

KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE

af 9. december 2013

om fastlæggelse af BAT (bedste tilgængelige teknik)-konklusioner i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU om industrielle emissioner for så vidt angår produktion efter chloralkali-processen

(meddelt under nummer C(2013) 8589)

(EØS-relevant tekst)

(2013/732/EU)

EUROPA-KOMMISSIONEN HAR —

under henvisning til traktaten om Den Europæiske Unions funktionsmåde,

under henvisning til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2010/75/EU af 24. november 2010 om industrielle emissioner (integreret forebyggelse og bekæmpelse af forurening) ⁽¹⁾, særlig artikel 13, stk. 5, og

ud fra følgende betragtninger:

- (1) I henhold til artikel 13, stk. 1, i direktiv 2010/75/EU tilrettelægger Kommissionen en udveksling af informationer mellem medlemsstaterne, de berørte industrier, ikke-statslige organisationer, der arbejder for miljøbeskyttelse, og Kommissionen med henblik på at bane vejen for udfærdigelsen af BAT (bedste tilgængelige teknik)-referencedokumenter, som defineret i direktivets artikel 3, stk. 11.
- (2) I henhold til artikel 13, stk. 2, i direktiv 2010/75/EU vedrører udvekslingen af informationer anlæggenes og teknikernes præstationer med hensyn til emissioner, eventuelt udtrykt som gennemsnit på kort og lang sigt, og de dertil knyttede referencevilkår, forbrug af råmaterialer, råmaterialernes art, vandforbrug, brug af energi og affaldsproduktion, den benyttede teknik, den dertil knyttede overvågning, virkninger på tværs af medierne, økonomisk og teknisk bæredygtighed og udviklingen heri, den bedste tilgængelige teknik og de nye teknikker, der er identificeret efter drøftelsen af de i direktivets artikel 13, stk. 2, litra a) og b), nævnte spørgsmål.
- (3) I artikel 3, nr. 12, i direktiv 2010/75/EU defineres »BAT-konklusioner« som et dokument, der indeholder de dele af et BAT-referencedokument, der fastsætter konklusionerne vedrørende den bedste tilgængelige teknik, beskrivelsen af teknikken, informationer til vurdering af dens anvendelsesområde, de emissionsniveauer, der er

forbundet med den bedste tilgængelige teknik, den dertil knyttede overvågning, de dertil knyttede forbrugsniveauer og om nødvendigt relevante foranstaltninger til begrænsning af forureningskader på anlægsområdet.

- (4) I overensstemmelse med artikel 14, stk. 3, i direktiv 2010/75/EU skal BAT-konklusionerne lægges til grund ved fastsættelsen af godkendelsesvilkårene for anlæg, der er omfattet af direktivets kapitel II.
- (5) I henhold til artikel 15, stk. 3, i direktiv 2010/75/EU fastsætter den kompetente myndighed emissionsgrænseværdier, der sikrer, at emissionerne under normale driftsvilkår ikke ligger over de emissionsniveauer, der er forbundet med den bedste tilgængelige teknik som fastlagt i afgørelserne om BAT-konklusionerne, jf. direktivets artikel 13, stk. 5.
- (6) Artikel 15, stk. 4, i direktiv 2010/75/EU åbner mulighed for dispensationer fra kravet i artikel 15, stk. 3, men kun i tilfælde, hvor omkostningerne ved opnåelsen af de emissionsniveauer, der er forbundet med den bedste tilgængelige teknik, er uforholdsmæssigt store sammenlignet med miljøfordelene som følge af den geografiske placering, de lokale miljøforhold eller det pågældende anlægs tekniske egenskaber.
- (7) I henhold til artikel 16, stk. 1, i direktiv 2010/75/EU skal de overvågningskrav, der er omhandlet i direktivets artikel 14, stk. 1, litra c), bygge på konklusionerne om overvågning som beskrevet i BAT-konklusionerne.
- (8) I henhold til artikel 21, stk. 3, i direktiv 2010/75/EU skal den kompetente myndighed senest fire år efter offentliggørelsen af afgørelser om BAT-konklusioner revurdere alle godkendelsesvilkårene for det berørte anlæg og om nødvendigt ajourføre dem samt sikre, at anlægget overholder disse godkendelsesvilkår.

⁽¹⁾ EUT L 334 af 17.12.2010, s. 17.

- (9) Ved Kommissionens afgørelse af 16. maj 2011 om oprettelse af et forum⁽¹⁾ til udveksling af information i henhold til artikel 13 i direktiv 2010/75/EU om industrielle emissioner blev der oprettet et forum bestående af repræsentanter for medlemsstaterne, de berørte industrier og ikke-statslige organisationer, der arbejder for miljøbeskyttelse.
- (10) I henhold til artikel 13, stk. 4, i direktiv 2010/75/EU indhentede Kommissionen den 6. juni 2013 udtalelse fra forummet om det foreslåede indhold af BAT-referencedokumentet om produktion efter chlor-alkali-processen og offentliggjorde udtalelsen⁽²⁾.
- (11) Foranstaltningerne i denne afgørelse er i overensstemmelse med udtalelse fra det udvalg, der er nedsat ved artikel 75, stk. 1, i direktiv 2010/75/EU —

VEDTAGET DENNE AFGØRELSE:

Artikel 1

BAT-konklusionerne vedrørende produktion efter chlor-alkali-processen er anført i bilaget til denne afgørelse.

