

UITVOERINGSBESLUIT (EU) 2019/... VAN DE COMMISSIE

van 12 november 2019

tot vaststelling, op grond van Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad, van conclusies over de beste beschikbare technieken (BBT-conclusies) voor afvalverbranding*(Kennisgeving geschied onder nummer C(2019) 7987)***(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) Conclusies over de beste beschikbare technieken (BBT-conclusies) vormen de referentie voor de vaststelling van de vergunningsvoorwaarden voor installaties als bedoeld in hoofdstuk II van Richtlijn 2010/75/EU, en de bevoegde autoriteiten moeten emissiegrenswaarden vaststellen die waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden niet hoger zijn dan de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus zoals vastgesteld in de BBT-conclusies.
- (2) Het bij besluit van de Commissie van 16 mei 2011 ⁽²⁾ opgerichte forum, dat bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten, de betrokken industrietakken en niet-gouvernementele organisaties voor bescherming van het milieu, heeft zijn advies omtrent de voorgestelde inhoud van het BBT-referentiedocument voor afvalverbranding op 27 februari 2019 bij de Commissie ingediend. Dat advies is publiekelijk toegankelijk.
- (3) De in de bijlage bij dit besluit opgenomen BBT-conclusies vormen 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 conclusies over de beste beschikbare technieken (BBT-conclusies) voor afvalverbranding zoals in de bijlage vastgelegd, zijn aangenomen.

Artikel 2

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 12 november 2019.

Voor de Commissie

Karmenu VELLA

Lid van de Commissie⁽¹⁾ PB L 334 van 17.12.2010, blz. 17.⁽²⁾ Besluit van de Commissie van 16 mei 2011 tot oprichting van een forum voor de uitwisseling van informatie overeenkomstig artikel 13 van Richtlijn 2010/75/EU inzake industriële emissies (PB C 146 van 17.5.2011, blz. 3).

BIJLAGE

CONCLUSIES OVER DE BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN (BBT) VOOR AFVALVERBRANDING

TOEPASSINGSGEBIED

Deze BBT-conclusies hebben betrekking op de volgende in bijlage I bij Richtlijn 2010/75/EU omschreven activiteiten:

5.2. De verwijdering of nuttige toepassing van afvalstoffen in afvalverbrandingsinstallaties voor:

- a) ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 3 t per uur;
- b) gevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 10 t per dag.

5.2. De verwijdering of nuttige toepassing van afvalstoffen in afvalmeeverbrandingsinstallaties voor:

- a) ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 3 t per uur;
- b) gevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 10 t per dag;

die in hoofdzaak niet bestemd zijn voor de fabricage van materialen en indien ten minste aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er worden uitsluitend andere afvalstoffen dan gedefinieerd in artikel 3, lid 31, onder b), van Richtlijn 2010/75/EU verbrand;
- meer dan 40 % van de vrijkomende warmte is afkomstig van gevaarlijk afval;
- er wordt ongesorteerd huisvuil verbrand.

5.3. a) De verwijdering van ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 50 t per dag door middel van de verwerking van slakken en/of bodemas die bij de afvalverbranding ontstaan.

5.3. b) Nuttige toepassing, of een combinatie van nuttige toepassing en verwijdering, van ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 75 t per dag, door middel van de verwerking van slakken en/of bodemas die bij de afvalverbranding ontstaan.

5.1. De verwijdering of nuttige toepassing van gevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 10 t per dag door middel van de verwerking van slakken en/of bodemas die bij de afvalverbranding ontstaan.

Deze BBT-conclusies hebben geen betrekking op:

- voorbereiding van afval voor verbranding. Dit kan onder de BBT-conclusies voor afvalverwerking vallen;
- verwerking van bij de verbranding ontstaan vliegas en andere residuen die bij rookgasreiniging ontstaan. Dit kan onder de BBT-conclusies voor afvalverwerking vallen;
- verbranding of meeverbranding van uitsluitend gasvormig afval anders dan dat wat bij de thermische verwerking van afval ontstaat;
- afvalverwerking in installaties die onder artikel 42, lid 2, van Richtlijn 2010/75/EU vallen.

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

- afvalverwerking (WT: Waste Treatment);
- economische aspecten en cross-media-effecten (ECM);
- emissies uit opslag (EFS: Emissions from Storage);
- energie-efficiëntie (ENE);
- industriële koelsystemen (ICS: Industrial Cooling Systems);
- monitoring van emissies naar lucht en water afkomstig van IED-installaties (ROM: Reference Report on Monitoring of Emissions from IED Installations);
- grote stookinstallaties (LCP: Large Combustion Plants);
- gemeenschappelijke afvalwater- en afvalgasverwerkings-/beheersystemen in de chemiesector (CWW: Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector).

DEFINITIES

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

Term	Definitie
Algemene termen	
Rendement van een ketel	Verhouding tussen de energie die met de ketel wordt geproduceerd (bv. stoom, heet water) en de energietoevoer van het afval en de hulpbrandstof in de oven (als onderste verbrandingswaarden).
Bodemasverwerkingsinstallatie	Installatie voor de verwerking van slakken en/of bodemas die bij de afvalverbranding ontstaan, om de waardevolle fractie te scheiden en terug te winnen en het nuttig gebruik van de resterende fractie mogelijk te maken. Dit omvat niet het enkel scheiden van grove metalen bij de afvalverbrandingsinstallatie.
Klinisch afval	Infectueus of op en andere manier gevaarlijk afval afkomstig van zorginstellingen (bv. ziekenhuizen).
Gekanaliseerde emissies	Emissies van verontreinigende stoffen naar het milieu via kanalen, leidingen, schoorstenen, ontluchtingskokers enz.
Continue meting	Meting met behulp van een geautomatiseerd meetsysteem dat permanent ter plaatse is geïnstalleerd.
Diffuse emissies	Niet-gekanaliseerde emissies (bv. van stof, vluchtige stoffen, geur) in het milieu die uit oppervlaktebronnen (bv. tankwagens) of puntbronnen (bv. pijpflezen) afkomstig kunnen zijn.
Bestaande installatie	Een installatie die geen nieuwe installatie is.
Vliegassen	Deeltjes die uit de verbrandingskamer afkomstig zijn of die in de rookgasstroom worden gevormd, en die in het rookgas worden getransporteerd.
Gevaarlijke afvalstoffen	Gevaarlijke afvalstoffen zoals gedefinieerd in artikel 3, lid 2, van Richtlijn 2008/98/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾
Afvalverbranding	De verbranding van afval, hetzij alleen, hetzij in combinatie met brandstoffen, in een verbrandingsinstallatie.
Verbrandingsinstallatie	Hetzij een afvalverbrandingsinstallatie zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 40, van Richtlijn 2010/75/EU of een afvalmeeverbrandingsinstallatie zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 41, van Richtlijn 2010/75/EU waarop deze BBT-conclusies betrekking hebben.
Wezenlijke verbetering van een installatie	Een wezenlijke wijziging in het ontwerp of de technologie van een installatie, met grote aanpassingen of vervangingen van de verwerkings- en/of reductietechnieken en de bijbehorende apparatuur.
Huisvuil	(Gemengd of afzonderlijk ingezameld) vast huishoudelijk afval, alsmede vast afval uit andere bronnen dat qua aard en samenstelling te vergelijken is met huishoudelijk afval.
Nieuwe installatie	Een installatie waarvoor na de bekendmaking van deze BBT-conclusies de eerste vergunning wordt afgegeven, of een installatie die na de bekendmaking van deze BBT-conclusies volledig is vervangen.
Andere niet-gevaarlijke afvalstoffen	Niet-gevaarlijke afvalstoffen die noch huisvuil, noch zuiveringsslib zijn.
Onderdeel van een verbrandingsinstallatie	In de kader van de bepaling van het bruto elektrisch rendement of het bruto energierendement van een verbrandingsinstallatie kan onder een onderdeel ervan worden verstaan: — een afzonderlijke verbrandingslijn en het stoomsysteem daarvan; — een onderdeel van het stoomsysteem dat met een of meer ketels is verbonden en met een condensatieturbine is verbonden; — het overige deel van hetzelfde stoomsysteem dat voor een ander doel wordt gebruikt, wanneer de stoom bv. direct wordt geleverd.

Term	Definitie
Algemene termen	
Periodieke meting	Meting op gespecificeerde tijdsintervallen, met handmatige of geautomatiseerde meetmethoden.
Residuen	Een vloeibare of vaste afvalstof die bij een verbrandingsinstallatie of een bodemasverwerkingsinstallatie vrijkomt.
Gevoelige receptor	Zone die speciale bescherming behoeft, zoals: — woonzones; — zones waar menselijke activiteiten worden verricht (bv. aangrenzende werkplekken, scholen, kinderdagverblijven, recreatiegebieden, ziekenhuizen of verpleegtehuizen).
Zuiveringsslib	Restslib van de opslag, behandeling en verwerking van huishoudelijk, stedelijk of industrieel afvalwater. In deze BBT-conclusies wordt restslib dat een gevaarlijke afvalstof is, uitgesloten.
Slakken en/of bodemas	Vaste residuen die uit de oven worden verwijderd, zodra de afvalstoffen zijn verbrand.
Geldig halfuurgemiddelde	Een halfuurgemiddelde wordt als geldig beschouwd wanneer er geen sprake is van onderhoud of storing van het geautomatiseerde meetsysteem.

(¹) Richtlijn 2008/98/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 november 2008 betreffende afvalstoffen en tot intrekking van een aantal richtlijnen (PB L 312 van 22.11.2008, blz. 3).

Term	Definitie
Verontreinigende stoffen en parameters	
As	De som van arseen en arseenverbindingen, uitgedrukt als As.
Cd	De som van cadmium en cadmiumverbindingen, uitgedrukt als Cd.
Cd+Tl	De som van cadmium, thallium, en de verbindingen daarvan, uitgedrukt als Cd+Tl.
CO	Koolmonoxide.
Cr	De som van chroom en chroomverbindingen, uitgedrukt als Cr.
Cu	De som van koper en koperverbindingen, uitgedrukt als Cu.
Dioxineachtige pcb's	Pcb's die volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) een soortgelijke toxiciteit vertonen als 2,3,7,8-gesubstitueerde PCDD/PCDF.
Stof	Totaal aan vaste deeltjes (in lucht).
HCl	Waterstofchloride.
HF	Waterstoffluoride.
Hg	De som van kwik en kwikverbindingen, uitgedrukt als Hg.
Gloeiverlies	Verandering in massa als gevolg van de verwarming van een monster onder specifieke omstandigheden.
N ₂ O	Distikstofoxide (distikstofmonoxide).
NH ₃	Ammoniak.
NH ₄ -N	Ammoniumstikstof, uitgedrukt als N, met inbegrip van vrije ammoniak (NH ₃) en ammonium (NH ₄ ⁺).
Ni	De som van nikkel en nikkelverbindingen, uitgedrukt als Ni.
NO _x	De som van stikstofmonoxide (NO) en stikstofdioxide (NO ₂), uitgedrukt als NO ₂ .

Term	Definitie
Verontreinigende stoffen en parameters	
Pb	De som van lood en loodverbindingen, uitgedrukt als Pb.
PBDD/F	Polybroomdibenzo- <i>p</i> -dioxinen en -furanen.
Pcb's	Polychloorbifenylen.
PCDD/F	Polychloordibenzo- <i>p</i> -dioxinen en -furanen.
POP's	Persistente organische verontreinigende stoffen als vermeld in bijlage IV bij Verordening (EG) nr. 850/2004 van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾ en de wijzigingen daarvan.
Sb	De som van antimoon en antimoonverbindingen, uitgedrukt als Sb.
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	De som van antimoon, arseen, lood, chroom, kobalt, koper, mangaan, nikkel, vanadium en de verbindingen daarvan, uitgedrukt als Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V.
SO ₂	Zwavedioxide.
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	Opgelost sulfaat, uitgedrukt als SO ₄ ²⁻ .
TOC	Totaal aan organische koolstof, uitgedrukt als C (in water), met inbegrip van alle organische stoffen.
TOC-gehalte (in vaste residuen)	Totale gehalte aan organische koolstof. De hoeveelheid koolstof die door verbranding in kooldioxide wordt omgezet en die niet door een zuurbehandeling als kooldioxide vrijkomt.
TSS	Totaal aan zwevende deeltjes. Massaconcentratie van alle zwevende deeltjes (in water), gemeten door middel van filtratie door glasvezelfilters en gravimetrie.
Tl	De som van thallium en thalliumverbindingen, uitgedrukt als Tl.
TVOS	Totaal aan vluchtige organische stoffen, uitgedrukt als C (in lucht).
Zn	De som van zink en zinkverbindingen, uitgedrukt als Zn.

⁽¹⁾ Verordening (EG) nr. 850/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen en tot wijziging van Richtlijn 79/117/EEG (PB L 158 van 30.4.2004, blz. 7).

ACRONIEMEN

In deze BBT-conclusies worden de volgende afkortingen gebruikt:

Afkorting	Definitie
FDBR	Fachverband Anlagenbau (afgeleid van de vroegere naam van de organisatie: Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau)
OTNOC	Andere dan normale bedrijfsomstandigheden (other than normal operating conditions)
SCR	Selectieve katalytische reductie (selective catalytic reduction)
SNCR	Selectieve niet-katalytische reductie (selective non-catalytic reduction)
I-TEQ	Internationaal toxisch equivalent volgens de systemen van de Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (NAVO)
WHO-TEQ	Internationaal toxisch equivalent volgens de systemen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO)

ALGEMENE OVERWEGINGEN

Beste beschikbare technieken

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

Tenzij anders aangegeven, zijn deze BBT-conclusies algemeen toepasbaar.

