

## UITVOERINGSBESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 9 december 2013

**tot vaststelling van de BBT-conclusies (beste beschikbare technieken) op grond van Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad inzake industriële emissies voor de productie van chlooralkali**

(Kennisgeving geschied onder nummer C(2013) 8589)

(Voor de EER relevante tekst)

(2013/732/EU)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad van 24 november 2010 inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging) <sup>(1)</sup>, en met name artikel 13, lid 5,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Artikel 13, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU schrijft voor dat de Commissie een uitwisseling van informatie over industriële emissies organiseert tussen zichzelf, de lidstaten, de betrokken bedrijfstakken en niet-gouvernementele organisaties die zich inzetten voor milieubescherming, teneinde het opstellen van de BBT-referentiedocumenten als bepaald in artikel 3, lid 11, van die richtlijn te vergemakkelijken.
- (2) Overeenkomstig artikel 13, lid 2, van Richtlijn 2010/75/EU heeft de uitwisseling van informatie betrekking op de prestaties van installaties en technieken wat betreft emissies uitgedrukt als gemiddelden over de korte en de lange termijn, naargelang van het geval, en de daarmee samenhangende referentieomstandigheden, verbruik en aard van de grondstoffen, waterverbruik, energieverbruik en afvalproductie, op de gebruikte technieken, de daarmee samenhangende monitoring, de effecten op alle milieucompartmenten, de economische en technische levensvatbaarheid en de ontwikkelingen daarin, alsook op de beste beschikbare technieken en de technieken in opkomst die worden vastgesteld na bestudering van de onder a) en b) van artikel 13, lid 2, van die richtlijn vermelde punten.
- (3) „BBT-conclusies” als gedefinieerd in artikel 3, punt 12, van Richtlijn 2010/75/EU zijn het belangrijkste deel van BBT-referentiedocumenten en bevatten de conclusies over de beste beschikbare technieken, de beschrijving

ervan, gegevens ter beoordeling van de toepasselijkheid ervan, de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus, de daarmee verbonden monitoring, de daarmee verbonden verbruiksniveaus en, in voorkomend geval, toepasselijke terreinsaneringsmaatregelen.

- (4) Overeenkomstig artikel 14, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de BBT-conclusies het ijkpunt vormen voor de vaststelling van de vergunningsvoorwaarden voor installaties als bedoeld in hoofdstuk II van die richtlijn.
- (5) Artikel 15, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU schrijft voor dat de bevoegde autoriteit emissiegrenswaarden vaststelt die waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden niet hoger zijn dan de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus zoals vastgesteld in de in artikel 13, lid 5, van Richtlijn 2010/75/EU bedoelde besluiten over BBT-conclusies.
- (6) Artikel 15, lid 4, van Richtlijn 2010/75/EU voorziet in afwijkingen op het vereiste van artikel 15, lid 3, indien de kosten voor het halen van emissieniveaus met betrekking tot de BBT buitensporig hoog zijn in verhouding tot de milieuvoordelen als gevolg van de geografische ligging, de plaatselijke milieusituatie of de technische kenmerken van de betrokken installatie.
- (7) Op grond van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de in artikel 14, lid 1, onder c), van de richtlijn bedoelde eisen inzake monitoring worden gebaseerd op de in de BBT-conclusies beschreven conclusies inzake monitoring.
- (8) Overeenkomstig artikel 21, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU moet de bevoegde autoriteit, binnen vier jaar na de bekendmaking van de besluiten over BBT-conclusies, alle vergunningsvoorwaarden toetsen en indien nodig actualiseren en erop toezien dat de installatie aan die vergunningsvoorwaarden voldoet.

<sup>(1)</sup> PB L 334 van 17.12.2010, blz. 17.

- (9) Bij het besluit van de Commissie van 16 mei 2011 is een forum <sup>(1)</sup> voor de uitwisseling van informatie overeenkomstig artikel 13 van Richtlijn 2010/75/EU inzake industriële emissies opgericht dat bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten, de betrokken bedrijfstakken en niet-gouvernementele organisaties die zich inzetten voor milieubescherming.
- (10) Overeenkomstig artikel 13, lid 4, van Richtlijn 2010/75/EU heeft de Commissie op donderdag 6 juni 2013 het advies van dat forum ingewonnen over de voorgestelde inhoud van het BBT-referentiedocument voor de productie van chlooralkali en heeft zij dat voor het publiek toegankelijk gemaakt <sup>(2)</sup>.
- (11) De in dit besluit vastgestelde maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het bij artikel 75, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU ingestelde comité,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

*Artikel 1*

De BBT-conclusies voor de productie van chlooralkali zijn in de bijlage bij dit besluit opgenomen.

*Artikel 2*

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 9 december 2013.

*Voor de Commissie*

Janez POTOČNIK

*Lid van de Commissie*

<sup>(1)</sup> PB C 146 van 17.5.2011, blz. 3.

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

## BIJLAGE

**BBT-CONCLUSIES VOOR DE PRODUCTIE VAN CHLOORALKALI**

TOEPASSINGSGEBIED .....	37
ALGEMENE OVERWEGINGEN .....	38
DEFINITIES .....	38
BBT-CONCLUSIES .....	39
1. Celtechniek .....	39
2. Buitengebruikstelling of ombouw van kwikcelinstallaties .....	39
3. Het ontstaan van afvalwater .....	41
4. Energie-efficiëntie .....	42
5. Monitoring van emissies .....	43
6. Emissies naar de lucht .....	44
7. Emissies naar het water .....	45
8. Het ontstaan van afval .....	47
9. Terreinsanering .....	47
VERKLARENDE WOORDENLIJST .....	48

## TOEPASSINGSGBIED

Deze BBT-conclusies hebben betrekking op bepaalde industriële activiteiten aangegeven in de punten 4.2 a) en 4.2 c) van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU, namelijk de productie van chlooralkali (chloor, waterstof, kaliumhydroxide en natriumhydroxide) door de elektrolyse van pekkel.

