

## II

(Niet-wetgevingshandelingen)

## BESLUITEN

## UITVOERINGSBESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 28 februari 2012

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

*(Kennisgeving geschied onder nummer C(2012) 865)***(Voor de EER relevante tekst)**

(2012/134/EU)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

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

Overwegende hetgeen volgt:

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

- (3) „BBT-conclusies” als gedefinieerd in artikel 3, lid 12, van Richtlijn 2010/75/EU zijn het belangrijkste deel van BBT-referentiedocumenten en bestaan uit de conclusies over de beste beschikbare technieken, de beschrijving ervan, gegevens ter beoordeling van de toepasselijkheid ervan, de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus, de daarmee verbonden monitoring, de daarmee verbonden verbruiksniveaus en, in voorkomend geval, toepasselijke terreinsaneringsmaatregelen.
- (4) Overeenkomstig artikel 14, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de BBT-conclusies het ijkpunt vormen voor de vaststelling van de vergunningsvoorwaarden voor installaties als bedoeld in hoofdstuk 2 van die richtlijn.
- (5) Artikel 15, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU schrijft voor dat de bevoegde autoriteit emissiegrenswaarden vaststelt die waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden niet hoger zijn dan de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus zoals vastgesteld in de in artikel 13, lid 5, van Richtlijn 2010/75/EU bedoelde besluiten over BBT-conclusies.
- (6) Artikel 15, lid 4, van Richtlijn 2010/75/EU voorziet in afwijkingen op het vereiste van artikel 15, lid 3, indien de kosten voor het halen van emissieniveaus buitensporig hoog zijn in verhouding tot de milieuvoordelen als gevolg van de geografische ligging, de plaatselijke milieusituatie of de technische kenmerken van de betrokken installatie.
- (7) Op grond van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de in artikel 14, lid 1, onder c), van de richtlijn bedoelde eisen inzake monitoring worden gebaseerd op de in de BBT-conclusies beschreven conclusies inzake monitoring.

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

- (8) Overeenkomstig artikel 21, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU moet de bevoegde autoriteit, binnen vier jaar na de bekendmaking van de besluiten over BBT-conclusies, alle vergunningsvoorwaarden toetsen en indien nodig actualiseren en erop toezien dat de installatie aan die vergunningsvoorwaarden voldoet.
- (9) Bij het 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 <sup>(1)</sup> is een forum opgericht dat bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten, de betrokken bedrijfstakken en niet-gouvernementele organisaties die zich inzetten voor milieubescherming.
- (10) Overeenkomstig artikel 13, lid 4, van Richtlijn 2010/75/EU heeft de Commissie op 13 september 2011 het advies <sup>(2)</sup> van dat forum ingewonnen over de voorgestelde inhoud van het BBT-referentiedocument voor de productie van glas en heeft zij dat voor het publiek toegankelijk gemaakt.

- (11) De in dit besluit vastgestelde maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het bij artikel 75, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU ingestelde comité,

HEEFT HET VOLGENDE BESLUIT VASTGESTELD:

*Artikel 1*

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

*Artikel 2*

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 28 februari 2012.

*Voor de Commissie*

Janez POTOČNIK

*Lid van de Commissie*

---

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

<sup>(2)</sup> [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied\\_art\\_13\\_forum/opinions\\_article](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article)

## BIJLAGE

**BBT-CONCLUSIES VOOR DE FABRICAGE VAN GLAS**

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TOEPASSINGSGEBIED .....                                                            | 6  |
| DEFINITIES .....                                                                   | 6  |
| ALGEMEEN .....                                                                     | 6  |
| Middelingstijden en referentieomstandigheden voor atmosferische emissies .....     | 6  |
| Conversie naar referentiezuurstofgehalte .....                                     | 7  |
| Conversie van concentraties naar specifieke massa-emissies .....                   | 8  |
| Definities van bepaalde luchtverontreinigende stoffen .....                        | 9  |
| Middelingstijden voor lozing van afvalwater .....                                  | 9  |
| 1.1. Algemene BBT-conclusies voor de productie van glas .....                      | 9  |
| 1.1.1. Milieubeheersystemen .....                                                  | 9  |
| 1.1.2. Energie-efficiëntie .....                                                   | 10 |
| 1.1.3. Opslag en behandeling van materialen .....                                  | 11 |
| 1.1.4. Algemene primaire technieken .....                                          | 12 |
| 1.1.5. Emissies naar het water door glasfabricageprocessen .....                   | 14 |
| 1.1.6. Afval van de glasfabricageprocessen .....                                   | 16 |
| 1.1.7. Geluidshinder afkomstig van de glasfabricageprocessen .....                 | 17 |
| 1.2. BBT-conclusies voor de fabricage van verpakkingsglas .....                    | 17 |
| 1.2.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                 | 17 |
| 1.2.2. Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....            | 17 |
| 1.2.3. Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....              | 20 |
| 1.2.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens ..... | 20 |
| 1.2.5. Metaalemisies van smeltovens .....                                          | 21 |
| 1.2.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                          | 21 |
| 1.3. BBT-conclusies voor de fabricage van vlakglas .....                           | 23 |
| 1.3.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                 | 23 |
| 1.3.2. Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....            | 23 |
| 1.3.3. Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....              | 25 |
| 1.3.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens ..... | 26 |
| 1.3.5. Metaalemisies van smeltovens .....                                          | 26 |
| 1.3.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                          | 27 |

|        |                                                                                       |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4.   | BBT-conclusies voor de fabricage van continuglasvezel .....                           | 28 |
| 1.4.1. | Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                           | 28 |
| 1.4.2. | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                      | 29 |
| 1.4.3. | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                        | 29 |
| 1.4.4. | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens .....           | 30 |
| 1.4.5. | Metaalemissies van smeltovens .....                                                   | 31 |
| 1.4.6. | Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                                    | 31 |
| 1.5.   | BBT-conclusies voor de fabricage van tafelglas .....                                  | 32 |
| 1.5.1. | Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                           | 32 |
| 1.5.2. | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                      | 33 |
| 1.5.3. | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                        | 35 |
| 1.5.4. | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens .....           | 35 |
| 1.5.5. | Metaalemissies van smeltovens .....                                                   | 36 |
| 1.5.6. | Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                                    | 38 |
| 1.6.   | BBT-conclusies betreffende de fabricage van speciaalglas .....                        | 39 |
| 1.6.1. | Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                           | 39 |
| 1.6.2. | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                      | 39 |
| 1.6.3. | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                        | 42 |
| 1.6.4. | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens .....           | 42 |
| 1.6.5. | Metaalemissies van smeltovens .....                                                   | 43 |
| 1.6.6. | Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                                    | 43 |
| 1.7.   | BBT-conclusies betreffende de fabricage van minerale wol .....                        | 44 |
| 1.7.1. | Stofemissies afkomstig van smeltovens .....                                           | 44 |
| 1.7.2. | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                      | 45 |
| 1.7.3. | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens .....                        | 46 |
| 1.7.4. | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens .....           | 47 |
| 1.7.5. | Waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) afkomstig van smeltovens voor steenwol .....      | 48 |
| 1.7.6. | Metaalemissies van smeltovens .....                                                   | 48 |
| 1.7.7. | Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen .....                                    | 49 |
| 1.8.   | BBT-conclusies voor de fabricage van hittebestendige isolatiewol (HTIW) .....         | 50 |
| 1.8.1. | Stofemissies als gevolg van smelt- en nabewerkingsprocessen .....                     | 50 |
| 1.8.2. | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smelt- en nabewerkingsprocessen ..... | 51 |

|         |                                                                                         |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.8.3.  | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smelt- en nabewerkingsprocessen . . . . . | 52 |
| 1.8.4.  | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens . . . . .         | 52 |
| 1.8.5.  | Metaalemissies afkomstig van smeltovens en nabewerkingsprocessen . . . . .              | 53 |
| 1.8.6.  | Emissies van vluchtige organische stoffen afkomstig van nabewerkingsprocessen . . . . . | 53 |
| 1.9.    | BBT-conclusies betreffende de fabricage van fritte . . . . .                            | 54 |
| 1.9.1.  | Stofemissies afkomstig van smeltovens . . . . .                                         | 54 |
| 1.9.2.  | Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens . . . . .                    | 54 |
| 1.9.3.  | Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) afkomstig van smeltovens . . . . .                      | 55 |
| 1.9.4.  | Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens . . . . .         | 56 |
| 1.9.5.  | Metaalemissies van smeltovens . . . . .                                                 | 56 |
| 1.9.6.  | Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen . . . . .                                  | 57 |
|         | Verklarende woordenlijst . . . . .                                                      | 58 |
| 1.10.   | Beschrijving van de technieken . . . . .                                                | 58 |
| 1.10.1. | Stofemissies . . . . .                                                                  | 58 |
| 1.10.2. | NO <sub>x</sub> -emissies . . . . .                                                     | 58 |
| 1.10.3. | SO <sub>x</sub> -emissies . . . . .                                                     | 60 |
| 1.10.4. | HCl- en HF-emissies . . . . .                                                           | 60 |
| 1.10.5. | Metaalemissies . . . . .                                                                | 60 |
| 1.10.6. | Alle gasemissies (bv. SO <sub>x</sub> , HCl, HF en boorverbindingen) . . . . .          | 61 |
| 1.10.7. | Totale emissies (vaste + gasvorm) . . . . .                                             | 61 |
| 1.10.8. | Emissies afkomstig van snijden, slijpen en polijsten . . . . .                          | 61 |
| 1.10.9. | H <sub>2</sub> S- en VOS-emissies . . . . .                                             | 62 |

## TOEPASSINGSGEBIED

Deze BBT-conclusies hebben betrekking op de industriële activiteiten beschreven in bijlage I van Richtlijn 2010/75/EU, namelijk:

- 3.3. De fabricage van glas, met inbegrip van de fabricage van glasvezels, met een smeltpaciteit van meer dan 20 t per dag;
- 3.4. Het smelten van minerale stoffen, met inbegrip van de fabricage van mineraalvezels, met een smeltpaciteit van meer dan 20 t per dag.

Deze BBT-conclusies hebben geen betrekking op de volgende activiteiten:

- De productie van waterglas, die behandeld wordt in het referentiedocument anorganische bulkchemicaliën - vaste stoffen en overige industrie (LVIC-S)
- De productie van polykristallijne wol
- De productie van spiegels, behandeld in het referentiedocument oppervlaktebehandeling met organische oplosmiddelen (STS)

De volgende referentiedocumenten zijn tevens van belang voor de activiteiten die onder deze BBT-conclusies vallen:

| Referentiedocumenten                               | Activiteit                                                  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Emissies uit opslag (EFS)                          | Opslag en behandeling van grondstoffen                      |
| Energie-efficiëntie (ENE)                          | Algemene energie-efficiëntie                                |
| Economische aspecten en cross-media-effecten (ECM) | Economische aspecten en cross-media-effecten van technieken |
| Algemene monitoringbeginselen (MON)                | Emissies en verbruikscontrole                               |

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

## DEFINITIES

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

| Gebruikte term             | Definitie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nieuwe installatie         | Een installatie die op het terrein van de inrichting gebouwd wordt na publicatie van deze BBT-conclusies of een installatie die volledig herbouwd wordt op de bestaande fundamente na publicatie van deze BBT-conclusies                                                                                                                                                                       |
| Bestaande installatie      | Een andere dan een nieuwe installatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Nieuwe oven                | Een oven die op het terrein van de installatie wordt geplaatst na publicatie van deze BBT-conclusies of een oven die volledig omgebouwd wordt na publicatie van deze BBT-conclusies                                                                                                                                                                                                            |
| Normale ombouw van ovens   | Een ombouw tussen ovencampagnes zonder substantiële wijzigingen aan het ontwerp of de technologie van de oven en waarbij het ovenframe niet substantieel wordt aangepast en de omvang van de oven nagenoeg ongewijzigd blijft. Het vuurvaste materiaal van de oven en, waar van toepassing, de regeneratoren, worden hersteld middels de gehele of gedeeltelijke vervanging van het materiaal. |
| Volledige ombouw van ovens | Een ombouw waarbij het ontwerp en de technologie van de oven ingrijpend gewijzigd worden en de oven en de eraan gekoppelde uitrustingen ingrijpend aangepast of vervangen worden.                                                                                                                                                                                                              |

## ALGEMEEN

**Middelingsstijden en referentieomstandigheden voor atmosferische emissies**

Tenzij anders vermeld, zijn de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor atmosferische emissies in deze BBT-conclusies van toepassing in de referentieomstandigheden van tabel 1. Alle concentratiewaarden in afgassen hebben betrekking op standaardomstandigheden: droog gas, temperatuur 273,15 K, druk 101,3 kPa.

|                           |                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voor discontinue metingen | BBT-GEN's hebben betrekking op de gemiddelde waarde van drie steekproefmonsters van elk minstens 30 minuten; voor regeneratieve ovens moet de meetperiode minstens twee branderwisselingen van de regeneratieve kamers omvatten |
| Voor continue metingen    | BBT-GEN's hebben betrekking op daggemiddelde concentraties                                                                                                                                                                      |

Tabel 1

**Referentieomstandigheden voor BBT-GEN's met betrekking tot atmosferische emissies**

| Activiteiten                                                            |                                                 | Eenheid                                                  | Referentieomstandigheden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Smeltactiviteiten</b>                                                | Conventionele smeltoven in continue smelters    | mg/Nm <sup>3</sup>                                       | Zuurstofgehalte van 8 volumeprocent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                         | Conventionele smeltoven in discontinue smelters | mg/Nm <sup>3</sup>                                       | Zuurstofgehalte van 13 volumeprocent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                         | Oxyfuel-ovens                                   | kg/ton gesmolten glas                                    | De uitdrukking van emissieniveaus gemeten als mg/Nm <sup>3</sup> ten opzichte van een referentiezuurstofgehalte is niet van toepassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                         | Elektrische ovens                               | mg/Nm <sup>3</sup><br>of<br>kg/ton gesmolten glas        | De uitdrukking van emissieniveaus gemeten als mg/Nm <sup>3</sup> ten opzichte van een referentiezuurstofgehalte is niet van toepassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                         | Frittesmeltovens                                | mg/Nm <sup>3</sup><br>of<br>kg/ton gesmolten glas-fritte | De concentraties zijn gebaseerd op 15 volumeprocent zuurstof.<br><br>Voor lucht-gasverbranding zijn BBT-GEN's uitgedrukt als emissieconcentratie (mg/Nm <sup>3</sup> ) van toepassing.<br><br>Wanneer uitsluitend oxyfuelverbranding wordt toegepast, zijn BBT-GEN's uitgedrukt als specifieke massa-emissies (kg/ton gesmolten fritte) van toepassing.<br><br>In geval van verbranding van met zuurstof verrijkte lucht en brandstof zijn BBT-GEN's uitgedrukt als emissieconcentratie (mg/Nm <sup>3</sup> ) of als specifieke massa-emissies (kg/ton gesmolten fritte) van toepassing. |
|                                                                         | Alle soorten ovens                              | kg/ton gesmolten glas                                    | De specifieke massa-emissies hebben betrekking op een ton gesmolten glas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Andere activiteiten dan smelten, inclusief nabewerkingsprocessen</b> | Alle processen                                  | mg/Nm <sup>3</sup>                                       | Geen correctie voor zuurstof                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                         | Alle processen                                  | kg/ton glas                                              | De specifieke massa-emissies hebben betrekking op een ton geproduceerd glas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Conversie naar referentiezuurstofgehalte**

De formule om de emissieconcentratie te berekenen op basis van een referentiezuurstofgehalte (zie tabel 1) wordt hieronder weergegeven.

