

BESLUITEN

UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2016/902 VAN DE COMMISSIE

van 30 mei 2016

tot vaststelling van de BBT-conclusies (beste beschikbare technieken) op grond van Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad voor gangbare systemen voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afvalwater en afvalgas in de chemiesector

(Kennisgeving geschied onder nummer C(2016) 3127)

(Voor de EER relevante tekst)

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) ⁽¹⁾, en met name artikel 13, lid 5,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) BBT-conclusies vormen de referentie voor de vaststelling van de vergunningsvoorwaarden voor installaties die vallen onder hoofdstuk II van Richtlijn 2010/75/EU. De bevoegde autoriteiten moeten emissiegrenswaarden vaststellen die waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden niet hoger zijn dan de emissieniveaus geassocieerd met de beste beschikbare technieken zoals vastgesteld in de BBT-conclusies.
- (2) Het bij het Besluit van de Commissie van 16 mei 2011 ⁽²⁾ opgericht forum bestaande uit vertegenwoordigers van de lidstaten, de betrokken bedrijfstakken en niet-gouvernementele organisaties die zich inzetten voor milieubescherming heeft op 24 september 2014 zijn advies aan de Commissie uitgebracht over de voorgestelde inhoud van het BBT-referentiedocument. Dat advies is publiek toegankelijk.
- (3) De in de bijlage bij dit besluit opgenomen BBT-conclusies zijn het belangrijkste bestanddeel van dat BBT-referentiedocument.
- (4) De in dit besluit vervatte 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 gangbare systemen voor gemeenschappelijk(e) behandeling en beheer van afvalwater en afvalgas in de chemiesector zoals in de bijlage uiteengezet, zijn aangenomen.

⁽¹⁾ PB L 334 van 17.12.2010, blz. 17.

⁽²⁾ PB C 146 van 17.5.2011, blz. 3.

Artikel 2

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 30 mei 2016.

Voor de Commissie
Karmenu VELLA
Lid van de Commissie

BIJLAGE

CONCLUSIES OVER DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) VOOR GANGBARE SYSTEMEN VOOR GEMEENSCHAPPELIJK(E) BEHANDELING EN BEHEER VAN AFVALWATER EN AFGAS IN DE CHEMISCHE SECTOR

TOEPASSINGSGEBIED

Deze BBT-conclusies hebben betrekking op de activiteiten die worden beschreven in de punten 4 en 6.11 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU, namelijk:

- punt 4: Chemische industrie;
- punt 6.11: Een niet onder het toepassingsgebied van Richtlijn 91/271/EEG van de Raad vallende zelfstandig geëxploiteerde behandeling van afvalwater dat wordt geloosd door een installatie waarin onder punt 4 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU vallende activiteiten worden uitgevoerd.

Deze BTT-conclusies hebben tevens betrekking op de gecombineerde behandeling van afvalwater van verschillende herkomst indien de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de onder punt 4 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU vallende activiteiten.

Deze BBT-conclusies betreffen in het bijzonder de volgende punten:

- milieubeheersystemen;
- waterbesparing;
- afvalwaterbeheer, -verzameling en -behandeling;
- afvalbeheer;
- behandeling van afvalwaterslib, met uitzondering van verbranding;
- afgasbeheer, -verzameling en -behandeling;
- affakkelen;
- diffuse emissies van vluchtige organische stoffen (VOS'en) in de lucht;
- geuremissies;
- geluidsemissies.

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

- productie van chlooralkali (CAK);
- vervaardiging van anorganische bulkchemicaliën ammoniak, zuren en kunstmest (LVIC-AAF);
- vervaardiging van anorganische bulkchemicaliën vast en overig (LVIC-S);
- productie van anorganische fijnchemicaliën (SIC);
- organische bulkchemie industrie (LVOC);
- vervaardiging van organische fijnchemicaliën (OFC);
- productie van polymeren (POL);
- emissies uit opslag (EFS);
- energie-efficiëntie (ENE);
- monitoring van emissies in lucht en water afkomstig van IED-installaties (ROM);
- industriële koelsystemen (ICS);

- grote verbrandingsinstallaties (LCP);
- afvalverbranding (WI);
- afvalverwerkingsindustrie (WT);
- economische aspecten en cross-media-effecten (ECM).

ALGEMENE OVERWEGINGEN

Beste beschikbare technieken

De technieken die in deze BBT-conclusies worden opgesomd en beschreven, zijn prescriptief noch volledig. 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.

Emissieniveaus die geassocieerd zijn met BBT

De met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies in water in deze BBT-conclusies hebben betrekking op concentratiewaarden (massa uitgestoten stoffen per volume water) uitgedrukt in µg/l of mg/l.

Tenzij anders aangegeven hebben die BBT-GEN's betrekking op debietgewogen jaargemiddelden voor een periode van 24 uur, op basis van monsters waarvan de samenstelling evenredig is aan de debietverdeling, genomen met de voor de relevante parameter vastgestelde minimale frequentie en onder normale bedrijfsomstandigheden. Tijdsevenredige bemonstering kan worden gebruikt mits is aangetoond dat het debiet voldoende stabiel is.

De debietgewogen jaarlijkse gemiddelde concentratie van de parameter (c_w) wordt berekend met behulp van de volgende vergelijking:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

Waarbij

n = aantal metingen;

c_i = gemiddelde concentratie van de parameter tijdens de i^e meting;

q_i = gemiddeld debiet tijdens de i^e meting.

Doeltreffendheid van de emissiebeperking

Wat betreft het totaal organische koolstof (TOC) en het chemisch zuurstofverbruik (CZV), totaal stikstof (TN) en totaal anorganisch stikstof (N_{inorg}), is de in deze BBT-conclusies genoemde berekening van de gemiddelde doeltreffendheid van de emissiebeperking (zie tabel 1 en BBT 10) gebaseerd op belastingen en omvat deze zowel de voorbehandeling (BBT 10 c) als de eindbehandeling (BBT 10 d) van afvalwater.

DEFINITIES

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

Gebruikt begrip	Definitie
Nieuwe installatie	Een installatie die voor het eerst wordt toegestaan op het terrein van de inrichting na de publicatie van deze BBT-conclusies of een volledige vervanging van een installatie na de publicatie van deze BBT-conclusies.
Bestaande installatie	Een installatie die geen nieuwe installatie is.