Deze BBT-conclusies hebben in het bijzonder betrekking op de volgende processen en activiteiten:

- de opslag van zout;
- de bereiding, zuivering en resaturatie van pekkel;
- de elektrolyse van pekkel;
- de concentratie, zuivering, opslag en het werken met natrium-/kaliumhydroxide;
- het koelen, drogen, de zuivering, de compressie, het vloeibaar maken, de opslag en het werken met chloor;
- het koelen, de zuivering, de compressie, de opslag en het werken met waterstof;
- de ombouw van kwikcelleninstallaties tot membraancelleninstallaties;
- de buitengebruikstelling van kwikcelleninstallaties;
- de sanering van locaties voor productie van chlooralkali.

Deze BBT-conclusies gaan niet in op de volgende activiteiten of processen:

- de elektrolyse van zoutzuur voor de productie van chloor;
- de elektrolyse van pekkel voor de productie van natriumchloraat; dit wordt behandeld in het BBT-referentiedocument voor anorganische bulkchemicaliën — vast en overig (LVIC-S);
- de elektrolyse van gesmolten zouten voor de productie van alkali- of aardalkalimetalen en chloor; dit wordt behandeld in het BBT-referentiedocument voor de non-ferrometaalindustrie (NFM);
- de productie van specialiteiten zoals alcoholaten, dithionieten en alkalimetalen door het gebruik van amalgaam van alkalimetalen geproduceerd met de kwikcellentechniek;
- de productie van chloor, waterstof of natrium-/kaliumhydroxide door processen anders dan elektrolyse.

In deze BBT-conclusies wordt niet ingegaan op de volgende aspecten van productie van chlooralkali, aangezien deze worden behandeld in het BBT-referentiedocument voor afvalwater- en afvalgasbehandelings-/beheersystemen in de chemiesector (CWW):

- de behandeling van afvalwater in een downstream-behandelingsinstallatie;
- milieumanagementsystemen;
- geluidsemissies.

Andere referentiedocumenten die relevant zijn voor de activiteiten waarop deze BBT-conclusies betrekking hebben, zijn de volgende:

Referentiedocument	Onderwerp
BREF gemeenschappelijke afvalwater- en afvalgasbehandelings-/beheersystemen in de chemiesector (CWW)	Gemeenschappelijke afvalwater- en afvalgasbehandeling-/beheersystemen
Economische aspecten en cross-media-effecten (ECM)	Economische aspecten en cross-media-effecten van technieken

Referentiedocument	Onderwerp
Emissies uit opslag (EFS)	Opslag en behandeling van grondstoffen en producten
Energie-efficiëntie (ENE)	Algemene aspecten van energie-efficiëntie
Industriële koelsystemen (ICS)	Indirecte koeling met water
Grote verbrandingsinstallaties (LCP)	Verbrandingsinstallaties met een nominaal thermisch vermogen van 50 MW of meer
Algemene monitoringsbeginselen (MON)	Algemene aspecten van monitoring van emissies en verbruik
Afvalverbranding (WI)	Afvalverbranding
Afvalverwerkingsindustrie (WT)	Afvalverwerking

#### ALGEMENE OVERWEGINGEN

De technieken die in deze BBT-conclusies worden opgesomd en beschreven, zijn niet prescriptief en niet uitputtend. Er mogen andere technieken worden gebruikt die ten minste een gelijkwaardig niveau van milieubescherming garanderen.

Tenzij anders aangegeven, kunnen de BBT-conclusies algemeen worden toegepast.

De met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies naar de lucht die in deze BBT-conclusies worden genoemd, verwijzen naar:

- concentratieniveaus uitgedrukt als massa uitgestoten stoffen per volume afvalgas onder standaardomstandigheden (273,15 K, 101,3 kPa), na aftrek van het watergehalte maar zonder correctie van het zuurstofgehalte, in de eenheid  $\text{mg/m}^3$ ;

BBT-GEN's voor emissies naar het water genoemd in deze BBT-conclusies verwijzen naar:

- concentratieniveaus uitgedrukt als massa uitgestoten stoffen per volume afvalwater, in de eenheid  $\text{mg/l}$ .

#### DEFINITIES

In deze BBT-conclusies zijn de volgende definities van toepassing:

Gebruikt begrip	Definitie
Nieuwe installatie	Een installatie die pas na de publicatie van deze BBT-conclusies in gebruik is genomen of een volledige vervanging is van een installatie op de bestaande fundamenteën van de installatie na de publicatie van deze BBT-conclusies.
Bestaande installatie	Een andere dan een nieuwe installatie.
Een nieuwe eenheid voor het vloeibaar maken van chloor	Een eenheid voor het vloeibaar maken van chloor die pas na de publicatie van deze BBT-conclusies in gebruik is genomen of een volledige vervanging is van een eenheid voor het vloeibaar maken van chloor na de publicatie van deze BBT-conclusies.
Chloor en chloordioxide, uitgedrukt als $\text{Cl}_2$	De som van chloor ( $\text{Cl}_2$ ) en chloordioxide ( $\text{ClO}_2$ ), samen gemeten en uitgedrukt als chloor ( $\text{Cl}_2$ ).
Vrij chloor, uitgedrukt als $\text{Cl}_2$	De som van opgelost elementair chloor, hypochloriet, hypochlorigzuur, opgelost elementair broom, hypobromiet en hypobroomzuur, samen gemeten en uitgedrukt als $\text{Cl}_2$
Kwik, uitgedrukt als Hg	De som van alle anorganische en organische kwiksoorten, samen gemeten en uitgedrukt als Hg.