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

waarbij:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): emissieconcentratie gecorrigeerd op basis van het referentiezuurstofgehalte  $O_R$

$O_R$  (vol %): referentiezuurstofgehalte

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): emissieconcentratie getoetst aan het gemeten zuurstofniveau  $O_M$

$O_M$  (vol %): gemeten zuurstofniveau.

### Conversie van concentraties naar specifieke massa-emissies

De BBT-GEN's die in de paragrafen 1.2 tot 1.9 zijn uitgedrukt als specifieke massa-emissies (kg/ton gesmolten glas) zijn gebaseerd op de hieronder beschreven berekening, behalve voor oxyfuel-ovens en, in een beperkt aantal gevallen, voor elektrische smelting, waarvoor de BBT-GEN's in kg/ton gesmolten glas werden afgeleid uit specifieke verstrekte gegevens.

De berekeningsprocedure die wordt gebruikt voor de omzetting van concentraties in specifieke massa-emissies wordt hieronder beschreven.

$$\text{Specifieke massa-emissies (kg/ton gesmolten glas)} = \text{conversiefactor} \times \text{emissieconcentratie (mg/Nm}^3\text{)}$$

$$\text{waarbij: conversiefactor} = (Q/P) \times 10^{-6}$$

$$\text{met } Q = \text{afgasvolume in Nm}^3/\text{h}$$

$$P = \text{glasafname in ton gesmolten glas/u.}$$

Het afgasvolume (Q) wordt bepaald door het specifieke energieverbruik, het soort brandstof en het oxidatiemiddel (lucht, lucht verrijkt met zuurstof en zuurstof met een zuiverheidsgraad die afhankelijk is van het productieproces). Het energieverbruik is een complexe functie van (voornamelijk) het soort oven, het soort glas en het percentage scherven.

Er bestaan echter verschillende factoren die het verband tussen de concentratie en de specifieke massastroom kunnen beïnvloeden:

- het type oven (voorverwarmingstemperatuur van de lucht, smelttechniek)
- het soort glas dat geproduceerd wordt (energie die nodig is voor het smelten)
- energiemix (fossiele brandstof/elektrische bijverwarming)
- het soort fossiele brandstof (aardolie, aardgas)
- het soort oxideermiddel (zuurstof, lucht, met zuurstof verrijkte lucht)
- het percentage scherven
- de samenstelling van het mengsel
- de leeftijd van de oven
- de grootte van de oven.

De conversiefactoren uit tabel 2 zijn gebruikt om BBT-GEN's om te zetten van concentraties naar specifieke massa-emissies.

De conversiefactoren zijn bepaald op basis van energie-efficiënte ovens en hebben uitsluitend betrekking op lucht-brandstofgestookte ovens.

Tabel 2

**Indicatieve factoren gebruikt om mg/Nm<sup>3</sup> om te zetten in kg/ton gesmolten glas op basis van energie-efficiënte lucht-brandstofgestookte ovens**

| Sectoren         |                                    | Factoren voor omzetting<br>mg/Nm <sup>3</sup> naar kg/ton gesmolten glas |
|------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Vlakglas         |                                    | $2,5 \times 10^{-3}$                                                     |
| Verpakkingsglas  | Algemeen geval                     | $1,5 \times 10^{-3}$                                                     |
|                  | Specifieke gevallen <sup>(1)</sup> | Studie geval per geval<br>(vaak $3,0 \times 10^{-3}$ )                   |
| Continuglasvezel |                                    | $4,5 \times 10^{-3}$                                                     |

| Sectoren     |                                    | Factoren voor omzetting<br>mg/Nm <sup>3</sup> naar kg/ton gesmolten glas                       |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tafelglas    | Natronkalk                         | $2,5 \times 10^{-3}$                                                                           |
|              | Specifieke gevallen <sup>(2)</sup> | Studie geval per geval<br>(tussen $2,5$ en $> 10 \times 10^{-3}$ ; vaak $3,0 \times 10^{-3}$ ) |
| Minerale wol | Glaswol                            | $2 \times 10^{-3}$                                                                             |
|              | Steenwol (koepeloven)              | $2,5 \times 10^{-3}$                                                                           |
| Speciaalglas | tv-glas (schermen)                 | $3 \times 10^{-3}$                                                                             |
|              | tv-glas (trechter)                 | $2,5 \times 10^{-3}$                                                                           |
|              | Borosilicaatglas (buisglas)        | $4 \times 10^{-3}$                                                                             |
|              | Glaskeramik                        | $6,5 \times 10^{-3}$                                                                           |
|              | Verlichtingsglas (natron-kalkglas) | $2,5 \times 10^{-3}$                                                                           |
| Fritte       |                                    | Studie geval per geval<br>(tussen $5 - 7,5 \times 10^{-3}$ )                                   |

<sup>(1)</sup> De specifieke gevallen stemmen overeen met de minst gunstige gevallen (d.w.z. kleine speciale ovens met een productie die gewoonlijk lager ligt dan 100 t/dag en een schervenpercentage van minder dan 30 %). Deze categorie vertegenwoordigt slechts 1 of 2 procent van de verpakkingsglasproductie.

<sup>(2)</sup> De specifieke gevallen stemmen overeen met de minst gunstige gevallen en/of niet-natronkalkglas: borosilicaatglas, glaskeramik, kristalglas en, minder frequent, loodkristalglas.

#### DEFINITIES VAN BEPAALDE LUCHTVERONTREINIGENDE STOFFEN

In deze BBT-conclusies en in de BBT-GEN's in de paragrafen 1.2 tot 1.9 zijn de volgende definities van toepassing:

|                                                |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | De som van stikstofoxide (NO) en stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ) uitgedrukt als NO <sub>2</sub>              |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | De som van zwaveldioxide (SO <sub>2</sub> ) en zwaveltrioxide (SO <sub>3</sub> ) uitgedrukt als SO <sub>2</sub> |
| Waterstofchloride uitgedrukt als HCl           | Alle gasvormige chloriden, uitgedrukt als HCl                                                                   |
| Waterstoffluoride uitgedrukt als HF            | Alle gasvormige fluoriden, uitgedrukt als HF                                                                    |

#### MIDDELINGSTIJDEN VOOR LOZING VAN AFVALWATER

Tenzij anders vermeld, hebben de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor afvalwateremissies in deze BBT-conclusies betrekking op de gemiddelde waarde van een samengesteld monster genomen over een periode van twee uur of 24 uur.

##### 1.1. Algemene BBT-conclusies voor de productie van glas

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties worden toegepast.

De processpecifieke BBT in de paragrafen 1.2 tot 1.9 zijn van toepassing naast de algemene BBT die in deze paragraaf beschreven worden.

##### 1.1.1. Milieubeheersystemen

**1.** De BBT is een milieubeheersysteem ten uitvoer leggen en naleven dat alle volgende elementen omvat:

- i. inzet van het management, inclusief het senior management;
- ii. uitwerken van een milieubeleid voor de continue verbetering van de installatie door het management;

- iii. plannen en vaststellen van noodzakelijke procedures, doelstellingen en streefcijfers, samen met een financiële planning en investeringen;
- iv. uitvoeren van de procedures, waarbij vooral aandacht geschonken wordt aan:
  - a) bedrijfsorganisatie en verantwoordelijkheid van het personeel,
  - b) opleiding, bewustmaking en bekwaamheid,
  - c) communicatie,
  - d) betrokkenheid van de werknemers,
  - e) documentatie,
  - f) efficiënte procescontrole,
  - g) onderhoudsprogramma's,
  - h) noodplan en rampenbestrijding,
  - i) waarborging van de naleving van de milieuwetgeving;
- v. controleren van de prestaties en nemen van corrigerende maatregelen, waarbij vooral aandacht geschonken wordt aan:
  - a) monitoring en meting (zie ook het referentiedocument inzake de algemene beginselen van monitoring),
  - b) corrigerende en preventieve maatregelen,
  - c) bijhouden van gegevens,
  - d) onafhankelijke (waar mogelijk) interne of externe audit, met als doel vast te stellen of het milieubeheersysteem overeenkomt met de geplande maatregelen en op de juiste wijze wordt uitgevoerd en gehandhaafd;
- vi. evalueren van het milieubeheersysteem door het senior management met als doel te waarborgen dat dit geschikt, adequaat en doeltreffend blijft;
- vii. volgen van de ontwikkelingen van schonere technologieën;
- viii. bij het ontwerp van een nieuwe installatie rekening houden met de milieueffecten tijdens de volledige levensduur en van de latere ontmanteling ervan;
- ix. op gezette tijden uitvoeren van een benchmarkonderzoek in de sector.

#### Toepasbaarheid

Het toepassingsgebied (bv. mate van gedetailleerdheid) en de aard (bv. gestandaardiseerd of niet-gestandaardiseerd) van het milieubeheersysteem hebben over het algemeen te maken met de aard, omvang en complexiteit van de installatie en de milieueffecten ervan.

#### 1.1.2. Energie-efficiëntie

- 2.** De BBT is het specifieke energieverbruik beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek                                                                         | Toepasbaarheid                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Procesoptimalisering, door controle van de bedrijfsparameters                 | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                        |
| ii. Regelmatig onderhoud van de smeltoven                                        |                                                                                                                                |
| iii. Optimalisering van het ontwerp van de oven en de keuze van de smelttechniek | Toepasbaar op nieuwe installaties.<br>Voor bestaande installaties dient de oven voor deze techniek volledig te worden verbouwd |
| iv. Technieken om de verbranding te beheersen                                    | Toepasbaar in lucht-brandstofgestookte ovens en oxyfuel-ovens                                                                  |

| Techniek                                                                                              | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| v. Gebruik van grotere hoeveelheden scherven, indien beschikbaar en economisch en technisch haalbaar  | Niet toepasbaar voor de sectoren continuglasvezel, hittebestendige isolatiewol en fritte                                                                                                                                                                               |
| vi. Gebruik van een stoomketel voor terugwinning van energie, indien technisch en economisch haalbaar | Toepasbaar in lucht-brandstofgestookte ovens en oxyfuel-ovens.<br><br>De toepasbaarheid en economische haalbaarheid van de techniek worden bepaald door de algemene efficiëntie die bereikt kan worden, met inbegrip van het effectieve gebruik van de opgewekte stoom |
| vii. Voorverwarming van gemeng en scherven, indien technisch en economisch haalbaar                   | Toepasbaar in lucht-brandstofgestookte ovens en oxyfuel-ovens.<br><br>De toepasbaarheid is normaal gezien beperkt tot gemengsamenstellingen met meer dan 50 % scherven                                                                                                 |

### 1.1.3. Opslag en behandeling van materialen

3. De BBT is diffuse stofemissies afkomstig van de opslag en hantering van vaste materialen voorkomen, of indien dat niet haalbaar is, beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

#### I. Opslag van grondstoffen

- i. Poedermateriaal in bulk opslaan in afgesloten silo's die uitgerust zijn met een stofemissiebestrijdingsinstallatie (bv. doekfilter)
- ii. Fijne materialen opslaan in gesloten containers of hermetisch gesloten zakken
- iii. Grove stoffige materialen in afgedekte stapels opslaan
- iv. Schoonmaakvoertuigen en waterbevochtigingstechnieken gebruiken