Gebruikt begrip	Definitie
Biochemisch zuurstofverbruik (BZV ₅)	De hoeveelheid zuurstof die nodig is voor de biochemische oxidatie van het organisch materiaal tot koolstofdioxide in vijf dagen. BZV is een indicator voor de massaconcentratie van biologisch afbreekbare organische stoffen.
Chemisch zuurstofverbruik (CZV)	De hoeveelheid zuurstof die nodig is voor de totale oxidatie van het organisch materiaal tot koolstofdioxide. CZV is een indicator voor de massaconcentratie van organische stoffen.
Totaal organische koolstof (TOC)	De totale hoeveelheid organische koolstof, uitgedrukt als C, met inbegrip van alle organische stoffen.
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	De massaconcentratie van alle zwevende deeltjes, gemeten door middel van filtratie door glasvezelfilters en gravimetrie.
Totaal stikstof (TN)	De totale hoeveelheid stikstof, uitgedrukt als N, met inbegrip van vrije ammoniak en ammonium (NH ₄ -N), nitrieten (NO ₂ -N), nitraten (NO ₃ -N) en organische stikstofverbindingen.
Totaal anorganisch stikstof (N _{inorg})	De totale hoeveelheid anorganisch stikstof, uitgedrukt als N, met inbegrip van vrije ammoniak en ammonium (NH ₄ -N), nitrieten (NO ₂ -N) en nitraten (NO ₃ -N).
Totaal fosfor (TP)	De totale hoeveelheid fosfor, uitgedrukt als P, met inbegrip van alle anorganische en organische fosforverbindingen, opgelost of aan deeltjes gebonden.
Adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen (AOX)	Adsorbeerbare organische halogeenvverbindingen, uitgedrukt als Cl, met inbegrip van adsorbeerbare organische chloor-, broom- en jodiumverbindingen.
Chroom (Cr)	Chroom, uitgedrukt als Cr, met inbegrip van alle anorganische en organische chroomverbindingen, opgelost of aan deeltjes gebonden.
Koper (Cu)	Koper, uitgedrukt als Cu, met inbegrip van alle anorganische en organische koperverbindingen, opgelost of aan deeltjes gebonden.
Nikkel (Ni)	Nikkel, uitgedrukt als Ni, met inbegrip van alle anorganische en organische nikkelverbindingen, opgelost of aan deeltjes gebonden.
Zink (Zn)	Zink, uitgedrukt als Zn, met inbegrip van alle anorganische en organische zinkverbindingen, opgelost of aan deeltjes gebonden.
VOS	Vluchtige organische stoffen, zoals bepaald in artikel 3, lid 45, van Richtlijn 2010/75/EU.
Diffuse VOS-emissies	Niet-gekanaliseerde VOS-emissies die afkomstig kunnen zijn van oppervlaktebronnen (bv. tanks) of puntbronnen (bv. pijpfittingen).
Vluchtige VOS-emissies	Diffuse VOS-emissies van puntbronnen.
Affakkelen	Oxidatie bij hoge temperatuur om brandbare verbindingen van afgassen afkomstig van industriële activiteiten met een open vlam te verbranden. Affakkelen wordt hoofdzakelijk toegepast voor het verbranden van ontvlambaar gas om veiligheidsredenen of tijdens niet-routinematige bedrijfsomstandigheden.

1. Milieubeheersystemen

BBT 1. Om de algehele milieuprestaties te verbeteren, is de BBT het invoeren en naleven van een milieubeheersysteem waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- i) betrokkenheid van het management, met inbegrip van het hoger kader;

- ii) een milieubeleid dat de continue verbetering van de installatie door het kader omvat;
- iii) planning en vaststelling van de noodzakelijke procedures, doelstellingen en streefcijfers, samen met de financiële planning en investeringen;
- iv) toepassing van procedures met bijzondere aandacht voor:
 - a) structuur en verantwoordelijkheid,
 - b) aanwerving, opleiding, bewustmaking en bekwaamheid,
 - c) communicatie,
 - d) betrokkenheid van de werknemers,
 - e) documentatie,
 - f) doeltreffende procesbeheersing,
 - g) onderhoudsprogramma's,
 - h) paraatheid bij noodsituaties en rampenplannen,
 - i) waarborging van de naleving van de milieuwetgeving;
- v) het controleren van de milieuprestaties en nemen van corrigerende maatregelen, met bijzondere aandacht voor:
 - a) monitoring en meting (zie ook het referentiedocument inzake de monitoring van emissies in water en lucht afkomstig van IED-installaties — ROM),
 - b) corrigerende en preventieve maatregelen,
 - c) het bijhouden van gegevens,
 - d) onafhankelijke (waar mogelijk) interne of externe audits om vast te stellen of het milieubeheersysteem overeenkomt met de voorgenomen regelingen en op de juiste wijze wordt uitgevoerd en gehandhaafd;
- vi) beoordeling van het milieubeheersysteem door het hoger kader om de blijvende geschiktheid, adequaatheid en doeltreffendheid ervan te waarborgen;
- vii) volgen van de ontwikkelingen op het vlak van schonere technologieën;
- viii) bij het ontwerp van een nieuwe installatie rekening houden met de milieueffecten tijdens de volledige levensduur en van de uiteindelijke ontmanteling ervan;
- ix) het op gezette tijden uitvoeren van een benchmarkonderzoek in de sector;
- x) afvalbeheerplan (zie BBT 13).

Specifiek voor activiteiten in de chemische sector is de BBT het opnemen van de volgende elementen in het milieubeheersysteem:

- xi) met betrekking tot installaties/locaties die door meerdere exploitanten worden geëxploiteerd, de opstelling van een overeenkomst waarin de taken, verantwoordelijkheden en coördinatie van de operationele procedures van elke exploitant van de installatie worden bepaald, teneinde de samenwerking tussen de verschillende exploitanten te verbeteren;
- xii) de opstelling van overzichten van afvalwater- en afgasstromen (zie BBT 2).

In sommige gevallen maken de volgende elementen deel uit van het milieubeheersysteem:

- xiii) geurbeheerplan (zie BBT 20);
- xiv) geluidsbeheerplan (zie BBT 22).

Toepasbaarheid

Het toepassingsgebied (bv. de mate van gedetailleerdheid) en de aard (bv. gestandaardiseerd of niet-gestandaardiseerd) van het milieubeheersysteem zijn over het algemeen gerelateerd aan de aard, omvang en complexiteit van de installatie en alle mogelijke milieueffecten ervan.