Artikel 2

Denne afgørelse er rettet til medlemsstaterne.

Udfærdiget i Bruxelles, den 9. december 2013.

På Kommissionens vegne

Janez POTOČNIK

Medlem af Kommissionen

⁽¹⁾ EUT C 146 af 17.5.2011, s. 3.

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

BILAG

BAT-KONKLUSIONER FOR PRODUKTION EFTER CHLOR-ALKALI-PROCESSEN

ANVENDELSESOMRÅDE	37
GENERELLE BETRAGTNINGER	38
DEFINITIONER	38
BAT-KONKLUSIONER	39
1. Celleteknik	39
2. Afvikling eller omstilling af kviksølvcelleanlæg	39
3. Produktion af spildevand	41
4. Energieffektivitet	42
5. Overvågning af emissionerne	43
6. Emissioner til luften	44
7. Emissioner til vand	45
8. Produktion af affald	47
9. Oprydning på anlægsområdet	47
ORDLISTE	48

ANVENDELSESOMRÅDE

Disse BAT-konklusioner omfatter visse industrielle aktiviteter, der er omhandlet i nr. 4.2, litra a) og c), i bilag I til direktiv 2010/75/EU, nemlig fremstilling af chlor-alkali-kemikalier (chlor, brint, kaliumhydroxid og natriumhydroxid) ved elektrolyse af brine.

BAT-konklusionerne omfatter navnlig følgende processer og aktiviteter:

- lagring af salt
- fremstilling, rensning og mætning af brine
- elektrolyse af brine
- koncentrering, rensning, lagring og håndtering af natrium/kaliumhydroxid
- køling, tørring, rensning, kompression, likvefaktion, lagring og håndtering af chlor
- køling, rensning, kompression, lagring og håndtering af brint
- omstilling af kviksølvcelleanlæg til membrancelleanlæg
- afvikling af kviksølvcelleanlæg
- oprydning på lokaliteter for chlor-alkali-produktionsanlæg.

Disse BAT-konklusioner omhandler ikke følgende aktiviteter eller processer:

- elektrolyse af saltsyre til fremstilling af chlor
- elektrolyse af brine til fremstilling af natriumchlorat (omfattet af BAT-referencedokumentet »Uorganiske kemikalier i storskalaproduktion — faste stoffer og andre (LVIC-S)«)
- elektrolyse af smeltet salt til fremstilling af alkali- eller jordalkalimetaller og chlor (omfattet af BAT-referencedokumentet »Non-ferro metalindustrien (NFM)«)
- fremstilling af specialprodukter såsom alkoholater, dithionit og alkalimetaller ved hjælp af alkalimetalamalgam fremstillet ved hjælp af kviksølvcelleteknikken
- fremstilling af chlor, brint eller natrium/kaliumhydroxid ved hjælp af andre processer end elektrolyse.

Disse BAT-konklusioner omhandler ikke følgende aspekter af chlor-alkali-produktionen, eftersom de er omfattet af BAT-referencedokumentet »Spildevands- og luftrensning og styringssystemer i den kemiske sektor (CWW)«:

- spildevandsrensning i et downstream-rensningsanlæg
- miljøledelsessystemer
- støjemission.

Andre referencedokumenter, som er relevante for de aktiviteter, der er omhandlet i disse BAT-konklusioner, er følgende:

Referencedokument	Emne
Spildevands- og luftrensning og styringssystemer i den kemiske sektorBREF (CWW)	Almindelige systemer til rensning/håndtering af spildevand og luftemissioner
Økonomiske aspekter og tværgående miljøpåvirkninger (ECM)	Økonomiske aspekter og tværgående miljøpåvirkninger af teknikker

Referencedokument	Emne
Emissioner fra oplagring (EFS)	Oplagring og håndtering af materialer
Energieffektivitet (ENE)	Overordnede aspekter af energieffektivitet
Industrielle kølesystemer (ICS)	Indirekte køling med vand
Store fyringsanlæg (LCP)	Forbrændingsanlæg med en nominel termisk effekt på 50 MW eller derover
Generelle overvågningsprincipper (MON)	Overordnede aspekter af overvågning af emissioner og forbrug
Affaldsforbrænding (WI)	Affaldsforbrænding
Affaldsbehandling (WT)	Affaldsbehandling

GENERELLE BETRAGTNINGER

De teknikker, der er anført og beskrevet i disse BAT-konklusioner, er hverken foreskrivende eller udtømmende. Der kan anvendes andre teknikker, der som minimum sikrer et tilsvarende miljøbeskyttelsesniveau.

Medmindre andet er anført, finder BAT-konklusionerne generel anvendelse.

De emissionsniveauer, der er forbundet med den bedste tilgængelige teknik (BAT-AEL-værdier) for emissioner til luften, og som er anført i disse BAT-konklusioner, henviser til:

- koncentrationsniveauer udtrykt som masse stof, der udsendes pr. spildgasvolumen under standardbetingelser (273,15 K, 101,3 kPa), fratrukket vandindholdet, men uden korrektion af iltindholdet, med enheden mg/m^3 .

De BAT-AEL-værdier for emissioner til vand, som er anført i disse BAT-konklusioner, henviser til:

- koncentrationsniveauer udtrykt som massen af udledte stoffer pr. spildevandsvolumen med enheden mg/l .