#### II. Hantering van grondstoffen

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Voor materialen die bovengronds worden vervoerd: gebruik van afgesloten transportbanden ter voorkoming dat materiaal verloren gaat                                                                                                                                                              | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                     |
| ii. Indien pneumatische transporteurs worden gebruikt: gebruik van een hermetisch afgesloten systeem met een filter om de transportlucht te zuiveren voor lozing                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| iii. Bevochtigen van het gemeng                                                                                                                                                                                                                                                                    | Het gebruik van deze techniek is beperkt door de negatieve gevolgen ervan voor de energie-efficiëntie van de oven. Er zijn mogelijk beperkingen van toepassing voor bepaalde gemengsamenstellingen, in het bijzonder voor de fabricage van borosilicaatglas |
| iv. Toepassen van een lichte onderdruk binnen de oven                                                                                                                                                                                                                                              | Enkel toepasbaar als inherent bedrijfsaspect (bv. smeltovens voor de productie van fritte) vanwege de nadelige invloed op de energie-efficiëntie van de oven                                                                                                |
| v. Gebruik van grondstoffen die geen crepitatie veroorzaken (voornamelijk dolomiet en kalksteen). Crepitatie is een fenomeen waarbij mineralen „knisperen” (kapotspringen) wanneer ze aan hitte worden blootgesteld, met een mogelijke toename van de stofemissies als gevolg                      | Toepasbaar met inachtneming van de beperkingen ten aanzien van beschikbare grondstoffen                                                                                                                                                                     |
| vi. Gebruik van een afzuiginstallatie die aangesloten is op een filtersysteem voor processen waarbij waarschijnlijk stof opgewekt zal worden (bv. openen van zakken, mengen van frittegemengen, verwijderen van stof uit de doekfilter, gebruik van smelters met koud gewelf („cold-top melters”)) | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                     |
| vii. Gebruik van afgesloten doseerschroeven                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| viii. Afsluiten van toevoorzakken                                                                                                                                                                                                                                                                  | Algemeen toepasbaar. Er is mogelijk koeling nodig om schade aan de uitrusting te voorkomen                                                                                                                                                                  |

4. De BBT is diffuse gasemissies afkomstig van de opslag en hantering van vluchtige grondstoffen voorkomen, of indien dat niet haalbaar is, beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

- i. Containers voor de bulkopslag van grondstoffen die onderhevig zijn aan temperatuurveranderingen ten gevolge van verhitting door de zon behandelen met een verf met lage zonlichtabsorptie.
- ii. Temperatuurbeheersing voor de opslag van vluchtige grondstoffen.
- iii. Tankisolatie voor de opslag van vluchtige grondstoffen.
- iv. Voorraadbeheer
- v. Gebruik van tanks met een drijvend dek voor de opslag van grote hoeveelheden vluchtige aardolieproducten.
- vi. Gebruik van systemen met dampretourleidingen voor het overbrengen van vluchtige vloeistoffen (bv. van tankwagens naar opslagtank).
- vii. Gebruik van tanks met een bolvormige bovenkant voor de opslag van vloeibare grondstoffen.
- viii. Gebruik van druk/vacuümkleppen in tanks die ontworpen zijn om drukschommelingen te weerstaan.
- ix. Bij de opslag van gevaarlijke materialen: toepassing van technieken (bv. adsorptie, absorptie, condensatie) om het vrijkomen ervan tegen te gaan.
- x. Bij de opslag van schuimende vloeistoffen: ondergronds vullen.

#### 1.1.4. Algemene primaire technieken

5. De BBT is energieverbruik en atmosferische emissies beperken door een constante monitoring van de bedrijfsparameters en een geprogrammeerd onderhoud van de smeltoven.

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| De techniek behelst een reeks monitoring- en onderhoudswerkzaamheden die individueel of in combinatie kunnen worden toegepast en die geschikt moeten zijn voor het type oven, om zo de verouderingseffecten op de oven tot een minimum te beperken, zoals het afdichten van de oven en de branderblokken, het handhaven van de maximale isolatie, het beheersen van de vlamstabilisatie, het beheersen van de brandstof-luchtverhouding, enz. | Toepasbaar in regeneratieve en recuperatieve ovens en oxy-fuel-ovens.<br><br>Er is een installatiespecifieke beoordeling nodig om na te gaan of de BBT toepasbaar zijn voor andere types ovens. |

6. De BBT is een zorgvuldige selectie en controle uitoefenen op alle stoffen en grondstoffen die in de smeltoven worden ingevoerd om atmosferische emissies te voorkomen of te beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek                                                                                                             | Toepasbaarheid                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen en externe glasscherven met een lage verontreiniging (bv. metalen, chloriden, fluoriden) | Toepasbaar met inachtneming van de beperkingen van het soort glas dat in de installatie geproduceerd wordt en de beschikbaarheid van grondstoffen en brandstoffen |
| ii. Gebruik van alternatieve grondstoffen (bv. minder vluchtige grondstoffen)                                        |                                                                                                                                                                   |
| iii. Gebruik van brandstoffen met een lage metaalverontreiniging                                                     |                                                                                                                                                                   |

7. De BBT is op reguliere basis de emissies en/of andere relevante procesparameters monitoren, met inbegrip van de volgende technieken:

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toepasbaarheid                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Continue monitoring van kritieke procesparameters om de processtabiliteit te garanderen, bv. temperatuur, brandstoftoevoer en luchtstroom                                                                                                                                                                                                                                | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Regelmatige monitoring van de procesparameters om verontreiniging te voorkomen/beperken, bv. O <sub>2</sub> -gehalte van de verbrandingsgassen om de brandstof-luchtverhouding te beheersen.                                                                                                                                                                            |                                         |
| iii. Continue meting van stof-, NO <sub>x</sub> - en SO <sub>2</sub> -emissies of discontinue meting minstens tweemaal per jaar, gekoppeld aan de bewaking van vervangende parameters om ervoor te zorgen dat het emissiereductiesysteem naar behoren werkt tussen de metingen                                                                                              |                                         |
| iv. Continue of regelmatige periodieke meting van de NH <sub>3</sub> -emissies bij de toepassing van technieken voor selectieve katalytische reductie (SCR) of selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)                                                                                                                                                                 | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| v. Continue of regelmatige periodieke meting van de CO-emissies wanneer primaire technieken of technieken voor chemische reductie met brandstof worden toegepast ter vermindering van de NO <sub>x</sub> -emissies of wanneer onvolledige verbranding kan plaatsvinden.                                                                                                     |                                         |
| vi. Regelmatige periodieke meting van de HCl-, HF-, CO- en metaalemisies, in het bijzonder wanneer grondstoffen gebruikt worden die dergelijke stoffen bevatten of wanneer onvolledige verbranding kan plaatsvinden                                                                                                                                                         | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| vii. Continue monitoring van vervangende parameters om ervoor te zorgen dat het systeem voor de behandeling van afgassen naar behoren werkt en dat de emissieniveaus tussen discontinue metingen gehandhaafd blijven. De monitoring van vervangende parameters omvat: toevoer van reagentia, temperatuur, watertoevoer, voltage, stofverwijdering, ventilatorsnelheid, enz. |                                         |

8. De BBT is onder normale bedrijfsomstandigheden een optimale capaciteit en beschikbaarheid van de systemen voor afgasbehandeling garanderen om emissies te voorkomen of te beperken

Toepasbaarheid

Er kunnen bijzondere procedures worden uitgewerkt voor specifieke bedrijfsomstandigheden, met name:

- tijdens het opstarten en afsluiten
- tijdens andere specifieke processen die de normale werking van de systemen zouden kunnen beïnvloeden (bv. normale en uitzonderlijke onderhouds- en schoonmaakwerkzaamheden aan de oven en/of het systeem voor afgasbehandeling, of ingrijpende wijzigingen in de productie)
- in het geval van een onvoldoende afgasstroom of -temperatuur die verhindert dat de volledige capaciteit van het systeem benut wordt.

9. De BBT is de koolmonoxide-emissies (CO-emissies) van de smeltoven beperken wanneer primaire technieken of technieken voor chemische reductie met brandstof worden toegepast ter vermindering van de NO<sub>x</sub>-emissies

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toepasbaarheid                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Primaire technieken voor het beperken van NO <sub>x</sub> -emissies zijn gebaseerd op wijzigingen aan de verbranding (bv. verlagen van de lucht-brandstofverhouding, low-NO <sub>x</sub> -branders voor getrapte verbranding, enz.). Chemische reductie via brandstof wordt toegepast door koolwaterstofbrandstof toe te voegen aan de afgasstroom om de hoeveelheid NO <sub>x</sub> die in de oven gevormd wordt, te beperken. | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstof-gestookte ovens. |
| De toename van de CO-emissies als gevolg van de toepassing van deze technieken kan beperkt worden door de bedrijfsparameters nauwkeurig te beheersen                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |

Tabel 3

**BBT-GEN's voor koolmonoxide-emissies afkomstig van smeltovens**

| Parameter                       | BBT-GEN                  |
|---------------------------------|--------------------------|
| Koolmonoxide, uitgedrukt als CO | < 100 mg/Nm <sup>3</sup> |

10. De BBT is ammoniakemissies (NH<sub>3</sub>) beperken wanneer technieken voor selectieve katalytische reductie (SCR) of selectieve niet-katalytische reductie (SNCR) worden toegepast voor een hoogefficiënte NO<sub>x</sub>-emissiereductie

| Techniek                                                                                                                                                                                         | Toepasbaarheid                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| De techniek bestaat in het toepassen en handhaven van passende bedrijfsomstandigheden voor de SCR- of SNCR-systemen voor af-gasbehandeling, om de emissies van niet omgezet ammoniak te beperken | Toepasbaar in smeltovens die zijn uitgerust met SCR of SNCR |

Tabel 4

**BBT-GEN's voor ammoniakemissies, wanneer SCR- of SNCR-technieken worden toegepast**

| Parameter                                | BBT-GEN's <sup>(1)</sup>    |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| Ammoniak, uitgedrukt als NH <sub>3</sub> | < 5 – 30 mg/Nm <sup>3</sup> |

<sup>(1)</sup> De hogere niveaus zijn het gevolg van hogere NO<sub>x</sub>-concentraties in de inlaat, hogere reductiepercentages en de veroudering van de katalysator.

11. De BBT is booremissies afkomstig van de smeltoven, wanneer boorverbindingen in het gemeng worden gebruikt, beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van een filtersysteem bij een geschikte temperatuur om de scheiding van boorverbindingen in vaste toestand te bevorderen, rekening houdende met het feit dat bepaalde boorzuurspecies aanwezig kunnen zijn in het rookgas in de vorm van gasvormige verbindingen bij temperaturen onder 200 °C en zelfs bij lage temperaturen tot 60 °C | De techniek is mogelijk beperkt toepasbaar voor bestaande installaties vanwege technische beperkingen die verband houden met de plaatsing en de kenmerken van het bestaande filtersysteem                                                                                       |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                                                                 | De toepasbaarheid kan beperkt zijn vanwege een verminderde doeltreffendheid bij het verwijderen van andere gasvormige verontreinigende stoffen (SO <sub>x</sub> , HCl, HF), veroorzaakt door de afzetting van boorverbindingen op het oppervlak van het droge alkaline reagens. |
| iii. Natte wassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | De toepasbaarheid voor bestaande installaties is mogelijk beperkt, omdat een specifieke afvalwaterbehandeling noodzakelijk kan zijn                                                                                                                                             |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.1, 1.10.4 en 1.10.6.

**Monitoring**

De monitoring van booremissies dient uitgevoerd te worden volgens een specifieke methode waarmee zowel de vaste als gasvormige vormen kunnen worden gemeten en ter bepaling in welke mate deze soorten uit de rookgassen verwijderd zijn.

**1.1.5. Emissies naar het water door glasfabricageprocessen**

12. De BBT is het waterverbruik beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek                                               | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Morsen en lekken tot een minimum beperken           | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                    |
| ii. Koel- en reinigingswater na zuivering hergebruiken | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>Het opnieuw laten circuleren van waswater is toepasbaar voor de meeste wassystemen; het kan echter nodig zijn om het wasmiddel van tijd tot tijd te verwijderen en te vervangen |

| Techniek                                                                                                             | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iii. Een watersysteem met zo goed als gesloten circuit gebruiken, voor zover dit technisch en economisch haalbaar is | De toepasbaarheid van deze techniek wordt mogelijk beperkt door restricties op het vlak van veiligheidsbeheer van het productieproces. Met name: <ul style="list-style-type: none"> <li>— er kan gebruikgemaakt worden van een open koelsysteem wanneer bepaalde veiligheidsaspecten dat vereisen (bv. incidenten wanneer grotere hoeveelheden glas gekoeld moeten worden)</li> <li>— water dat voor bepaalde specifieke processen gebruikt is (bv. nabewerkingsactiviteiten in de sector continuglasvezel, zuurpolijsten in de sectoren tafelglas en speciaalglas, enz.) moet mogelijk geheel of gedeeltelijk naar het afvalwaterzuiveringssysteem worden afgevoerd</li> </ul> |

**13.** De BBT is de hoeveelheid verontreinigende stoffen in het afgevoerde afvalwater beperken door toepassing van een of meer van de volgende afvalwaterzuiveringssystemen:

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Toepasbaarheid                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Standaardtechnieken voor het beheersen van verontreiniging, zoals bezinking, afschuimen, neutralisatie, filtratie, beluchting, sedimentatie, coagulatie en flocculatie, enz.<br><br>Standaardtechnieken voor goede praktijken om emissies uit de opslag van vloeibare grondstoffen en halffabrikaten te beheersen, zoals opsluiting, inspectie/testen van tanks, overloopbeveiliging, enz. | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                              |
| ii. Biologische behandelingssystemen, zoals actief slib, biofiltratie om de organische verbindingen te verwijderen/af te breken                                                                                                                                                                                                                                                               | De toepasbaarheid is beperkt tot sectoren die organische stoffen gebruiken in het productieproces (bv. de sectoren continuglasvezel en minerale wol) |
| iii. Afvoeren van afvalwater naar rioolwaterzuiveringsinstallaties                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Toepasbaar voor installaties waar een verdere afname van de verontreinigende stoffen noodzakelijk is                                                 |
| iv. Extern hergebruik van afvalwater                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | De toepasbaarheid is over het algemeen beperkt tot de sector fritte (mogelijk hergebruik in de keramiekindustrie)                                    |