## BBT-CONCLUSIES

1. **Celtechniek**

**BBT 1:** Voor de productie van chlooralkali is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken. De kwikceltechniek kan onder geen omstandigheden als BBT worden beschouwd. Het gebruik van diafragma's van asbest is geen BBT.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a	Bipolaire membraancellentechniek	Membraancellen bestaan uit een anode en een kathode gescheiden door een membraan. In een bipolaire opstelling worden afzonderlijke membraancellen elektrisch in serie geschakeld.	Algemeen toepasbaar.
b	Monopolaire membraancellentechniek	Membraancellen bestaan uit een anode en een kathode gescheiden door een membraan. In een monopolaire opstelling worden afzonderlijke membraancellen elektrisch parallel geschakeld.	Niet van toepassing op nieuwe installaties met een chloorcapaciteit van > 20 kt/jaar.
c	Asbestvrije diafragmaceltechniek	Asbestvrije diafragmacellen bestaan uit een anode en een kathode gescheiden door een asbestvrij diafragma. Afzonderlijke diafragmacellen worden elektrisch in serie (bipolair) of parallel (monopolair) geschakeld.	Algemeen toepasbaar.

2. **Buitengebruikstelling of ombouw van kwikcelleninstallaties**

**BBT 2:** Om de emissies van kwik te beperken en om het ontstaan van met kwik vervuild afval tijdens de buitengebruikstelling of ombouw van kwikcelleninstallaties te beperken, is het BBT om een buitengebruikstellingsplan uit te werken en uit te voeren waarin al de volgende kenmerken zijn verwerkt:

- i) het betrekken van een deel van het personeel dat ervaring heeft met het beheer van de voormalige installatie in alle fasen van uitwerking en uitvoering;
- ii) het voorzien in procedures en instructies voor alle uitvoeringsfasen;
- iii) het voorzien in een gedetailleerd trainings- en toezichtprogramma voor personeel zonder ervaring met het werken met kwik;
- iv) het bepalen van de hoeveelheid metallisch kwik dat moet worden teruggewonnen en het schatten van de hoeveelheid afval die moet worden afgevoerd, en van de kwikvervuiling die zich hierin bevindt;
- v) het voorzien in werkzones die:
  - a) zijn voorzien van een overdakking;
  - b) zijn uitgerust met een gladde, aflopende en ondoordringbare vloer om gemorste kwik naar een opvangbak te leiden;
  - c) goed verlicht zijn;
  - d) vrij zijn van obstakels en puin dat kwik kan opnemen;
  - e) zijn uitgerust met een watertoevoer voor wassen;
  - f) zijn aangesloten op een afvalwaterbehandelingssysteem;
- vi) het legen van de cellen en overbrengen van metallisch kwik naar houders door middel van:
  - a) het gesloten houden van het systeem, indien mogelijk;
  - b) het wassen van kwik;
  - c) het gebruik van overbrengen onder invloed van de zwaartekracht, indien mogelijk;

- d) het verwijderen van vaste onzuiverheden uit het kwik, indien noodzakelijk;
  - e) het vullen van de houders tot  $\leq 80\%$  van hun volumetrische inhoud;
  - f) het hermetisch afdichten van de houders na het vullen;
  - g) het wassen van de lege cellen, gevolgd door het vullen met water;
- vii) het uitvoeren van alle ontmantelings- en sloopactiviteiten door:
- a) het vervangen van hete methoden om uitrusting te slopen door koude methoden, indien mogelijk;
  - b) het opslaan van vervuilde uitrusting in daarvoor geschikte zones;
  - c) het regelmatig wassen van de vloer in het werkgebied;
  - d) het snel opruimen van gemorst kwik met gebruik van ademhalingsuitrusting met actieve koolfilters;
  - e) het registreren van afvalstromen;
  - f) het scheiden van afval dat met kwik is vervuild van afval dat niet met kwik is vervuild;
  - g) het decontamineren van afval dat met kwik vervuild is geraakt door het gebruik van mechanische en fysieke behandelingstechnieken (bv. wassen, ultrasone trilling, stofzuigers), chemische behandelingstechnieken (bv. wassen met hypochloriet, gechloreerde pekels of waterstofperoxide) en/of thermische behandelingstechnieken (bv. destillatie/sterilisatie);
  - h) het hergebruiken of recyclen van gedecontamineerde uitrusting, indien mogelijk;
  - i) het reinigen van het gebouw waarin de cellenzaal zich bevindt, door de muren en de vloer schoon te maken, gevolgd door coaten of verven om ze een ondoordringbaar oppervlak te geven als het gebouw opnieuw gaat worden gebruikt;
  - j) het reinigen of vervangen van de afvalwateropvangsystemen in of rond de installatie;
  - k) het afsluiten van het werkgebied en het zuiveren van ventilatielucht wanneer hoge concentraties kwik worden verwacht (bv. bij wassen met een hogedrukspuit); zuiveringstechnieken voor ventilatielucht zijn onder meer adsorptie op jodium- of zwavelhoudend actieve kool, gasreinen met hypochloriet of gechloreerd pekels, of het toevoegen van chloor om vast dikwikdichloride te vormen.
  - l) het behandelen van kwikhoudend afvalwater, waaronder waswater afkomstig van het reinigen van beschermende uitrusting;
  - m) het monitoren van kwik in lucht, water en afval, waaronder gedurende een gepaste tijd na de afronding van de buitengebruikstelling of ombouw;
- viii) indien nodig, tussentijdse opslag van metallisch kwik op de locatie in opslagruimtes die:
- a) goed verlicht en weerbestendig zijn;
  - b) zijn uitgerust met een geschikte secundaire insluiting die 110 % van het vloeistofvolume van enige afzonderlijke houder kan vasthouden;
  - c) vrij zijn van obstakels en puin dat kwik kan opnemen;