BBT 2. Om de beperking van emissies in water en lucht en de vermindering van het watergebruik te bevorderen, is de BBT het opstellen en onderhouden van een overzicht van de afvalwater- en afgasstromen, als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1), waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- i) informatie over de chemische productieprocessen, met inbegrip van:
 - a) chemische reactievergelijkingen, waaruit tevens de bijproducten blijken;
 - b) vereenvoudigde processtroombiagrammen waaruit de herkomst van de emissies blijkt;
 - c) beschrijvingen van procesgeïntegreerde technieken en afvalwater-/afgasbehandeling bij de bron, inclusief de prestaties ervan;
- ii) informatie, zo uitvoerig als redelijkerwijs mogelijk is, over de kenmerken van de afvalwaterstromen, zoals:
 - a) gemiddelde waarden en variabiliteit van debiet, pH, temperatuur en geleidbaarheid;
 - b) gemiddelde concentratie en belastingwaarden van de betrokken verontreinigende stoffen/parameters en hun variabiliteit (bv. CZV/TOC, stikstofverbindingen, fosfor, metalen, zouten, specifieke organische verbindingen);
 - c) gegevens over biologische verwijderbaarheid (bv. BZV, BZV/CZV-verhouding, Zahn-Wellenstest, vermogen tot biologische inhibitie (bv. nitrificatie));
- iii) informatie, zo uitvoerig als redelijkerwijs mogelijk is, over de kenmerken van de afgasstromen, zoals:
 - a) gemiddelde waarden en variabiliteit van debiet en temperatuur;
 - b) gemiddelde concentratie en belastingwaarden van de betrokken verontreinigende stoffen/parameters en hun variabiliteit (bv. VOS, CO, NO_x, SO_x, chloor, chloorwaterstof);
 - c) ontvlambaarheid, laagste en hoogste explosiegrenswaarden, reactiviteit;
 - d) de aanwezigheid van andere stoffen die van invloed kunnen zijn op het afgasbehandelingssysteem of de veiligheid van de installatie (bv. zuurstof, stikstof, waterdamp, stof).

2. Monitoring

BBT 3. Voor relevante emissies in water zoals vastgesteld door de inventarisatie van afvalwaterstromen (zie BBT 2) is de BBT het monitoren van de belangrijkste procesparameters (inclusief de continue monitoring van afvalwaterdebiet, pH en temperatuur) op cruciale locaties (bv. influent naar voorbehandeling en influent naar eindbehandeling).

BBT 4. De BBT is het monitoren van emissies in water overeenkomstig de EN-normen met ten minste de onderstaande minimumfrequentie. Als er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT het gebruiken van ISO-normen, nationale of andere internationale normen die garanderen dat er gegevens van equivalente wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

Stof/parameter	Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie (1) (2)
Totaal organische koolstof (TOC) (3)	EN 1484	Dagelijks
Chemisch zuurstofverbruik (CZV) (3)	Geen EN-norm beschikbaar	
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	EN 872	
Totaal stikstof (TN) (4)	EN 12260	
Totaal anorganisch stikstof (N _{inorg}) (4)	Verschillende EN-normen beschikbaar	
Totaal fosfor (TP)	Verschillende EN-normen beschikbaar	

Stof/parameter		Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX)		EN ISO 9562	Maandelijks
Metalen	Cr	Verschillende EN-normen beschikbaar	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Andere metalen, indien relevant		
Toxiciteit ⁽⁵⁾	Viseieren (<i>Danio rerio</i>)	EN ISO 15088	Te bepalen op basis van een risicobeoordeling, na een eerste karakterisering
	Daphnia (<i>Daphnia magna</i> Straus)	EN ISO 6341	
	Luminescente bacteriën (<i>Vibrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1, EN ISO 11348-2 of EN ISO 11348-3	
	Eendenkroos (<i>Lemna minor</i>)	EN ISO 20079	
	Algen	EN ISO 8692, EN ISO 10253 of EN ISO 10710	

⁽¹⁾ De monitoringfrequenties kunnen worden aangepast indien de gegevensreeksen duidelijk een toereikende stabiliteit aantonen.

⁽²⁾ Het monsternamepunt bevindt zich op de plaats waar de emissie de installatie verlaat.

⁽³⁾ TOC-monitoring en CZV-monitoring zijn alternatieven. TOC-monitoring is de voorkeursoptie omdat daarbij geen zeer toxische verbindingen hoeven te worden gebruikt.

⁽⁴⁾ TN- en N_{inorg}-monitoring zijn alternatieven.

⁽⁵⁾ Er kan een geschikte combinatie van deze methoden worden gebruikt.

BBT 5. De BBT is het periodiek monitoren van de diffuse VOS-emissies in de lucht afkomstig van relevante bronnen met behulp van een geschikte combinatie van de technieken I — III of, wanneer het om grote hoeveelheden VOS gaat, van alle technieken I — III:

- I. snuffelmethoden (bv. met draagbare instrumenten overeenkomstig EN 15446) in verband met correlatiekrommen voor essentiële apparatuur;
- II. methoden voor de optische beeldvorming van gas;
- III. berekeningen van emissies op basis van emissiefactoren die periodiek (bv. om de twee jaar) worden gevalideerd door metingen.

Wanneer het om grote hoeveelheden VOS'en gaat, vormt de screening en kwantificering van emissies afkomstig van de installatie door periodieke acties met technieken op basis van optische absorptie, zoals differentiële absorptie lichtdetectie en -peiling (DIAL) of „solar occultation flux” (SOF), een nuttige aanvullende techniek op de technieken I tot en met III.

Beschrijving

Zie punt 6.2.

BBT 6. De BBT is het periodiek monitoren van geuremissies afkomstig van relevante bronnen overeenkomstig de EN-normen.

Beschrijving

De monitoring van emissies kan plaatsvinden door dynamische olfactometrie overeenkomstig EN 13725. De monitoring van emissies kan worden aangevuld met de meting/raming van de blootstelling aan geur of de raming van de geuroverlast.

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarbij geurhinder kan worden verwacht of is bewezen.

3. Emissies in water

3.1. Watergebruik en de productie van afvalwater

BBT 7. Om het watergebruik en de productie van afvalwater te verminderen, is de BBT de beperking van de hoeveelheid en/of de verontreinigingsbelasting van afvalwaterstromen, meer hergebruik van afvalwater binnen het productieproces en de terugwinning en het hergebruiken van grondstoffen.

3.2. Afvalwaterinzameling en -scheiding

BBT 8. Om de verontreiniging van niet-verontreinigd water te voorkomen en emissies in water te verminderen, is de BBT niet-verontreinigde afvalwaterstromen gescheiden te houden van afvalwaterstromen die moeten worden behandeld.

Toepasbaarheid

Het gescheiden houden van niet-verontreinigd hemelwater is mogelijk niet toepasbaar in het geval van bestaande afvalwaterverzamelssystemen.

BBT 9. Om ongecontroleerde emissies in water te voorkomen, is de BBT het voorzien in een passende bufferopslagcapaciteit voor tijdens andere dan de normale bedrijfsomstandigheden ontstaan afvalwater die gebaseerd is op een risicobeoordeling (waarbij bv. rekening wordt gehouden met de aard van de verontreinigende stof, de gevolgen voor de verdere behandeling en het ontvangende milieu), en het nemen van passende vervolmaatregelen (bv. controle, behandeling, hergebruik).