DEFINITIONER

I disse BAT-konklusioner forstås ved:

Udtryk	Definition
Nyt anlæg	Et anlæg, der først sættes i drift på produktionsanlægget efter offentliggørelsen af disse BAT-konklusioner, eller en fuldstændig udskiftning af et anlæg på dets eksisterende fundament efter offentliggørelsen af disse BAT-konklusioner
Eksisterende anlæg	Et anlæg, som ikke er et nyt anlæg
Ny chlor-likvefaktionsenhed	En chlorlikvefaktionsenhed, der først sættes i drift i anlægget efter offentliggørelsen af disse BAT-konklusioner, eller en fuldstændig udskiftning af en chlorlikvefaktionsenhed efter offentliggørelsen af disse BAT-konklusioner
Chlor og chlordioxid, udtrykt som Cl_2	Summen af chlor (Cl_2) og chlordioxid (ClO_2), målt samlet og udtrykt som chlor (Cl_2)
Frit chlor, udtrykt som Cl_2	Summen af opløst elementært chlor, hypochlorit, hypochlorsyring, opløst elementært brom, hypobromit og hypobromsyrling, målt samlet og udtrykt som Cl_2
Kviksølv, udtrykt som Hg	Summen af alle uorganiske og organiske kviksølvformer, målt samlet og udtrykt som Hg

BAT-KONKLUSIONER

1. **Celleteknik**

BAT 1: Den bedste tilgængelige teknik for chlor-alkali-processen er anvendelse af en af teknikkerne nedenfor eller en kombination af disse. Kviksølvcelleteknikken kan under ingen omstændigheder betragtes som den bedste tilgængelige teknik. Anvendelsen af diafragmateknologi med asbest er ikke BAT.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
a	Bipolar membrancelle-teknik	Membranceller består af en anode og en katode adskilt af en membran. I en bipolar konfiguration er de enkelte membranceller elektrisk serieforbundne.	Kan anvendes generelt.
b	Monopolar membrancelle-teknik	Membranceller består af en anode og en katode adskilt af en membran. I en monopolar konfiguration er de enkelte membranceller elektrisk parallelforbundne.	Kan ikke anvendes i nye anlæg med en chlorkapacitet på > 20 000 t/år.
c	Asbestfri diaframacelle-teknik	Asbestfrie diaframaceller består af en anode og en katode adskilt af et asbestfrit diafragma. De enkelte diaframaceller er elektrisk serieforbundne (bipolar) eller parallelforbundne (monopolar).	Kan anvendes generelt.

2. **Afvikling eller omstilling af kviksølvcelleanlæg**

BAT 2: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere kviksølvemissionen og reducere produktionen af affald forurenset med kviksølv under afvikling eller omstilling af kviksølvcelleanlæg er udarbejdelse og gennemførelse af en afviklingsplan, der omfatter alle nedestående elementer:

- i. inddragelse af en del af det personale, der har erfaring med driften af det tidligere anlæg, på alle trin i udarbejdelsen og gennemførelsen
- ii. beskrivelse af procedurer og instrukser for alle trin i gennemførelsen
- iii. udarbejdelse af et detaljeret uddannelses- og overvågningsprogram for personale uden erfaring med håndtering af kviksølv
- iv. bestemmelse af mængden af metallisk kviksølv, der skal opsamles, og vurdering af den mængde affald, der skal bortskaffes, og kviksølvforureningen heri
- v. tilvejebringelse af arbejdsområder, der er:
 - a) overdækket af et tag
 - b) forsynet med glat, skrånende, uigennemtrængeligt gulv med henblik på at føre kviksølvudslip til en opsamlings-sump
 - c) godt belyst
 - d) fri for blokeringer og materialer, der kan absorbere kviksølv
 - e) forsynet med en vandforsyning til skylning
 - f) forbundet med et spildevandsrensningsystem
- vi. tømning af cellerne og overførsel af metallisk kviksølv til beholdere ved:
 - a) om muligt at holde systemet lukket
 - b) at skylle kviksølvet
 - c) om muligt at anvende overførsel ved tyngdekraft