Met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies naar lucht

De met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies naar lucht in deze BBT-conclusies hebben betrekking op concentratieniveaus uitgedrukt als massa uitgestoten stoffen per volume rookgas of afgezogen lucht onder de volgende standaardomstandigheden: droog gas met een temperatuur van 273,15 K en een druk van 101,3 kPa, uitgedrukt in mg/Nm³, µg/Nm³, ng I-TEQ/Nm³ of ng WHO-TEQ/Nm³.

De referentiezuurstofgehalten die in dit document worden gebruikt om de BBT-GEN's uit te drukken, zijn in de tabel hieronder vermeld.

Activiteit	Referentiezuurstofgehalte (OR)
Afvalverbranding	11 volumeprocent, droog
Bodemasverwerking	Geen correctie voor het zuurstofgehalte

De vergelijking voor het berekenen van de emissieconcentratie bij het referentiezuurstofgehalte is:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

waarbij:

- E_R : emissieconcentratie bij het referentiezuurstofgehalte O_R ;
- O_R : referentiezuurstofgehalte in volumeprocent;
- E_M : gemeten emissieconcentratie;
- O_M : gemeten zuurstofgehalte in volumeprocent.

Voor de middelingstijden zijn de volgende definities van toepassing:

Type meting	Middelingstijd	Definitie
Continu	Halfuurgemiddelde	Gemiddelde waarde over een periode van 30 minuten
	Daggemiddelde	Gemiddelde over een periode van één dag op basis van geldige halfuurgemiddelden
Periodiek	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode	Gemiddelde waarde van drie opeenvolgende metingen van ten minste 30 minuten elk ⁽¹⁾
	Langdurige bemonsteringsperiode	Waarde over een bemonsteringsperiode van twee tot vier weken

⁽¹⁾ Voor parameters waarvoor bemonsteringen/metingen van 30 minuten en/of een gemiddelde van drie opeenvolgende metingen wegens beperkingen op het vlak van bemonstering of analyse niet geschikt zijn, mag een geschiktere periode worden gebruikt. Bij een kortdurende bemonstering wordt voor PCDD/F en dioxineachtige pcb's één bemonsteringsperiode van 6 tot 8 uur gebruikt.

Wanneer afval wordt meeverbrand met brandstoffen die geen afval zijn, zijn de in deze BBT-conclusies vermelde BBT-GEN's voor emissies naar lucht op het gehele gegenereerde rookgasvolume van toepassing.

Met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies naar water

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

Wat afvalwater van rookgasreiniging betreft, verwijzen de BBT-GEN's hetzij naar een steekproefmonster (alleen voor TSS), hetzij naar daggemiddelden, d.w.z. naar debietsproportionele 24-uursmengmonsters. Tijdsproportionele mengmonsters kunnen worden gebruikt op voorwaarde dat een voldoende stabiliteit van het debiet is aangetoond.

Wat afvalwater van bodemasverwerking betreft, verwijzen de BBT-GEN's naar een van de twee volgende gevallen:

- in geval van continue lozingen, daggemiddelde waarden, d.w.z. 24-uurs debietsproportionele mengmonsters;
- in geval van batchlozingen, gemiddelde waarden tijdens de duur van de lozing, genomen als debietsproportionele mengmonsters of, indien het effluent correct gemengd en homogeen is, als een steekproefmonster vóór de lozing.

De BBT-GEN's voor emissies naar water gelden op het punt waar de emissie de installatie verlaat.

Met de beste beschikbare technieken geassocieerde energie-efficiëntieniveaus (BBT-GEEN's)

De BBT-GEEN's in deze BBT-conclusies voor de verbranding van andere niet-gevaarlijke afvalstoffen dan zuiveringsslib en gevaarlijk houtafval worden uitgedrukt als:

- bruto elektrisch rendement in geval van een verbrandingsinstallatie die of een onderdeel van een verbrandingsinstallatie dat met behulp van een condensatieturbine elektriciteit produceert;
- bruto energierendement in geval van een verbrandingsinstallatie die of een onderdeel van een verbrandingsinstallatie dat:
 - uitsluitend warmte produceert, of
 - met behulp van een tegendrukturbine elektriciteit produceert en met de stoom die de turbine verlaat, warmte produceert.

Dit wordt als volgt uitgedrukt:

Bruto elektrisch rendement	$\eta_e = \frac{W_e}{Q_{th}} \times (Q_b / (Q_b - Q_i))$
Bruto energierendement	$\eta_h = \frac{W_e + Q_{he} + Q_{de} + Q_i}{Q_{th}}$

waarbij:

- W_e : opgewekt elektrisch vermogen, in MW;
- Q_{he} : aan de warmtewisselaars op de primaire zijde geleverd thermisch vermogen, in MW;
- Q_{de} : direct (als stoom of heet water) geleverd thermische vermogen minus de warmte-inhoud van de retourstroom, in MW;
- Q_b : door de ketel geproduceerd thermisch vermogen, in MW;
- Q_i : thermisch vermogen (als stoom of heet water) dat intern wordt gebruikt (bv. voor herverhitting van rookgas), in MW;
- Q_{th} : thermisch ingangsvermogen van de thermische verwerkingseenheden (bv. ovens), met inbegrip van de afval- en aanvullende brandstoffen die continu worden gebruikt (met uitzondering bv. van brandstof die voor de opstart wordt gebruikt), in MW_{th} uitgedrukt als de onderste verbrandingswaarde.

De BBT-GEEN's in deze BBT-conclusies voor de verbranding van zuiveringsslib en gevaarlijk afval dat geen gevaarlijk houtafval is, worden uitgedrukt als het rendement van de ketel.

BBT-GEEN's worden als percentage uitgedrukt.

De monitoring met betrekking tot de BBT-GEEN's wordt beschreven in BBT 2.

Gehalte aan onverbrande stoffen in bodemas/slakken

Het gehalte aan onverbrande stoffen in de slakken en/of bodemas wordt uitgedrukt als percentage van het droge gewicht, hetzij als gloeiverlies, hetzij als TOC-gewichtspercent.

1. BBT-CONCLUSIES

1.1. Milieubeheersystemen

BBT 1. De BBT om de algehele milieuprestaties te verbeteren, is het opstellen en uitvoeren van een milieubeheersysteem waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- i) betrokkenheid, leiderschap en verantwoordingsplicht van het management, met inbegrip van het hoger management, bij de uitvoering van een effectief milieubeheersysteem;
- ii) een analyse waarin onder meer de context van de organisatie wordt vastgesteld, de behoeften en verwachtingen van de betrokken partijen worden bepaald, en de kenmerken van de installatie in verband met mogelijke risico's voor het milieu (of de menselijke gezondheid), alsmede de toepasselijke wettelijke milieuvoorschriften worden vastgesteld;
- iii) ontwikkeling van een milieubeleid dat de continue verbetering van de milieuprestaties van de installatie omvat;
- iv) vaststelling van doelstellingen en prestatie-indicatoren met betrekking tot belangrijke milieuaspecten, met inbegrip van het waarborgen van de naleving van toepasselijke wettelijke voorschriften;
- v) planning en uitvoering van de nodige procedures en maatregelen (met inbegrip van corrigerende en preventieve maatregelen, indien nodig) om de milieudoelstellingen te verwezenlijken en milieurisico's te vermijden;
- vi) vaststelling van structuren, taken en verantwoordelijkheden met betrekking tot milieuaspecten en -doelstellingen en beschikbaarstelling van de benodigde financiële en personele middelen;
- vii) waarborging van het vereiste niveau van deskundigheid en bewustzijn van werknemers wier werkzaamheden van invloed kunnen zijn op de milieuprestaties van de installatie (bv. door het aanbieden van informatie en opleiding);
- viii) interne en externe communicatie;
- ix) bevordering van de betrokkenheid van werknemers bij goede milieubeheerpraktijken;
- x) het opstellen en actueel houden van een beheershandleiding en schriftelijke procedures voor de controle van activiteiten met aanzienlijke milieueffecten, alsmede van relevante gegevens;
- xi) doeltreffende operationele planning en procesbeheersing;
- xii) uitvoering van geschikte onderhoudsprogramma's;
- xiii) paraatheid bij noodsituaties en rampenplannen, met inbegrip van het voorkomen en/of beperken van de nadelige (milieu-)effecten van noodsituaties;
- xiv) het in aanmerking nemen, bij het (her)ontwerpen van een (nieuwe) installatie of een onderdeel daarvan, van de milieueffecten ervan gedurende de hele levensduur, met inbegrip van de bouw, het onderhoud, de exploitatie en de ontmanteling;
- xv) uitvoering van een monitoring- en meetprogramma; indien nodig is hierover informatie te vinden in het referentieverlag inzake de monitoring van emissies naar water en lucht afkomstig van RIE-installaties;
- xvi) uitvoering van een sectorale benchmarking op regelmatige basis;
- xvii) periodieke interne (en voor zover praktisch haalbaar onafhankelijke) audits, en periodieke externe onafhankelijke audits, om de milieuprestaties te beoordelen en vast te stellen of het milieubeheersysteem al dan niet aan de voorgenomen regelingen voldoet en of het op de juiste wijze wordt uitgevoerd en gehandhaafd;
- xviii) evaluatie van de oorzaken van gevallen van niet-naleving, uitvoering van corrigerende maatregelen naar aanleiding van gevallen van niet-naleving, beoordeling van de doeltreffendheid van corrigerende maatregelen en vaststelling of soortgelijke gevallen van niet-naleving bestaan of zouden kunnen optreden;

xix) periodieke beoordeling door het hoger management van het milieubeheersysteem en de blijvende geschiktheid, adequaatheid en doeltreffendheid ervan;

xx) het volgen en in aanmerking nemen van de ontwikkeling van schonere technieken.

Specifiek voor verbrandingsinstallaties en, indien van toepassing, bodemasverwerkingsinstallaties houdt een BBT ook in dat de volgende elementen in het milieubeheersysteem moeten worden opgenomen:

xxi) voor verbrandingsinstallaties: beheer van de afvalstroom (zie BBT 9);

xxii) voor bodemasverwerkingsinstallaties: kwaliteitsbeheersysteem voor de output (zie BBT 10);

xxiii) een residuenbeheersysteem inclusief maatregelen om:

a) de productie van residuen te minimaliseren;

b) het hergebruik, de regeneratie, de recycling van en/of de terugwinning van energie uit de residuen te optimaliseren;

c) een passende verwijdering van residuen te waarborgen;

xxiv) voor verbrandingsinstallaties: een beheerplan voor andere dan normale bedrijfsomstandigheden (OTNOC) (zie BBT 18);

xxv) voor verbrandingsinstallaties: een ongevallenbeheerplan (zie punt 2.4);

xxvi) voor bodemasverwerkingsinstallaties: beheer van diffuse stofemissies (zie BBT 23);

xxvii) een geurbehandelingsysteem in gevallen waar geurhinder bij gevoelige receptoren wordt verwacht en/of is onderbouwd (zie punt 2.4);

xxviii) een geluidsbeheersysteem (zie ook BBT 37) in gevallen waar geluidshinder bij gevoelige receptoren wordt verwacht en/of is onderbouwd (zie punt 2.4);

Opmerking

Bij Verordening (EG) nr. 1221/2009 is het milieubeheer- en milieuauditsysteem van de Europese Unie (EMAS) vastgesteld, een voorbeeld van een milieubeheersysteem dat in overeenstemming is met deze BBT.

Toepasbaarheid

De mate van gedetailleerdheid en formalisering van het milieubeheersysteem is over het algemeen gerelateerd aan de aard, omvang en complexiteit van de installatie en alle mogelijke milieueffecten ervan (mede bepaald door de soort en hoeveelheid verwerkt afval).

1.2. **Monitoring**

BBT 2. De BBT is het bepalen van het bruto elektrisch rendement, het bruto energierendement of het rendement van de ketel, hetzij van de verbrandingsinstallatie als geheel, hetzij van alle relevante onderdelen van de verbrandingsinstallatie.

Beschrijving

Bij een nieuwe verbrandingsinstallatie of na elke aanpassing van een bestaande verbrandingsinstallatie die significante gevolgen voor het energierendement kan hebben, wordt het bruto elektrisch rendement, het bruto energierendement of het rendement van de ketel bepaald door een prestatietest bij volle belasting uit te voeren.

Bij een bestaande verbrandingsinstallatie waarbij geen prestatietest is uitgevoerd, of wanneer om technische redenen geen prestatietest bij volle belasting kan worden uitgevoerd, kan het bruto elektrisch rendement, het bruto energierendement of het rendement van de ketel worden bepaald door de ontwerpwaarden in de omstandigheden van een prestatietest in aanmerking te nemen.

Voor de prestatietest is geen EN-norm beschikbaar om het rendement van een ketel van een verbrandingsinstallatie te bepalen. Voor verbrandingsinstallaties met een roosteroven mag richtlijn RL 7 van het FDBR worden gebruikt.

BBT 3. De BBT is om de belangrijkste procesparameters die relevant zijn voor emissies naar lucht en water te monitoren, met inbegrip van de hieronder vermelde parameters.