Toepasbaarheid

Voor de tijdelijke opslag van verontreinigd hemelwater is scheiding vereist, hetgeen mogelijk niet toepasbaar is in het geval van bestaande afvalwaterverzamelssystemen.

3.3. Afvalwaterbehandeling

BBT 10. Om emissies in water te verminderen, is de BBT het toepassen van een geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en -behandeling die een geschikte combinatie van de technieken in de hieronder weergegeven volgorde van prioriteit omvat.

	Techniek	Beschrijving
a)	Procesgeïntegreerde technieken ⁽¹⁾	Technieken ter voorkoming of beperking van het ontstaan van verontreinigende stoffen in water.
b)	Terugwinning van verontreinigende stoffen bij de bron ⁽¹⁾	Technieken om verontreinigende stoffen vóór afvoer naar het afvalwaterverzamelstelsysteem terug te winnen.

	Techniek	Beschrijving
c)	Voorbehandeling van afvalwater ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Technieken om verontreinigende stoffen vóór de laatste afvalwaterbehandeling te verwijderen. Voorbehandeling kan bij de bron of in gecombineerde stromen plaatsvinden.
d)	Eindbehandeling van afvalwater ⁽³⁾	Eindbehandeling van afvalwater door, bijvoorbeeld, voorbereidende en primaire behandeling, biologische behandeling, stikstofverwijdering, fosforverwijdering en/of verwijdering van overblijvende vaste stoffen vóór afvoer naar een ontvangend waterlichaam.

⁽¹⁾ Deze technieken worden nader beschreven en gedefinieerd in andere BBT-conclusies voor de chemische industrie.

⁽²⁾ Zie BBT 11.

⁽³⁾ Zie BBT 12.

Beschrijving

De geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en -behandeling is gebaseerd op de inventarisatie van afvalwaterstromen (zie BBT 2).

BBT-geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) Zie punt 3.4.

BBT 11. Om emissies in water te verminderen, is de BBT het met geschikte technieken voorbehandelen van afvalwater dat verontreinigende stoffen bevat die niet tijdens de eindbehandeling van het afvalwater afdoende kunnen worden aangepakt.

Beschrijving

De voorbehandeling van afvalwater vindt plaats als onderdeel van een geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en -behandeling (zie BBT 10) en is in het algemeen noodzakelijk om:

- de installatie voor de eindbehandeling van afvalwater te beschermen (bv. bescherming van een installatie voor biologische behandeling tegen remmende of toxische verbindingen);
- verbindingen te verwijderen die onvoldoende worden verwijderd tijdens de eindbehandeling (bv. toxische verbindingen, slecht/niet biologisch afbreekbare organische verbindingen, organische verbindingen die in hoge concentraties aanwezig zijn of metalen tijdens biologische behandeling);
- verbindingen te verwijderen die anders uit het verzamelsysteem of tijdens de eindbehandeling worden gestript en in de lucht terechtkomen (bv. vluchtige organische halogeenvbindingen, benzeen);
- verbindingen te verwijderen die andere negatieve gevolgen hebben (bv. corrosie van apparatuur, ongewenste reacties met andere stoffen, verontreiniging van afvalwaterslib).

In het algemeen vindt voorbehandeling zo dicht mogelijk bij de bron plaats om verdunning te vermijden, met name wat metalen betreft. Soms kunnen afvalwaterstromen met geschikte kenmerken worden gescheiden en opgevangen om een specifieke gecombineerde voorbehandeling te ondergaan.

BBT 12. Om emissies in water te verminderen, is de BBT het gebruiken van een geschikte combinatie van technieken voor de eindbehandeling van afvalwater.

Beschrijving

De eindbehandeling van afvalwater vindt plaats als onderdeel van een geïntegreerde strategie voor afvalwaterbeheer en -behandeling (zie BBT 10).

Geschikte technieken voor de eindbehandeling van afvalwater, afhankelijk van de verontreinigende stof, zijn onder meer:

	Techniek ⁽¹⁾	Typische verontreinigende stoffen die worden verwijderd	Toepasbaarheid
Vorbereidende en primaire behandeling			
a)	Egalisatie	Alle verontreinigende stoffen	Algemeen toepasbaar.
b)	Neutralisatie	Zuren, basen	
c)	Fysieke scheiding, bv. schermen, zeven, zandafscidders, vetafscidders of primaire bezinkingsbekkens	Zwevende deeltjes, olie/vet	
Biologische behandeling (secundaire behandeling), bv.			
d)	Actief-slibproces	Biologisch afbreekbare organische stoffen	Algemeen toepasbaar.
e)	Membraanbioreactor		
Stikstofverwijdering			
f)	Nitrificatie/denitrificatie	Totaal stikstof, ammoniak	Nitrificatie is mogelijk niet toepasbaar bij hoge chloorconcentraties (d.w.z. rond de 10 g/l) en op voorwaarde dat de vermindering van de chloorconcentratie voorafgaand aan de nitrificatie niet door de milieuvordelen kan worden gerechtvaardigd. Niet toepasbaar als de eindbehandeling geen biologische behandeling omvat.
Fosforverwijdering			
g)	Chemische precipitatie	Fosfor	Algemeen toepasbaar.
Verwijdering van overblijvende vaste stoffen			
h)	Coagulatie en flocculatie	Zwevende deeltjes	Algemeen toepasbaar.
i)	Sedimentatie		
j)	Filtratie (bv. zandfiltratie, microfiltratie, ultrafiltratie)		
k)	Flotatie		

⁽¹⁾ De beschrijving van de technieken staat in punt 6.1.

3.4. BBT-geassocieerde emissieniveaus voor emissies in water

De met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies in water in tabel 1, tabel 2 en tabel 3 zijn van toepassing op directe emissies naar een ontvangend waterlichaam van:

- i) de in punt 4 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU genoemde activiteiten;
- ii) in punt 6.11 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU genoemde zelfstandig geëxploiteerde afvalwaterbehandelingsinstallaties, mits de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van in punt 4 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU genoemde activiteiten;
- iii) de gecombineerde behandeling van afvalwater van verschillende herkomst, mits de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van in punt 4 van bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU genoemde activiteiten.

De BBT-GEN's zijn van toepassing op het punt waar de emissie de installatie verlaat.

Tabel 1

BBT-GEN's voor directe emissies van TOC, CZV en TSS in een ontvangend waterlichaam

Parameter	BBT-GEN (jaargemiddelde)	Voorwaarden
Totaal organische koolstof (TOC) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	10–33 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 3,3 t/jaar.
Chemisch zuurstofverbruik (CZV) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	30–100 mg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 10 t/jaar.
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	5,0–35 mg/l ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 3,5 t/jaar.