- d) om nødvendigt at fjerne faste urenheder fra kviksølvet
 - e) at fylde beholderne op til $\leq 80\%$ af deres volumetriske kapacitet
 - f) at forsegle beholderne hermetisk efter påfyldning
 - g) at vaske de tomme celler og derefter fylde dem med vand
- vii. gennemførelse af alle afmonterings- og nedrivningsoperationer ved:
- a) om muligt at udskifte varmvalsning af udstyr med koldvalsning
 - b) at opbevare forurenede udstyr i dertil indrettede områder
 - c) at vaske gulvene i arbejdsområdet hyppigt
 - d) at foretage hurtig rengøring efter kviksølvudslip ved at anvende sugedstyr med aktive kulfiltre
 - e) at redegøre for affaldsstrømme
 - f) at adskille affald forurenede med kviksølv fra ikke-forurenede affald
 - g) at dekontaminere affald forurenede med kviksølv ved hjælp af mekaniske og fysiske rensningsteknikker (f.eks. skylning, ultralydvibration, støvsugere), kemiske rensningsteknikker (f.eks. skylning med hypochlorit, chloreret brine eller hydrogenperoxid) og/eller varmebehandlingsteknikker (f.eks. destillation)
 - h) om muligt at genbruge eller genvinde dekontamineret udstyr
 - i) at dekontaminere den bygning, der indeholder cellelokalerne, ved at rengøre vægge og gulve fulgt af coating eller maling for at give dem en uigennemtrængelig overflade, hvis bygningen skal bruges igen
 - j) at dekontaminere eller forny spildevandsindsamlingsystemerne i eller omkring anlægget
 - k) at begrænse adgangen til arbejdsområdet og rense udsugningsluften, når der kan forventes høje kviksølvkoncentrationer (f.eks. ved højtryksrens); teknikker til rensning af udsugningsluft omfatter adsorption på jod- eller svovlbehandlet aktivt kul, vask med hypochlorit eller chloreret brine eller tilsætning af chlor for at danne fast dikviksølvdichlorid
 - l) at rense spildevand, der indeholder kviksølv, herunder vaskevand fra rengøring af beskyttelsesudstyr
 - m) at overvåge kviksølvindholdet i luft, vand og affald, herunder i et passende tidsrum efter afslutningen af afviklingen eller omstillingen
- viii. om nødvendigt midlertidig lagring af metallisk kviksølv på stedet i lagerfaciliteter, der er:
- a) godt belyst og vejrbestandige
 - b) forsynet med en egnet sekundær indeslutning, der kan indeholde 110% af det flydende volumen for en hvilken som helst beholder
 - c) fri for blokeringer og materialer, der kan absorbere kviksølv

- d) forsynet med udsugningsudstyr med aktive kulfiltre
- e) løbende kontrolleret, både visuelt og med udstyr til overvågning af kviksølv
- ix. om nødvendigt transport, eventuel viderebehandling og bortskaffelse af affald.

BAT 3: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionerne af kviksølv til vand i forbindelse med afviklingen eller omstillingen af et kviksølvcelleanlæg er anvendelse af en af teknikkerne nedenfor eller en kombination af disse.

	Teknik	Beskrivelse
a	Oxidering og ionbytning	Oxidationsmidler såsom hypochlorit, chlor eller hydrogenperoxid anvendes til at omdanne alt kviksølv til dets oxiderede form, som efterfølgende fjernes ved hjælp af ionbytterharpiks.
b	Oxidering og udfældning	Oxidationsmidler såsom hypochlorit, chlor eller hydrogenperoxid anvendes til at omdanne alt kviksølv til dets oxiderede form, som efterfølgende fjernes ved udfældning som kviksølvulfid fulgt af filtrering.
c	Reduktion og adsorption på aktivt kul	Reduktionsmidler såsom hydroxylamin anvendes til at omdanne alt kviksølv til dets grundstofform, som efterfølgende fjernes ved sammenfyldning og opsamling af metallisk kviksølv, fulgt af adsorption på aktivt kul.

De **BAT-relaterede niveauer for miljøeffektivitet** ⁽¹⁾ for kviksølvemissioner til vand, udtrykt som Hg, ved udløbet fra kviksølvbehandlingsenheden under afvikling eller omstilling er på 3-15 µg/l i sammensatte døgprøver, der er repræsentative i forhold til gennemstrømningen. Den dertil knyttede overvågning er beskrevet i BAT 7.

3. Produktion af spildevand

BAT 4: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere produktionen af spildevand er anvendelse af en kombination af nedenstående teknikker.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
a	Recirkulering af brine	Den brugte brine fra elektrolysecellerne mættes med fast salt eller ved inddampning og føres tilbage til cellerne.	Kan ikke anvendes i diaframacelleanlæg. Kan ikke anvendes i membrancelleanlæg, der bruger brine udvundet ved udludning af saltforekomster, når der er adgang til rigelige salt- og vandressourcer og en saltvandsrecipient, der tolererer høje chloridemissionsniveauer. Kan ikke anvendes i membrancelleanlæg, der anvender brinerensning i andre produktionsenheder.
b	Genvinding af andre processtrømme	Processtrømme fra chlor-alkali-anlæg, f.eks. kondensater fra chlor-, natrium/kaliumhydroxid- og brintbehandling, føres tilbage i forskellige trin af processen. Graden af genvinding afhænger af renhedskravene til den væskestrøm, som processtrømmen føres tilbage til, og anlæggets vandbalance.	Kan anvendes generelt.
c	Genvinding af saltholdigt spildevand fra andre produktionsprocesser	Saltholdigt spildevand fra andre produktionsprocesser renses og føres tilbage i brinesystemet. Graden af genvinding afhænger af renhedskravene til brinesystemet og anlæggets vandbalance.	Kan ikke anvendes i anlæg, hvor viderebehandling af dette spildevand udligner de miljømæssige fordele.

⁽¹⁾ Eftersom dette niveau for miljøeffektivitet ikke vedrører normale driftsvilkår, er det ikke et emissionsniveau, der er forbundet med den bedste tilgængelige teknik, jf. artikel 3, stk. 13, i direktivet om industrielle emissioner (2010/75/EU).