Tabel 5

**BBT-GEN's voor de lozing van afvalwater van de glasproductie in oppervlaktewater**

| Parameter <sup>(1)</sup>                               | Eenheid | BBT-GEN <sup>(2)</sup><br>(samengesteld monster) |
|--------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|
| pH                                                     | —       | 6,5 – 9                                          |
| Totaal gesuspendeerde stoffen                          | mg/l    | < 30                                             |
| Chemisch zuurstofverbruik (CZV)                        | mg/l    | < 5 – 130 <sup>(3)</sup>                         |
| Sulfaten, uitgedrukt als SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/l    | < 1 000                                          |
| Fluoriden, uitgedrukt als F <sup>-</sup>               | mg/l    | < 6 <sup>(4)</sup>                               |
| Totaal koolwaterstoffen                                | mg/l    | < 15 <sup>(5)</sup>                              |
| Lood, uitgedrukt als Pb                                | mg/l    | < 0,05 – 0,3 <sup>(6)</sup>                      |
| Antimoon, uitgedrukt als Sb                            | mg/l    | < 0,5                                            |
| Arseen, uitgedrukt als As                              | mg/l    | < 0,3                                            |
| Barium, uitgedrukt als Ba                              | mg/l    | < 3,0                                            |

| Parameter <sup>(1)</sup>                 | Eenheid | BBT-GEN <sup>(2)</sup><br>(samengesteld monster) |
|------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|
| Zink, uitgedrukt als Zn                  | mg/l    | < 0,5                                            |
| Koper, uitgedrukt als Cu                 | mg/l    | < 0,3                                            |
| Chroom, uitgedrukt als Cr                | mg/l    | < 0,3                                            |
| Cadmium, uitgedrukt als Cd               | mg/l    | < 0,05                                           |
| Tin, uitgedrukt als Sn                   | mg/l    | < 0,5                                            |
| Nikkel, uitgedrukt als Ni                | mg/l    | < 0,5                                            |
| Ammoniak, uitgedrukt als NH <sub>4</sub> | mg/l    | < 10                                             |
| Boor, uitgedrukt als B                   | mg/l    | < 1 – 3                                          |
| Fenol                                    | mg/l    | < 1                                              |

(<sup>1</sup>) De relevantie van de verontreinigende stoffen die in de tabel zijn opgesomd, is afhankelijk van de sector van de glasindustrie en de verschillende activiteiten die in de installatie worden uitgevoerd.

(<sup>2</sup>) De niveaus hebben betrekking op een samengesteld monster dat genomen werd over een periode van twee uur of 24 uur.

(<sup>3</sup>) Voor de sector continuglasvezel bedraagt het BBT-GEN < 200 mg/l.

(<sup>4</sup>) De niveaus hebben betrekking op behandeld water dat afkomstig is van activiteiten waar zuurpolijsten wordt toegepast.

(<sup>5</sup>) In het algemeen is het totaal koolwaterstoffen samengesteld uit minerale oliën.

(<sup>6</sup>) Het hogere niveau van de bandbreedte heeft betrekking op nabewerkingsprocessen voor de fabricage van loodkristalglas.

#### 1.1.6. Afval van de glasfabricageprocessen

**14.** De BBT is de productie van vast afval dat verwijderd moet worden, beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek                                                                                                                                             | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Recycling van afvalmaterialen uit het gemeng voor zover de kwaliteitseisen dat toelaten                                                           | De toepasbaarheid kan beperkt zijn om redenen die verband houden met de kwaliteit van het afgewerkte glasproduct                                                                                                                                                                                                                         |
| ii. Minimaliseren van verlies aan materiaal tijdens de opslag en behandeling van grondstoffen                                                        | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| iii. Recycling van interne scherven van afgewezen productie                                                                                          | In het algemeen niet toepasbaar voor de sectoren continuglasvezel, hittebestendige isolatiewol en fritte.                                                                                                                                                                                                                                |
| iv. Recycling van filterstof in het gemeng voor zover de kwaliteitseisen dat toelaten                                                                | De toepasbaarheid kan beperkt worden door verschillende factoren:<br>— kwaliteitseisen voor het afgewerkte glasproduct<br>— schervenpercentage dat gebruikt wordt in het gemeng<br>— mogelijke stofvorming in de oven (carry-over) en corrosie van de vuurvaste materialen<br>— beperkingen met betrekking tot de zwavelbalans           |
| v. Nuttige toepassing van vast afval en/of slib door een passend gebruik ter plaatse (bv. slib afkomstig van waterbehandeling) of in andere sectoren | Algemeen toepasbaar voor de sector tafelglas (voor slib van het polijsten/bewerken van loodkristal) en de sector verpakkingsglas (fijne glasdeeltjes gemengd met olie).<br>Beperkt toepasbaar voor andere sectoren van de glasfabricage vanwege onvoorspelbare samenstelling/verontreiniging, kleine volumes en economische haalbaarheid |
| vi. Nuttige toepassing van afgedankte vuurvaste materialen in andere sectoren                                                                        | De toepasbaarheid is beperkt vanwege eisen die worden opgelegd door de fabrikanten en mogelijke eindgebruikers van vuurvaste materialen                                                                                                                                                                                                  |
| vii. Afvalbrikettering met cement als bindmiddel om gerecycleerd te worden in hetelucht-koepelovens voor zover de kwaliteitseisen dat toelaten       | De toepasbaarheid van brikettering van afval met cement als bindmiddel is beperkt tot de sector steenwol.<br>Er moet een afweging worden gemaakt tussen atmosferische emissies en het genereren van een vastafvalstroom                                                                                                                  |

## 1.1.7. Geluidshinder afkomstig van de glasfabricageprocessen

15. De BBT is geluidsemissies beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

- i. Een beoordeling maken van het omgevingsgeluid en een geluidsbeheerplan opstellen dat geschikt is voor de plaatselijke omgeving
- ii. Lawaaierige apparatuur/activiteiten in een afgesloten afzonderlijke eenheid/gebouw onderbrengen
- iii. Geluidkerende wallen gebruiken om de geluidsbron af te schermen
- iv. Lawaaierige buitenactiviteiten overdag uitvoeren
- v. Geluidswallen of natuurlijke barrières (bomen, struiken) plaatsen tussen de installatie en het te beschermen gebied, op basis van de plaatselijke omstandigheden.

## 1.2. BBT-conclusies voor de fabricage van verpakkingsglas

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van verpakkingsglas worden toegepast.

## 1.2.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens

16. De BBT is stofemissies afkomstig van afgassen van smeltovens beperken door een rookgaszuiveringssysteem, zoals een elektrostatische stofvanger of een doekfilter, toe te passen.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                            | Toepasbaarheid                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| De rookgaszuiveringssystemen bestaan uit end-of-pipetechnieken die gebaseerd zijn op het filteren van alle vaste materialen op het punt waar de meting plaatsvindt | De techniek is algemeen toepasbaar. |

<sup>(1)</sup> De filtersystemen (bv. elektrostatische stofvanger, doekfilter) worden beschreven in paragraaf 1.10.1

Tabel 6

## BBT-GEN's voor stofemissies afkomstig uit de smeltoven in de sector verpakkingsglas

| Parameter | BBT-GEN            |                                      |
|-----------|--------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20          | < 0,015 – 0,06                       |

<sup>(1)</sup> De conversiefactoren  $1,5 \times 10^{-3}$  en  $3 \times 10^{-3}$  zijn gebruikt om respectievelijk het lagere en het hogere niveau van de bandbreedte te bepalen.

1.2.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

17. De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

I. Primaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens. De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd.                                                  |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht   | De techniek kan enkel worden toegepast in specifieke installatieafhankelijke omstandigheden, omdat de efficiëntie van de oven erdoor daalt en het brandstofverbruik stijgt (d.w.z. geschikt voor recuperatieve ovens, maar niet voor regeneratieve ovens). |

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| c) Getrapte verbranding:<br>— getrapte luchttoevoer<br>— getrapte brandstoftoevoer | Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofgestookte ovens worden toegepast.<br>Getrapte luchttoevoer kan slechts zeer zelden worden toegepast door de technische complexiteit ervan.                                                                                                                                              |
| d) Rookgasrecirculatie                                                             | De toepasbaarheid van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het afgas.                                                                                                                                                                                                                                               |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De milieuvoordelen van deze techniek zijn doorgaans kleiner in dwarsgestookte gasovens als gevolg van technische beperkingen en de geringere flexibiliteit van de oven.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd. |
| f) Brandstofkeuze                                                                  | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                         |
| ii. Speciaal ovenontwerp                                                           | De techniek kan slechts worden gebruikt voor gemengsamenstellingen met een hoog gehalte aan externe glasscherven (> 70 %).<br>Om de techniek te kunnen toepassen, moet de smeltoven volledig worden verbouwd.<br>De vorm van de oven (lang en smal) kan ruimtelijke beperkingen opleveren.                                                                      |
| iii. Elektrisch smelten                                                            | Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (> 300 t per dag).<br>Niet toepasbaar wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd.                                                                                                                                            |
| iv. Oxyfuel-smelting                                                               | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

## II. Secundaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Selectieve katalytische reductie (SCR)        | Om de techniek te kunnen toepassen, moet het stofbeperkende systeem mogelijk worden verbeterd om de stofconcentratie onder 10 – 15 mg/Nm <sup>3</sup> te houden en moet een ontzwavelingssysteem worden voorzien voor de verwijdering van SO <sub>x</sub> -emissies.<br>De techniek kan alleen met elektrostatische filters worden gebruikt, omdat de werking slechts optimaal is binnen een bepaalde temperatuurbreedte. De techniek wordt doorgaans niet gebruikt met een doekfiltersysteem, omdat het afgas opnieuw zou moeten worden verwarmd als gevolg van de lage werkingstemperatuur (bandbreedte van 180 tot 200 °C).<br>De implementatie van deze techniek vergt heel wat ruimte. |
| ii. Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR) | De techniek is toepasbaar voor recuperatieve ovens.<br>De techniek kan slechts zeer zelden worden gebruikt in conventionele regeneratieve ovens omdat de juiste temperatuurbreedte moeilijk kan worden bereikt of omdat de rookgassen niet goed met het reagens gemengd kunnen worden.<br>Zij kan worden toegepast in nieuwe regeneratieve ovens die met twee regeneratorkamers zijn uitgerust. De temperatuur kan echter moeilijk binnen de vereiste bandbreedte gehouden worden door de branderwisselingen, die een cyclische temperatuurverandering veroorzaken.                                                                                                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 7

**BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector verpakkingsglas**

| Parameter                                      | BBT                                                                                 | BBT-GEN             |                                      |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                                                     | mg/Nm <sup>3</sup>  | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Wijzigingen in de verbranding, speciale ovenontwerpen <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> | 500 – 800           | 0,75 – 1,2                           |
|                                                | Elektrisch smelten                                                                  | < 100               | < 0,3                                |
|                                                | Oxyfuel-smelting <sup>(4)</sup>                                                     | Niet van toepassing | < 0,5 – 0,8                          |
|                                                | Secundaire technieken                                                               | < 500               | < 0,75                               |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor voor algemene gevallen uit tabel 2 ( $1,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast, behalve voor elektrisch smelten (specifieke gevallen:  $3 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(2)</sup> Het lagere niveau heeft betrekking op het gebruik van speciale ovenontwerpen, waar van toepassing.

<sup>(3)</sup> Deze waarden moeten herzien worden bij een normale of volledige ombouw van de smeltoven.

<sup>(4)</sup> De haalbare niveaus zijn afhankelijk van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en zuurstof (stikstofgehalte).

**18.** Als nitraten in het gemeng worden gebruikt en/of er specifieke oxiderende verbrandingsomstandigheden in de smeltoven zijn vereist om de kwaliteit van het eindproduct te garanderen, is de BBT de NO<sub>x</sub>-emissies beperken door het gebruik van dergelijke grondstoffen tot een minimum te beperken, in combinatie met primaire of secundaire technieken.

De BBT-GEN's worden beschreven in tabel 7.