⁽¹⁾ Er geldt geen BBT-GEN voor biochemisch zuurstofverbruik (BZV). Ter indicatie: het jaarlijkse gemiddelde BZV₅-niveau in het afvalwater afkomstig van een installatie voor de biologische behandeling van afvalwater zal over het algemeen ≤ 20 mg/l zijn.

⁽²⁾ Het BBT-GEN voor TOC of het BBT-GEN voor CZV is van toepassing. TOC is de voorkeursoptie omdat bij de monitoring daarvan geen zeer toxische verbindingen hoeven te worden gebruikt.

⁽³⁾ De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer weinig zijstromen van afvalwater organische verbindingen bevatten en/of het afvalwater voornamelijk gemakkelijk biologisch afbreekbare organische verbindingen bevat.

⁽⁴⁾ De bovengrens van het bereik kan maximaal 100 mg/l voor TOC of maximaal 300 mg/l voor CZV bedragen, allebei als jaargemiddelde, als aan de twee volgende voorwaarden is voldaan:

- voorwaarde A: verwijderingsrendement ≥ 90 % als jaargemiddelde (inclusief voorbehandeling en eindbehandeling);
- voorwaarde B: indien een biologische behandeling wordt toegepast, wordt ten minste voldaan aan een van de volgende criteria:
 - er wordt een biologische behandeling met lage belasting toegepast (d.w.z. ≤ 0,25 kg CZV/kg organische droge stof of slib). Dit impliceert een BOD₅-niveau in de effluent van ≤ 0,20 mg/l;
 - er wordt nitrificatie toegepast.

⁽⁵⁾ De bovengrens van het bereik geldt mogelijk niet indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- voorwaarde A: doeltreffendheid van de emissiebeperking ≥ 95 % als jaargemiddelde (inclusief voorbehandeling en eindbehandeling);
- voorwaarde B: hetzelfde als voorwaarde B in voetnoot ⁽⁴⁾;
- voorwaarde C: het influent naar de laatste afvalwaterbehandeling heeft de volgende kenmerken: TOC > 2 g/l (of CZV > 6 g/l) als jaargemiddelde en een hoog gehalte aan moeilijk afbreekbare organische verbindingen.

⁽⁶⁾ De bovengrens van het bereik geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van methylcellulose.

⁽⁷⁾ De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer filtratie wordt toegepast (bv. zandfiltratie, microfiltratie, ultrafiltratie, membraanbioreactor), terwijl de bovengrens van het bereik doorgaans wordt behaald wanneer alleen sedimentatie wordt toegepast.

⁽⁸⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van natriumcarbonaat via het Solvay-proces of van de productie van titaandioxide.

Tabel 2

BBT-GEN's voor directe emissies van voedingsstoffen in een ontvangend waterlichaam

Parameter	BBT-GEN (jaargemiddelde)	Voorwaarden
Totaal stikstof (TN) ⁽¹⁾	5,0–25 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 2,5 t/jaar.
Totaal anorganisch stikstof (N _{inorg}) ⁽¹⁾	5,0–20 mg/l ⁽²⁾ ⁽³⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 2,0 t/jaar.
Totaal fosfor (TP)	0,50–3,0 mg/l ⁽⁴⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 300 kg/jaar.

⁽¹⁾ Het BBT-GEN voor totaal stikstof of het BBT-GEN voor totaal anorganisch stikstof is van toepassing.

⁽²⁾ De BBT-GEN's voor TN en N_{inorg} gelden niet voor installaties zonder biologische afvalwaterbehandeling. De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer het influent naar de installatie voor biologische behandeling van afvalwater weinig stikstof bevat en/of wanneer nitrificatie/denitrificatie onder optimale omstandigheden kan plaatsvinden.

⁽³⁾ De bovengrens van het bereik kan hoger zijn en maximaal 40 mg/l voor TN of 35 mg/l voor N_{inorg} bedragen, allebei als jaargemiddelde, als de doeltreffendheid van de emissievermindering $\geq 70\%$ bedraagt als jaargemiddelde (inclusief voorbehandeling en eindbehandeling).

⁽⁴⁾ De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer fosfor wordt toegevoegd om de installatie voor de biologische behandeling van afvalwater goed te laten werken of wanneer fosfor hoofdzakelijk afkomstig is van verwarmings- of koelsystemen. De bovengrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer door de installatie fosforhoudende verbindingen worden geproduceerd.

Tabel 3

BBT-GEN's voor directe emissies van AOX en metalen in een ontvangend waterlichaam

Parameter	BBT-GEN (jaargemiddelde)	Voorwaarden
Adsorbeerbare organische halogeenverbindingen (AOX)	0,20–1,0 mg/l ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 100 kg/jaar.
Chroom (uitgedrukt als Cr)	5,0–25 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 2,5 kg/jaar.
Koper (uitgedrukt als Cu)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 5,0 kg/jaar.
Nikkel (uitgedrukt als Ni)	5,0–50 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 5,0 kg/jaar.
Zink (uitgedrukt als Zn)	20–300 µg/l ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁸⁾	Het BBT-GEN geldt als de emissie hoger is dan 30 kg/jaar.

⁽¹⁾ De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer door de installatie weinig organische halogeenverbindingen worden gebruikt of geproduceerd.

⁽²⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van geïodeerde röntgencontrastmiddelen door de grote hoeveelheid moeilijk afbreekbare belastingen. Dit BBT-GEN geldt mogelijk ook niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van propyleenoxide of epichloorhydrine via het chloorhydrineproces als gevolg van de hoge belastingen.

⁽³⁾ De ondergrens van het bereik wordt doorgaans behaald wanneer door de installatie weinig van het betrokken metaal (of verbindingen daarvan) wordt gebruikt of geproduceerd.

⁽⁴⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet voor anorganisch effluent als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van anorganische verbindingen van zware metalen.

⁽⁵⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de verwerking van grote hoeveelheden vaste anorganische grondstoffen die zijn verontreinigd met metalen (bv. natriumcarbonaat van het Solvay-proces, titaandioxide).

⁽⁶⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van organische chroomverbindingen.

⁽⁷⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van organische koperverbindingen of de productie van vinylchloridemonomeer/ethyleendichloride via het oxychloreringsproces.

⁽⁸⁾ Dit BBT-GEN geldt mogelijk niet als de belangrijkste verontreinigingsbelasting afkomstig is van de productie van viscosevezels.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

IV. Afval

BBT 13. Om te voorkomen dat afval ter verwijdering wordt afgevoerd of, indien dit niet haalbaar is, de hoeveelheid ervan te verminderen, is de BBT het opzetten en uitvoeren van een afvalbeheerplan, als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1), dat, in volgorde van prioriteit, ervoor zorgt dat afval wordt voorkomen, klaargemaakt voor hergebruik, gerecycleerd of op andere wijze wordt teruggewonnen.