Stroom/Locatie	Parameter(s)	Monitoring
Rookgas van de afvalverbranding	Debiet, zuurstofgehalte, temperatuur, druk, waterdampgehalte	Continue meting
Verbrandingskamer	Temperatuur	
Afvalwater van natte rookgasreiniging	Debiet, pH, temperatuur	
Afvalwater van bodemasverwerkingsinstallaties	Debiet, pH, geleidbaarheid	

BBT 4. De BBT is om gekanaliseerde emissies naar lucht met ten minste de onderstaande frequentie en overeenkomstig de EN-normen te monitoren. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT toepassing van nationale, ISO-, of andere internationale normen die garanderen dat er gegevens van gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

Stof parameter	Proces	Norm(en) ⁽¹⁾	Minimale monitoringfrequentie ⁽²⁾	Monitoring heeft betrekking op
NO _x	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu	BBT 29
NH ₃	Afvalverbranding waarbij selectieve, al dan niet katalytische reductie wordt gebruikt	Generieke EN-normen	Continu	BBT 29
N ₂ O	— Afvalverbranding in wervelbedoven — Afvalverbranding waarbij selectieve niet-katalytische reductie met ureum wordt gebruikt	EN 21258 ⁽³⁾	Eenmaal per jaar	BBT 29
CO	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu	BBT 29
SO ₂	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu	BBT 27
HCl	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu	BBT 27
HF	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu ⁽⁴⁾	BBT 27
Stof	Bodemasverwerking	EN 13284-1	Eenmaal per jaar	BBT 26
	Afvalverbranding	Generieke EN-normen en EN 13284-2	Continu	BBT 25
Metalen en metalloïden met uitzondering van kwik (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)	Afvalverbranding	EN 14385	Om de zes maanden	BBT 25
Hg	Afvalverbranding	Generieke EN-normen en EN 14884	Continu ⁽⁵⁾	BBT 31
TVOS	Afvalverbranding	Generieke EN-normen	Continu	BBT 30
PBDD/F	Afvalverbranding ⁽⁶⁾	Geen EN-norm beschikbaar	Om de zes maanden	BBT 30

Stof parameter	Proces	Norm(en) ⁽¹⁾	Minimale monitoringfrequentie ⁽²⁾	Monitoring heeft betrekking op
PCDD/F	Afvalverbranding	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Bij een kortdurende bemonstering om de zes maanden	BBT 30
		Voor een langdurige bemonsteringsperiode is geen EN-norm beschikbaar, EN 1948-2, EN 1948-3	Bij een langdurige bemonsteringsperiode eens per maand ⁽⁷⁾	BBT 30
Dioxineachtige pcb's	Afvalverbranding	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-4	Bij een kortdurende bemonstering om de zes maanden ⁽⁸⁾	BBT 30
		Voor een langdurige bemonsteringsperiode is geen EN-norm beschikbaar, EN 1948-2, EN 1948-4	Bij een langdurige bemonsteringsperiode eens per maand ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	BBT 30
Benzo[a]pyreen	Afvalverbranding	Geen EN-norm beschikbaar	Eenmaal per jaar	BBT 30

⁽¹⁾ Generieke EN-normen voor continue meting zijn EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 en EN 14181. De EN-normen voor periodieke metingen worden in de tabel of in de voetnoten vermeld.

⁽²⁾ Bij periodieke monitoring is de monitoringfrequentie niet van toepassing indien de installatie uitsluitend in werking wordt gesteld om een emissiemeting uit te voeren.

⁽³⁾ Wanneer continue monitoring van N₂O wordt verricht, zijn de generieke EN-normen voor continue meting van toepassing.

⁽⁴⁾ De continue meting van HF mag door periodieke metingen met een minimale frequentie van om de zes maanden worden vervangen, indien is aangetoond dat de emissieniveaus van HCl voldoende stabiel zijn. Er is geen EN-norm beschikbaar voor de periodieke meting van HF.

⁽⁵⁾ Voor installaties waar afval met een bewezen laag en stabiel kwikgehalte (bv. monostromen van afval met een gecontroleerde samenstelling) wordt verbrand, mag de continue monitoring van emissies worden vervangen door een langdurige bemonsteringsperiode (er is geen EN-norm beschikbaar voor de langdurige bemonstering van Hg) of door periodieke metingen met een minimale frequentie van om de zes maanden. In dat laatste geval is EN 13211 de desbetreffende norm.

⁽⁶⁾ De monitoring is alleen van toepassing op de verbranding van afval dat gebromeerde vlamvertragers bevat of op installaties die BBT 31, onder d), toepassen met continue injectie van broom.

⁽⁷⁾ Indien is aangetoond dat de emissieniveaus voldoende stabiel zijn, is de monitoring niet van toepassing.

⁽⁸⁾ Indien is aangetoond dat de emissies van dioxineachtige pcb's lager zijn dan 0,01 ng WHO-TEQ/Nm³, is de monitoring niet van toepassing.

BBT 5. De BBT is om gekanaliseerde emissies van de verbrandingsinstallatie naar lucht tijdens andere dan normale bedrijfsomstandigheden passend te monitoren.

Beschrijving

De monitoring kan worden uitgevoerd door directe emissiemetingen (bv. voor de verontreinigende stoffen die continu worden gemonitord) of door monitoring van vervangende parameters indien wordt aangetoond dat de wetenschappelijke kwaliteit hiervan gelijkwaardig of beter is dan directe emissiemetingen. De emissies tijdens het opstarten en stilleggen terwijl er geen afval wordt verbrand, met inbegrip van PCDD/F-emissies, wordt geraamd op basis van meetcampagnes, bv. om de drie jaar, die tijdens het gepland opstarten en stilleggen worden uitgevoerd.

BBT 6. De BBT is om de emissies naar water uit rookgasreiniging en/of afkomstig van bodemasverwerking met ten minste de onderstaande frequentie overeenkomstig de EN-normen te monitoren. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is de BBT toepassing van nationale, ISO-, of andere internationale normen die garanderen dat er gegevens van gelijkwaardige wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

Stof/parameter	Proces	Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie	Monitoring heeft betrekking op
Totaal aan organische koolstof (TOC)	Rookgasreiniging	EN 1484	Eenmaal per maand	BBT 34
	Bodemasverwerking		Eenmaal per maand ⁽¹⁾	
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	Rookgasreiniging	EN 872	Eenmaal per dag ⁽²⁾	
	Bodemasverwerking		Eenmaal per maand ⁽¹⁾	
As	Rookgasreiniging	Verscheidene EN-normen beschikbaar (bv. EN ISO 11885, EN ISO 15586 en EN ISO 17294-2)	Eenmaal per maand	
Cd	Rookgasreiniging			
Cr	Rookgasreiniging			
Cu	Rookgasreiniging			
Mo	Rookgasreiniging			
Ni	Rookgasreiniging			
Pb	Rookgasreiniging		Eenmaal per maand	
	Bodemasverwerking		Eenmaal per maand ⁽¹⁾	
Sb	Rookgasreiniging		Eenmaal per maand	
Tl	Rookgasreiniging			
Zn	Rookgasreiniging			
Hg	Rookgasreiniging	Verscheidene EN-normen beschikbaar (bv. EN ISO 12846 en EN ISO 17852)	Eenmaal per maand ⁽¹⁾	
Ammonium-stikstof (NH ₄ -N)	Bodemasverwerking	Verscheidene EN-normen beschikbaar (bv. EN ISO 11732 en EN ISO 14911)		
Chloride (Cl ⁻)	Bodemasverwerking	Verscheidene EN-normen beschikbaar (bv. EN ISO 10304-1, EN ISO 15682)		
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	Bodemasverwerking	EN ISO 10304-1		
PCDD/F	Rookgasreiniging	Geen EN-norm beschikbaar	Eenmaal per maand ⁽¹⁾	
	Bodemasverwerking		Om de zes maanden	

⁽¹⁾ Indien is aangetoond dat de emissies voldoende stabiel zijn, volstaat een monitoringfrequentie van minimaal om de zes maanden.

⁽²⁾ De dagelijkse debietsproportionele 24-uursmengmonstersnemingen mogen worden vervangen door dagelijkse steekproefmetingen.

BBT 7. De BBT is om het gehalte aan onverbrande stoffen in slakken en bodemas in de verbrandingsinstallatie met ten minste de onderstaande frequentie overeenkomstig EN-normen te monitoren.

Parameter	Norm(en)	Minimale monitoringfrequentie	Monitoring heeft betrekking op
Gloeiverlies ⁽¹⁾	EN 14899 en hetzij EN 15169, hetzij EN 15935	Om de drie maanden	BBT 14
Totaal aan organische koolstof ⁽¹⁾ ⁽²⁾	EN 14899 en hetzij EN 13137, hetzij EN 15936		

⁽¹⁾ Hetzij het gloeiverlies, hetzij het totaal aan organische koolstof wordt gemonitord.

⁽²⁾ Elementaire koolstof (bv. bepaald volgens DIN 19539) mag van het meetresultaat worden afgetrokken.

BBT 8. De BBT voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen die POP's bevatten, is om na de ingebruikneming van de verbrandingsinstallatie en na elke wijziging die significante gevolgen voor het POP-gehalte van de uitgaande stromen kan hebben, het POP-gehalte van de uitgaande stromen (bv. slakken en bodemas, rookgas, afvalwater) te bepalen.

Beschrijving

Het POP-gehalte van de uitgaande stromen wordt bepaald door directe metingen of indirecte methoden (de gecumuleerde hoeveelheid POP's in de vlieg, droge rookgasreinigingsresiduen, afvalwater van de rookgasreiniging en slib van afvalwater van de daarmee verband houdende verwerking kan bijvoorbeeld worden bepaald door het POP-gehalte van het rookgas voor en na het rookgasreinigingssysteem te monitoren) of wordt gebaseerd op voor de installatie representatief onderzoek.

Toepasbaarheid

Alleen toepasbaar voor installaties:

- waar gevaarlijke afvalstoffen worden verbrand waarvan het POP-gehalte vóór verbranding de in bijlage IV bij Verordening (EG) nr. 850/2004 en de wijzigingen daarvan bepaalde concentratiegrenswaarden overschrijdt, en
- die niet aan de specificaties van de beschrijving van het proces van hoofdstuk IV.G.2, onder g), van de technische richtlijnen van het UNEP (milieuprogramma van de Verenigde Naties) UNEP/CHW.13/6/Add.1/Rev.1 voldoen.

1.3. Algemene milieu- en verbrandingsprestaties

BBT 9. De BBT om de algemene milieuprestaties van de verbrandingsinstallatie door beheer van de afvalstroom te verbeteren (zie BBT 1), is om alle hieronder vermelde technieken a) tot en met c) te gebruiken, en indien van toepassing, ook de technieken d), e) en f).

	Techniek	Beschrijving
a)	Bepaling van de soorten afval die kunnen worden verbrand	Op basis van de kenmerken van de verbrandingsinstallatie, vaststelling van de soorten afval die kunnen worden verbrand, bijvoorbeeld gezien de fysieke toestand, de chemische kenmerken, de gevaarlijke eigenschappen en het aanvaardbare bereik van de calorische waarde, de vochtigheid, het asgehalte en de omvang.
b)	Opstelling en invoering van procedures voor de karakterisering en preacceptatie van afval	Deze procedures moeten waarborgen dat afvalverwerkingsactiviteiten voor een bepaald soort afval technisch (en wettelijk) geschikt zijn vóór de aankomst van het afval in de installatie. Zij omvatten procedures voor het verzamelen van informatie over de afvalinput en kunnen afvalbemonstering en -karakterisering omvatten om voldoende kennis over de samenstelling van het afval te verkrijgen. De preacceptatie van afval is een risicogebaseerde procedure waarbij bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met de gevaarlijke eigenschappen van het afval, de met het afval verbonden risico's op het gebied van procesveiligheid, arbeidsveiligheid en milieueffecten, en de informatie die door de vorige houder(s) van het afval is verstrekt.

	Techniek	Beschrijving
c)	Opstelling en invoering van procedures voor de acceptatie van afval	Acceptatieprocedures hebben tot doel de eigenschappen van het afval, die tijdens de preacceptatie zijn vastgesteld, te bevestigen. In deze procedures worden de elementen gedefinieerd die bij aankomst van het afval in de installatie moeten worden geverifieerd, alsmede de criteria voor de acceptatie en de afwijzing van het afval. Deze procedures omvatten mogelijk afvalbemonstering, -inspectie en -analyse. De acceptatie van afval is een risicogebaseerde procedure waarbij bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met de gevaarlijke eigenschappen van het afval, de met het afval verbonden risico's op het gebied van procesveiligheid, arbeidsveiligheid en milieueffecten, en de informatie die door de vorige houder(s) van het afval is verstrekt. De elementen die voor elke soort afval moeten worden gemonitord worden nader omschreven in BBT 11.
d)	Opstelling en invoering van een afvaltraceersysteem en -inventaris	Een afvaltraceersysteem en -inventaris hebben tot doel de locatie en de hoeveelheid van het afval in de installatie te traceren. Deze bevatten alle informatie die is verkregen tijdens de preacceptatie van het afval (bv. de datum van aankomst in de installatie en het unieke referentienummer van het afval, informatie over de vorige houder(s) van het afval, resultaten van de preacceptatie- en acceptatieanalyse, en de aard en hoeveelheid van het afval dat op het bedrijfsterrein is opgeslagen, met inbegrip van alle vastgestelde gevaren), de acceptatie, opslag, verwerking en/of overbrenging van het bedrijfsterrein naar elders. Het traceersysteem voor afval is risicogebaseerd waarbij, bijvoorbeeld, rekening wordt gehouden met de gevaarlijke eigenschappen van het afval, de met het afval verbonden risico's op het gebied van procesveiligheid, arbeidsveiligheid en milieueffecten, en de informatie die door de vorige houder(s) van het afval is verstrekt. Het traceersysteem voor afval omvat duidelijke etikettering van afvalstoffen die op andere plaatsen worden opgeslagen dan in de afvalbunker of de slibopslagtank (bv. in containers, vaten, balen of andere verpakkingsvormen), zodat zij te allen tijde kunnen worden geïdentificeerd.
e)	Afvalscheiding	Afvalstoffen worden afhankelijk van de eigenschappen ervan gescheiden gehouden om de opslag en verbranding gemakkelijker en veiliger voor het milieu te maken. Afvalscheiding berust op het fysiek scheiden van verschillende afvalstoffen en vereist procedures die aangeven waar en wanneer afvalstoffen worden opgeslagen.
f)	Verificatie van de compatibiliteit van het afval vóór het mengen of vermengen van gevaarlijke afvalstoffen	De compatibiliteit wordt gewaarborgd door een reeks verificatiemaatregelen en -testen teneinde ongewenste en/of potentieel gevaarlijke chemische reacties tussen afvalstoffen (bv. polymerisatie, gasontwikkeling, exotherme reactie, ontbinding) bij het mengen of vermengen te detecteren. De compatibiliteitstesten zijn op risico's gebaseerd waarbij bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met de gevaarlijke eigenschappen van het afval, de met het afval verbonden risico's op het gebied van procesveiligheid, arbeidsveiligheid en milieueffecten, en de informatie die door de vorige houder(s) van het afval is verstrekt.