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
d	Brug af spildevand til saltudvinding ved udludning	Spildevand fra chlor-alkali-anlægget renses og pumpes tilbage til saltminen.	Kan ikke anvendes i membrancelleanlæg, der anvender brinerensning i andre produktionsenheder. Kan ikke anvendes, hvis minen ligger betydeligt højere end anlægget.
e	Koncentration af brinefiltreringslam	Brinefiltreringslam koncentrerer i filterpresser, vakuumfiltre med roterende tromle eller centrifuger. Spildevandet føres tilbage til brinesystemet.	Kan ikke anvendes, hvis brinefiltreringslammet kan fjernes som en tør filterkage. Kan ikke anvendes i anlæg, der genvinder spildevand til saltudvinding ved udludning.
f	Nanofiltrering	En specifik type membranfiltrering med en membranporestørrelse på omkring 1 nm, som anvendes til at opkoncentrere sulfat i brinerensestrømmen, hvorved spildevandsmængden reduceres.	Kan anvendes i membrancelleanlæg med brinerecirkulation, hvis brinerensestrømmens volumenandel afhænger af sulfatkoncentrationen.
g	Teknikker til reduktion af chloratemissioner	Teknikker til reduktion af chloratemissioner er beskrevet i BAT 14. Disse teknikker reducerer brinerensestrømmens volumen.	Kan anvendes i membrancelleanlæg med brinerecirkulation, hvis brinerensestrømmens volumenandel afhænger af chloratkoncentrationen.

4. Energieffektivitet

BAT 5: Den bedste tilgængelige teknik til at bruge energi effektivt i elektrolyseprocessen er anvendelse af en kombination af nedenstående teknikker.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
a	Højtydende membraner	Højtydende membraner udviser lavt spændingsfald og højt strømudbytte og sikrer samtidig mekanisk og kemisk stabilitet under de givne driftsforhold.	Kan anvendes i membrancelleanlæg ved udskiftning af membraner, når de er udtjent.
b	Asbestfrie diafragmer	Asbestfrie diafragmer består af en fluorcarbonpolymer og fyldstoffer såsom zirconiumdioxid. Disse diafragmer udviser lavere modstandsoverpotentialer end asbestdiafragmer.	Kan anvendes generelt.
c	Højtydende elektroder og coatings	Elektroder og coatings med forbedret frigivelse af gas (lavt gasbobleoverpotential) og lave elektrodeoverpotentialer.	Kan anvendes i forbindelse med udskiftning af coatings, når de er udtjent.
d	Brine med høj renhed	Brinen er tilstrækkelig ren til at minimere kontaminering af elektroderne og diafragmerne/membranerne, hvilket ellers kunne øge energiforbruget.	Kan anvendes generelt.

BAT 6: Den bedste tilgængelige teknik til at bruge energi effektivt er at optimere anvendelsen af den producerede brint fra elektrolysen som kemisk reagens eller brændsel.

Beskrivelse

Brint kan bruges i kemiske reaktioner (f.eks. fremstilling af ammoniak, hydrogenperoxid, saltsyre og methanol, reduktion af organiske forbindelser, hydroafsvovling af olie, hydrogenering af olier og fedtstoffer, kædestop i fremstillingen af polyolefiner) eller som brændsel i en forbrændingsproces til fremstilling af damp og/eller elektricitet eller til opvarmning af en ovn. Anvendelsesgraden for brint afhænger af en række faktorer (f.eks. behovet for brint som reagens i anlægget, behovet for damp i anlægget, afstanden til eventuelle brugere).

5. Overvågning af emissionerne

BAT 7: Den bedste tilgængelige teknik er overvågning af emissioner til luft og vand ved at anvende overvågningsteknikker i overensstemmelse med EN-standarder med mindst nedenstående hyppighed. Hvis der ikke foreligger EN-standarder, er den bedste tilgængelige teknik anvendelse af ISO-standarder, nationale eller andre internationale standarder, som sikrer, at der fremskaffes informationer af tilsvarende videnskabelig kvalitet.

Miljømedium	Stof(fer)	Prøveudtagnings-sted	Metode	Standard(er)	Mindstefrekvens for overvågning	Overvågning forbundet med
Luft	Chlor og chlordioxid, udtrykt som Cl ₂ (1)	Udledningspunktet fra chlorabsorptions-enhed	Elektro-kemiske celler	Ingen EN- eller ISO-standard tilgængelig	Løbende	—
			Absorption i en opløsning med efterfølgende analyse	Ingen EN- eller ISO-standard tilgængelig	Hvert år (mindst tre på hinanden følgende time-målinger)	BAT 8
Vand	Chlorat	Hvor emissionen forlader anlægget	Ionkromatografi	EN ISO 10304-4	Hver måned	BAT 14
	Chlorid	Brine-rencsestrøm	Ionkromatografi eller flowanalyse	EN ISO 10304-1 eller EN ISO 15682	Hver måned	BAT 12
	Frit chlor (1)	Tæt på kilden	Redoxpotentia	Ingen EN- eller ISO-standard tilgængelig	Løbende	—
		Hvor emissionen forlader anlægget	Frit chlor	EN ISO 7393-1 eller -2	Hver måned	BAT 13
	Halogeneret organisk stof	Brinerencsestrøm	Adsorberbare organisk bundne halogener (AOX)	Bilag A til EN ISO 9562	Hvert år	BAT 15
Kviksølv	Udledningspunktet fra kviksølvbehandlings-enheden	Atomabsorptions-spektrometri eller atomfluorescens-spektrometri	EN ISO 12846 eller EN ISO 17852	Dagligt	BAT 3	

Miljømedium	Stof(fer)	Prøveudtagnings-sted	Metode	Standard(er)	Mindstefrekvens for overvågning	Overvågning forbundet med
	Sulfat	Brinerensestrøm	Ionkromatografi	EN ISO 10304-1	Hvert år	—
	Relevante tungmetaller (f.eks. nikkel, kobber)	Brinerensestrøm	Induktivt koblet plasmaoptisk emissionspektrometri eller induktivt koblet plasma massespektrometri	EN ISO 11885 eller EN ISO 17294-2	Hvert år	—

(¹) Overvågning omfatter både løbende og periodisk overvågning som anført.