BBT 14. Ter vermindering van de hoeveelheid afvalwaterslib dat verder moet worden behandeld of moet worden verwijderd, en om het potentiële milieueffect ervan te beperken, is de BBT het gebruiken van één of een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Conditionering	Chemische conditionering (d.w.z. toevoeging van stollingsmiddelen en/of vlokmiddelen) of thermische conditionering (d.w.z. verwarming) om de omstandigheden tijdens de indikking/ontwatering van slib te verbeteren.	Niet toepasbaar voor anorganisch slib. De noodzaak van conditionering hangt af van de eigenschappen van het slib en van de apparatuur die wordt gebruikt voor indikking/ontwatering.
b)	Indikking/ontwatering	Indikking kan worden gerealiseerd door sedimentatie, centrifugatie, flotatie, zwaartekrachtbanden of draaitrommels. Ontwatering kan worden gerealiseerd met zeefbandpersen of plaatfilterpersen.	Algemeen toepasbaar.
c)	Stabilisatie	Slibstabilisatie omvat chemische behandeling, thermische behandeling, en aerobe of anaerobe vergisting.	Niet toepasbaar voor anorganisch slib. Niet toepasbaar voor kortdurende behandeling vóór de eindbehandeling.
d)	Droging	Slib wordt gedroogd door direct of indirect contact met een warmtebron.	Niet toepasbaar in gevallen waar geen afvalwarmte beschikbaar is of kan worden gebruikt.

V. Emissies in de lucht

5.1. Afgasinzameling

BBT 15. Om de terugwinning van verbindingen en de vermindering van emissies in de lucht te bevorderen, is de BBT het omhullen van de emissiebronnen en het behandelen van de emissies, indien mogelijk.

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door bezorgdheid over de bereikbaarheid (toegang tot apparatuur), veiligheid (vermijden van concentraties die de laagste explosiegrenswaarde benaderen) en gezondheid (als de bediener toegang moet hebben tot de omhulde ruimte).

5.2. Afgasbehandeling

BBT 16. Om emissies in de lucht te verminderen, is de BBT het volgen van een geïntegreerde strategie voor afgasbeheer en -behandeling die procesgeïntegreerde en afgasbehandelingstechnieken omvat.

Beschrijving

De geïntegreerde strategie voor afgasbeheer en -behandeling is gebaseerd op de inventarisatie van afgasstromen (zie BBT 2), waarbij prioriteit wordt verleend aan procesgeïntegreerde technieken.

5.3. Affakkelen

BBT 17. Om emissies in de lucht afkomstig van fakkels te voorkomen, is de BBT het uitsluitend toepassen van affakkeling om veiligheidsredenen of bij niet-routinematige bedrijfsomstandigheden (bv. opstart, stillegging) door één van of beide onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Correct ontwerp van de installatie	Dit omvat de aanwezigheid van een gasterugwinningsysteem met voldoende capaciteit en het gebruik van zeer betrouwbare overdrukkleppen.	Algemeen toepasbaar voor nieuwe installaties. Een systeem voor de terugwinning van gas kan worden ingebouwd in bestaande installaties.
b)	Installatiebeheer	Dit omvat het in evenwicht houden van het stookgassysteem en het gebruiken van geavanceerde procescontrole.	Algemeen toepasbaar.

BBT 18. Om emissies in de lucht afkomstig van fakkels te verminderen als affakkelen onvermijdelijk is, is de BBT het gebruiken van één van of beide onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Correct ontwerp van affakkelininstallaties	Optimalisatie van de hoogte, druk, toevoeging van stoom, lucht of gas, type fakkeltop (omsloten of afgeschermd) enz., met als doel om betrouwbare activiteiten zonder rook mogelijk te maken en een efficiënte verbranding van overtollige gassen te waarborgen.	Toepasbaar voor nieuwe fakkels. In bestaande installaties is de toepasbaarheid mogelijk beperkt wegens bv. de beschikbaarheid van onderhoudstijd tijdens de onderhoudsstop van de installatie.
b)	Monitoring en registratie als onderdeel van het fakkelbeheer	Continue monitoring van het gas dat wordt afgeleid om te worden afgefakkeld, metingen van gasstromen en ramingen van andere parameters (bv. samenstelling van de gasroom, warmte-inhoud, toevoegingspercentage, snelheid, spoelgasdebiet, verontreinigende emissies (bv. NO _x , CO, koolwaterstoffen, geluid)). De verslaglegging in verband met affakkeling omvat gewoonlijk de geraamde/gemeten samenstelling van het afgefakkelde gas, de geraamde/gemeten hoeveelheid afgefakkeld gas en de duur van de operatie. Door de verslaglegging kunnen de emissies en de mogelijkheid om affakkelen in de toekomst te voorkomen, worden gekwantificeerd.	Algemeen toepasbaar.

5.4. Diffuse VOS-emissies

BBT 19. Om diffuse VOS-emissies in de lucht te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is de BBT het gebruiken van een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Toepasbaarheid
Technieken in verband met het ontwerp van de installatie		
a)	Het aantal potentiële emissiebronnen beperken	De toepasbaarheid is in het geval van bestaande installaties mogelijk beperkt als gevolg van bedieningsvereisten.
b)	Maximalisering van insluitingskenmerken die inherent zijn aan het proces	
c)	Selectie van zeer betrouwbare apparatuur (zie de beschrijving in punt 6.2)	
d)	Vergemakkelijking van onderhoudsactiviteiten door de toegang te waarborgen tot apparatuur waar lekkage mogelijk is	

	Techniek	Toepasbaarheid
--	----------	----------------

Technieken in verband met de bouw, montage en inbedrijfstelling van installaties/apparatuur

e)	Zorgen voor welomschreven en uitgebreide procedures voor de bouw en montage van installaties/apparatuur. Dit houdt onder meer in dat bij de montage van flensverbindingen de juiste druk op de pakkingen moet worden gezet (zie de beschrijving in punt 6.2)	Algemeen toepasbaar.
f)	Zorgen voor solide procedures voor de inbedrijfstelling en overdracht van installaties/apparatuur overeenkomstig de vereisten van het ontwerp	

Technieken in verband met de exploitatie van de installatie

g)	Zorgen voor goed onderhoud en tijdige vervanging van apparatuur	Algemeen toepasbaar.
h)	Gebruik van een risicogebaseerd programma inzake lekdetectie en -reparatie (LDAR) (zie de beschrijving in punt 6.2)	
i)	Voor zover redelijk, diffuse VOS-emissies voorkomen, deze bij de bron opvangen en vervolgens behandelen	

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 5.