BBT 10. De BBT om de algemene milieuprestaties van de bodemasverwerkingsinstallatie te verbeteren, is om in het milieubeheersysteem elementen voor het kwaliteitsbeheer van de output op te nemen (zie BBT 1).

Beschrijving

In het milieubeheersysteem worden elementen voor het kwaliteitsbeheer van de output opgenomen om te waarborgen dat de output van de bodemasverwerking in overeenstemming met de verwachtingen is, waarbij, indien beschikbaar, bestaande EN-normen worden gebruikt. Hiermee kunnen ook de prestaties van de bodemasverwerking worden gemonitord en geoptimaliseerd.

BBT 11. De BBT om de algemene milieuprestaties van de verbrandingsinstallatie te verbeteren, is om de aanlevering van het afval als onderdeel van de procedures voor de acceptatie van afval (zie BBT 9, onder c)) te monitoren, met inbegrip van de onderstaande elementen, afhankelijk van de met het binnenkomende afval verbonden risico's.

Afvalsoort	Monitoring van de aanlevering van afval
Huisvuil en andere niet-gevaarlijke afvalstoffen	— Detectie van radioactiviteit — Weging van het aangeleverde afval — Visuele inspectie — Periodieke bemonstering van aangeleverd afval en analyse van belangrijke eigenschappen/stoffen (bv. calorische waarde, gehalte aan halogeenverbindingen en metalen/metalloïden). Voor huisvuil houdt dit afzonderlijk lossen in
Zuiveringsslib	— Wegen van de afvalleveringen (of meten van de stroom indien zuiveringsslib via een pijpleiding wordt aangeleverd) — Visuele inspectie, voor zover technisch mogelijk — Periodieke bemonstering en analyse van belangrijke eigenschappen/stoffen (bv. calorische waarde, gehalte aan water, as en kwik)
Ander gevaarlijk afval dan klinisch afval	— Detectie van radioactiviteit — Weging van het aangeleverde afval — Visuele inspectie, voor zover technisch mogelijk — Controle en vergelijking van de afzonderlijke afvalleveringen met de verklaring van de afvalproducent — Bemonstering van de inhoud van: — alle bulk-tankwagens en aanhangers daarvan; — verpakt afval (bv. in vaten, tussentijdse opslagcontainers of kleinere verpakkingen), — en analyse van: — de verbrandingsparameters (met inbegrip van de calorische waarde en het vlampunt); — de compatibiliteit van het afval, om mogelijke gevaarlijke reacties na vermengen of mengen, vóór opslag, van afvalstoffen te detecteren (BBT 9, onder f)); — belangrijke stoffen waaronder POP's, halogenen, zwavel en metalen/metalloïden.
Klinisch afval	— Detectie van radioactiviteit — Weging van het aangeleverde afval — Visuele inspectie van de verpakking op eventuele beschadigingen

BBT 12. De BBT om de met de ontvangst, behandeling en opslag van afval verbonden milieurisico's te verminderen, is om beide hieronder vermelde technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving
a)	Ondoordringbare ondergrond met een adequate afwateringsinfrastructuur	Afhankelijk van de met het afval verbonden risico's op bodem- of waterveroontreiniging, wordt de ondergrond van de ruimten voor ontvangst, behandeling en opslag van afval ondoordringbaar gemaakt voor de betrokken vloeistoffen en van een adequate afwateringsinfrastructuur voorzien (zie BBT 32). Voor zover technisch mogelijk wordt deze ondergrond periodiek op eventuele beschadigingen gecontroleerd.
b.)	Adequate afvalopslagcapaciteit	Er worden maatregelen genomen om accumulatie van afval te voorkomen, zoals: — de maximale afvalopslagcapaciteit is duidelijk vastgesteld, rekening houdend met de eigenschappen van de afvalstoffen (bv. wat brandgevaar betreft) en de verwerkingscapaciteit, en wordt niet overschreden; — de hoeveelheid opgeslagen afval wordt regelmatig getoetst aan de maximaal toegestane opslagcapaciteit; — voor afvalstoffen die tijdens de opslag niet worden gemengd (bv. klinisch afval, verpakt afval), wordt de maximale verblijftijd duidelijk vastgesteld.

BBT 13. De BBT om de met de opslag en behandeling van klinisch afval verbonden milieurisico's te verminderen, is om een combinatie van alle hieronder vermelde technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving
a)	Automatische of semi-automatische behandeling van afval	Klinisch afval wordt bij het lossen met behulp van een automatisch of handmatig systeem vanaf de vrachtwagen in de opslagruimte gelost, al naargelang het risico. Het klinisch afval wordt vanuit de opslagruimte met behulp van een automatisch toevoersysteem in de oven gebracht.
b)	Verbranding van niet-herbruikbare, verzegelde containers, indien van toepassing	Klinisch afval wordt in verzegelde, stevige, brandbare containers aangeleverd die tijdens de opslag- en behandelingsoperaties nooit worden geopend. Als de containers naalden en scherpe voorwerpen bevatten, moeten zij punctiebestendig zijn.
c)	Reiniging en ontsmetting van herbruikbare containers, indien van toepassing	Herbruikbare afvalcontainers worden in een daartoe aangewezen reinigingsruimte schoongemaakt en ontsmet in een voorziening die daartoe speciaal is ontworpen. Eventuele van de reinigingsactiviteiten overgebleven stoffen worden verbrand.

BBT 14. De BBT om de algehele milieuprestaties van de afvalverbranding te verbeteren, het gehalte aan onverbrande stoffen in de slakken en bodemas te verminderen en de emissies naar lucht van afvalverbranding te verminderen, is om een passende combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Vermengen en mengen van afvalstoffen	Vermengen en mengen van afvalstoffen vóór verbranding omvat bijvoorbeeld de volgende activiteiten: — mengen met de bunkerkraan; — gebruik van een systeem voor gelijkmatige voeding; — vermengen van compatibele vloeibare en pasteuze afvalstoffen. In sommige gevallen worden vaste afvalstoffen vóór menging vershredderd.	Niet toepasbaar indien om veiligheidsredenen of wegens de eigenschappen van de afvalstoffen (bv. infectieus klinisch afval, geurend afval of afval waaruit vluchtige stoffen kunnen vrijkomen) directe toevoer in de oven vereist is. Niet toepasbaar indien tussen verschillende soorten afval ongewenste reacties kunnen optreden (zie BBT 9, onder f)).
b)	Geavanceerd regelsysteem	Zie punt 2.1	Algemeen toepasbaar.
c)	Optimalisering van het verbrandingsproces	Zie punt 2.1	Voor bestaande ovens is optimalisering van het ontwerp niet toepasbaar.

Tabel 1

Met de BBT geassocieerde milieuprestatieniveaus voor onverbrande stoffen in slakken en bodemas afkomstig van de afvalverbranding

Parameter	Eenheid	BBT-GMPN
TOC-gehalte in slakken en bodemas ⁽¹⁾	Gewichtpercent, droog	1-3 ⁽²⁾
Gloeiverlies van slakken en bodemas ⁽¹⁾	Gewichtpercent, droog	1-5 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Hetzij de BBT-GMPN voor het TOC-gehalte, hetzij de BBT-GMPN voor gloeiverlies is van toepassing.

⁽²⁾ De ondergrens van het BBT-GMPN-bereik kan worden behaald bij gebruik van wervelbedovens of draaitrommelovens in slakvormende modus.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 7.

BBT 15. De BBT om de algemene milieuprestaties van de verbrandingsinstallatie te verbeteren en emissies naar lucht te verminderen, is om, indien en waar nodig en haalbaar, op basis van de karakterisering en controle van het afval (zie BBT 11) procedures voor de aanpassing van de bedrijfsinstellingen op te zetten en uit te voeren, bv. via het geavanceerde regelsysteem (zie beschrijving in punt 2.1).

BBT 16. De BBT om de algemene milieuprestaties van de verbrandingsinstallatie te verbeteren en emissies naar lucht te verminderen, is om operationele procedures (bv. organisatie van de toeleveringsketen, bij voorkeur continue bedrijfsvoering dan batchgewijze bedrijfsvoering) op te zetten en uit te voeren om het opstarten en stilleggen van de installatie, voor zover mogelijk, te beperken.

BBT 17. De BBT om de emissies van de verbrandingsinstallatie naar lucht en, waar van toepassing, naar water te verminderen, is om te waarborgen dat het rookgasreinigingssysteem en de afvalwaterzuiveringsinstallatie passend zijn ontworpen (bv. rekening houdend met het maximumdebiet en de concentraties van verontreinigende stoffen), binnen het bereik waarvoor deze zijn ontworpen, worden geëxploiteerd en worden onderhouden om optimale beschikbaarheid te waarborgen.

BBT 18. De BBT om de frequentie van andere dan normale bedrijfsomstandigheden (OTNOC) te verlagen en de emissies van de verbrandingsinstallatie tijdens OTNOC naar lucht en, indien van toepassing, water te verminderen, is om als onderdeel van het milieubeheersysteem een op risico's gebaseerd OTNOC-beheerplan op te stellen en uit te voeren (zie BBT 1) waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- vaststelling van mogelijke OTNOC (bv. storting van apparatuur die cruciaal is voor de bescherming van het milieu ("cruciale apparatuur")), van de onderliggende oorzaken en de mogelijke gevolgen ervan, en geregelde herziening en actualisering van de lijst van vastgestelde OTNOC na de hieronder genoemde periodieke beoordeling;
- een geschikt ontwerp van cruciale apparatuur (bv. compartimentering van het doekenfilter, technieken om het rookgas te verhitten en het onnodig te maken tijdens het opstarten en stilleggen het doekenfilter te uit bedrijf te nemen enz.);
- opstelling en uitvoering van een programma voor preventief onderhoud van cruciale apparatuur (zie BBT 1, onder xii));
- monitoring en registratie van emissies tijdens OTNOC en daarmee verband houdende omstandigheden (zie BBT 5);
- periodieke beoordeling van de emissies tijdens OTNOC (bv. frequentie van incidenten, duur, hoeveelheden uitgestoten verontreinigende stoffen) en waar nodig uitvoering van corrigerende maatregelen.

1.4. **Energie-efficiëntie**

BBT 19. De BBT om de hulpbronnefficiëntie van de verbrandingsinstallatie te verbeteren, is de toepassing van een warmteterugwinningsketel.

Beschrijving

De energie in het rookgas wordt in een warmteterugwinningsketel teruggewonnen waarbij warm water en/of stoom wordt geproduceerd, dat of die aan derden kan worden geleverd, intern kan worden gebruikt en/of kan worden gebruikt om elektriciteit te produceren.

Toepasbaarheid

Bij installaties die bedoeld zijn voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen, wordt de toepasbaarheid wellicht beperkt door:

- de kleverigheid van de vliegassen;
- de corrosiviteit van het rookgas.