Als nitraten in het gemeng worden gebruikt voor korte ovenscampagnes of voor smeltovens met een capaciteit van < 100 t/dag, is het BBT-GEN in tabel 8 van toepassing.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toepasbaarheid                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primaire technieken:<br><br>— Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken<br><br>Nitraten worden gebruikt voor producten van zeer hoge kwaliteit (bv. flacons, parfumsflesjes en recipiënten voor cosmetica).<br><br>Bruikbare alternatieve grondstoffen zijn sulfaten, arseen-oxiden, ceriumoxide.<br><br>Wijzigingen in het procedé (bv. speciale oxiderende verbrandingsomstandigheden) kunnen een alternatief bieden voor het gebruik van nitraten | Hoge kosten en/of een groter milieueffect van alternatieve materialen kunnen het vervangen van nitraten in het gemeng belemmeren. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 8

**BBT-GEN voor NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig uit smeltovens in de sector verpakkingsglas, wanneer nitraten in het gemeng worden gebruikt en/of speciale oxiderende verbrandingsomstandigheden toegepast worden in het geval van korte ovenscampagnes of bij smeltovens met een capaciteit van < 100 t/dag**

| Parameter                                      | BBT                 | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                |                     | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Primaire technieken | < 1 000            | < 3                                  |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor voor specifieke gevallen uit tabel 2 ( $3 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

1.2.3. Zwaveloxiden ( $\text{SO}_x$ ) afkomstig van smeltovens

19. De BBT is de  $\text{SO}_x$ -emissies van smeltovens beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                             | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ii. Minimalisering van het zwavelgehalte van het gemeng en optimalisering van de zwavelbalans | Het zwavelgehalte van het gemeng kan doorgaans tot een minimum worden beperkt, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.<br><br>Voor de optimalisering van de zwavelbalans moet een afweging gemaakt worden tussen het verwijderen van de $\text{SO}_x$ -emissies en het beheer van het vaste afval (filterstof).<br><br>Of de $\text{SO}_x$ -emissies al dan niet doeltreffend worden verminderd, hangt af van de retentie van zwavelverbindingen in het glas, die sterk kan variëren naargelang het soort glas |
| iii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                                         | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 9

BBT-GEN's voor  $\text{SO}_x$ -emissies afkomstig van smeltovens in de sector verpakkingsglas

| Parameter                                  | Brandstof                | BBT-GEN <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> |                                      |
|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                                            |                          | mg/Nm <sup>3</sup>                    | kg/ton gesmolten glas <sup>(3)</sup> |
| $\text{SO}_x$ uitgedrukt als $\text{SO}_2$ | Aardgas                  | < 200 – 500                           | < 0,3 – 0,75                         |
|                                            | Stookolie <sup>(4)</sup> | < 500 – 1 200                         | < 0,75 – 1,8                         |

<sup>(1)</sup> Voor speciale soorten gekleurd glas (bv. gereduceerd groen glas), moet de zwavelbalans mogelijk onderzocht worden als twijfels bestaan over de haalbare emissieniveaus. De waarden in de tabel zijn mogelijk moeilijk haalbaar in combinatie met recycling van filterstof en het recyclingpercentage van externe scherven.

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op omstandigheden waarin het terugdringen van  $\text{SO}_x$  voorrang krijgt op een beperktere productie van vast afval bestaande uit het zwavelrijke filterstof.

<sup>(3)</sup> De conversiefactor voor algemene gevallen uit tabel 2 ( $1,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(4)</sup> De geassocieerde emissieniveaus hebben betrekking op het gebruik van stookolie met 1 % zwavel in combinatie met secundaire emissiebeperkende technieken.

## 1.2.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

20. De BBT is HCl- en HF-emissies afkomstig van de smeltoven (mogelijk in combinatie met rookgassen afkomstig van hot-end coatingactiviteiten) beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                          | Toepasbaarheid                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte | De toepasbaarheid van deze techniek hangt af van het geproduceerde glastype en de beschikbaarheid van grondstoffen |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem               | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 10

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies afkomstig van smeltovens in de sector verpakkingsglas**

| Parameter                                            | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                      | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl <sup>(2)</sup> | < 10 – 20          | < 0,02 – 0,03                        |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF                 | < 1 – 5            | < 0,001 – 0,008                      |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor voor algemene gevallen uit tabel 2 ( $1,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(2)</sup> De hogere niveaus hebben betrekking op de gelijktijdige behandeling van rookgassen afkomstig van hot-end coatingprocedés.

## 1.2.5. Metaalemissies van smeltovens

**21.** De BBT is de metaalemissies van smeltovens beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                           | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte                                                                                                                            | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Wanneer het glas moet worden gekleurd of ontkleurd, het gebruik van metaalverbindingen in het gemeng tot een minimum beperken, rekening houdend met de aan het glas gestelde kwaliteitseisen. |                                                                                                                                    |
| iii. Toepassing van een filtersysteem (doekfilter of elektrostatische stofvanger)                                                                                                                 | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                            |
| iv. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                |                                                                                                                                    |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 11

**BBT-GEN's voor metaalemissies afkomstig van de smeltoven in de sector verpakkingsglas**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>                                   | kg/ton gesmolten glas <sup>(4)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,2 – 1 <sup>(5)</sup>                             | < 0,3 – $1,5 \times 10^{-3}$         |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 5                                              | < 1,5 – $7,5 \times 10^{-3}$         |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus zijn BBT-GEN's wanneer de metaalverbindingen niet opzettelijk aan het gemeng zijn toegevoegd.

<sup>(3)</sup> De hogere niveaus hebben betrekking op het gebruik van metalen voor het kleuren of ontkleuren van het glas, of voor gevallen waarin de rookgassen afkomstig van hot-end coatingprocedés samen met de emissies van de smeltoven behandeld worden.

<sup>(4)</sup> De conversiefactor voor algemene gevallen uit tabel 2 ( $1,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(5)</sup> In specifieke gevallen waarin flintglas van hoge kwaliteit geproduceerd wordt waarvoor grotere hoeveelheden seleen nodig zijn voor de ontkleuring (afhankelijk van de grondstoffen), worden hogere waarden vastgesteld, tot 3 mg/Nm<sup>3</sup>.

## 1.2.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen

**22.** Als tin-, organotin- of titaniumverbindingen voor hot-end coatingprocedés worden gebruikt, is de BBT de emissies beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Toepasbaarheid                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| i. Beperking van het vrijkomen van het coatingproduct tot een minimum door het aanbrengsysteem goed af te dichten en een doeltreffende afzuigkap te gebruiken.<br><br>Een goede bouw en afdichting van het aanbrengsysteem is onmisbaar om het ontsnappen van niet-gereageerde producten naar de lucht tot een minimum te beperken | De techniek is algemeen toepasbaar. |

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ii. Combineren van het rookgas afkomstig van de coatingprocedés met het afgas afkomstig van de smeltoven of met de verbrandingslucht van de oven als een secundair behandelingssysteem wordt toegepast (filter en droge of halfdroge wassing).</p> <p>Op basis van de chemische compatibiliteit kunnen afgassen afkomstig uit de coatingprocedés gecombineerd worden met andere rookgassen vóór de behandeling. Deze twee opties kunnen worden toegepast:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— combineren met de rookgassen afkomstig van de smeltoven, voordat deze in een secundair emissiebeperkingsstelsel (droge of halfdroge wassing en filtersysteem) worden behandeld;</li> <li>— combineren met verbrandingslucht vóór toevoer naar de regenerator, gevolgd door secundaire emissiebeperking van de rookgassen die tijdens het smeltproces vrijkomen (droge of halfdroge wassing en filtersysteem)</li> </ul> | <p>De combinatie met rookgassen afkomstig van de smeltoven is algemeen toepasbaar.</p> <p>De combinatie met verbrandingslucht kan onderhevig zijn aan technische beperkingen vanwege een aantal mogelijke gevolgen voor de chemische samenstelling van het glas en voor de regenerator-materialen</p> |
| <p>iii. Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte wassing, droge wassing en filtratie <sup>(1)</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.4 en 1.10.7.

Tabel 12

**BBT-GEN's voor atmosferische emissies afkomstig van hot-end coatingprocedés in de sector verpakkingsglas als de rookgassen van nabewerkingsprocedés afzonderlijk worden behandeld**

| Parameter                                                                  | BBT-GEN            |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                            | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof                                                                       | < 10               |
| Titaniumverbindingen uitgedrukt als Ti                                     | < 5                |
| Tinverbindingen, met inbegrip van organotinverbindingen, uitgedrukt als Sn | < 5                |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl                                      | < 30               |

**23.** Wanneer SO<sub>3</sub> voor oppervlaktebehandeling wordt gebruikt, is de BBT de SO<sub>x</sub>-emissies beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                          | Toepasbaarheid                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <p>i. Beperking van productverliezen tot een minimum door het aanbrengstelsel goed af te dichten</p> <p>Een goede bouw en een goed onderhoud van het aanbrengstelsel is onmisbaar om het ontsnappen van niet-gereageerde producten naar de lucht tot een minimum te beperken</p> | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| <p>ii. Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte wassing.</p>                                                                                                                                                                                                            |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.6.

Tabel 13

**BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van nabewerkingsactiviteiten wanneer SO<sub>3</sub> gebruikt wordt voor oppervlaktebehandelingsprocessen in de sector verpakkingsglas, indien afzonderlijk behandeld**

| Parameter                                        | BBT-GEN            |
|--------------------------------------------------|--------------------|
|                                                  | mg/Nm <sup>3</sup> |
| SO <sub>x</sub> , uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | < 100 – 200        |

### 1.3. BBT-conclusies voor de fabricage van vlakglas

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van vlakglas worden toegepast.

#### 1.3.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens

**24.** De BBT is de stofemissies van de afgassen van smeltovens met een elektrostatische stofvanger of een doekfilter verminderen.

De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 14

#### BBT-GEN's voor stofemissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas

| Parameter | BBT-GEN            |                                      |
|-----------|--------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20          | < 0,025 – 0,05                       |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

#### 1.3.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

**25.** De BBT is NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

I. Primaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                   | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd.                                                                                                                                                   |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                     | De toepasbaarheid is beperkt tot ovens met een kleine capaciteit voor de productie van speciaal vlakglas en tot installatiespecifieke omstandigheden, omdat de efficiëntie van de oven erdoor daalt en het brandstofverbruik stijgt (d.w.z. geschikt voor recuperatieve ovens, maar niet voor regeneratieve ovens)                                             |
| c) Getrapte verbranding:<br>— getrapte luchttoevoer<br>— getrapte brandstoftoevoer | Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofgestookte ovens worden toegepast.<br>Getrapte luchttoevoer kan slechts zeer zelden worden toegepast door de technische complexiteit ervan.                                                                                                                                             |
| d) Rookgasrecirculatie                                                             | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het afgas.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De milieuvordelen van deze techniek zijn doorgaans kleiner in dwarsgestookte gasovens als gevolg van technische beperkingen en de geringere flexibiliteit van de oven.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd. |
| f) Brandstofkeuze                                                                  | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandsoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                         |

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ii. Fenix-proces<br>Gebaseerd op de combinatie van een aantal primaire technieken voor de optimalisatie van de verbranding in dwarsgestookte regeneratieve floatovens. De hoofdkenmerken zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>— vermindering van overtollige lucht</li> <li>— onderdrukken van hotspots en homogenisatie van de vlamtemperatuur</li> <li>— beheerste menging van de brandstof en verbrandingslucht</li> </ul> | De toepasbaarheid is beperkt tot dwarsgestookte regeneratieve ovens.<br>Toepasbaar voor nieuwe ovens.<br>Voor bestaande ovens moet de techniek rechtstreeks geïntegreerd worden in het ontwerp en de constructie van de oven, in het kader van een volledige ombouw van de oven |
| iii. Oxyfuel-smelting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                                                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

## II. Secundaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                    | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Chemische reductie met brandstof        | Toepasbaar voor regeneratieve ovens.<br>De toepasbaarheid is beperkt door een hoger brandstofverbruik en de daaruit voortvloeiende economische en milieugevolgen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ii. Selectieve katalytische reductie (SCR) | Om de techniek te kunnen toepassen, moet het stofbeperkende systeem mogelijk worden verbeterd om de stofconcentratie onder 10 – 15 mg/Nm <sup>3</sup> te houden en moet een ontzwavelingssysteem worden voorzien voor de verwijdering van SO <sub>x</sub> -emissies.<br>De techniek kan alleen met elektrostatische filters worden gebruikt, omdat de werking slechts optimaal is binnen een bepaalde temperatuurbreedte. De techniek wordt doorgaans niet gebruikt met een doekfiltersysteem, omdat het afgas opnieuw zou moeten worden verwarmd als gevolg van de lage werkingstemperatuur (bandbreedte van 180 tot 200 °C).<br>De implementatie van deze techniek vergt heel wat ruimte. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 15

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas

| Parameter                                      | BBT                                                                | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                                    | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Aanpassing van het verbrandingsproces, Fenix-proces <sup>(3)</sup> | 700 – 800              | 1,75 – 2,0                           |
|                                                | Oxyfuel-smelting <sup>(4)</sup>                                    | Niet van toepassing    | < 1,25 – 2,0                         |
|                                                | Secundaire technieken <sup>(5)</sup>                               | 400 – 700              | 1,0 – 1,75                           |

<sup>(1)</sup> Er kunnen hogere emissieniveaus worden verwacht wanneer van tijd tot tijd nitraten worden gebruikt voor de fabricage van speciaalglas.

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(3)</sup> De lagere niveaus van de bandbreedte hebben betrekking op de toepassing van het Fenix-proces.

<sup>(4)</sup> De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het aardgas en van de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

<sup>(5)</sup> Het hogere bereik van de bandbreedte heeft betrekking op bestaande installaties tot een normale of volledige ombouw van de smeltoven. Het lagere bereik heeft betrekking op nieuwere/aangepaste installaties.

26. Als nitraten in het gemeng worden gebruikt, is de BBT de NO<sub>x</sub>-emissies beperken door het gebruik van die grondstoffen tot een minimum te beperken, in combinatie met primaire of secundaire technieken. Als secundaire technieken worden toegepast, zijn de BBT-GEN's in tabel 15 van toepassing.