6. Emissioner til luften

BAT 8: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere punktkildeemissioner af chlor og chlordioxid til luften fra forarbejdningen af chlor er konstruktion, vedligeholdelse og drift af en chlorabsorptionsenhed, der omfatter en hensigtsmæssig kombination af nedenstående:

- i. absorptionsenhed baseret på pakkede kolonner og/eller ejektorer med en alkalisk opløsning (f.eks. natriumhydroxidopløsning) som vaskevæske
- ii. hydrogenperoxid-doseringsudstyr eller en særskilt vådvasker med hydrogenperoxid, hvis det er nødvendigt for at reducere chlordioxidkoncentrationen
- iii. størrelse, der er egnet til det værste tænkelige scenario (udledt af en risikovurdering) med hensyn til produceret mængde chlor og gennemstrømningshastighed (absorption af produktionen fra hele cellelokalet i et tilstrækkeligt tidsrum, indtil anlægget er lukket ned)
- iv. omfang af vaskevæskforsyning og -lagerkapacitet, som sikrer, at der altid er overskydende vaskevæske
- v. ved pakkede kolonner skal deres størrelse være således, at overløb til enhver tid forhindres
- vi. forebyggelse af indstrømning af flydende chlor i absorptionsenheden
- vii. forebyggelse af tilbagestrømning af vaskevæske i chlorsystemet
- viii. forebyggelse af udfældning af faste stoffer i absorptionsenheden
- ix. anvendelse af varmevekslere for til enhver tid at holde temperaturen i absorptionsenheden under 55 °C
- x. tilførsel af fortyndingsluft efter chlorabsorption for at forhindre dannelsen af eksplosive gasblandinger
- xi. anvendelse af byggematerialer, der til enhver tid kan modstå de ekstremt ætsende forhold
- xii. anvendelse af backupudstyr, f.eks. en ekstra vådvasker i serie med dem, der er i brug, en nødtank med vaskevæske, der ledes ind i vådvaskeren ved tyngdekraft, standby- og reserveventilatorer og standby- og reservepumper
- xiii. et uafhængigt backupsystem for kritisk elektrisk udstyr
- xiv. et automatisk skift til backupsystemet i nødsituationer, herunder periodiske afprøvninger af systemet og omskiftningen
- xv. et overvågnings- og alarmsystem for følgende parametre:
 - a) chlor i udledningspunktet fra absorptionsenheden og det omgivende område
 - b) vaskevæskernes temperatur

- c) redoxpotentiale og alkalinitet for vaskevæskerne
- d) sugetryk
- e) gennemstrømningshastighed for vaskevæskerne.

Det **BAT-relaterede emissionsniveau** for chlor og chlordioxid, målt samlet og udtrykt som Cl_2 , er 0,2 – 1,0 mg/m^3 , som en gennemsnitlig værdi af mindst tre på hinanden følgende målinger udført over en time udført mindst én gang om året ved udledningspunktet fra chlorabsorptionsenheden. Den dertil knyttede overvågning er beskrevet i BAT 7.

BAT 9: *Anvendelsen af carbontetrachlorid til eliminering af trichloramin eller genvinding af chlor fra restgas er ikke BAT.*

BAT 10: *Anvendelsen af kølemidler med stort globalt opvarmningspotentiale og under alle omstændigheder højere end 150 (f.eks. mange hydrofluorcarboner) i nye chlorlikvefaktionsenheder kan ikke betragtes som BAT.*

Beskrivelse

Egnede kølemidler omfatter f.eks.:

- en kombination af kuldioxid og ammoniak i to kølekredsløb
- chlor
- vand.

Anvendelse

I forbindelse med valg af kølemiddel bør der tages højde for driftssikkerhed og energieffektivitet.

7. Emissioner til vand

BAT 11: *Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionen af forurenende stoffer til vand er anvendelse af en passende kombination af nedenstående teknikker.*

	Teknik	Beskrivelse
a	Procesintegrerede teknikker ⁽¹⁾	Teknikker, der forhindrer eller reducerer produktionen af forurenende stoffer
b	Spildevandsrensning ved kilden ⁽¹⁾	Teknikker til at reducere eller opsamle forurenende stoffer, inden de udledes i kloaksystemet
c	Forbehandling af spildevand ⁽²⁾	Teknikker til at reducere forurenende stoffer inden den endelige spildevandsrensning
d	Endelig spildevandsrensning ⁽²⁾	Endelig spildevandsrensning ved mekaniske, fysisk-kemiske og/eller biologiske teknikker inden udledning til en vandrecipient

⁽¹⁾ Omfattet af BAT 1, 4, 12, 13, 14 og 15.

⁽²⁾ Inden for anvendelsesområdet for BAT-referencedokumentet »Spildevands- og luftrensning og styringssystemer i den kemiske sektor (CWW BREF)«.