- d) zijn uitgerust met ademhalingsuitrusting met actieve koolfilters;
- e) periodiek worden geïnspecteerd, zowel visueel als met kwikbewakingsapparatuur;
- ix) indien nodig, het transport, mogelijk verdere behandeling en afvoer van afval.

**BBT 3:** Om kwikemissies naar het water tijdens buitengebruikstelling of ombouw van kwikcelleninstallaties te beperken, is het BBT om gebruik te maken van één of een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving
a	Oxidatie en ionenuitwisseling	Oxiderende middelen zoals hypochloriet, chloor of waterstofperoxide worden gebruikt om kwik volledig in zijn geoxideerde vorm om te zetten, welke vervolgens wordt verwijderd door ionen uitwisselende harsen.
b	Oxidatie en neerslag	Oxiderende middelen zoals hypochloriet, chloor of waterstofperoxide worden gebruikt om kwik volledig in zijn geoxideerde vorm om te zetten, welke vervolgens wordt verwijderd door neerslag als kwiksulfide gevolgd door filtratie.
c	Reductie en adsorptie op actieve kool	Reducerende middelen zoals hydroxylamine worden gebruikt om kwik volledig om te zetten naar zijn elementaire vorm, welke vervolgens wordt verwijderd door coalescentie en terugwinning van metallisch kwik, gevolgd door adsorptie op actieve kool.

Het met de BBT geassocieerde milieuprestatieniveau<sup>(1)</sup> voor kwikemissies naar het water, uitgedrukt als Hg, bij de uitlaat van de kwikzuiveringseenheid tijdens buitengebruikstelling of ombouw is 3 - 15 µg/l in debietproportionele 24-uurmonsters die dagelijks worden genomen. De bijbehorende monitoring is in BBT 7 te vinden.

### 3. Het ontstaan van afvalwater

**BBT 4:** Om het ontstaan van afvalwater te beperken, is het BBT om gebruik te maken van een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a	Pekelrecirculatie	De gebruikte pekels uit de elektrolysecellen wordt opnieuw verzadigd met vast zout of door verdamping en wordt weer in de cellen gebracht.	Niet van toepassing op diaframacelleninstallaties. Niet van toepassing op membraancelleninstallaties die gebruikmaken van uitlogingsmijnbouwpekels, wanneer overvloedige bronnen van zout en water en een ontvangend zoutwaterlichaam dat bestand is tegen hoge chlooremisniveaus aanwezig zijn. Niet van toepassing op membraancelleninstallaties die de pekelspui in andere productie-eenheden gebruiken.
b	Recycling van andere processtromen	Processtromen van de chlooralkali-installatie zoals verwerking van chloorcondensaten, natrium-/kaliumhydroxide en waterstof worden teruggevoerd naar verschillende stappen van het proces. De mate van recycling wordt beperkt door de zuiverheidseisen van de vloeibare stroom waarnaar de processtroom terugstroomt en door de waterbalans van de installatie.	Algemeen toepasbaar.
c	Recycling van zouthoudend afvalwater van andere productieprocessen	Zouthoudend afvalwater van andere productieprocessen wordt behandeld en teruggevoerd naar het pekelsysteem. De mate van recycling wordt beperkt door de zuiverheidseisen van het pekelsysteem en door de waterbalans van de installatie.	Niet van toepassing op installaties waar aanvullende behandeling van dit afvalwater de milieuvordelen tenietdoet.

<sup>(1)</sup> Gegeven het feit dat dit prestatieniveau geen betrekking heeft op normale bedrijfsomstandigheden, is het geen met de beste beschikbare technieken geassocieerd emissieniveau in de zin van artikel 3, punt 13, van Richtlijn 2010/75/EU inzake industriële emissies.



	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
d	Gebruik van afvalwater voor uitlogingsmijnbouw	Afvalwater van de chlooralkali-installatie wordt behandeld en naar de zoutmijn teruggepompt.	Niet van toepassing op membraancelleninstallaties die de pekelspui in andere productie-eenheden gebruiken. Niet van toepassing als de mijn zich op een significant grotere hoogte dan de installatie bevindt.
e	Concentratie van pekelfiltratiebezinksel	Pekelfiltratiebezinksel wordt geconcentreerd in persfilters, roterende vacuümfilters of centrifuges. Het restwater wordt teruggevoerd naar het pekelsysteem.	Niet van toepassing als het pekelfiltratiebezinksel als droge koek kan worden verwijderd. Niet van toepassing op installaties die afvalwater hergebruiken voor uitlogingsmijnbouw.
f	Nanofiltratie	Een specifiek type membraanfiltratie met membraanporiegrootte van ongeveer 1 nm, gebruikt om sulfaat in de pekelspui te concentreren, waardoor het volume van het afvalwater wordt beperkt.	Van toepassing op membraancelleninstallaties met pekelrecirculatie, als het pekelspuidebiet door de sulfaatconcentratie wordt bepaald.
g	Technieken voor het beperken van chloraatemissies	Technieken voor het beperken van chloraatemissies worden in BBT 14 beschreven. Deze technieken beperken de hoeveelheid pekelspui.	Van toepassing op membraancelleninstallaties met pekelrecirculatie, als het pekelspuidebiet door de chloraatconcentratie wordt bepaald.