5.5. Geuremissies

BBT 20. Om geuremissies te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is de BBT het opzetten, uitvoeren en regelmatig evalueren van een geurbeheerplan, als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1), dat de volgende elementen omvat:

- i) een protocol met passende acties en tijdschema's;
- ii) een protocol voor de monitoring van geur;
- iii) een protocol voor de reactie op geconstateerde geurincidenten;
- iv) een programma voor geurpreventie en -vermindering om de bron(nen) op te sporen, de blootstelling aan geur te meten/ramen, de bijdragen van de bronnen te karakteriseren en preventieve en/of beperkende maatregelen te nemen.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 6.

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarbij geurhinder kan worden verwacht of is bewezen.

BBT 21. Om geuremissies afkomstig van afvalwaterverzameling en -behandeling en van slibbehandeling te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is de BBT het gebruiken van één of een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	De verblijftijd tot een minimum beperken	De verblijftijd van afvalwater en slib in opvang- en opslagsystemen tot een minimum beperken, met name onder anaerobe omstandigheden.	De toepasbaarheid is in het geval van bestaande opvang- en opslagsystemen mogelijk beperkt.
b)	Chemische behandeling	Chemische stoffen gebruiken om sterk ruikende verbindingen te vernietigen of de vorming ervan te beperken (bv. oxidatie of precipitatie van waterstofsulfide).	Algemeen toepasbaar.
c)	Aerobe behandeling optimaliseren	Dit kan omvatten: i) het zuurstofgehalte controleren; ii) frequent onderhoud van het beluchtingssysteem; iii) het gebruik van zuivere zuurstof; iv) schuimverwijdering in tanks.	Algemeen toepasbaar.
d)	Omhulling	Installaties voor de verzameling en behandeling van afvalwater en slib afdekken of omhullen om het sterk ruikende afgas voor verdere behandeling op te vangen.	Algemeen toepasbaar.
e)	End-of-pipe-behandeling	Dit kan omvatten: i) biologische behandeling; ii) thermische oxidatie.	Biologische behandeling is alleen toepasbaar voor goed in water oplosbare en makkelijk biologisch verwijderbare verbindingen.

5.6. Geluidsemissies

BBT 22. Om geluidsemissies te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is de BBT het opzetten en uitvoeren van een geluidsbeheerplan, als onderdeel van het milieubeheersysteem (zie BBT 1), dat de volgende elementen omvat:

- i) een protocol met passende acties en tijdschema's;
- ii) een protocol voor de monitoring van geluid;
- iii) een protocol voor de reactie op geconstateerde geluidsincidenten;
- iv) een programma voor geluidspreventie en -reductie om de bron(nen) op te sporen, de blootstelling aan geluid te meten/ramen, bijdragen van de bronnen te karakteriseren en preventieve en/of beperkende maatregelen te nemen.

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarbij geluidshinder kan worden verwacht of is bewezen.

BBT 23. Om geluidsemissies te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is de BBT het gebruiken van één of een combinatie van de onderstaande technieken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Een goede locatie van apparatuur en gebouwen	De afstand tussen de zender en de ontvanger vergroten en gebouwen als geluidsschermen gebruiken.	Voor bestaande installaties is de verplaatsing van apparatuur mogelijk beperkt door een gebrek aan ruimte of buitensporige kosten.
b)	Operationele maatregelen	Dit omvat: i) verbeterde inspectie en beter onderhoud van apparatuur; ii) deuren en ramen van omsloten gebieden sluiten, indien mogelijk; iii) apparatuur laten bedienen door ervaren personeel; iv) 's nachts lawaaierige activiteiten vermijden, indien mogelijk; v) tijdens onderhoud maatregelen treffen voor geluidsbeheersing.	Algemeen toepasbaar.
c)	Geluidsarme apparatuur	Dit omvat geluidsarme compressoren, pompen en fakkels.	Alleen toepasbaar als de apparatuur nieuw is of wordt vervangen.
d)	Apparatuur voor geluidsbeheersing	Dit omvat: i) geluidsdempers; ii) isolatie van de apparatuur; iii) omhulling van lawaaierige apparatuur; iv) geluidsisolatie van gebouwen.	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt als gevolg van ruimtekwesaties (bij bestaande installaties) en gezondheids- en veiligheidskwesaties.
e)	Lawaaibestrijding	Barrières tussen zenders en ontvangers plaatsen (bv. geluidswallen, ophogingen en gebouwen).	Alleen toepasbaar voor bestaande installaties, omdat het ontwerp van nieuwe installaties deze techniek overbodig zou moeten maken. Bij bestaande installaties is het plaatsen van barrières mogelijk beperkt wegens gebrek aan ruimte.

6. Beschrijving van technieken

6.1. Afvalwaterbehandeling

Techniek	Beschrijving
Actief-slibproces	De biologische oxidatie van opgeloste organische stoffen met zuurstof via het metabolisme van micro-organismen. In aanwezigheid van opgeloste zuurstof (geïnjecteerd als lucht of zuivere zuurstof) worden de organische bestanddelen gemineraliseerd tot koolstofdioxide, water of andere metabolieten en biomassa (d.w.z. het actieve slib). De micro-organismen blijven in het afvalwater gesuspendeerd en het hele mengsel wordt mechanisch belucht. Het actief-slibmengsel wordt naar een scheidingsinstallatie gestuurd, waarvandaan het slib wordt teruggevoerd naar de beluchtingstank.
Nitrificatie/denitrificatie	Een proces van twee stappen dat gewoonlijk wordt geïntegreerd in installaties voor de biologische behandeling van afvalwater. De eerste stap is de aerobe nitrificatie waarbij micro-organismen ammonium (NH_4^+) oxideren tot het tussenproduct nitriet (NO_2^-), dat vervolgens verder wordt geoxideerd tot nitraat (NO_3^-). In de daaropvolgende stap van anoxische denitrificatie wordt nitraat door micro-organismen chemisch gereduceerd tot stikstofgas.