BAT 12: *Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionen af chlorid til vand fra chlor-alkali-anlægget er anvendelse af en kombination af teknikkerne i BAT 4.*

BAT 13: *Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionen af frit chlor til vand fra chlor-alkali-anlægget er rensning af spildevandsstrømme, der indeholder frit chlor, så tæt på kilden som muligt for at forhindre frigivelse af chlor og/eller dannelse af halogenerede organiske forbindelser ved at anvende en af teknikkerne nedenfor eller en kombination af disse.*

	Teknik	Beskrivelse
a	Kemisk reduktion	Det frie chlor destrueres ved reaktion med reduktionsmidler, som f.eks. sulfid og hydrogenperoxid, i tanke med omrøring.
b	Katalytisk nedbrydning	Det frie chlor nedbrydes til chlorid og ilt i katalytiske fixed bed-reaktorer. Katalysatoren kan være nikkeloxyd aktiveret med jern på et aluminiumbærestof.

	Teknik	Beskrivelse
c	Termisk nedbrydning	Det frie chlor omdannes til chlorid og chlorat ved termisk nedbrydning ved ca. 70 °C. Det resulterende spildevand skal renses yderligere med henblik på at reducere emissionen af chlorat og bromat (BAT 14).
d	Nedbrydning med syre	Det frie chlor nedbrydes ved tilsætning af syre med efterfølgende frigivelse og opsamling af chlor. Nedbrydningen med syre kan foretages i en særskilt reaktor eller ved tilbageførsel af spildevandet til brinesystemet. Graden af tilbageførsel af spildevand til brinekredsløbet afhænger af anlæggets vandbalance.
e	Genanvendelse af spildevand	Spildevandsstrømme fra chlor-alkali-anlægget, der indeholder frit chlor, føres tilbage til andre produktionsenheder.

Det BAT-relaterede emissionsniveau for frit chlor, udtrykt som Cl₂, er 0,05 – 0,2 mg/l i stikprøver udtaget mindst én gang om måneden på det sted, hvor emissionen forlader anlægget. Den dertil knyttede overvågning er beskrevet i BAT 7.

BAT 14: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionen af chlorat til vand fra chlor-alkali-anlægget er anvendelse af en af teknikkerne nedenfor eller en kombination af disse.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
a	Højtydende membraner	Membraner, der udviser højt strømudbytte, og som reducerer chloratdannelse og samtidig sikrer mekanisk og kemisk stabilitet under de givne driftsforhold.	Kan anvendes i membrancelleanlæg i forbindelse med udskiftning af membraner, når de er udtjent.
b	Højtydende coatings	Coatings med lave elektrodeoverpotentialer, der fører til reduceret chloratdannelse og øget ilt dannelse ved anoden.	Kan anvendes i forbindelse med udskiftning af coatings, når de er udtjent. Anvendelsen kan afhænge af kvalitetskravene til det producerede chlor (koncentration af ilt).
c	Brine med høj renhed	Brinen er tilstrækkelig ren til at minimere kontaminering af elektroderne og diafragmerne/membranerne, hvilket ellers kunne øge chloratdannelsen.	Kan anvendes generelt.
d	Tilsætning af syre til brine	Brinen tilsættes syre forud for elektrolyse med henblik på at reducere dannelsen af chlorat. Graden af syretilsætning afhænger af det anvendte udstyrs modstandsdygtighed (f.eks. membraner og anoder).	Kan anvendes generelt.
e	Reduktion med syre	Chlorat reduceres med saltsyre med en pH-værdi på 0 og ved temperaturer på over 85 °C.	Kan ikke anvendes i once through-brine-anlæg.
f	Katalytisk reduktion	I en trickle bed-reaktor under tryk reduceres chlorat til chlorid ved hjælp af brint og en rhodiumkatalysator i en trefase-reaktion.	Kan ikke anvendes i once through-brine-anlæg.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
g	Brug af spildevandsstrømme, der indeholder chlorat, i andre produktionsenheder	Spildevandsstrømmene fra chlor-alkali-anlæg føres tilbage til andre produktionsenheder, hyppigst til brinesystemet i en natriumchloratproduktionsenhed.	Begrænset til anlæg, der kan udnytte spildevandsstrømme af denne kvalitet i andre produktionsenheder.

BAT 15: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere emissionen af halogenerede organiske forbindelser fra chlor-alkali-anlægget til vand er anvendelse af en kombination af nedenstående teknikker.

	Teknik	Beskrivelse
a	Udvælgelse og kontrol af salt og hjælpematerialer	Salt og hjælpematerialer udvælges og kontrolleres for at reducere niveauet af organiske kontaminanter i brinen.
b	Vandrensning	Teknikker såsom membranfiltrering, ionbytning, UV-bestråling og adsorption på aktivt kul kan anvendes til rensning af procesvand, hvorved niveauet af organiske kontaminanter i brinen reduceres.
c	Udvælgelse og kontrol af udstyr	Udstyr såsom celler, rør, ventiler og pumper udvælges nøje for at reducere den potentielle udvaskning af organiske kontaminanter i brinen.

8 Produktion af affald

BAT 16: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere mængden af brugt svovlsyre, der sendes til bortskaffelse, er anvendelse af en af teknikkerne nedenfor eller en kombination af disse. Neutralisering af brugt svovlsyre fra tørring af chlor med rene reagenser er ikke BAT.