Als nitraten in het gemeng voor de productie van speciaalglas tijdens een beperkt aantal korte ovencampagnes worden gebruikt, zijn de BBT-GEN's in tabel 16 van toepassing.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                     | Toepasbaarheid                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primaire technieken:<br>Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken<br>Nitraten worden gebruikt bij de vervaardiging van speciale producten (bv. gekleurd glas).<br>Bruikbare alternatieven zijn sulfaten, arseenoxiden en ceriumoxide. | Hoge kosten en/of een groter milieueffect van alternatieve materialen kunnen het vervangen van nitraten in het gemeng belemmeren. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 16

**BBT-GEN voor NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas, wanneer nitraten in het gemeng voor de productie van speciaalglas tijdens een beperkt aantal korte ovencampagnes worden gebruikt**

| Parameter                                      | BBT                 | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                |                     | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Primaire technieken | < 1 200            | < 3                                  |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor voor algemene gevallen uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast

### 1.3.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

27. De BBT is SO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                             | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ii. Minimalisering van het zwavelgehalte van het gemeng en optimalisering van de zwavelbalans | Het zwavelgehalte van het gemeng kan doorgaans tot een minimum worden beperkt, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.<br><br>Voor de optimalisering van de zwavelbalans moet een afweging gemaakt worden tussen het verwijderen van de SO <sub>x</sub> -emissies en het beheer van het vaste afval (filterstof) |
| iii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                                         | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                            |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 17

**BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas**

| Parameter                                      | Brandstof                               | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                         | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | Aardgas                                 | < 300 – 500            | < 0,75 – 1,25                        |
|                                                | Stookolie <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> | 500 – 1 300            | 1,25 – 3,25                          |

<sup>(1)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op omstandigheden waarin het terugdringen van SO<sub>x</sub> voorrang krijgt op een beperktere productie van vast afval bestaande uit het zwavelrijke filterstof.

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(3)</sup> De geassocieerde emissieniveaus hebben betrekking op het gebruik van stookolie met 1 % zwavel in combinatie met secundaire emissieverlagings technieken.

<sup>(4)</sup> Voor grote vlakglasovens moet de zwavelbalans mogelijk onderzocht worden als twijfels bestaan over de haalbare emissieniveaus. De waarden in de tabel zijn mogelijk moeilijk haalbaar in combinatie met recycling van filterstof.

## 1.3.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

28. De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte | De toepasbaarheid van deze techniek hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem               | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                 |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 18

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas**

| Parameter                                            | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                      | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl <sup>(2)</sup> | < 10 – 25          | < 0,025 – 0,0625                     |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF                 | < 1 – 4            | < 0,0025 – 0,010                     |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(2)</sup> De hogere niveaus van de bandbreedte hebben betrekking op de recycling van filterstof in het gemeng.

## 1.3.5. Metaalemissies van smeltovens

29. De BBT is de metaalemissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Gebruik van een filtersysteem                                      | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem    |                                                                                                                                    |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 19

**BBT-GEN's voor metaalemissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas, met uitzondering van met seleen gekleurd glas**

| Parameter                                                                                   | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                             | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| $\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,2 – 1              | < 0,5 – $2,5 \times 10^{-3}$         |
| $\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 5                | < 2,5 – $12,5 \times 10^{-3}$        |

<sup>(1)</sup> De bandbreedten verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast

30. Wanneer seleenverbindingen gebruikt worden om het glas te kleuren, is de BBT de seleenemissies afkomstig van de smeltoven beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                 | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Minimaliseren van de verdamping van seleen uit het gemeng door grondstoffen te kiezen met een hogere retentie in het glas en een beperkte verdamping | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Gebruik van een filtersysteem                                                                                                                       |                                                                                                                                    |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                     |                                                                                                                                    |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 20

**BBT-GEN's voor seleenemissies afkomstig van de smeltoven in de sector vlakglas voor de fabricage van gekleurd glas**

| Parameter                             | BBT-GEN <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> |                                      |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                                       | mg/Nm <sup>3</sup>                    | kg/ton gesmolten glas <sup>(3)</sup> |
| Seleenverbindingen, uitgedrukt als Se | 1–3                                   | $2,5 - 7,5 \times 10^{-3}$           |

<sup>(1)</sup> De waarden verwijzen naar de totale hoeveelheid seleen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op omstandigheden waarin het terugdringen van Se-emissies voorrang krijgt op een beperktere productie van vast afval afkomstig van filterstof. In dit geval wordt een hoge stoichiometrische verhouding (reagens/verontreinigende stof) toegepast en wordt een aanzienlijke vastafvalstroom gegenereerd.

<sup>(3)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

1.3.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen

31. De BBT is atmosferische emissies afkomstig van de nabewerkingsprocessen beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                 | Toepasbaarheid                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Minimaliseren van het verlies aan coatingproducten die op het vlakglas worden aangebracht door het aanbrengsysteem goed af te dichten                                                                                                | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                                |
| ii. Minimaliseren van het vrijkomen van SO <sub>2</sub> uit de koeloven door het opbrengsysteem optimaal te bedienen                                                                                                                    |                                                                                                                                                        |
| iii. Combineren van de SO <sub>2</sub> -emissies afkomstig van de koeloven met het afgas uit de smeltoven, indien technisch haalbaar en indien een secundair behandelingssysteem wordt toegepast (filter en droge of halfdroge wassing) |                                                                                                                                                        |
| iv. Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte wassing, of droge wassing en filtratie                                                                                                                                            | De technieken zijn algemeen toepasbaar.<br>De keuze voor de techniek en de prestaties ervan zullen afhankelijk zijn van de samenstelling van het afgas |

<sup>(1)</sup> De secundaire behandelingssystemen worden beschreven in de paragrafen 1.10.3 en 1.10.6.

Tabel 21

**BBT-GEN's voor atmosferische emissies van nabewerkingsprocessen in de sector vlakglas, wanneer die afzonderlijk behandeld worden**

| Parameter | BBT-GEN            |
|-----------|--------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof      | < 15 – 20          |

| Parameter                                                                            | BBT-GEN            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl                                                | < 10               |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF                                                 | < 1 – 5            |
| SO <sub>x</sub> , uitgedrukt als SO <sub>2</sub>                                     | < 200              |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 1                |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 5                |

#### 1.4. BBT-conclusies voor de fabricage van continuglasvezel

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van continuglasvezel toegepast worden.

##### 1.4.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens

De BBT-GEN's in deze paragraaf voor stof hebben betrekking op alle materialen die zich in vaste toestand bevinden op het moment dat de meting wordt uitgevoerd, met inbegrip van vaste boorverbindingen. Gasvormige boorverbindingen op het moment dat de meting wordt uitgevoerd, worden niet opgenomen.

**32.** De BBT is de stofemissies van afgassen afkomstig van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Vermindering van de vluchtige bestanddelen door wijziging van de grondstoffen<br><br>Het formuleren van gemengsamenstellingen zonder boorverbindingen of met een laag boorgehalte is een primaire maatregel om stofemissies te beperken die grotendeels het gevolg zijn van vervluchtiging. Boor is het belangrijkste bestanddeel van deeltjes die door de smeltoven worden uitgestoten | De toepassing van de techniek is beperkt door intellectuele-eigendomsaspecten, aangezien de boorvrije gemengsamenstellingen en de gemengsamenstellingen met een laag boorgehalte beschermd zijn door een octrooi                                          |
| ii. Filtersysteem: elektrostatische stofvanger of doekfilter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | De techniek is algemeen toepasbaar.<br><br>De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in nieuwe installaties waar zonder beperkingen kan worden gekozen waar de filter wordt geplaatst en welke eigenschappen deze zal bezitten |
| iii. Natte wassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | De toepassing in bestaande installaties is mogelijk beperkt om technische redenen; d.w.z. behoefte aan een specifieke afvalwaterzuiveringsinstallatie                                                                                                     |

<sup>(1)</sup> De secundaire behandelingsystemen worden beschreven in de paragrafen 1.10.1 en 1.10.7.

Tabel 22

#### BBT-GEN's voor stofemissies afkomstig uit de smeltoven in de sector continuglasvezel

| Parameter | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|-----------|------------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20              | < 0,045 – 0,09                       |

<sup>(1)</sup> Er zijn waarden gerapporteerd van < 30 mg/Nm<sup>3</sup> (< 0,14 kg/ton gesmolten glas) voor boorvrije samenstellingen, met toepassing van primaire technieken

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $4,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

1.4.2. Stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ) afkomstig van smeltovens

33. De BBT is de  $\text{NO}_x$ -emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                              | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces                                             |                                                                                                                                                                                                                                    |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                     | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd.                       |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                       | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens met inachtneming van de beperkingen met betrekking tot de energie-efficiëntie van de oven en het hogere brandstofverbruik. De meeste ovens zijn al recuperatieve ovens. |
| c) Getrapte verbranding:<br>d) getrapte luchttoevoer<br>e) getrapte brandstoftoevoer | Getrapte brandstoftoevoer is toepasbaar voor de meeste lucht-brandstofgestookte en oxyfuel-ovens.<br>Getrapte luchttoevoer kan slechts zeer zelden worden toegepast door de technische complexiteit ervan.                         |
| d) Rookgasrecirculatie                                                               | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het rookgas.                                                                                                                    |
| e) Low- $\text{NO}_x$ -branders                                                      | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd.                                               |
| f) Brandstofkeuze                                                                    | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                            |
| ii. Oxyfuel-smelting                                                                 | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                            |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 23

BBT-GEN's voor  $\text{NO}_x$ -emissies afkomstig van de smeltoven in de sector continuglasvezel

| Parameter                                  | BBT                                   | BBT-GEN             |                            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|
|                                            |                                       | mg/Nm <sup>3</sup>  | kg/ton gesmolten glas      |
| $\text{NO}_x$ uitgedrukt als $\text{NO}_2$ | Aanpassing van het verbrandingsproces | < 600 – 1 000       | < 2,7 – 4,5 <sup>(1)</sup> |
|                                            | Oxyfuel-smelting <sup>(2)</sup>       | Niet van toepassing | < 0,5 – 1,5                |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $4,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(2)</sup> De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

1.4.3. Zwaveloxiden ( $\text{SO}_x$ ) afkomstig van smeltovens

34. De BBT is de  $\text{SO}_x$ -emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                      | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Minimalisering van het zwavelgehalte van het gemeng en optimalisering van de zwavelbalans | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.<br>Voor de optimalisering van de zwavelbalans moet een afweging gemaakt worden tussen het verwijderen van de $\text{SO}_x$ -emissies en het beheer van het vaste afval (filterstof), dat verwijderd moet worden |

| Techniek <sup>(1)</sup>                                             | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                           |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De aanwezigheid van hoge concentraties boorverbindingen in de rookgassen kan de emissieverlagings-efficiëntie van het in de systemen voor droge of halfdroge wassing gebruikte reagens beperken |
| iv. Natte wassing                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar, met technische beperkingen (d.w.z. behoefte aan een specifieke afvalwaterzuiveringsinstallatie).                                                                                                   |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.3 en 1.10.6.

Tabel 24

#### BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector continuglasvezel

| Parameter                                      | Brandstof                               | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                         | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | Aardgas <sup>(3)</sup>                  | < 200 – 800            | < 0,9 – 3,6                          |
|                                                | Stookolie <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> | < 500 – 1 000          | < 2,25 – 4,5                         |

<sup>(1)</sup> De hogere niveaus van de bandbreedte hebben betrekking op het gebruik van sulfaten in het mengsel voor het louteren van het glas.

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $4,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(3)</sup> Voor oxyfuel-ovens waarbij natte wassing wordt toegepast, is een BBT-GEN vastgesteld van < 0,1 kg/ton gesmolten glas aan SO<sub>x</sub>, uitgedrukt als SO<sub>2</sub>.

<sup>(4)</sup> De geassocieerde emissieniveaus zijn gebaseerd op het gebruik van stookolie met een zwavelgehalte van 1 % in combinatie met secundaire emissiebeperkende technieken.

<sup>(5)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op omstandigheden waarin het terugdringen van SO<sub>x</sub> voorrang krijgt op een beperktere productie van vast afval bestaande uit het zwavelrijke filterstof. In dit geval hebben de lagere niveaus betrekking op het gebruik van een doekfilter.

#### 1.4.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

**35.** De BBT is HCl- en HF-emissies afkomstig van de smeltoven te beperken door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het mengsel met een laag chloor- en fluorgehalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | De techniek is algemeen toepasbaar, rekening houdend met de beperkingen die voortvloeien uit de samenstelling van het mengsel en de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Minimalisering van het fluorgehalte van het mengsel<br>Het tot een minimum beperken van de fluoremissies afkomstig uit het smeltproces, kan als volgt bereikt worden:<br>— de hoeveelheid fluorverbindingen (bv. vloeispaat) in het mengsel minimaliseren of beperken, mits de kwaliteit van het eindproduct gegarandeerd blijft. Fluorverbindingen worden gebruikt om het smeltproces te optimaliseren, filamentvorming te bevorderen en het breken van filamenten te beperken<br>— fluorverbindingen door alternatieve grondstoffen vervangen (bv. sulfaten) | Het vervangen van fluorverbindingen door alternatieve materialen is beperkt mogelijk vanwege de kwaliteitseisen voor het product                                      |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                   |
| iv. Natte wassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | De techniek is algemeen toepasbaar binnen technische randvoorwaarden, d.w.z. de behoefte aan een specifieke afvalwaterzuiveringsinstallatie.                          |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.4 en 1.10.6.

Tabel 25

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies afkomstig van de smeltoven in de sector continuglasvezel**

| Parameter                                           | BBT-GEN            |                                      |
|-----------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                     | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl               | < 10               | < 0,05                               |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF <sup>(2)</sup> | < 5 – 15           | < 0,02 – 0,07                        |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $4,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

<sup>(2)</sup> De hogere niveaus van de bandbreedte hebben betrekking op het gebruik van fluorverbindingen in het meng.

**1.4.5. Metaalemissies van smeltovens**

**36.** De BBT is de metaalemissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                              | Toepasbaarheid                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het meng met een laag metaalgehalte | De techniek is algemeen toepasbaar, met als beperking de beschikbaarheid van grondstoffen.                                                   |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem   | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                          |
| iii. Natte wassing                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar binnen technische randvoorwaarden, d.w.z. de behoefte aan een specifieke afvalwaterzuiveringsinstallatie. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.5 en 1.10.6.