BBT 20. De BBT om de energie-efficiëntie van de verbrandingsinstallatie te verbeteren, is om een passende combinatie van de hieronder beschreven technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Drogen van zuiveringsslib	Na mechanische ontwatering wordt zuiveringsslib verder gedroogd, bijvoorbeeld met behulp van laagcalorische warmte, voordat het in de oven wordt gebracht. De mate waarin slib kan worden gedroogd, is afhankelijk van het toevoersysteem van de oven.	Toepasbaar binnen de beperkingen in verband met de beschikbaarheid van laagcalorische warmte.
b)	Vermindering van het rookgasdebiet	Het rookgasdebiet wordt bijvoorbeeld verminderd door: — verbetering van de verdeling van de primaire en secundaire verbrandingslucht; — rookgasrecirculatie (zie punt 2.2). Een kleiner rookgasdebiet vermindert de energievraag van de installatie (bv. voor zuigtrekventilatoren).	Bij bestaande installaties kunnen technische beperkingen (bv. verontreinigingsbelasting in het rookgas, verbrandingsomstandigheden) de toepasbaarheid van rookgasrecirculatie wellicht verminderen.
c)	Minimalisering van warmteverliezen	Warmteverliezen worden tot een minimum beperkt door onder andere: — het gebruik van geïntegreerde ovenketels, waarbij ook warmte van de zijwanden van de oven kan worden teruggewonnen; — warmte-isolatie van ovens en ketels; — rookgasrecirculatie (zie punt 2.2); — terugwinning van warmte uit de afkoeling van slakken en bodemas (zie BBT 20, onder i)).	Geïntegreerde ovenketels zijn niet toepasbaar voor draaitrommelovens of andere ovens die bedoeld zijn voor de verbranding bij hoge temperatuur van gevaarlijke afvalstoffen.
d)	Optimalisering van het ketelontwerp	De warmteoverdracht in de ketel wordt verbeterd door optimalisering van bijvoorbeeld: — de rookgassnelheid en -verdeling; — de water/stoomcirculatie; — de convectiebundels; — online en offline ketelreinigingstechnieken om vervuiling van de convectiebundels tot een minimum te beperken.	Toepasbaar voor nieuwe installaties en belangrijke retrofits van bestaande installaties.
e)	Lage-temperatuur-rookgaswarmtewisselaars	Er worden speciale corrosiebestendige warmtewisselaars gebruikt om na het verlaten van de ketel — hetzij na een elektrostatisch filter (ESP), hetzij na een systeem voor de injectie van droog adsorbent — extra energie uit het rookgas terug te winnen.	Toepasbaar binnen de beperkingen in verband met het bedrijfstemperatuurprofiel van het rookgasreinigingssysteem. Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid wellicht verminderen.
f)	Hoge stoomcondities	Hoe hoger de stoomcondities (temperatuur en druk), hoe hoger het door de stoomcyclus mogelijk gemaakte rendement van de omzetting in elektriciteit. Voor exploitatie bij hoge stoomomstandigheden (bv. boven 45 bar, 400 °C) zijn speciale staallegeringen of vuurvaste bemetseling noodzakelijk om de ketelonderdelen die aan de hoogste temperaturen worden blootgesteld, te beschermen.	Toepasbaar bij nieuwe installaties en belangrijke retrofits van bestaande installaties, indien de installatie voornamelijk voor de opwekking van elektriciteit bedoeld is. De toepasbaarheid wordt mogelijk beperkt door: — de kleverigheid van de vliegassen; — de corrosiviteit van het rookgas.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
g)	Warmtekrachtkoppeling	Warmtekrachtkoppeling waarbij de warmte (hoofdzakelijk van de stoom die de turbine verlaat) wordt gebruikt voor de productie van warm water/stoom voor gebruik in industriële processen/activiteiten of een stads-verwarmings/verkoelingsnet.	Toepasbaar binnen de beperkingen in verband met de plaatselijke vraag naar warmte en elektriciteit en/of de beschikbaarheid van netwerken.
h)	Rookgascondensor	Een warmtewisselaar of een gaswasser met een warmtewisselaar, waarin de waterdamp in het rookgas condenseert, waarbij de latente warmte op een voldoende lage temperatuur aan water wordt overgedragen (bv. de retourstroom van een stadsverwarmingsnet). De rookgascondensor biedt ook bijkomende voordelen door de emissies naar lucht (bv. van stof en zure gassen) te verminderen. Het gebruik van warmtepompen kan de hoeveelheid energie die door de rookgascondensatie wordt teruggewonnen, nog vergroten.	Toepasbaar binnen de beperkingen in verband met de vraag naar lage-temperatuurwarmte, bv. door de beschikbaarheid van een stadsverwarmingsnet met een voldoende lage retourtemperatuur.
i)	Verwerking van droge bodemas	Droge, hete bodemas valt van het rooster op een transportsysteem en wordt afgekoeld door omgevingslucht. Er wordt energie teruggewonnen door de koellucht voor verbranding te gebruiken.	Enkel toepasbaar voor roosterovens. Er kan sprake zijn van technische beperkingen waardoor aanpassing van bestaande ovens niet mogelijk is.

Tabel 2

Met de BBT geassocieerde energie-efficiëntieniveaus (BBT-GEEN's) voor de verbranding van afval

(%)

BBT-GEEN's				
Installatie	Huisvuil, andere niet-gevaarlijke afvalstoffen en gevaarlijk houtafval		Ander gevaarlijk afval dan gevaarlijk houtafval ⁽¹⁾	Zuiveringsslib
	Bruto elektrisch rendement ⁽²⁾ (%)	Bruto energierendement ⁽³⁾	Ketelrendement	
Nieuwe installatie	25-35	72-91 ⁽³⁾	60-80	60-70 ⁽⁶⁾
Bestaande installatie	20-35			

⁽¹⁾ De BBT-GEEN is alleen van toepassing indien een warmteterugwinningsketel toepasbaar is.

⁽²⁾ De BBT-GEEN's voor bruto energierendement zijn alleen van toepassing voor installaties of onderdelen van installaties die met behulp van een condensatieturbine elektriciteit opwekken.

⁽³⁾ De bovengrens van het BBT-GEEN-bereik kan worden behaald door BBT 20, onder f), te gebruiken.

⁽⁴⁾ De BBT-GEEN's voor bruto energierendement zijn alleen van toepassing voor installaties of onderdelen van installaties die alleen warmte produceren of die elektriciteit opwekken met behulp van een tegendrukturbine en warmte produceren met de stoom die de turbine verlaat.

⁽⁵⁾ Wanneer een rookgascondensator wordt gebruikt, kan een bruto energierendement worden behaald dat de bovengrens van het BBT-GEEN-bereik overschrijdt (zelfs meer dan 100 %).

⁽⁶⁾ Bij de verbranding van zuiveringsslib is het ketelrendement sterk afhankelijk van het watergehalte van het zuiveringsslib dat in de oven wordt gebracht.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 2.

1.5. Emissies naar lucht

1.5.1. Diffuse emissies

BBT 21. De BBT om diffuse emissies, waaronder geuremissies, van de verbrandingsinstallatie te voorkomen of te verminderen, is om:

- vast afval en pasteus afval in bulk dat geurt en/of waaruit vluchtige stoffen kunnen vrijkomen, onder gecontroleerde subatmosferische druk in afgesloten ruimten op te slaan en de afgezogen lucht als verbrandingslucht te gebruiken of, in geval van een risico van explosie, naar een ander geschikt zuiveringssysteem te sturen;
- vloeibare afvalstoffen onder adequate gecontroleerde druk in tanks op te slaan en de ventilatie-uitgangen van de tanks naar de verbrandingsluchttoevoer te leiden of naar een ander geschikt zuiveringssysteem;
- het risico van geur te beheersen tijdens perioden van volledige stillegging wanneer geen verbrandingscapaciteit beschikbaar is, bv. door:
 - de uitgelaten of afgezogen lucht naar een ander zuiveringssysteem te sturen, bv. een natte gaswasser of vast adsorptiebed;
 - de hoeveelheid afval in opslag tot een minimum te beperken, bv. door afvalleveringen te onderbreken, te verminderen of om te leiden, als onderdeel van het afvalstroombeheer (zie BBT 9);
 - afval in luchtdicht verpakte balen op te slaan.

BBT 22. De BBT om bij de behandeling van gasvormige of vloeibare afvalstoffen die geuren en/of waaruit vluchtige stoffen kunnen vrijkomen, diffuse emissies van vluchtige stoffen bij de verbrandingsinstallaties te voorkomen, is om deze via directe toevoer in de oven te brengen.

Beschrijving

Voor gasvormige en vloeibare afvalstoffen die in containers voor afval in bulk (bv. tankwagens) worden aangeleverd, vindt de directe toevoer plaats door de afvalcontainer aan te sluiten op de toevoerlijn van de oven. De container wordt vervolgens geleegd door deze met stikstof onder druk te brengen of, als de viscositeit gering genoeg is, door de vloeistof af te pompen.

Voor gasvormige en vloeibare afvalstoffen die in containers worden aangeleverd die geschikt zijn om te worden verbrand (bv. vaten), vindt de directe toevoer plaats door de containers rechtstreeks in de oven te brengen.

Toepasbaarheid

Is wellicht niet toepasbaar voor de verbranding van zuiveringsslib, afhankelijk van bv. het watergehalte en van de noodzaak van droging vooraf, of vermenging met andere afvalstoffen.

BBT 23. De BBT om diffuse stofemissies naar lucht als gevolg van de verwerking van slakken en bodemas te voorkomen of te verminderen, is om in het milieubeheersysteem (zie BBT 1) de volgende elementen voor het beheer van diffuse stofemissies op te nemen:

- identificatie van de meest relevante bronnen van diffuse stofemissies (door middel van bv. EN 15445);
- definitie en uitvoering van passende acties en technieken om binnen een bepaalde periode diffuse emissies te voorkomen of te verminderen.

BBT 24. De BBT om diffuse stofemissies naar lucht als gevolg van de verwerking van slakken en bodemas te voorkomen of te verminderen, is om een passende combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Afsluitings- of afdekkingsvoorzieningen	Het insluiten van mogelijk stoffige activiteiten (zoals vermalen, zeven) en/of het afdekken van transportbanden en elevatoren. Insluiting kan ook plaatsvinden door alle apparatuur in een afgesloten gebouw te installeren.	Het in een afgesloten gebouw installeren is wellicht niet toepasbaar voor mobiele verwerkingsapparatuur.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
b)	Maximale loshoogte	Stem de loshoogte af op de variabele hoogte van de hoop, zo mogelijk automatisch (bv. transportbanden met instelbare hoogte).	Algemeen toepasbaar.
c)	Beschermen van voorraadbergen tegen de heersende wind	Bescherming van bulkopslagruimten of voorraadbergen door een bedekking of bescherming tegen wind zoals schermen, muren of verticale groenvoorzieningen, en juiste plaatsing van voorraden met betrekking tot de heersende wind.	Algemeen toepasbaar.
d)	Gebruik van watersproeiers	Het installeren van watersproeisystemen bij de belangrijkste bronnen van diffuse stofemissies. De bevochtiging van stofdeeltjes bevordert het samenklonteren en neerslaan ervan. Diffuse stofemissies bij voorraadbergen worden verminderd door op de laad- en lospunten of bij de bergen zelf passende bevochtiging te waarborgen.	Algemeen toepasbaar.
e)	Vochtgehalte optimaliseren	Het vochtgehalte van de slakken/bodemassen op het vereiste niveau optimaliseren om de metalen en het minerale materiaal efficiënt te kunnen terugwinnen en tevens het vrijkomen van stof tot een minimum te beperken.	Algemeen toepasbaar.
f)	Werken onder subatmosferische druk	De verwerking van slakken en bodemas in afgesloten apparatuur of gebouwen (zie techniek a)) onder subatmosferische druk uitvoeren om verwerking van de afgezogen lucht met een reductietechniek (zie BBT 26) als gekanaliseerde emissie mogelijk te maken.	Alleen toepasbaar voor droog geloste bodemas en andere bodemas met een laag vochtgehalte.

1.5.2. Gekanaliseerde emissies

1.5.2.1. Emissies van stof, metalen en metalloïden

BBT 25. De BBT om gekanaliseerde emissies naar lucht van stof, metalen en metalloïden afkomstig van de afvalverbranding te verminderen, is om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Doekenfilter	Zie punt 2.2	Voor nieuwe installaties algemeen toepasbaar. Voor bestaande installaties toepasbaar binnen de beperkingen in verband met het bedrijfstemperatuurprofiel van het rookgasreinigingssysteem.
b)	Elektrostatisch filter	Zie punt 2.2	Algemeen toepasbaar.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
c)	Injectie van droog adsorbent	Zie punt 2.2. Voor de vermindering van stofemissies niet relevant. Adsorptie van metalen door de injectie van actieve kool of andere reagentia in combinatie met een systeem voor de injectie van droog adsorbent of een semi-droge absorber die wordt gebruikt om emissies van zure gassen te verminderen.	Algemeen toepasbaar.
d)	Natte gaswasser	Zie punt 2.2. Natte gaswassystemen worden niet gebruikt om de bulk van de stofbelasting te verwijderen, maar, wanneer ze na andere reductietechnieken worden geïnstalleerd, om de concentraties van stof, metalen en metalloïden in het rookgas verder te verminderen.	De geringe beschikbaarheid van water, bv. in droge gebieden kan de toepasbaarheid verminderen.
e)	Vast- of bewegendbedadsorptie	Zie punt 2.2. Dit systeem wordt voornamelijk gebruikt om kwik en andere metalen en metalloïden, alsmede organische stoffen waaronder PCDD/F te adsorberen, maar kan ook als een doeltreffende polijstfilter voor stof fungeren.	De algemene drukval in verband met de configuratie van het rookgasreinigingssysteem kan de toepasbaarheid verminderen. Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.

Tabel 3

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde emissies naar lucht van stof, metalen en metalloïden afkomstig van de afvalverbranding

(mg/Nm³)

Parameter	BBT-GEN	Middelingstijd
Stof	< 2-5 ⁽¹⁾	Daggemiddelde
Cd+Tl	0,005-0,02	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,01-0,3	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode

⁽¹⁾ Voor bestaande installaties die bedoeld zijn voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen en waarvoor een doekenfilter niet toepasbaar is, ligt de bovengrens van het BBT-GEN-bereik bij 7 mg/Nm³.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

BBT 26. De BBT om de gekanaliseerde stofemissies naar lucht van de verwerking van slakken en bodemas in afgesloten omgevingen met luchtafzuiging (zie BBT 24, onder f)) te verminderen, is om de afgezogen lucht met een doekenfilter te behandelen (zie punt 2.2).

Tabel 4

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde stofemissies naar lucht afkomstig van de verwerking van slakken en bodemas in een afgesloten omgeving met luchtafzuiging

(mg/Nm³)

Parameter	BBT-GEN	Middelingsstijd
Stof	2-5	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.5.2.2. Emissie van HCl, HF en SO₂

BBT 27. De BBT om gekanaliseerde emissies naar lucht van HCl, HF en SO₂ afkomstig van de afvalverbranding te verminderen, is om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Natte gaswasser	Zie punt 2.2	De geringe beschikbaarheid van water, bv. in droge gebieden kan de toepasbaarheid verminderen.
b)	Semidroge absorber	Zie punt 2.2	Algemeen toepasbaar.
c)	Injectie van droog adsorbent	Zie punt 2.2	Algemeen toepasbaar.
d)	Directe ontzweveling	Zie punt 2.2. Gebruikt voor de gedeeltelijke reductie van emissies van zure gassen alvorens andere technieken te gebruiken.	Alleen toepasbaar voor wervelbedovens.
e)	Injectie van adsorbent in de ketel	Zie punt 2.2. Gebruikt voor de gedeeltelijke reductie van emissies van zure gassen alvorens andere technieken te gebruiken.	Algemeen toepasbaar.

