.ex. sulfid och väteperoxid, i tankar med omrörning.
b	Katalytisk nedbrytning	Fritt klor bryts ned till klorid och syre i katalytiska reaktorer med fast bädd. Katalysatorn kan vara en nickeloxid med järn på aluminiumunderlag som promotor.

	Teknik	Beskrivning
c	Termisk nedbrytning	Fritt klor omvandlas till klorid och klorat genom termisk nedbrytning vid ca 70 °C. Det erhållna avloppsvattnet kräver ytterligare rening för att minska utsläppen av klorat och bromat (BAT 14).
d	Nedbrytning i syra	Fritt klor bryts ned genom surgörning, följt av avgång och återvinning av klor. Nedbrytning i syra kan utföras i en särskild reaktor eller genom återvinning av avloppsvattnet till saltlösningssystemet. Graden av återvinning av avloppsvatten till saltlösningssystemet begränsas av anläggningens vattenbalans.
e	Återvinning av avloppsvatten	Avloppsvatten från klor-alkalianläggningen som innehåller fritt klor återvinns till andra produktionsenheter.

**Den BAT-relaterade utsläppsnivån** för fritt klor, uttryckt som Cl<sub>2</sub>, är 0,05–0,2 mg/l i punktprover tagna minst en gång per månad vid den punkt där utsläppen lämnar anläggningen. Motsvarande övervakning beskrivs i BAT 7.

*BAT 14: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläpp av klorat till vatten från klor-alkalianläggningen är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan.*

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Högpresterande membran	Membran med högt strömbyte, som minskar kloratbildning och samtidigt säkerställer mekanisk och kemisk stabilitet under rådande driftförhållanden.	Tillämplig för membranläggningar när membran förnyas vid slutet av deras livstid.
b	Högpresterande beläggningar	Beläggningar med låg elektrodöverspänning som medför minskad kloratbildning och ökad syrgasbildning vid anoden.	Tillämplig när beläggningar förnyas vid slutet av deras livstid. Tillämpligheten kan begränsas av kvalitetskraven för det producerade klore (syrehalt).
c	Saltlösningar med hög renhet	Saltlösningen är tillräckligt renad för att minimera kontaminering av elektroder och diafragmer/membran, vilket annars kan öka kloratbildningen.	Allmänt tillämplig.
d	Surgörning av saltlösningar	Saltlösningen surgörs före elektrolys för att minska kloratbildningen. Graden av surgörning begränsas av resistiviteten hos den utrustning som används (t.ex. membran och anoder).	Allmänt tillämplig.
e	Reduktion i syra	Klorat reduceras med saltsyra vid pH 0 och en temperatur över 85 °C.	Ej tillämplig för anläggningar med icke-cirkulerande saltlösning.
f	Katalytisk reduktion	I en trycksatt trickle-bed-reaktor reduceras klorat till klorid med hjälp av väte och en rodiumkatalysator i en trefasreaktion.	Ej tillämplig för anläggningar med icke-cirkulerande saltlösning.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
g	Användning av avloppsvatten som innehåller klorat i andra produktionsenheter	Avloppsvattenströmmarna från klor-alkalianläggningen återvinns till andra produktionsenheter, i normalfallet till saltlösningssystemet i en produktionsenhet för natriumklorat.	Begränsat till anläggningar som kan använda avloppsvatten av denna kvalitet i andra produktionsenheter.

BAT 15: Bästa tillgängliga teknik för att minska utsläpp av halogenerade organiska föreningar till vatten från klor-alkalianläggningen är att använda en kombination av de tekniker som anges nedan.

	Teknik	Beskrivning
a	Urval och kontroll av salt och hjälpmaterial	Salt och hjälpmaterial väljs ut och kontrolleras för att reducera halten av organiska föroreningar i saltlösningen.
b	Vattenrening	Tekniker som membranfiltrering, jonbyte, UV-bestrålning och adsorption på aktivt kol kan användas för att rena processvattnet och därigenom reducera halten av organiska föroreningar i saltlösningen.
c	Urval och kontroll av utrustning	Utrustning, till exempel celler, rör, ventiler och pumpar, väljs omsorgsfullt för att reducera potentiellt läckage av organiska föroreningar till saltlösningen.

## 8. Avfallsgenerering

BAT 16: Bästa tillgängliga teknik för att minska mängden förbrukad svavelsyra som skickas för bortskaffande är att använda en eller flera av de tekniker som anges nedan. Neutralisering av förbrukad svavelsyra från klortorkning med nya reagens är inte bästa tillgängliga teknik.