Tabel 26

**BBT-GEN's voor metaalemissies afkomstig van de smeltoven in de sector continuglasvezel**

| Parameter                                                                                   | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                             | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| $\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,2 – 1              | < 0,9 – $4,5 \times 10^{-3}$         |
| $\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 3                | < 4,5 – $13,5 \times 10^{-3}$        |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De conversiefactor uit tabel 2 ( $4,5 \times 10^{-3}$ ) is toegepast.

**1.4.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen**

**37.** De BBT is de emissies van de nabewerkingsprocessen verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>               | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Natte wassing                      | De technieken zijn algemeen toepasbaar voor de behandeling van afgassen afkomstig van de vormingsprocessen (aanbrengen van de coating op de vezels) of de secundaire processen waarbij een bindmiddel gebruikt wordt dat moet uitharden of drogen |
| ii. Natte elektrostatische stofvanger |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| iii. Filtersysteem (doekfilter)       | De techniek is algemeen toepasbaar op de behandeling van afgassen afkomstig van de snij- en maalprocessen die de producten ondergaan                                                                                                              |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.7 en 1.10.8.

Tabel 27

**BBT-GEN's voor atmosferische emissies van nabewerkingsprocessen in de sector continuglasvezel, wanneer die afzonderlijk behandeld worden**

| Parameter                                             | BBT-GEN            |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                       | mg/Nm <sup>3</sup> |
| <b>Emissies afkomstig van vorming en coating</b>      |                    |
| Stof                                                  | < 5 – 20           |
| Formaldehyde                                          | < 10               |
| Ammoniak                                              | < 30               |
| Totaal vluchtige organische stoffen, uitgedrukt als C | < 20               |
| <b>Emissies afkomstig van snijden en malen</b>        |                    |
| Stof                                                  | < 5 – 20           |

**1.5. BBT-conclusies voor de fabricage van tafelglas**

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies worden toegepast op alle installaties voor de fabricage van tafelglas.

**1.5.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens**

**38.** De BBT is de stofemissies van rookgassen afkomstig van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                             | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Vermindering van de vluchtige bestanddelen door wijziging van de grondstoffen.<br><br>Het gemeng kan zeer vluchtige bestanddelen bevatten (bv. boor en fluorverbindingen) die aanzienlijk bijdragen aan stofemissies afkomstig van de smeltoven. | De techniek kan algemeen worden toegepast, rekening houdend met de beperkingen die voortvloeien uit het geproduceerde soort glas en de beschikbaarheid van vervangende grondstoffen.                                             |
| ii. Elektrisch smelten                                                                                                                                                                                                                              | Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (> 300 t per dag).<br><br>Niet van toepassing wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br><br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd. |
| iii. Oxyfuel-smelting                                                                                                                                                                                                                               | De milieuvordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                           |
| iv. Filtersysteem: elektrostatische stofvanger of doekfilter                                                                                                                                                                                        | De technieken zijn algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                          |
| v. Natte wassing                                                                                                                                                                                                                                    | De techniek kan slechts in specifieke gevallen worden gebruikt, met name in elektrische smeltovens, waarvan de rookgas- en stofemissies doorgaans beperkt zijn en vooral bij de overdracht van het gemeng vrijkomen.             |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.5 en 1.10.7.

Tabel 28

**BBT-GEN's voor stofemissies van smeltovens in de sector tafelglas**

| Parameter | BBT-GEN                  |                                      |
|-----------|--------------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup>       | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20 <sup>(2)</sup> | < 0,03 – 0,06                        |
|           | < 1 – 10 <sup>(3)</sup>  | < 0,003 – 0,03                       |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $3 \times 10^{-3}$  toegepast (zie tabel 2). Het is evenwel mogelijk dat voor de productie van specifieke glassoorten voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(2)</sup> Er zijn bedenkingen gemaakt bij de economische haalbaarheid van de BBT-GEN's in ovens die gebruikt worden voor de productie van natronkalkglas en een capaciteit van < 80 t/dag hebben.

<sup>(3)</sup> Deze BBT-GEN is van toepassing op gemengsamenstellingen met aanzienlijke hoeveelheden bestanddelen die overeenkomstig de criteria van Verordening (EG) 1272/2008 als gevaarlijke stoffen worden beschouwd.

**1.5.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens**

**39.** De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                              | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                     | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.<br><br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd                                                                                                                                                         |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                       | De techniek kan enkel worden toegepast in installatiespecifieke omstandigheden, omdat de efficiëntie van de oven erdoor daalt en het brandstofverbruik stijgt (d.w.z. geschikt voor recuperatieve ovens, maar niet voor regeneratieve ovens).                                                                                                                           |
| c) Getrapte verbranding:<br>f) getrapte luchttoevoer<br>g) getrapte brandstoftoevoer | Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofovens worden toegepast.<br><br>Getrapte luchttoevoer kan slechts zeer zelden worden toegepast door de technische complexiteit ervan.                                                                                                                                                            |
| d) Rookgasrecirculatie                                                               | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het rookgas.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders                                                     | De techniek is algemeen toepasbaar.<br><br>De milieuvoordelen van deze techniek zijn doorgaans kleiner in dwarsgestookte gasovens als gevolg van technische beperkingen en de geringere flexibiliteit van de oven.<br><br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd. |
| f) Brandstofkeuze                                                                    | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                                 |
| ii. Speciaal ovenontwerp                                                             | De techniek kan slechts worden gebruikt voor gemengsamenstellingen met een hoog gehalte aan externe glasscherven (> 70 %).<br><br>Om de techniek te kunnen toepassen, moet de smeltoven volledig worden omgebouwd.<br><br>De vorm van de oven (lang en smal) kan ruimtelijke beperkingen inhouden.                                                                      |

| Techniek <sup>(1)</sup> | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| iii. Elektrisch smelten | Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (> 300 t per dag).<br><br>Niet toepasbaar wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br><br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd. |
| iv. Oxyfuel-smelting    | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                      |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 29

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector tafelglas

| Parameter                                      | BBT                                                           | BBT-GEN             |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                               | mg/Nm <sup>3</sup>  | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Aanpassing van het verbrandingsproces, speciale ovenontwerpen | < 500 – 1 000       | < 1,25 – 2,5                         |
|                                                | Elektrisch smelten                                            | < 100               | < 0,3                                |
|                                                | Oxyfuel-smelting <sup>(2)</sup>                               | Niet van toepassing | < 0,5 – 1,5                          |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2,5 \times 10^{-3}$  toegepast voor wijzigingen in de verbranding en speciale ovenontwerpen en van  $3 \times 10^{-3}$  voor elektrisch smelten (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(2)</sup> De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

40. Wanneer nitraten in het mengsel gebruikt worden, is de BBT de NO<sub>x</sub>-emissies verminderen door het gebruik van deze grondstoffen te beperken in combinatie met primaire of secundaire technieken.

DE BBT-GEN's zijn vastgesteld in tabel 29.

Indien voor de productie van speciale soorten natronkalkglas (doorzichtig, ultradoorzichtig of gekleurd glas waarvoor seleen wordt gebruikt) en andere soorten speciaalglas (bv. borosilicaatglas, glaskeramiek, opaalglas, kristal en loodkristal) nitraten in het mengsel gebruikt worden voor een beperkt aantal productiecycli of in smeltovens met een capaciteit van < 100 t/dag, zijn de in tabel 30 opgenomen BBT-GEN's van toepassing.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primaire technieken:                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |
| — Minimalisering van het gebruik van nitraten in het mengsel<br><br>Nitraten worden gebruikt voor de fabricage van producten van zeer hoge kwaliteit, met name van glas dat in hoge mate kleurloos (doorzichtig) moet zijn en van speciaalglas. Doeltreffende alternatieven zijn sulfaten, arseenoxiden en ceriumoxide. | Hoge kosten en/of een groter milieueffect van alternatieve materialen kunnen het vervangen van nitraten in het mengsel belemmeren. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 30

**BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector tafelglas, wanneer het gemeng nitraten bevat voor een beperkt aantal productiecycli of voor smeltovens met een capaciteit van < 100 t/dag voor de productie van bijzondere soorten natronkalkglas (doorzichtig, ultradoorzichtig of gekleurd glas waarvoor seleen wordt gebruikt) en andere soorten speciaalglas (met name borosilicaatglas, glaskeramik, opaalglas, kristal en loodkristal)**

| Parameter                                      | Oventype                                      | BBT-GEN            |                              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|------------------------------|
|                                                |                                               | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas        |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Conventionele lucht-brand-stofgestookte ovens | < 500 – 1 500      | < 1,25 – 3,75 <sup>(1)</sup> |
|                                                | Elektrisch smelten                            | < 300 – 500        | < 8 – 10                     |

<sup>(1)</sup> De in tabel 2 vermelde conversiefactor voor natriumkristalglas ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) werd toegepast.

### 1.5.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

**41.** De BBT is de SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                      | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Minimalisering van het zwavelgehalte van het gemeng en optimalisering van de zwavelbalans | Het zwavelgehalte van het gemeng kan doorgaans tot een minimum worden beperkt, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.<br><br>Voor de optimalisering van de zwavelbalans moet een afweging gemaakt worden tussen het verwijderen van de SO <sub>x</sub> -emissies en het beheer van het vaste afval (filterstof) |
| ii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                                         | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                            |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                          | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 31

### BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector tafelglas

| Parameter                                      | Brandstof/smeltechniek   | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                |                          | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | Aardgas                  | < 200 – 300        | < 0,5 – 0,75                         |
|                                                | Stookolie <sup>(2)</sup> | < 1 000            | < 2,5                                |
|                                                | Elektrisch smelten       | < 100              | < 0,25                               |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2,5 \times 10^{-3}$  toegepast (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(2)</sup> De niveaus hebben betrekking op het gebruik van stookolie met een zwavelgehalte van 1 % en de toepassing van secundaire emissiebeperkende technieken.

### 1.5.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

**42.** De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte | De toepasbaarheid van deze techniek hangt af van de samenstelling van het gemeng voor het geproduceerde glas-type en de beschikbaarheid van grondstoffen. |

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ii. Minimalisering van het fluorgehalte van het gemeng en optimalisering van de fluormassabalans<br><br>De fluoremissies van het smeltproces kunnen tot een minimum worden beperkt door de hoeveelheid fluorverbindingen (bv. fluoriet) in het gemeng tot een minimum te beperken of tot het minimum terug te brengen dat nodig is voor de gewenste kwaliteit van het eindproduct. Fluorverbindingen worden aan het gemeng toegevoegd om het glas ondoorzichtig of opalescent te maken. | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.                                                                                                                                                                                                                              |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| iv. Natte wassing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | De techniek is algemeen toepasbaar, met technische beperkingen (met name de behoefte aan een specifieke waterzuiveringsinstallatie).<br><br>Hoge kosten en aspecten in verband met waterzuivering, inclusief beperkingen op de recycling van slib of vaste residuen van de waterzuivering, kunnen de toepasbaarheid van deze techniek beperken. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.4 en 1.10.6.

Tabel 32

#### BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies van smeltovens in de sector tafelglas

| Parameter                                                           | BBT-GEN            |                                      |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                                     | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> | < 10 – 20          | < 0,03 – 0,06                        |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF <sup>(4)</sup>                 | < 1 – 5            | < 0,003 – 0,015                      |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $3 \times 10^{-3}$  toegepast (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op elektrisch smelten.

<sup>(3)</sup> Indien KCl of NaCl als louteringsmiddel wordt gebruikt, bedraagt het BBT-GEN < 30 mg/Nm<sup>3</sup> of < 0,09 kg/ton gesmolten glas.

<sup>(4)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op elektrisch smelten. De hogere niveaus hebben betrekking op de productie van opaalglas, de recycling van filterstof en gevallen waarin het gemeng grote hoeveelheden externe glasscherven bevat.

#### 1.5.5. Metaalemissies van smeltovens

**43.** De BBT is de metaalemissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                     | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte                                                                                                                                                      | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen.                                                                                                                                       |
| ii. Minimalisering van het gebruik van metaalverbindingen in het gemeng door een gepaste keuze van grondstoffen voor glas dat moet worden gekleurd of ontkleurd en glas waaraan specifieke kenmerken moeten worden verleend | In de productie van kristal en loodkristal is de mogelijkheid om de metaalverbindingen in het gemeng tot een minimum terug te brengen beperkt door de grenzen die zijn vastgesteld in Richtlijn 69/493/EEG, die de chemische samenstelling van de eindproducten indeelt. |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                         | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                                                      |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 33

**BBT-GEN's voor metaalemissies van smeltovens in de sector tafelglas, met uitzondering van met seleen ontkleurd glas**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,2 – 1              | < 0,6 – 3 × 10 <sup>-3</sup>         |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 5                | < 3 – 15 × 10 <sup>-3</sup>          |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> Er werd een conversiefactor van 3 × 10<sup>-3</sup> toegepast (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

**44.** Wanneer glas ontkleurd wordt met seleenverbindingen, is de BBT de seleenemissies van de smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                    | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Minimalisering van het gebruik van seleenverbindingen in het gemeng door een passende grondstoffenkeuze | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                         | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 34

**BBT-GEN's voor seleenemissies van smeltovens in de sector tafelglas wanneer seleenverbindingen gebruikt worden om het glas te ontkleuren**

| Parameter                             | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                       | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Seleenverbindingen, uitgedrukt als Se | < 1                    | < 3 × 10 <sup>-3</sup>               |

<sup>(1)</sup> De waarden verwijzen naar de totale hoeveelheid seleen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> Er werd een conversiefactor van 3 × 10<sup>-3</sup> toegepast (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

**45.** Wanneer loodverbindingen gebruikt worden voor de vervaardiging van loodkristal, is de BBT de loodemissies van de smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Elektrisch smelten                                              | Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (> 300 t per dag).<br>Niet toepasbaar wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd. |
| ii. Doekfilter                                                     | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                  |
| iii. Elektrostatische stofvanger                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
| iv. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem |                                                                                                                                                                                                                      |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.1 en 1.10.5.