	Teknik	Beskrivelse	Anvendelsesområde
a	Anvendelse i eller uden for anlægget	Den brugte syre anvendes til andre formål, f.eks. til at regulere pH-værdien i proces- og spildevand eller til at destruere overskydende hypochlorit.	Kan anvendes i anlæg med behov i eller uden for anlægget for brugt syre af denne kvalitet.
b	Opkoncentrering	Den brugte syre opkoncentreres i anlægget eller uden for anlægget i fordampere med lukket kredsløb i vakuum ved indirekte opvarmning eller ved opkoncentrering med svovltrioxid.	Opkoncentrering uden for anlægget kan kun finde sted, når der er tale om anlæg, hvor der findes en udbyder af denne tjenesteydelse i nærheden.

De **BAT-relaterede niveauer for miljøeffektivitet** for kvaliteten af brugt svovlsyre, der sendes til bortskaffelse, udtrykt som H_2SO_4 (96 vægtprocent), er $\leq 0,1$ kg pr. ton produceret chlor.

9. Oprydning på anlægsområdet

BAT 17: Den bedste tilgængelige teknik til at reducere forureningen af jord, grundvand og luft samt standse udbredelsen af forurenende stoffer og overførsel til flora og fauna fra kontaminerede chlor-alkali-anlæg er udarbejdelse og gennemførelse af en oprydningssplan for anlægsområdet, der omfatter alle nedenstående elementer:

- i. implementering af nødteknikker til afskæring af eksponeringsveje og udbredelse af kontamineringen
- ii. skrivebordsstudie til identifikation af forureningens oprindelse, omfang og sammensætning (f.eks. kviksvovl, PCDD'er/PCDF'er, polychlorerede naphthalener)
- iii. karakterisering af forureningen, herunder undersøgelser og udarbejdelse af en rapport
- iv. risikovurdering i tid og rum på grundlag af den aktuelle og godkendte fremtidige anvendelse af anlægsområdet
- v. forberedelse af et ingeniørprojekt, som omfatter:
 - a) dekontaminering og/eller permanent indeslutning

- b) tidsplaner
 - c) overvågningsplan
 - d) finansiel planlægning og investeringer for at nå målet
- vi. gennemførelse af ingeniørprojektet, således at anlægsområdet, under hensyntagen til dets aktuelle og godkendte fremtidige anvendelse, ikke længere udgør en betydelig risiko for menneskers sundhed eller miljøet; afhængigt af øvrige forpligtelser vil ingeniørprojektet muligvis skulle gennemføres på en mere stringent måde
- vii. begrænsninger for anvendelsen af anlægsområdet, hvis det er nødvendigt som følge af restforurening og i forhold til den aktuelle og godkendte fremtidige anvendelse af anlægsområdet
- viii. dertil knyttet overvågning i anlægget og i de omgivende områder for at bekræfte, at målene nås og opretholdes.

Beskrivelse

En oprydningssplan for anlægsområdet udarbejdes og gennemføres ofte, efter at der er truffet afgørelse om afvikling af anlægget, men der kan også stilles krav om en (del)oprydningsplan for anlægsområdet, mens anlægget stadig er i drift.

Visse elementer i oprydningssplanen for anlægsområdet kan overlappes, udelades eller gennemføres i en anden rækkefølge, afhængigt af øvrige krav.

Anvendelsesområde

Anvendelsen af BAT 17 v. til 17 viii. afhænger af resultaterne af risikovurderingen som omhandlet i BAT 17 iv.

ORDLISTE

Anode	Elektrode, hvorigennem elektrisk strøm passerer ind i en polariseret elektrisk enhed. Polariteten kan være positiv eller negativ. I elektrolyseceller forekommer oxidering ved den positivt ladede anode.
Asbest	Sæt af seks naturligt forekommende silikatminerale, der udnyttes kommercielt på grund af deres fordelagtige fysiske egenskaber. Chrysotil (også kaldet hvid asbest) er den eneste form for asbest, der anvendes i diaframacelleanlæg.
Brine	Opløsning, som er mættet eller næsten mættet med natriumchlorid eller kaliumchlorid.
Katode	Elektrode, hvorigennem elektrisk strøm passerer ud af en polariseret elektrisk enhed. Polariteten kan være positiv eller negativ. I elektrolyseceller forekommer reduktion ved den negativt ladede katode.
Elektrode	Elektrisk leder, der anvendes til at skabe kontakt med en ikke-metallisk del af et elektrisk kredsløb.
Elektrolyse	Passage af direkte elektrisk strøm gennem et ioniseret stof, som fører til kemiske reaktioner ved elektroderne. Det ioniserede stof er enten smeltet eller opløst i et egnet opløsningsmiddel.
EN	Europæisk standard vedtaget af CEN (Det Europæiske Standardiseringsorgan).
HFC	Hydrofluorcarbon.
ISO	International Organisation for Standardisation (Den Internationale Standardiseringsorganisation) eller en standard vedtaget af denne organisation.
Overpotential	Spændingsforskel mellem en halvreaktions termodynamisk bestemte redoxpotentiale og det potentiale, ved hvilket der ved forsøg observeres en redoxreaktion. I en elektrolysecelle fører overpotential til, at det kræver mere energi at få en reaktion til at forløbe, end hvad der i termodynamisk henseende forventes.
PCDD	Polychloreret dibenzo- <i>p</i> -dioxin.
PCDF	Polychloreret dibenzofuran.