#### 4. Energie-efficiëntie

**BBT 5:** Om in het elektrolyseproces efficiënt met energie om te gaan, is het BBT om gebruik te maken van een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a	Hoogwaardige membranen	Hoogwaardige membranen vertonen een lage spanningsval en een hoge stroomefficiëntie, gecombineerd met mechanische en chemische stabiliteit onder de gegeven bedrijfsomstandigheden.	Van toepassing op membraancelleninstallaties wanneer membranen aan het einde van hun levensduur worden vervangen.
b	Asbestvrije diafragma's	Asbestvrije diafragma's bestaan uit een fluorkoolstofpolymeer en vulmateriaal zoals zirkoniumdioxide. Deze diafragma's vertonen een lagere ohmse overspanning dan asbestdiafragma's.	Algemeen toepasbaar
c	Hoogwaardige elektroden en coatings	Elektroden en coatings met verbeterde gasontwikkeling (lage gasbellenoverspanning) en lage elektrodeoverspanning.	Van toepassing wanneer coatings aan het einde van hun levensduur worden vervangen.
d	Pekel met hoge zuiverheidsgraad	De pekelspui is voldoende gezuiverd om verontreiniging van de elektroden en diafragma's/membranen tot een minimum te beperken, wat anders het energieverbruik zou doen toenemen.	Algemeen toepasbaar.

**BBT 6:** Om efficiënt met energie om te gaan, is het BBT om zoveel mogelijk het tijdens de elektrolyse mede geproduceerde waterstof als een chemisch reagens of brandstof te gebruiken.

## Beschrijving

Waterstof kan in chemische reacties worden gebruikt (bv. productie van ammoniak, waterstofperoxide, zoutzuur en methanol; reductie van organische verbindingen; waterstofontzweveling van petroleum; hydrogenering van oliën en vetten; ketenstopper in polyolefinproductie) of als een brandstof in een verbrandingsproces om stoom en/of elektriciteit te genereren of om een oven te verhitten. De mate waarin waterstof wordt gebruikt, is afhankelijk van een aantal factoren (bv. de vraag naar waterstof als reagens op de locatie, de vraag naar stoom op de locatie, de afstand tot potentiële gebruikers).

## 5. Monitoring van emissies

**BBT 7:** Het is BBT om emissies naar lucht en water te monitoren door het gebruik van monitoringstechnieken in overeenstemming met EN-normen, ten minste zo vaak als hieronder aangegeven. Als EN-normen niet beschikbaar zijn, is het BBT om ISO-normen, nationale normen of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van equivalente wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

Milieumedium	Stof(fen)	Monsternamepunt	Methode	Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie	Monitoring heeft betrekking op
Lucht	Chloor en chloordioxide, uitgedrukt als Cl <sub>2</sub> (1)	Uitlaat van chloorabsorptie-eenheid	Elektrochemische cellen	Geen EN- of ISO-norm beschikbaar	Voortdurend	—
			Absorptie in een oplossing, met vervolgens analyse	Geen EN- of ISO-norm beschikbaar	Jaarlijks (ten minste drie opeenvolgende metingen met tussentijd van een uur)	BBT 8
Water	Chloraat	Waar de emissie de installatie verlaat	Ionchromatografie	EN ISO 10304-4	Maandelijks	BBT 14
	Chloride	Pekelspui	Ionchromatografie of doorstroomanalyse	EN ISO 10304-1 of EN ISO 15682	Maandelijks	BBT 12
	Vrij chloor (1)	Dicht bij de bron	Redoxpotentiaal	Geen EN- of ISO-norm beschikbaar	Voortdurend	—
		Waar de emissie de installatie verlaat	Vrij chloor	EN ISO 7393-1 of -2	Maandelijks	BBT 13
	Gehalogeneerde organische verbinding	Pekelspui	Adsorbeerbare organisch gebonden halogenen (AOX)	Bijlage A bij EN ISO 9562	Jaarlijks	BBT 15
Kwik	Uitlaat van de kwikbehandelingseenheid	Atomaire absorptiespectrometrie of atomaire fluorescentiespectrometrie	EN ISO 12846 of EN ISO 17852	Dagelijks	BBT 3	

Milieumedium	Stof(fen)	Monstername-punt	Methode	Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie	Monitoring heeft betrekking op
	Sulfaat	Pekelspui	Ionchromatografie	EN ISO 10304-1	Jaarlijks	—
	Relevante zware metalen (bv. nikkel, koper)	Pekelspui	Optische emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma of massaspectrometrie met inductief gekoppeld plasma	EN ISO 11885 of EN ISO 17294-2	Jaarlijks	—

(<sup>1</sup>) Monitoring behelst zowel voortdurende als periodieke monitoring zoals aangegeven.