BBT 28. De BBT om gekanaliseerde piekemissies naar lucht van HCl, HF en SO₂ afkomstig van de afvalverbranding te verminderen en tevens het verbruik van reagentia en de hoeveelheid residuen van de injectie van droog adsorbent en semidroge absorbers te beperken, is om techniek a) of beide onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Geoptimaliseerde en automatische dosering van reagentia	De toepassing van continue metingen van HCl en/of SO ₂ (en/of andere parameters die voor dit doel nuttig kunnen blijken) vóór en/of ná het rookgasreinigingssysteem om de automatische dosering van reagentia te optimaliseren.	Algemeen toepasbaar.
b)	Recirculatie van reagentia	De recirculatie van een deel van de afgevangen rookgasreinigingsdeeltjes om het gehalte aan niet-gereageerd(e) reagens/reagentia in de residuen te verminderen. Deze techniek is bijzonder relevant bij rookgasreinigingstechnieken die gebruikmaken van een grote stoichiometrische overmaat.	Voor nieuwe installaties algemeen toepasbaar. Voor bestaande installaties toepasbaar binnen de beperkingen van de omvang van de doekenfilter.

Tabel 5

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde emissies naar lucht van HCl, HF en SO₂ afkomstig van de afvalverbranding

(mg/Nm³)

Parameter	BBT-GEN		Middelingstijd
	Nieuwe installatie	Bestaande installatie	
HCl	< 2-6 ⁽¹⁾	< 2-8 ⁽¹⁾	Daggemiddelde
HF	< 1	< 1	Daggemiddelde of gemiddelde over de bemonsteringsperiode
SO ₂	5-30	5-40	Daggemiddelde

⁽¹⁾ De ondergrens van het BBT-GEN-bereik kan worden behaald bij gebruik van een natte gaswasser; de bovengrens van het bereik kan gerelateerd zijn aan het gebruik van injectie van droog adsorbent.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.5.2.3. Emissies van NO_x, N₂O, CO en NH₃

BBT 29. De BBT om gekanaliseerde NO_x-emissies naar lucht te verminderen en tegelijkertijd de CO- en N₂O-emissies afkomstig van de afvalverbranding en de emissies van NH₃ van het gebruik van SNCR en/of SCR te beperken, is om een passende combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Optimalisering van het verbrandingsproces	Zie punt 2.1	Algemeen toepasbaar.
b)	Rookgasrecirculatie	Zie punt 2.2	Bij bestaande installaties kunnen technische beperkingen (bv. verontreinigingsbelasting in het rookgas, verbrandingsomstandigheden) de toepasbaarheid van rookgasrecirculatie wellicht verminderen.
c)	Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	Zie punt 2.2	Algemeen toepasbaar.
d)	Selectieve katalytische reductie (SCR)	Zie punt 2.2	Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.
e)	Katalytische doekenfilters	Zie punt 2.2	Alleen toepasbaar in installaties die van een doekenfilter zijn voorzien.
f)	Optimalisering van het ontwerp en werking van het SNCR/SCR-systeem	Optimalisering van de verhouding reagens/NO _x over de dwarsdoorsnede van de oven of het kanaal, van de grootte van de reagensdruppels en van het temperatuurbereik waarin het reagens wordt geïnjecteerd.	Alleen toepasbaar indien voor de reductie van NO _x -emissies SNCR en/of SCR wordt gebruikt.
g)	Natte gaswasser	Zie punt 2.2. Indien voor de reductie van zure gassen, met name bij SNCR, een natte gaswasser wordt gebruikt, wordt niet-gereageerde ammoniak door de wasvloeistof geabsorbeerd en kan deze, na te zijn gestript, als SNCR- of SCR-reagens worden gerecycleerd.	De geringe beschikbaarheid van water, bv. in droge gebieden kan de toepasbaarheid verminderen.

Tabel 6

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde NO_x- en CO-emissies naar lucht afkomstig van de verbranding van afval en van gekanaliseerde NH₃-emissies naar lucht afkomstig van het gebruik van SNCR en/of SCR

(mg/nm³)

Parameter	BBT-GEN		Middelingstijd
	Nieuwe installatie	Bestaande installatie	
NO _x	50-120 ⁽¹⁾	50-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Daggemiddelde
CO	10-50	10-50	
NH ₃	2-10 ⁽¹⁾	2-10 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	

⁽¹⁾ De ondergrens van het BBT-GEN-bereik kan worden behaald bij gebruik van SCR. Mogelijk is de ondergrens van het BBT-GEN-bereik niet haalbaar wanneer afval met een hoog stikstofgehalte wordt verbrand (bv. residuen van de productie van organische stikstofverbindingen).

⁽²⁾ De bovengrens van het BBT-GEN-bereik ligt bij 180 mg/Nm³ als SCR niet toepasbaar is.

⁽³⁾ Voor bestaande installaties met SNCR zonder natte zuiveringstechnieken, ligt de bovengrens van het BBT-GEN-bereik bij 15 mg/Nm³.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.5.2.4. Emissies van organische verbindingen

BBT 30. De BBT om gekanaliseerde emissies naar lucht van organische verbindingen, waaronder PCDD/F en pcb's, afkomstig van de afvalverbranding te verminderen, is om de onderstaande technieken onder a), b), c), d) en één of een combinatie van de onderstaande technieken onder e) tot en met i) te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Optimalisering van het verbrandingsproces	Zie punt 2.1. Optimalisering van de verbrandingsparameters om de oxidatie van organische verbindingen, waaronder PCDD/F en pcb's uit het afval, te bevorderen en de vorming en het opnieuw vormen van deze stoffen en de precursoren ervan te voorkomen.	Algemeen toepasbaar.
b)	Controle van de afvaltoevoer	Kennis en controle van de verbrandingskarakteristieken van het afval dat de oven wordt ingebracht, om optimale en voor zover mogelijk homogene en stabiele verbrandingsomstandigheden te waarborgen.	Niet toepasbaar voor klinisch afval of huisvuil.
c)	Online en offline ketelreiniging	Efficiënte reiniging van de ketelbundels om de verblijftijd en accumulatie van stof in de ketel te verminderen, waardoor de vorming van PCDD/F in de ketel wordt verminderd. Er wordt een combinatie van online en offline ketelreinigingstechnieken gebruikt.	Algemeen toepasbaar.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
d)	Snelle rookgaskoeling	Snelle afkoeling van het rookgas van temperaturen van meer dan 400 °C tot minder dan 250 °C vóór stofverwijdering om de de-novosynthese van PCDD/F te voorkomen. Dit wordt bereikt door een passend ontwerp van de ketel en/of door een quenchsysteem te gebruiken. De laatste optie beperkt de hoeveelheid energie die uit het rookgas kan worden teruggewonnen, en wordt met name bij de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen met een hoog halogeengehalte gebruikt.	Algemeen toepasbaar.
e)	Injectie van droog adsorbent	Zie punt 2.2. Adsorptie door injectie van actieve kool of een ander reagens, in het algemeen gecombineerd met een doekenfilter waarbij in de filterkoek een reactielaag wordt gevormd en de geproduceerde vaste stoffen worden verwijderd.	Algemeen toepasbaar.
f)	Vast- of bewegebadsorptie	Zie punt 2.2.	De algemene drukval in verband met het rookgasreinigingssysteem kan de toepasbaarheid verminderen. Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.
g)	SCR	Zie punt 2.2. Indien voor de reductie van NO _x -emissies SCR wordt gebruikt, zorgt het passende katalysatoroppervlak van het SCR-systeem voor de gedeeltelijke reductie van de PCDD/F- en pcb-emissies. De techniek wordt in het algemeen in combinatie met techniek e), f) of i) gebruikt.	Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.
h)	Katalytische doekenfilters	Zie punt 2.2.	Alleen toepasbaar in installaties die van een doekenfilter zijn voorzien.
i)	Sorptiemiddel op koolstofbasis in een natte gaswasser	De PCDD/F en pcb's worden door een aan de natte gaswasser toegevoegd sorptiemiddel op koolstofbasis geadsorbeerd, hetzij in de wasvloeistof, hetzij in de vorm van geïmpregneerd dragermateriaal. De techniek wordt voor het verwijderen van PCDD/F in het algemeen gebruikt en ook om de heruitstoot van in de gaswasser verzamelde PCDD/F te voorkomen en/of te verminderen (het zogenaamde "geheugeneffect"), dat zich met name tijdens de stilleggings- en opstartperioden voordoet.	Alleen toepasbaar in installaties die van een natte gaswasser zijn voorzien.

Tabel 7

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde emissies naar lucht van TVOS, PCDD/F en dioxineachtige pcb's afkomstig van de afvalverbranding

Parameter	Eenheid	BBT-GEN		Middelingstijd
		Nieuwe installatie	Bestaande installatie	
TVOS	mg/Nm ³	< 3-10	< 3-10	Daggemiddelde
PCDD/F ⁽¹⁾	ng I-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,04	< 0,01-0,06	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode
		< 0,01-0,06	< 0,01-0,08	Langdurige bemonsteringsperiode ⁽²⁾
PCDD/F + dioxineachtige pcb's ⁽¹⁾	ng WHO-TEQ/Nm ³	< 0,01-0,06	< 0,01-0,08	Gemiddelde over de bemonsteringsperiode
		< 0,01-0,08	< 0,01-0,1	Langdurige bemonsteringsperiode ⁽²⁾

⁽¹⁾ Hetzij het BBT-GEN voor PCDD/F, hetzij het BBT-GEN voor PCDD/F + dioxineachtige pcb's is van toepassing.

⁽²⁾ Indien is aangetoond dat de emissieniveaus voldoende stabiel zijn, is het BBT-GEN niet van toepassing.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.5.2.5. Emissies van kwik

BBT 31. De BBT om gekanaliseerde kwikemissies naar lucht (waaronder piekemissies van kwik) afkomstig van de afvalverbranding te verminderen, is om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Natte gaswasser (lage pH)	Zie punt 2.2. Natte gaswassing bij een pH-waarde van circa 1. De verwijderingsgraad van kwik van deze techniek kan worden verhoogd door reagentia en/of adsorbenten aan de wasvloeistof toe te voegen, bv.: — oxidanten zoals waterstofperoxide om elementaire kwik in een in water oplosbare oxidatievorm te transformeren; — zwavelverbindingen om stabiele complexen of zouten met kwik te vormen; — een sorptiemiddel op koolstofbasis om kwik, met inbegrip van elementaire kwik, te adsorberen. Indien de techniek voor een voldoende grote buffercapaciteit voor het afvangen van kwik is ontworpen, voorkomt deze techniek op doeltreffende wijze dat zich piekemissies van kwik voordoen.	De geringe beschikbaarheid van water, bv. in droge gebieden kan de toepasbaarheid verminderen.
b)	Injectie van droog adsorbent	Zie punt 2.2. Adsorptie door injectie van actieve kool of een ander reagens, in het algemeen gecombineerd met een doekenfilter waarbij in de filterkoek een reactielaag wordt gevormd en de geproduceerde vaste stoffen worden verwijderd.	Algemeen toepasbaar.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
c)	Injectie van speciale, hoogreactieve actieve kool	Injectie van hoogreactieve, met zwavel of andere reagentia behandelde actieve kool om de reactiviteit met kwik te versterken. Gewoonlijk vindt de injectie van deze speciale actieve kool niet continu plaats, maar uitsluitend wanneer een kwikpiek wordt vastgesteld. Derhalve kan deze techniek in combinatie met de continue monitoring van kwik in het ruwe rookgas worden gebruikt.	Mogelijk niet toepasbaar in installaties die voor de verbranding van zuiveringsslib bedoeld zijn.
d)	Toevoegen van broom in de ketel	Aan het afval toegevoegd of in de oven geïnjecteerd bromide wordt bij hoge temperaturen in elementaire broom omgezet, dat elementair kwik tot het in water oplosbare en zeer goed adsorbeerbare HgBr_2 oxideert. De techniek wordt gebruikt in combinatie met een downstream geplaatste reductie-techniek zoals een natte gaswasser of een systeem voor de injectie van actieve kool. Gewoonlijk vindt de injectie van bromide niet continu plaats, maar uitsluitend wanneer een kwikpiek wordt vastgesteld. Derhalve kan deze techniek in combinatie met de continue monitoring van kwik in het ruwe rookgas worden gebruikt.	Algemeen toepasbaar.
e)	Vast- of bewegedbedadsorptie	Zie punt 2.2. Indien de techniek voor een voldoende grote adsorptiecapaciteit is ontworpen, worden piekmissies van kwik doeltreffend voorkomen.	De algemene drukval in verband met het rookgasreinigingssysteem kan de toepasbaarheid verminderen. Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.