Techniek	Beschrijving
Chemische precipitatie	De omzetting van opgeloste verontreinigende stoffen in een onoplosbare verbinding door toevoeging van chemische neerslagmiddelen. De gevormde vaste neerslag wordt vervolgens gescheiden door middel van sedimentatie, luchtflotatie of filtratie. Indien nodig kan dit worden gevolgd door microfiltratie of ultrafiltratie. Polyvalente metaal-ionen (bv. calcium, aluminium, ijzer) worden gebruikt voor de precipitatie van fosfor.
Coagulatie en flocculatie	Coagulatie en flocculatie worden gebruikt om zwevende deeltjes van afvalwater te scheiden en worden vaak in achtereenvolgende stappen uitgevoerd. Coagulatie wordt uitgevoerd door toevoeging van stollingsmiddelen waarvan de lading tegengesteld is aan die van de zwevende deeltjes. Flocculatie wordt uitgevoerd door polymeren toe te voegen, zodat de botsingen van kleine vlokjes ervoor zorgen dat deze zich met elkaar verbinden en er grotere vlokken ontstaan.
Egalisatie	Het in evenwicht houden van stromen en verontreinigingsbelastingen bij de start van de laatste afvalwaterbehandeling met behulp van centrale bekken. Egalisatie kan worden gedecentraliseerd of worden uitgevoerd met andere beheerstechnieken.
Filtratie	De scheiding van vaste stoffen uit afvalwater door deze door een poreus medium te laten gaan, bv. zandfiltratie, microfiltratie en ultrafiltratie.
Flotatie	De scheiding van vaste of vloeibare deeltjes uit afvalwater door deze aan fijne gasbellen, meestal lucht, te hechten. De drijvende deeltjes verzamelen zich op het wateroppervlak en worden met afschuimers verzameld.
Membraanbioreactor	Een combinatie van actief-slibbehandeling en membraanfiltratie. Er worden twee varianten toegepast: a) een extern recirculatiecircuit tussen de actief-slibtank en de membraanmodule; en b) onderdempeling van de membraanmodule in de beluchte actief-slibtank, waar het afvalwater wordt gefilterd door een hollevezelmembraan, waarna de biomassa in de tank achterblijft (deze variant is energiezuiniger en leidt tot compactere installaties).
Neutralisatie	De pH van afvalwater op een neutraal niveau (ongeveer 7) brengen door toevoeging van chemische stoffen. In het algemeen wordt natriumhydroxide (NaOH) of calciumhydroxide (Ca(OH) ₂) gebruikt om de pH te verhogen, terwijl zwavelzuur (H ₂ SO ₄), zoutzuur (HCl) of koolstofdioxide (CO ₂) in het algemeen wordt gebruikt om de pH te verlagen. Tijdens de neutralisatie kan de precipitatie van sommige stoffen optreden.
Sedimentatie	De scheiding van zwevende deeltjes en zwevend materiaal door bezinking onder invloed van de zwaartekracht.

6.2. Diffuse VOS-emissies

Techniek	Beschrijving
Zeer betrouwbare apparatuur	<p>Zeer betrouwbare apparatuur omvat:</p> <ul style="list-style-type: none"> — kleppen met dubbele afdichtingen; — magnetisch aangedreven pompen/compressoren/roerinrichtingen; — pompen/compressoren/roerinrichtingen uitgerust met mechanische afdichtingen in plaats van pakkingen; — zeer betrouwbare pakkingen (zoals spiraalgewonden pakkingringen) voor kritieke toepassingen; — corrosiebestendige apparatuur.

Techniek	Beschrijving
Programma inzake lekdetectie en -reparatie (LDAR)	<p>Een gestructureerde aanpak om vluchtige VOS-emissies te beperken door lekkende componenten te detecteren en vervolgens te repareren of vervangen. Momenteel zijn de snuffelmethode (beschreven in EN 15446) en de methode voor de optische beeldvorming van gas beschikbaar om lekkages op te sporen.</p> <p>Snuffelmethode: De eerste stap is de detectie door middel van draagbare VOS-analyseapparaten die de concentratie naast de apparatuur meten (bv. door middel van vlamionisatie of foto-ionisatie). Tijdens de tweede stap wordt een zak rond de component geplaatst om een directe meting aan de emissiebron uit te voeren. Deze tweede stap wordt soms vervangen door mathematische correlatiekrommen op basis van statistische resultaten verkregen van een groot aantal eerdere metingen die bij soortgelijke componenten zijn uitgevoerd.</p> <p>Methoden voor de optische beeldvorming van gas: Bij optische beeldvorming wordt gebruikgemaakt van kleine lichte draagbare camera's waarmee gaslekken in realtime kunnen worden gevisualiseerd, zodat zij als „rook” verschijnen op een videorecorder samen met het normale beeld van de betrokken component, teneinde grote VOS-lekken gemakkelijk en snel te kunnen lokaliseren. Actieve systemen produceren een beeld met een infrarood laserlicht met terugverstrooiing dat wordt weerspiegeld op de component en de omgeving ervan. Passieve systemen zijn gebaseerd op de natuurlijke infraroodstraling van de uitrusting en de omgeving ervan.</p>
Thermische oxidatie	<p>De oxidatie van brandbare gassen en geurstoffen in een afgasstroom door het mengsel van verontreinigende stoffen samen met lucht of zuurstof in een verbrandingskamer tot boven de zelfontbrandingstemperatuur te verwarmen en lang genoeg op een hoge temperatuur te houden om volledige verbranding tot koolstofdioxide en water tot stand te brengen. Thermische oxidatie wordt ook „verbranding”, „thermische verbranding” of „oxidatieve verbranding” genoemd.</p>
De juiste druk op de pakkingen zetten bij de montage van flensverbindingen	<p>Dit omvat:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) het verkrijgen van een gecertificeerde pakking van hoge kwaliteit, bv. volgens EN 13555; ii) het berekenen van de hoogst mogelijke boutbelasting, bv. volgens EN 1591-1; iii) het verkrijgen van geschikte apparatuur voor flensmontage; iv) toezicht op het vastdraaien van de bouten door een gekwalificeerde installateur.
Monitoring van diffuse VOS-emissies	<p>De snuffelmethode en de methode voor de optische beeldvorming van gas zijn beschreven onder het lekkagedetectie en -reparatieprogramma.</p> <p>Emissies afkomstig van de installatie kunnen volledig worden gescreend en gekwantificeerd met een geschikte combinatie van complementaire methoden, bv. „solar occultation flux” (SOF) of differentiële absorptie-lidar (DIAL). Deze resultaten kunnen worden gebruikt voor de beoordeling van tendensen op termijn, vergelijkende controles en bijwerking/validering van het lopende LDAR-programma.</p> <p>„Solar occultation flux” (SOF): De techniek is gebaseerd op de registratie en spectrometrische Fourier-transformatieanalyse van een breedbandspectrum van infrarode of ultraviolette straling/zichtbaar zonlicht langs een bepaald geografisch traject, waar bij de metingen dwars op de wind en doorheen VOS-pluimen worden verricht.</p> <p>Differentiële absorptie-lidar (DIAL): Dit is een techniek op basis van lasers die gebruikmaakt van differentiële absorptie-lidar (lichtdetectie en -peiling), hetgeen de optische evenknie is van de Radar op basis van radiogolven. De techniek berust op de terugverstrooiing van laserpulsen door atmosferische aerosolen en de analyse van spectrale eigenschappen van het teruggezonden licht dat met een telescoop wordt opgevangen.</p>