## 6. Emissies naar de lucht

**BBT 8:** Om geleide emissies van chloor en chloordioxide naar de lucht als gevolg van het verwerken van chloor te beperken, is het BBT om een chloorabsorptie-eenheid te ontwerpen, onderhouden en beheren die een passende combinatie van de volgende eigenschappen heeft:

- i) een absorptie-eenheid op basis van gevulde kolommen en/of ejectoren met een basische oplossing (bv. natriumhydroxide-oplossing) als een gaswasvloeistof;
- ii) waterstofperoxidodoseringsapparatuur of een afzonderlijke natte gaswasser met waterstofperoxide, indien nodig, om chloordioxideconcentraties te beperken;
- iii) een grootte die geschikt is voor het worstcasescenario (afkomstig uit een risicobeoordeling), wat betreft de hoeveelheid chloor en debiet van het geproduceerde chloor (absorptie van de volledige productie van de cellenzaal die lang genoeg duurt tot dat de installatie wordt stilgelegd);
- iv) de grootte van de gaswasvloeistofvoorraad en -opslagcapaciteit die voldoende is om te allen tijde voor extra vloeistof te zorgen;
- v) in het geval van gevulde kolommen moet hun omvang geschikt zijn om te allen tijde overstroming te voorkomen;
- vi) voorkomen dat vloeibaar chloor in de absorptie-eenheid binnendringt;
- vii) voorkomen dat gaswasvloeistof naar het chloorsysteem terugstroomt;
- viii) voorkomen dat vaste stoffen in de absorptie-eenheid neerslaan;
- ix) het gebruik van warmtewisselaars om de temperatuur in de absorptie-eenheid te allen tijde onder de 55 °C te houden;
- x) de aanvoer van verdunningslucht na chloorabsorptie om het ontstaan van explosieve gasmengsels te voorkomen;
- xi) het gebruik van bouwmaterialen die te allen tijde de zeer corrosieve omstandigheden kunnen weerstaan;
- xii) het gebruik van reserveapparatuur, zoals een extra gaswasser in serie met de gaswasser die wordt gebruikt, een noodtank met gaswasvloeistof die de gaswasser door middel van de zwaartekracht aanvult, reserveventilatoren die klaar zijn voor gebruik en reservepompen die klaar zijn voor gebruik;
- xiii) het voorzien in een onafhankelijk reservesysteem voor essentiële elektrische apparatuur;
- xiv) het voorzien in een automatische schakelaar voor overschakeling op het reservesysteem voor noodgevallen, waaronder periodieke tests van dit systeem en de schakelaar;
- xv) het voorzien in een monitoring- en alarmsysteem voor de volgende parameters:
  - a) chloor in de uitlaat van de absorptie-eenheid en de omringende zone;
  - b) temperatuur van de gaswasvloeistoffen;

- c) redoxpotentiaal en de alkaliteit van de gaswasvloeistoffen;
- d) zuigdruk;
- e) debiet van de gaswasvloeistoffen.

Het **met de BBT geassocieerde emissieniveau** van chloor en chloordioxide, samen gemeten en uitgedrukt als Cl<sub>2</sub>, is 0,2 - 1,0 mg/m<sup>3</sup>, als een gemiddelde waarde van ten minste drie opeenvolgende metingen elk uur, uitgevoerd ten minste eenmaal per jaar bij de uitlaat van de chloorabsorptie-eenheid. De bijbehorende monitoring is in BBT 7 te vinden.

**BBT 9:** Het gebruik van tetrachloormethaan voor de eliminatie van stikstoftrichloride of de terugwinning van chloor uit restgas is geen BBT.

**BBT 10:** Het gebruik van koelvloeistoffen met een hoog broeikasgaspotentieel en in ieder geval hoger dan 150 (bv. veel fluorkoolwaterstoffen (HFK's)) in nieuwe eenheden voor het vloeibaar maken van chloor, kan niet als BBT worden beschouwd.

#### Beschrijving

Geschikte koelvloeistoffen zijn onder meer:

- een combinatie van kooldioxide en ammoniak in twee koelcircuits;
- chloor;
- water.

#### Toepasbaarheid

Bij de keuze van een koelmiddel moet rekening worden gehouden met de bedrijfsveiligheid en energie-efficiëntie.

#### 7. Emissies naar het water

**BBT 11:** Om emissies van vervuilende stoffen naar het water te beperken, is het BBT om gebruik te maken van een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving
a	Procesgeïntegreerde technieken <sup>(1)</sup>	Technieken die het ontstaan van vervuilende stoffen voorkomen of beperken.
b	Afvalwaterbehandeling bij de bron <sup>(1)</sup>	Technieken om vervuilende stoffen te verminderen of terug te winnen vóór afvoer naar het afvalwaterverzamelstelsel.
c	Voorbehandeling afvalwater <sup>(2)</sup>	Technieken om vervuilende stoffen te verminderen vóór de finale afvalwaterbehandeling.
d	Finale afvalwaterbehandeling <sup>(2)</sup>	Finale afvalwaterbehandeling met mechanische, fysisch-chemische en/of biologische technieken vóór afvoer naar een ontvangend waterlichaam.

<sup>(1)</sup> Behandeld in BBT 1, 4, 12, 13, 14 en 15.

<sup>(2)</sup> Binnen het toepassingsgebied van het BBT-referentiedocument over gemeenschappelijke afvalwater- en afvalgasbehandelings-/beheersystemen in de chemiesector (CWW-BREF).

**BBT 12:** Om chloride-emissies van de chlooralkali-installatie naar het water te beperken, is het BBT om een combinatie van technieken, gegeven in BBT 4, te gebruiken.