Tabel 8

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor gekanaliseerde kwikmissies naar lucht afkomstig van de afvalverbranding

(µg/Nm³)

Parameter	BBT-GEN ⁽¹⁾		Middelingstijd
	Nieuwe installatie	Bestaande installatie	
Hg	< 5-20 ⁽²⁾	< 5-20 ⁽²⁾	Daggemiddelde of gemiddelde over de gehele bemonsteringsperiode
	1-10	1-10	Langdurige bemonsteringsperiode

⁽¹⁾ Hetzij het BBT-GEN voor het daggemiddelde of het gemiddelde over de gehele bemonsteringsperiode, hetzij het BBT-GEN voor een langdurige bemonsteringsperiode is van toepassing. Het BBT-GEN voor een langdurige bemonsteringsperiode kan van toepassing zijn voor afvalverbrandingsinstallaties met een bewezen laag en stabiel kwikgehalte (bv. monostromen van afval met een gecontroleerde samenstelling).

⁽²⁾ De ondergrens van het BBT-GEN-bereik kan worden behaald bij:

- de verbranding van afvalstoffen met een bewezen laag en stabiel kwikgehalte (bv. monostromen van afval met een gecontroleerde samenstelling), of
- het gebruik van specifieke technieken om bij de verbranding van niet-gevaarlijke afvalstoffen pieken in kwikmissies te voorkomen of te verminderen. De bovengrens van het BBT GEN-bereik kan verband houden met het gebruik van injectie van droog adsorbent.

Ter indicatie: het halfuurgemiddelde van de kwikemissieniveaus zal doorgaans met de volgende waarden overeenstemmen:

- < 15-40 µg/Nm³ voor bestaande installaties;
- < 15-35 µg/Nm³ voor nieuwe installaties.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.6. Emissies naar water

BBT 32. De BBT om verontreiniging van niet-verontreinigd water te voorkomen, de emissies naar water te verminderen en de hulpbronnefficiëntie te verbeteren, is om afvalwaterstromen te scheiden en apart te zuiveren, afhankelijk van de kenmerken ervan.

Beschrijving

Afvalwaterstromen (bv. afstromend oppervlaktewater, koelwater, afvalwater van rookgasreiniging en van bodemasverwerking, water afkomstig van de afwatering van de ruimten voor ontvangst, behandeling en opslag van afval (zie BBT 12, onder a)) worden gescheiden om op basis van de kenmerken ervan en de vereiste combinatie van technieken apart te worden gezuiverd. Niet-verontreinigde afvalwaterstromen worden gescheiden van afvalwaterstromen die moeten worden gezuiverd.

Bij de terugwinning van zoutzuur en/of gips uit het effluent van de gaswasser wordt het afvalwater dat van de verschillende stadia (zuur en basisch) van het natte gaswassysteem afkomstig is, apart gezuiverd.

Toepasbaarheid

Voor nieuwe installaties algemeen toepasbaar.

Voor bestaande installaties toepasbaar binnen de beperkingen in verband met de configuratie van het waterverzamelingsstelsel.

BBT 33. De BBT om het waterverbruik te verminderen en de productie van afvalwater afkomstig van de verbrandingsinstallatie te voorkomen of te verminderen, is om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Rookgasreinigingstechnieken die geen afvalwater genereren	Het gebruik van rookgasreinigingstechnieken die geen afvalwater genereren (bv. injectie van droog adsorbent of semidroge absorber, zie punt 2.2).	Mogelijk niet toepasbaar voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen met een hoog halogeengehalte.
b)	Injectie van afvalwater uit de rookgasreiniging	Afvalwater van de rookgasreiniging wordt in de warmere onderdelen van het rookgasreinigingssysteem geïnjecteerd.	Alleen toepasbaar voor de verbranding van huisvuil.
c)	Hergebruik/recycling van water	Resterende waterige stromen worden hergebruikt of gerecycleerd. De mate van hergebruik/recycling wordt beperkt door de kwaliteitseisen van het proces waar het water naartoe wordt geleid.	Algemeen toepasbaar.
d)	Verwerking van droge bodemas	Droge, hete bodemas valt van het rooster op een transportsysteem en wordt afgekoeld door omgevingslucht. Bij dit procedé wordt geen water gebruikt.	Enkel toepasbaar voor roosterovens. Er kan sprake zijn van technische beperkingen waardoor retrofitten van bestaande verbrandingsinstallaties niet mogelijk is.

BBT 34. De BBT om de emissies naar water uit rookgasreiniging en/of van de opslag en verwerking van slakken en bodemas te verminderen, is om een geschikte combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken en om secundaire technieken zo dicht mogelijk bij de bron te gebruiken om verdunning te voorkomen.

	Techniek	Verontreinigende stoffen waarop de maatregelen doorgaans zijn gericht
Primaire technieken		
a)	Optimalisering van het verbrandingsproces (zie BBT 14) en/of het rookgasreinigingssysteem (bv. SNCR/SCR, zie BBT 29, onder f))	Organische verbindingen, waaronder PCDD/F, ammoniak/ammonium
Secundaire technieken ⁽¹⁾		
<i>Voorbereidende en primaire behandeling</i>		
b)	Egalisatie	Alle verontreinigende stoffen
c)	Neutralisatie	Zuren, basen
d)	Fysische scheiding, bv. schermen, zeven, gritafscheiders, primaire bezinktanks	Grove vaste stoffen, zwevende deeltjes
<i>Fysisch-chemische zuivering</i>		
e)	Adsorptie op actieve kool	Organische verbindingen, waaronder PCDD/F, kwik
f)	Precipitatie	Opgeloste metalen/metalloïden, sulfaat
g)	Oxidatie	Sulfide, sulfiet, organische verbindingen
h)	Ionenwisseling	Opgeloste metalen/metalloïden
i)	Strippen	Purgeerbare verontreinigende stoffen (bv. ammoniak/ammonium)
j)	Omgekeerde osmose	Ammoniak/ammonium, metalen/metalloïden, sulfaat, chloride, organische verbindingen
<i>Verwijdering van overblijvende vaste stoffen</i>		
k)	Coagulatie en flocculatie	Zwevende deeltjes, deeltjesgebonden metalen/metalloïden
l)	Sedimentatie	
m)	Filtratie	
n)	Flotatie	

⁽¹⁾ De technieken worden beschreven in punt 2.3.

Tabel 9

BBT-GEN's voor directe emissies naar een ontvangend waterlichaam

Parameter	Proces	Eenheid	BBT-GEN ⁽¹⁾
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	Rookgasreiniging Bodemasverwerking	mg/l	10-30
Totaal aan organische koolstof (TOC)	Rookgasreiniging Bodemasverwerking		15-40
Metalen en metalloïden	As		0,01-0,05
	Cd		0,005-0,03
	Cr		0,01-0,1
	Cu		0,03-0,15
	Hg		0,001-0,01
	Ni		0,03-0,15

Parameter	Proces	Eenheid	BBT-GEN ⁽¹⁾
Pb Sb Tl Zn	Rookgasreiniging Bodemasverwerking		0,02-0,06
	Rookgasreiniging		0,02-0,9
	Rookgasreiniging		0,005-0,03
	Rookgasreiniging		0,01-0,5
Ammoniumstikstof (NH ₄ -N)	Bodemasverwerking		10-30
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	Bodemasverwerking		400-1 000
PCDD/F	Rookgasreiniging	ng I-TEQ/l	0,01-0,05

⁽¹⁾ De middelingstijden zijn gedefinieerd in de algemene overwegingen.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 6.

Tabel 10

BBT-GEN's voor indirecte emissies naar een ontvangend waterlichaam

Parameter	Proces	Eenheid	BBT-GEN ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Metalen en metalloïden	As	Rookgasreiniging	0,01-0,05
	Cd	Rookgasreiniging	0,005-0,03
	Cr	Rookgasreiniging	0,01-0,1
	Cu	Rookgasreiniging	0,03-0,15
	Hg	Rookgasreiniging	0,001-0,01
	Ni	Rookgasreiniging	0,03-0,15
	Pb	Rookgasreiniging Bodemasverwerking	0,02-0,06
	Sb	Rookgasreiniging	0,02-0,9
	Tl	Rookgasreiniging	0,005-0,03
	Zn	Rookgasreiniging	0,01-0,5
PCDD/F	Rookgasreiniging	ng I-TEQ/l	0,01-0,05

⁽¹⁾ De middelingstijden zijn gedefinieerd in de algemene overwegingen.

⁽²⁾ De BBT-GEN's zijn mogelijk niet van toepassing indien de stroomafwaartse afvalwaterzuiveringsinstallatie passend is opgezet en uitgerust om de desbetreffende verontreinigende stoffen te reduceren, op voorwaarde dat dit niet tot een hoger niveau van verontreiniging van het milieu leidt.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 6.

1.7. **Materiaalefficiëntie**

BBT 35. De BBT om de hulpbronneneficiëntie te verbeteren, is om bodemas gescheiden van rookgasreinigingsresiduen te behandelen en verwerken.

BBT 36. De BBT om de hulpbronneneficiëntie van de verwerking van slakken en bodemas te verbeteren, is om een passende combinatie van de hieronder beschreven technieken toe te passen op basis van een risicobeoordeling van de gevaarlijke eigenschappen van de slakken en bodemas.

	Techniek	Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Ziften en zeven	Voor een eerste verdeling van bodemas naar grootte worden vóór verdere verwerking oscillerende zeven, schudzeven en roterende zeven gebruikt.	Algemeen toepasbaar.
b)	Vergruizing	Mechanische verwerkingsactiviteiten om materialen voor te bereiden voor de terugwinning van metalen of voor het latere gebruik van die materialen, bv. in weg- en grondwerken.	Algemeen toepasbaar.
c)	Aeraulische scheiding	Aeraulische scheiding wordt gebruikt om de lichte, onverbrande fracties die in de bodemas vermengd zijn, te sorteren door lichte fragmenten weg te blazen. Er wordt een trilplaat gebruikt om de bodemas naar een storkoker te brengen, waar het materiaal door een luchtstroom valt die onverbrande, lichte materialen, zoals hout, papier en plastic, naar een afvoerband of container blaast, zodat deze materialen opnieuw in het verbrandingsproces kunnen worden gebracht.	Algemeen toepasbaar.
d)	Terugwinning van ferrometalen en non-ferrometalen	Er worden verschillende technieken gebruikt, waaronder — magnetische scheiding van ferrometalen; — wervelstroomscheiding van non-ferrometalen; — metaalscheiding door inductie.	Algemeen toepasbaar.
e)	Veroudering	Tijdens het verouderingsproces wordt de minerale fractie van de bodemas gestabiliseerd door de opname van CO ₂ uit de lucht (carbonatie), het afvoeren van een teveel aan water en oxidatie. Na de terugwinning van metalen wordt bodemas gedurende enkele weken in de open lucht of in overdekte gebouwen opgeslagen, in het algemeen op een ondoordringbare vloer die afwatering mogelijk maakt en waar het afstromend water voor zuivering kan worden opgevangen. De voorraadbergen kunnen nat worden gemaakt om het vochtgehalte te optimaliseren zodat het lekken van zouten en het carbonatieproces worden bevorderd. Het nat houden van bodemas helpt ook om stofemissies te voorkomen.	Algemeen toepasbaar.
f)	Wassen	Het wassen van bodemas maakt het mogelijk een materiaal voor recycling te produceren waarbij zo min mogelijk oplosbare stoffen (bv. zouten) weglekken.	Algemeen toepasbaar.

1.8. **Geluid**

BBT 37. De BBT om geluidsemissies te voorkomen of, indien dat niet haalbaar is, te verminderen, is om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek		Beschrijving	Toepasbaarheid
a)	Een goede locatie van apparatuur en gebouwen	Het geluidsniveau kan worden vermindert door de afstand tussen de geluidsbron en de ontvanger te vergroten en door gebouwen als geluidsschermen te gebruiken.	Bij bestaande installaties is de verplaatsbaarheid van apparatuur wegens ruimtegebrek of buitensporige kosten wellicht beperkt.
b)	Operationele maatregelen	Hierbij gaat het onder meer om: — verbeterde inspectie en beter onderhoud van apparatuur; — sluiten van deuren en ramen van gesloten ruimten, indien mogelijk; — bediening van apparatuur door ervaren personeel; — vermijding van lawaaierige activiteiten's nachts, indien mogelijk; — tijdens onderhoud maatregelen treffen voor geluidsbeheersing.	Algemeen toepasbaar.
c)	Geluidsarme apparatuur	Dit omvat geluidsarme compressoren, pompen en ventilatoren.	Algemeen toepasbaar wanneer bestaande apparatuur wordt vervangen of nieuwe apparatuur wordt geïnstalleerd.
d)	Geluidsdemping	De verspreiding van lawaai kan worden vermindert door obstakels tussen zender en ontvanger te plaatsen. Geschikte obstakels zijn beschermingswanden, dijken en gebouwen.	Bij bestaande installaties is de plaatsing van obstakels wegens ruimtegebrek wellicht beperkt.
e)	Apparatuur/infrastructuur voor geluidsbeheersing	Dit omvat: — geluidsdempers; — isolatie van de apparatuur; — omkasting van lawaaierige apparatuur; — geluidsisolatie van gebouwen.	Bij bestaande installaties kan ruimtegebrek de toepasbaarheid verminderen.

2. **BESCHRIJVINGEN VAN TECHNIEKEN**2.1. **Algemene technieken**

Techniek	Beschrijving
Geavanceerd regelsysteem	Het gebruik van een computerondersteund automatisch systeem voor het regelen van het verbrandingsrendement en ter ondersteuning van emissiepreventie en/of -reductie. Dit omvat ook het gebruik van geavanceerde monitoring van bedrijfsparameters en van emissies.
Optimalisering van het verbrandingsproces	Optimalisering van de afvaldosering en van de afvalsamenstelling, van de temperatuur en van het debiet en de injectiepunten van de primaire en secundaire verbrandingslucht om de organische verbindingen doeltreffend te oxideren en tegelijkertijd de productie van NO _x te beperken.