	Teknik	Beskrivning	Tillämplighet
a	Användning inom eller utanför anläggningen	Den förbrukade syran används för andra ändamål, t.ex. för att reglera pH-värdet i process- och avloppsvatten, eller för att destruera överskott av hypoklorit.	Tillämplig för anläggningar där förbrukad syra av denna kvalitet behövs inom eller utanför anläggningen.
b	Uppkoncentrering	Den förbrukade syran uppkoncentreras inom eller utanför anläggningen i slutna kretslopp i evaporatorer under vakuum genom indirekt uppvärmning eller genom stärkning med svaveltrioxid.	Uppkoncentrering utanför anläggningen är begränsat till anläggningar som har en tjänsteleverantör i närheten.

Den **BAT-relaterade miljöprestandanivån** för mängden svavelsyra som skickas för bortskaffande, uttryckt som H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (96 viktprocent), är ≤ 0,1 kg per ton klor som produceras.

## 9. Efterbehandling av områden

BAT 17: Bästa tillgängliga teknik för att minska förorening av jord, grundvatten och luft och hindra att föroreningar sprids och överförs till växter och djur från förorenade klor-alkalianläggningar är att utarbeta och genomföra en efterbehandlingsplan som omfattar samtliga följande delar:

- i) Införande av nödteknik som stänger av exponeringsvägar och hindrar spridning av föroreningar.
- ii) Studie baserad på dokumentation för att identifiera ursprung, omfattning och sammansättning av föroreningar (t.ex. kvicksilver, PCDD/PCDF, polyklorerade naftalener).
- iii) Karakterisering av föroreningar, inklusive undersökningar och utarbetande av en rapport.
- iv) Tids- och rumsmässig riskbedömning baserad på nuvarande och godkänd framtida användning av området.
- v) Utarbetande av ett tekniskt projekt som omfattar
  - a) dekontaminering och/eller permanent inneslutning,

- b) tidsplaner,
- c) övervakningsplan,
- d) finansiell planering och investeringar för att nå målet.
- vi) Genomförande av det tekniska projektet, så att området med beaktande av nuvarande och godkänd framtida användning inte längre utgör en risk för människors hälsa eller miljön. Beroende på andra skyldigheter kan projektet behöva genomföras på ett striktare sätt.
- vii) Användningsbegränsningar för området om så krävs på grund av kvarstående kontaminering och med beaktande av nuvarande och godkänd framtida användning av området.
- viii) Relevant övervakning inom området och i dess omgivningar för att kontrollera att målen uppnås och upprätthålls.

#### Beskrivning

En efterbehandlingsplan utarbetas och genomförs ofta efter det att beslutet om avveckling av anläggningen redan fattats. Det kan dock finnas andra krav som gör det nödvändigt med en (partiell) efterbehandlingsplan medan anläggningen fortfarande är i drift.

Vissa delar av efterbehandlingsplanen kan överlappa, uteslutas, eller utföras i en annan ordning, beroende på andra krav.

#### Tillämplighet

Tillämpligheten för BAT 17 v–viii beror på resultaten av den riskbedömning som avses i BAT 17 iv.

#### ORDLISTA

<b>Anod</b>	Elektrod genom vilken elektrisk ström leds in i en polariserad elektrisk anordning. Polariteten kan vara positiv eller negativ. I elektrolysceller sker oxidation vid den positivt laddade anoden.
<b>Asbest</b>	Samlingsnamn för sex naturligt förekommande silikatmineral som används kommersiellt på grund av sina goda fysikaliska egenskaper. Krysotil (även kallat vit asbest) är den enda form av asbest som används i diafragmaanläggningar.
<b>Elektrod</b>	Elektrisk ledare som används för kontakt med en icke-metallisk del av en elektrisk krets.
<b>Elektrolys</b>	Förlopp där elektrisk likström leds genom en elektrolyt, vilket leder till kemiska reaktioner vid elektroderna. Elektrolyten är antingen smält eller löst i ett lämpligt lösningsmedel.
<b>EN</b>	Europeisk standard som antagits av Europeiska standardiseringskommittén (CEN).
<b>HFC</b>	Fluorkolväten.
<b>ISO</b>	Internationella standardiseringsorganisationen eller standard som fastställts av denna organisation.
<b>Katod</b>	Elektrod genom vilken elektrisk ström leds ut ur en polariserad elektrisk anordning. Polariteten kan vara positiv eller negativ. I elektrolysceller sker reduktion vid den negativt laddade katoden.
<b>PCDD</b>	Polyklorerade dibenso- <i>p</i> -dioxiner.
<b>PCDF</b>	Polyklorerade dibensofuraner.
<b>Saltlösning</b>	Lösning som är mättad eller nästan mättad med natriumklorid eller kaliumklorid.
<b>Överspänning</b>	Spänningsskillnad mellan en halvreaktions termodynamiskt fastställda reduktionspotential och den potential där redoxreaktionen observeras experimentellt. I en elektrolyscell leder överspänningen till att mer energi behövs än vad som termodynamiskt förväntas för att driva en reaktion.