**BBT 13:** Om emissies van vrij chloor van de chlooralkali-installatie naar water te beperken, is het BBT om afvalwaterstromen die vrij chloor bevatten zo dicht mogelijk bij de bron te behandelen om vervluchtiging van chloor en/of het ontstaan van gehalogeneerde organische verbindingen te voorkomen door één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving
a	Chemische reductie	Het vrije chloor wordt afgebroken door reactie met reducerende middelen, zoals sulfiet en waterstofperoxide, in geroerde tanks.
b	Katalytische ontbinding	Het vrije chloor ontbindt tot chloride en zuurstof in katalytische vastbedreactoren. De katalysator kan nikkeloxide zijn, bevorderd door ijzer op een aluminium drager.

	Techniek	Beschrijving
c	Thermische ontbinding	Het vrije chloor wordt door middel van thermische ontbinding bij een temperatuur van ongeveer 70 °C omgezet naar chloride en chloraat. Het resulterende afvalwater moet verder worden behandeld om emissies van chloraat en bromaat te beperken (BBT 14).
d	Zuurontbinding	Het vrije chloor wordt ontbonden door aanzuring, met vervolgens het vrijkomen en terugwinnen van chloor. Zuurontbinding kan worden uitgevoerd in een afzonderlijke reactor of door het afvalwater naar het pekelsysteem te recyclen. De mate waarin afvalwater door het pekelsysteem wordt gerecycled, wordt beperkt door de waterbalans van de installatie.
e	Afvalwaterrecycling	Afvalwaterstromen van de chlooralkali-installatie die vrij chloor bevatten, worden naar andere productie-eenheden gerecycled.

Het met de BBT geassocieerde emissieniveau voor vrij chloor, uitgedrukt als Cl<sub>2</sub>, is 0,05 - 0,2 mg/l in steekproefmonsters die ten minste één keer per maand worden genomen op het punt waar de emissie de installatie verlaat. De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 7.

**BBT 14:** Om chloraatemissies van de chlooralkali-installatie naar het water te beperken, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a	Hoogwaardige membranen	Membranen met een hoge stroomefficiëntie, die de vorming van chloraat beperken, gecombineerd met mechanische en chemische stabiliteit onder de gegeven bedrijfsomstandigheden.	Van toepassing op membraancelleninstallaties wanneer membranen aan het einde van hun levensduur worden vervangen.
b	Hoogwaardige coatings	Coatings met lage elektrodeoverspanning, wat leidt tot beperkte chloraatvorming en verhoogde vorming van zuurstof bij de anode.	Van toepassing wanneer coatings aan het einde van hun levensduur worden vervangen. De toepasbaarheid kan worden beperkt door de kwaliteitseisen van het geproduceerde chloor (zuurstofconcentratie).
c	Pekel met hoge zuiverheidsgraad	De pekels is voldoende gezuiverd om verontreiniging van elektroden en diafragma's/membranen tot een minimum te beperken, wat anders de vorming van chloraat zou doen toenemen.	Algemeen toepasbaar.
d	Aanzuring van pekels	De pekels wordt voor de elektrolyse aanzuurd om de vorming van chloraat te beperken. De mate van aanzuring wordt beperkt door de soortelijke weerstand van de gebruikte uitrusting (bv. membranen en anodes).	Algemeen toepasbaar.
e	Zuurreductie	Chloraat wordt gereduceerd met zoutzuur bij pH-waarden van 0 en bij een temperatuur hoger dan 85 °C.	Niet van toepassing op once-through-pekelsplants.
f	Katalytische reductie	In een trickle-bed-drukreactor wordt chloraat gereduceerd tot chloride door het gebruik van waterstof en een rhodiumkatalysator in een driefasenreactie.	Niet van toepassing op once-through-pekelsplants.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
g	Het gebruik van chloorhoudende afvalwaterstromen in andere productie-eenheden	De afvalwaterstromen van de chlooralkali-installatie worden gerecycled naar andere productie-eenheden, meestal naar het pekelsysteem van een productie-eenheid voor natriumchloraat.	Beperkt tot locaties die gebruik kunnen maken van afvalwaterstromen van deze kwaliteit in andere productie-eenheden.

**BBT 15:** Om emissies van gehalogeneerde organische verbindingen van de chlooralkali-installatie naar het water te beperken, is het BBT om een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving
a	Selectie en beheer van zout en hulpmaterialen	Zout en hulpmaterialen worden geselecteerd en beheerd om het niveau van organische vervuilende stoffen in de pekkel te verminderen.
b	Waterzuivering	Technieken zoals membraanfiltratie, ionenuitwisseling, uv-bestraling en adsorptie op geactiveerd kool kunnen worden gebruikt om proceswater te zuiveren, waardoor het niveau van organische vervuilende stoffen in de pekkel wordt verminderd.
c	Selectie en beheer van uitrusting	Uitrusting, zoals cellen, buizen, kleppen en pompen, wordt zorgvuldig geselecteerd om de mogelijkheid van het lekken van organische vervuilende stoffen in de pekkel te beperken.