Techniek	Beschrijving
	Optimalisering van het ontwerp en de exploitatie van de oven (bv. temperatuur en turbulentie van het rookgas, verblijftijd van rookgas en afval, zuurstofgehalte, beweging van het afval).

2.2. Technieken ter vermindering van emissies naar lucht

Techniek	Beschrijving
Doekenfilter	Doeken- of doekfilters bestaan uit poreus geweven of viltachtig weefsel waardoor gassen worden geleid om deeltjes te verwijderen. Bij het gebruik van een doekenfilter moet een filtermateriaal worden geselecteerd dat geschikt is voor de kenmerken van het rookgas en de maximale bedrijfstemperatuur.
Injectie van adsorbent in de ketel	De injectie van adsorbenten op magnesium- of calciumbasis bij hoge temperatuur in het naverbrandingsgedeelte van de ketel om een gedeeltelijke reductie van zure gassen te bereiken. De techniek is zeer doeltreffend voor de verwijdering van SO _x en HF en heeft als bijkomend voordeel dat emissiepieken worden afgevlakt.
Katalytische doekenfilters	Hetzij de doekenfilters worden met een katalysator geïmpregneerd, hetzij de katalysator wordt bij de productie van de vezels voor het filtermedium rechtstreeks met organisch materiaal vermengd. Dergelijke filters kunnen ook worden gebruikt om PCDD/F-emissies te verminderen en, in combinatie met een NH ₃ -bron, om NO _x -emissies te verminderen.
Directe ontzwaveling	De toevoeging van adsorbenten op magnesium- of calciumbasis aan het bed van een wervelbedoven.
Injectie van droog adsorbent	De injectie en dispersie van een adsorbent in droge poedervorm in de rookgasstroom. Alkalische adsorbenten (bv. natriumbicarbonaat, gebluste kalk) worden geïnjecteerd om met zure gassen te reageren (HCl, HF en SO _x). Actieve kool wordt geïnjecteerd of medegeïnjecteerd om met name PCDD/F en kwik te adsorberen. De daarbij ontstane vaste stoffen worden verwijderd, meestal met een doekenfilter. De overmaat aan reagens kan worden gerecirculeerd om het verbruik ervan te verminderen, mogelijk na reactivering door rijping of injectie van stoom (zie BBT 28, onder b)).
Elektrostatische filters	Elektrostatische filters (ESP's) werken zodanig dat deeltjes onder de invloed van een elektrisch veld worden geladen en gescheiden. Elektrostatische filters kunnen in zeer uiteenlopende omstandigheden werken. De efficiëntie van de emissiebeperking hangt doorgaans af van het aantal velden, de verblijftijd (omvang) en de zich vóór de ESP bevindende deeltjesverwijderingsapparatuur. ESP's hebben doorgaans tussen de twee en vijf velden. Er bestaan droge en natte ESP's, afhankelijk van de techniek die wordt gebruikt om het stof van de elektroden te verzamelen. Natte ESP's worden doorgaans tijdens het polijsten gebruikt om na natte gaswassing achtergebleven stof en druppels te verwijderen.
Vast- of bewegendbedadsorptie	Het rookgas wordt door een vast- of bewegendbedfilter geleid waar een adsorbent (bv. actieve kool, actieve bruinkool of een met kool geïmpregneerde polymeer) wordt gebruikt om verontreinigende stoffen te adsorberen.

Techniek	Beschrijving
Rookgasrecirculatie	Recirculatie van een deel van het rookgas naar de oven ter vervanging van een deel van de verse verbrandingslucht, met een tweeledig effect: verlaging van de temperatuur en beperking van het O₂-gehalte voor stikstofoxidatie, waardoor de vorming van NO_x wordt beperkt. Dit omvat de aanvoer van rookgas afkomstig van de oven naar de vlam om het zuurstofgehalte en bijgevolg de vlamtemperatuur te verlagen. Deze techniek beperkt tevens het energieverlies van het rookgas. Er wordt ook energiebesparing gerealiseerd wanneer het gerecirculeerde rookgas vóór rookgasreiniging wordt afgezogen, namelijk door de gasstroom door het rookgasreinigingssysteem en de omvang van het vereiste rookgasreinigingssysteem te beperken.
Selectieve katalytische reductie (SCR)	Selectieve reductie van stikstofoxiden met ammoniak of ureum in de aanwezigheid van een katalysator. Deze techniek is gebaseerd op de reductie van NO_x tot stikstof in een katalytisch bed door middel van een reactie met ammoniak bij een optimale bedrijfstemperatuur van doorgaans ongeveer 200 tot 450 °C voor toepassing bij hoge stofconcentraties en 170 tot 250 °C voor toepassing aan het einde van de rookgasreiniging. Doorgaans wordt ammoniak in een waterige oplossing geïnjecteerd; de ammoniakbron kan ook ammoniakgas of een ureumoplossing zijn. Er kunnen meerdere lagen van de katalysator worden aangebracht. Een grotere NO_x-reductie wordt behaald door een groter katalysatoroppervlak te gebruiken, aangebracht in een of meer lagen. "In-duct-SCR" (SCR in het rookkanaal) of "slip-SCR" is een techniek waarbij SNCR met stroomafwaartse SCR wordt gecombineerd, waardoor de ammoniakslip uit de SNCR-eenheid wordt verminderd.
Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	Selectieve reductie van stikstofoxiden tot stikstof met ammoniak of ureum bij hoge temperaturen zonder katalysator. Voor een optimale reactie wordt het bedrijfstemperatuurbereik gehandhaafd tussen 800 °C en 1 000 °C. De prestatie van het SNCR-systeem kan worden verbeterd door de injectie van het reagens met meerdere lansen ondersteund door een (snelreagerend) akoestisch of infrarood temperatuurmeetsysteem om te waarborgen dat het reagens te allen tijde in het optimale temperatuurbereik wordt geïnjecteerd.
Semidroge absorber	Ook bekend als "halfnatte absorber". Een waterige alkalische oplossing of suspensie (bv. melk of kalk) wordt aan de rookgasstroom toegevoegd om de zure gassen af te vangen. Het water verdampt en de reactieproducten zijn droog. De hierbij ontstane vaste stoffen kunnen worden gerecirculeerd om het verbruik van reagens te beperken (zie BBT 28, onder b)). Deze techniek wordt in een reeks verschillende ontwerpen toegepast, waaronder flash-dry-processen waarbij water (dat voor snelle afkoeling van het gas zorgt) en reagens bij de filterinlaat worden geïnjecteerd.
Natte gaswasser	Gebruik van een vloeistof, doorgaans water of een waterige oplossing/suspensie, om verontreinigende stoffen door adsorptie uit het rookgas af te vangen, met name zure gassen, alsmede andere oplosbare verbindingen en vaste stoffen. Om kwik en/of PCDD/F te adsorberen, kan een sorptiemiddel op koolstofbasis (als slurry of als met kool geïmpregneerde plastic drager) aan de natte gaswasser worden toegevoegd. Er worden verschillende gaswasserontwerpen gebruikt, bv. straalwassers, rotatiewassers, venturiwassers, spraywassers en gepakte kolommen.

2.3. Technieken ter vermindering van emissies naar water

Techniek	Beschrijving
Adsorptie op actieve kool	Het verwijderen van oplosbare stoffen (opgeloste stoffen) uit het afvalwater door ze over te brengen naar het oppervlak van vaste, zeer poreuze deeltjes (het adsorptiemiddel). Actieve kool wordt doorgaans gebruikt voor de adsorptie van organische stoffen en kwik.
Precipitatie	De omzetting van opgeloste verontreinigende stoffen in een onoplosbare verbinding door toevoeging van neerslagmiddelen. De gevormde vaste neerslag wordt vervolgens gescheiden door middel van sedimentatie, flotatie of filtratie. Stoffen die doorgaans voor het laten neerslaan van metalen worden gebruikt, zijn kalk, dolomiet, natriumhydroxide, natriumcarbonaat, natriumsulfide en organische sulfiden. Calciumzouten (anders dan kalk) worden gebruikt voor het laten neerslaan van sulfaten of fluoriden.
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 coaguleermiddelen (bv. ijzer(III)chloride) met een lading die 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 waardoor grotere vlokken ontstaan. De gevormde vlokken worden vervolgens gescheiden door middel van sedimentatie, luchtflotatie of filtratie.
Egalisatie	In evenwicht brengen van stromen en belastingen van verontreinigende stoffen door middel van tanks of andere beheertechnieken.
Filtratie	Vaste stoffen scheiden van afvalwater door het door een poreus medium te laten lopen. Dit omvat verschillende soorten technieken, bijvoorbeeld zandfiltratie, microfiltratie en ultrafiltratie.
Flotatie	De scheiding van vaste of vloeibare deeltjes uit afvalwater door deze aan fijne gasbelletjes, meestal lucht, te hechten. De drijvende deeltjes verzamelen zich op het wateroppervlak en worden met afschuimers verzameld.
Ionenwisseling	Het vasthouden van ionogene verontreinigingen in het afvalwater en het vervangen ervan door aanvaardbaardere ionen met behulp van een ionenwisselaar. De verontreinigende stoffen worden tijdelijk vastgehouden en komen daarna vrij in een regeneratie- of terugspoelvloeistof.
Neutralisatie	De pH van afvalwater op een neutraal niveau (ongeveer 7) brengen door toevoeging van chemische stoffen. Doorgaans 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) doorgaans wordt gebruikt om de pH te verlagen. Tijdens de neutralisatie kan neerslag van sommige stoffen optreden.
Oxidatie	De omzetting door chemische oxidatiemiddelen van verontreinigende stoffen in soortgelijke verbindingen die minder gevaarlijk en/of gemakkelijker te verwijderen zijn. In het geval van afvalwater afkomstig van het gebruik van natte gaswassers kan lucht worden gebruikt om sulfiet (SO ₃ ²⁻) tot sulfaat (SO ₄ ²⁻) te oxideren.
Omgekeerde osmose	Een membraanproces waarbij een drukverschil dat wordt toegepast tussen de door het membraan gescheiden compartimenten, ervoor zorgt dat water van de meer geconcentreerde oplossing naar de minder geconcentreerde oplossing stroomt.

Techniek	Beschrijving
Sedimentatie	Het scheiden van zwevende deeltjes door bezinking onder invloed van de zwaartekracht.
Strippen	De verwijdering van purgeerbare verontreinigende stoffen (bv. ammoniak) uit afvalwater door ze in contact te brengen met een snelle gasstroom en aldus in de gasvormige fase over te laten gaan. De verontreinigende stoffen worden vervolgens teruggewonnen (bv. door condensatie) voor verder gebruik of verwijdering. De doelmatigheid van de verwijdering kan worden vergroot door de temperatuur te verhogen of de druk te verlagen.

2.4. Beheertechnieken

Techniek	Beschrijving
Geurbeheerplan	Het geurbeheerplan maakt deel uit van het milieubeheersysteem (zie BBT 1) en omvat: a) een protocol voor de monitoring van geur overeenkomstig EN-normen (bv. dynamische olfactometrie overeenkomstig EN 13725 om de geurconcentratie te bepalen); dit kan worden aangevuld met de meting/raming van de blootstelling aan geur (bv. overeenkomstig EN 16841-1 of EN 16841-2) of de raming van de geuroverlast; b) een protocol voor de reactie op geconstateerde geurincidenten, bv. klachten; c) een programma ter voorkoming en beperking van geuren, ontworpen om de bron(nen) te bepalen, de bijdragen van de bronnen te karakteriseren, en preventieve en/of beperkende maatregelen te nemen.
Geluidsbeheerplan	Het geluidsbeheerplan maakt deel uit van het milieubeheersysteem (zie BBT 1) en omvat: a) een protocol voor de monitoring van geluid; b) een protocol voor de reactie op geconstateerde geluidsincidenten, bv. klachten; c) een programma ter vermindering van geluid om de bron(nen) te bepalen, de blootstelling aan geluid te meten/ramen, de bijdragen van de bron(nen) te karakteriseren en preventieve en/of beperkende maatregelen te nemen.
Ongevallenbeheerplan	Een ongevallenbeheerplan maakt deel uit van het milieubeheersysteem (zie BBT 1). Daarin worden de met de installatie verbonden gevaren en de bijbehorende risico's geïdentificeerd en worden maatregelen vastgesteld om deze risico's aan te pakken. In het plan wordt rekening gehouden met de inventaris van de verontreinigende stoffen die aanwezig zijn of waarschijnlijk aanwezig zijn en die milieugevolgen kunnen hebben als zij vrijkomen. Het plan kan met behulp van bijvoorbeeld FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, faalwijzen-en-gevolgenanalyse) en/of FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis, falingsstoestandanalyse en kritische-effectenanalyse) worden opgesteld. Het ongevallenbeheerplan omvat tevens het opzetten en uitvoeren van een brandpreventie-, -detectie- en -bestrijdingsplan, dat op risico is gebaseerd en het gebruik van automatische branddetectie- en -meldingssystemen en handmatig en/of automatisch werkende brandbestrijdings- en -beheersingssystemen omvat. Het brandpreventie-, -detectie- en -bestrijdingsplan is met name van belang voor: — afvalopslag- en -voorbehandelingsruimten; — plaatsen waar de oven geladen wordt;

Techniek	Beschrijving
	— elektrische besturingssystemen; — doekenfilters; — vaste adsorptiebedden. Het ongevallenbeheerplan omvat tevens, met name voor installaties waar gevaarlijke afvalstoffen worden ontvangen, trainingsprogramma's voor personeel betreffende: — explosie- en brandpreventie; — het blussen van brand; — kennis van chemische risico's (etikettering, kankerverwekkende stoffen, toxiciteit, corrosie, brand).