## 8. Het ontstaan van afval

**BBT 16:** Om de hoeveelheid van afgewerkt zwavelzuur dat moet worden afgevoerd te verminderen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken. De neutralisering van afgewerkt zwavelzuur door het drogen van chloor met nieuw geproduceerde reagentia is geen BBT.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a	Gebruik op of buiten de locatie	Het afgewerkte zuur wordt voor andere doeleinden gebruikt zoals het aanpassen van de pH in proces- en afvalwater of om overmatig hypochloriet af te breken.	Van toepassing op locaties met een vraag op of buiten de locatie voor afgewerkt zuur van deze kwaliteit.
b	Opnieuw concentreren	Het afgewerkte zuur wordt op of buiten de locatie opnieuw geconcentreerd in verdampers met een gesloten systeem onder vacuüm door indirecte verhitting of door versterking door het gebruik van zwaveltrioxide.	Opnieuw concentreren buiten de locatie is beperkt tot locaties waar een dienstverlener in de buurt is gevestigd.

Het met de BBT geassocieerde milieuprestatieniveau voor de hoeveelheid van afgewerkt zwavelzuur dat moet worden afgevoerd, uitgedrukt als  $H_2SO_4$  (96 gewichtspercenten), is  $\leq 0,1$  kg per ton geproduceerd chloor.

## 9. Terreinsanering

**BBT 17:** Om de vervuiling van de bodem, het grondwater en de lucht te beperken en om de verspreiding van vervuiling en overdracht naar flora en fauna van vervuilde chlooralkalisites te stoppen, is het BBT om een terreinsaneringsplan op te stellen en uit te werken waarin elk van de volgende elementen is verwerkt:

- i) implementatie van noodtechnieken om de blootstellingsroutes af te sluiten en de uitbreiding van de vervuiling te stoppen;
- ii) bureaustudie om de herkomst, mate van en samenstelling van de vervuiling vast te stellen (bv. kwik, PCDD's/PCDF's, polychlooraftalenen);
- iii) karakterisering van de vervuiling, waaronder onderzoeken en het opstellen van een rapport;
- iv) risicobeoordeling in de tijd en ruimte als functie van het huidige en goedgekeurde toekomstige gebruik van het terrein;
- v) opstellen van een technisch project, waaronder:
  - a) verwijdering van vervuiling en/of permanente insluiting;

- b) tijdschema's;
- c) monitoringsplan;
- d) financiële planning en investeringen om de doelstelling te halen;
- vi) implementatie van het technische project, zodat het terrein ten aanzien van het huidige en goedgekeurde toekomstige gebruik ervan niet langer een significant risico voor de menselijke gezondheid of voor het milieu vormt. Afhankelijk van andere verplichtingen kan het zijn dat het technische project op striktere wijze uitgevoerd dient te worden;
- vii) beperkingen voor het gebruik van het terrein als gevolg van restvervuiling en ten aanzien van het huidige en goedgekeurde toekomstige gebruik van het terrein;
- viii) bijbehorende monitoring op het terrein en in de omliggende gebieden om te controleren of de doelen worden gehaald en of hieraan wordt vastgehouden.

#### Beschrijving

Een terreinsaneringsplan wordt vaak opgesteld en uitgevoerd na de beslissing om de installatie uit bedrijf te nemen, hoewel andere voorschriften een (gedeeltelijk) terreinsaneringsplan kunnen eisen terwijl de installatie nog in bedrijf is.

Sommige kenmerken van het terreinsaneringsplan kunnen overlappen, worden overgeslagen of in een andere volgorde worden uitgevoerd, afhankelijk van andere voorschriften.

#### Toepasbaarheid

De toepasbaarheid van BBT 17 v) tot en met 17 viii) hangt af van de resultaten van de risicobeoordeling genoemd onder BBT 17 iv).

#### VERKLARENDE WOORDENLIJST

<b>Anode</b>	Elektrode waardoor elektrische stroom in een gepolariseerde elektrische eenheid stroomt. De polariteit kan positief of negatief zijn. In elektrolytische cellen vindt oxidatie bij de positief geladen anode plaats.
<b>Asbest</b>	Een aantal natuurlijk voorkomende silicaatmineralen die commercieel worden geëxploiteerd ten behoeve van hun gewenste fysische eigenschappen. Chrysotiel (witte asbest) is de enige vorm van asbest die in diaframacelleninstallaties wordt gebruikt.
<b>Pekel</b>	Oplossing die verzadigd of deels verzadigd is met natriumchloride of kaliumchloride.
<b>Kathode</b>	Elektrode waardoor elektrische stroom uit een gepolariseerde elektrische eenheid stroomt. De polariteit kan positief of negatief zijn. In elektrolytische cellen vindt reductie bij de negatief geladen kathode plaats.
<b>Elektrode</b>	Elektrische geleider die wordt gebruikt om contact te maken met een niet-metallisch deel van een elektrisch circuit.
<b>Elektrolyse</b>	Proces waarbij een elektrische stroom door een ionensubstantie gaat, wat bij de elektroden tot chemische reacties leidt. De ionensubstantie is gesmolten of opgelost in een geschikt oplosmiddel.
<b>EN</b>	Europese norm die door CEN is vastgesteld (Europees Comité voor Normalisatie).
<b>HFK</b>	Fluorkoolwaterstof.
<b>ISO</b>	Internationale Organisatie voor Normalisatie of een norm die door deze organisatie is vastgesteld.
<b>Overspanning</b>	Spanningsverschil tussen het thermodynamisch bepaalde redoxpotentiaal van een halfreactie en het potentiaal waarbij de redox experimenteel wordt waargenomen. In een elektrolytische cel leidt overspanning tot het verbruik van meer energie dan thermodynamisch wordt verwacht om een reactie te voltrekken.
<b>PCDD</b>	Polychloordibenzo-p-dioxine.
<b>PCDF</b>	Polychloordibenzofuraan.