Tabel 35

**BBT-GEN's voor loodemissies van smeltovens in de sector tafelglas wanneer loodverbindingen gebruikt worden om loodkristal te vervaardigen**

| Parameter                           | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                     | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Loodverbindingen, uitgedrukt als Pb | < 0,5 – 1              | < 1 – 3 × 10 <sup>-3</sup>           |

<sup>(1)</sup> De waarden verwijzen naar de totale hoeveelheid lood (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> Er werd een conversiefactor van 3 × 10<sup>-3</sup> toegepast (zie tabel 2). Voor de productie van specifiek glas is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

**1.5.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen**

**46.** Voor veel stof veroorzakende nabewerkingsprocessen is de BBT de stof- en metaalemissies verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                     | Toepasbaarheid                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Bewerkingen die veel stof veroorzaken (bv. snijden, slijpen en polijsten) in een vloeistofbad verrichten | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Gebruik van een doekfiltersysteem                                                                       |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.8.

Tabel 36

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde atmosferische emissies van veel stof veroorzakende nabewerkingsprocessen in de sector tafelglas**

| Parameter                                                                                           | BBT-GEN            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                     | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof                                                                                                | < 1 – 10           |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> ) <sup>(1)</sup>                                            | < 1                |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) <sup>(1)</sup> | < 1 – 5            |
| Loodverbindingen, uitgedrukt als Pb <sup>(2)</sup>                                                  | < 1 – 1,5          |

<sup>(1)</sup> De niveaus hebben betrekking op de totale hoeveelheid metalen in het afgas.

<sup>(2)</sup> De niveaus verwijzen naar nabewerkingsprocessen van loodkristal.

**47.** Voor zuurpolijsten is de BBT de HF-emissies verminderen door toepassing van een of meer van de onderstaande technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                    | Toepasbaarheid                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Minimalisering van het verlies van polijstmiddel door een goed afgedicht polijstsysteem | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte was-sing.                            |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.6.

Tabel 37

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde HF-emissies afkomstig van zuurpolijsten in de sector tafelglas**

| Parameter                            | BBT-GEN            |
|--------------------------------------|--------------------|
|                                      | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF | < 5                |

**1.6. BBT-conclusies betreffende de fabricage van speciaalglas**

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van speciaalglas worden toegepast.

**1.6.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens**

**48.** De BBT is de stofemissies van afgassen afkomstig van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                         | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Vermindering van de vluchtige bestanddelen door wijziging van de grondstoffen<br><br>Het gemeng kan zeer vluchtige bestanddelen bevatten (bv. boor en fluorverbindingen), die het grootste deel van de stofemissies van smeltovens uitmaken. | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het geproduceerde glas gestelde kwaliteitseisen.                                                                                                          |
| ii. Elektrisch smelten                                                                                                                                                                                                                          | Niet toepasbaar voor de productie van grote hoeveelheden glas (> 300 t per dag).<br><br>Niet van toepassing wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br><br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd. |
| iii. Filtersysteem: elektrostatische stofvanger of doekfilter                                                                                                                                                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 38

**BBT-GEN's voor stofemissies van smeltovens in de sector speciaalglas**

| Parameter | BBT-GEN                 |                                      |
|-----------|-------------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup>      | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20               | < 0,03 – 0,13                        |
|           | < 1 – 10 <sup>(2)</sup> | < 0,003 – 0,065                      |

<sup>(1)</sup> De boven- en de benedengrens van de bandbreedte van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2,5 \times 10^{-3}$  en  $6,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2), waarbij sommige waarden een benadering zijn. Afhankelijk van het geproduceerde glastype moet evenwel voor elk geval een andere conversiefactor worden toegepast (zie tabel 2).

<sup>(2)</sup> De BBT-GEN's zijn van toepassing op gemengsamenstellingen met aanzienlijke hoeveelheden bestanddelen die aan de in Richtlijn (EG) 1272/2008 vastgestelde criteria voldoen om als gevaarlijke stoffen te worden beschouwd.

**1.6.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens**

**49.** De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

## I. Primaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                 | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                                                                        | <p>Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.</p> <p>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd</p>                                                                                                                                                        |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                                                                          | De techniek kan enkel worden toegepast in installatiespecifieke omstandigheden, omdat de efficiëntie van de oven erdoor daalt en het brandstofverbruik stijgt (d.w.z. geschikt voor recuperatieve ovens, maar niet voor regeneratieve ovens).                                                                                                                                 |
| c) Getrapte verbranding: <ul style="list-style-type: none"> <li>— getrapte luchttoevoer</li> <li>— getrapte brandstoftoevoer</li> </ul> | <p>Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofovens worden toegepast.</p> <p>Getrapte luchttoevoer is technisch gezien zeer complex en kan daardoor maar zelden worden toegepast.</p>                                                                                                                                                            |
| d) Rookgasrecirculatie                                                                                                                  | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het afgas.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders                                                                                                        | <p>De techniek is algemeen toepasbaar.</p> <p>De milieuvoordelen van deze techniek zijn doorgaans kleiner in dwarsgestookte gasovens als gevolg van technische beperkingen en de geringere flexibiliteit van de oven.</p> <p>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd</p> |
| f) Brandstofkeuze                                                                                                                       | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                                       |
| ii. Elektrisch smelten                                                                                                                  | <p>Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (&gt; 300 t per dag).</p> <p>Niet toepasbaar wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.</p> <p>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd.</p>                                                                                                                                        |
| iii. Oxyfuel-smelting                                                                                                                   | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                                                                                                                                                                       |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

## II. Secundaire technieken, zoals:

| Techniek <sup>(1)</sup>                   | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Selectieve katalytische reductie (SCR) | <p>Om de techniek te kunnen toepassen, moet het stofbeperkende systeem mogelijk worden verbeterd om de stofconcentratie onder 10 – 15 mg/Nm<sup>3</sup> te houden en moet een ontzwavelingssysteem worden voorzien voor de verwijdering van SO<sub>x</sub>-emissies.</p> <p>De techniek kan alleen met elektrostatische filters worden gebruikt, omdat de werking slechts optimaal is binnen een bepaalde temperatuurbreedte. De techniek wordt doorgaans niet gebruikt met een doekfiltersysteem, omdat het rookgas opnieuw zou moeten worden verwarmd als gevolg van de lage werkingstemperatuur (bandbreedte van 180 tot 200 °C).</p> <p>De implementatie van deze techniek vergt heel wat ruimte.</p> |

| Techniek <sup>(1)</sup>                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ii. Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR) | De techniek kan slechts zeer zelden worden gebruikt in conventionele regeneratieve ovens, omdat de juiste temperatuurbreedte moeilijk kan worden bereikt of omdat de rookgassen niet goed met het reagens gemengd kunnen worden.<br><br>Zij kan gebruikt worden in nieuwe regeneratieve ovens die met twee regeneratorkamers zijn uitgerust. De temperatuur kan echter moeilijk binnen de vereiste bandbreedte gehouden worden door de branderwisselingen, die een cyclische temperatuursverandering veroorzaken. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 39

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de bedrijfstak speciaalglas

| Parameter                                      | BBT                                            | BBT-GEN             |                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                | mg/Nm <sup>3</sup>  | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Aanpassing van het verbrandingsproces          | 600 – 800           | 1,5 – 3,2                            |
|                                                | Elektrisch smelten                             | < 100               | < 0,25 – 0,4                         |
|                                                | Oxyfuel-smelting <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> | Niet van toepassing | < 1 – 3                              |
|                                                | Secundaire technieken                          | < 500               | < 1 – 3                              |

<sup>(1)</sup> De boven- en de benedengrens van de bandbreedte van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2,5 \times 10^{-3}$  en  $4 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2), waarbij sommige waarden een benadering zijn. Afhankelijk van het productietype moet evenwel voor elk geval een andere conversiefactor worden toegepast (zie tabel 2).

<sup>(2)</sup> De hogere waarden hebben betrekking op de productie van speciaal borosilicaat-buisglas voor farmaceutisch gebruik.

<sup>(3)</sup> De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

**50.** Wanneer het gemeng nitraten bevat, is de BBT de NO<sub>x</sub>-emissies verminderen door het gebruik van deze grondstoffen tot een minimum te beperken en primaire of secundaire technieken toe te passen

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primaire technieken                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                   |
| — Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken<br><br>Nitraten worden gebruikt voor producten van zeer hoge kwaliteit, om het glas speciale kenmerken te verlenen. Doeltreffende alternatieven zijn sulfaten, arseenoxiden en ceriumoxide. | Hoge kosten en/of een groter milieueffect van alternatieve materialen kunnen het vervangen van nitraten in het gemeng belemmeren. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 40

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector speciaalglas wanneer het gemeng nitraten bevat

| Parameter                                      | BBT                                                                                                                 | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                     | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken in combinatie met primaire of secundaire technieken | < 500 – 1 000          | < 1 – 6                              |

<sup>(1)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op elektrisch smelten.

<sup>(2)</sup> De beneden- en bovengrens van de bandbreedte van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2,5 \times 10^{-3}$  en  $6,5 \times 10^{-3}$ , waarbij sommige waarden een benadering zijn. Afhankelijk van het productietype is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast (zie tabel 2).

1.6.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

**51.** De BBT is de SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Het zwavelgehalte van het gemeng tot een minimum beperken en de zwavelbalans optimaliseren | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.                           |
| ii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                                          | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat. |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                           | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                          |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 41

BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector speciaalglas

| Parameter                                      | Brandstof/smelt-techniek                   | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                            | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | Aardgas, elektrisch smelten <sup>(3)</sup> | < 30 – 200             | < 0,08 – 0,5                         |
|                                                | Stookolie <sup>(4)</sup>                   | 500 – 800              | 1,25 – 2                             |

<sup>(1)</sup> De bandbreedten houden rekening met de verschillende zwavelbalansen van de diverse soorten glas die worden geproduceerd.

<sup>(2)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2) toegepast. Afhankelijk van het te produceren glastype is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(3)</sup> De lagere niveaus hebben betrekking op elektrisch smelten en gemengsamenstellingen zonder sulfaten.

<sup>(4)</sup> De geassocieerde emissieniveaus zijn gebaseerd op het gebruik van stookolie met een zwavelgehalte van 1 % in combinatie met secundaire emissiebeperkende technieken.

## 1.6.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

**52.** De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Toepasbaarheid                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | De toepasbaarheid van deze techniek hangt af van de samenstelling van het gemeng voor het geproduceerde glastype en de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Het gebruik van fluor- en/of chloorverbindingen in het gemeng tot een minimum beperken en de fluor- en/of chloormassabalans optimaliseren<br><br>Fluorverbindingen worden gebruikt om speciaalglas bijzondere kenmerken te verlenen (bv. lichttechnisch opaalglas en optisch glas).<br><br>Chloorverbindingen kunnen worden gebruikt als loutermiddel in de productie van borosilicaatglas. | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.                                       |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                      |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 42

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies van smeltovens in de sector speciaalglas**

| Parameter                                            | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                      | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl <sup>(2)</sup> | < 10 – 20          | < 0,03 – 0,05                        |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF                 | < 1 – 5            | < 0,003 – 0,04 <sup>(3)</sup>        |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2) toegepast, waarbij sommige waarden een benadering zijn. Afhankelijk van het productietype is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

<sup>(2)</sup> De hogere niveaus hebben betrekking op het gebruik van chloorhoudende grondstoffen in het gemeng.

<sup>(3)</sup> De bovengrens van de bandbreedte is afgeleid van specifieke gerapporteerde gegevens.

**1.6.5. Metaalemissies van smeltovens**

**53.** De BBT is de metaalemissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                | Toepasbaarheid                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte                                                                                                                                                                 | De toepasbaarheid hangt af van het soort glas dat in de installatie wordt geproduceerd en van de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Het gebruik van metaalverbindingen in het gemeng door een gepaste keuze van grondstoffen tot een minimum beperken voor glas dat moet worden gekleurd of ontkleurd en voor glas waaraan specifieke kenmerken moeten worden verleend |                                                                                                                                    |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 43

**BBT-GEN's voor metaalemissies van smeltovens in de sector speciaalglas**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>                    | kg/ton gesmolten glas <sup>(3)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,1 – 1                             | < 0,3 – $3 \times 10^{-3}$           |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 5                               | < 3 – $15 \times 10^{-3}$            |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus zijn BBT-GEN's wanneer de metaalverbindingen niet opzettelijk aan het gemeng zijn toegevoegd.

<sup>(3)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2) toegepast. Een aantal in de tabel opgenomen waarden is een benadering. Afhankelijk van het productietype is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

**1.6.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen**

**54.** Voor veel stof veroorzakende nabewerkingsprocessen is de BBT de stof- en metaalemissies verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                     | Toepasbaarheid                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Bewerkingen die veel stof veroorzaken (bv. snijden, slijpen en polijsten) in een vloeistofbad verrichten | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Gebruik van een doekfiltersysteem                                                                       |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.8.

Tabel 44

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde stof- en metaalemissies van nabewerkingsprocessen in de sector speciaalglas**

| Parameter                                                                                           | BBT-GEN            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                     | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof                                                                                                | 1–10               |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> ) <sup>(1)</sup>                                            | < 1                |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) <sup>(1)</sup> | < 1 – 5            |

<sup>(1)</sup> De niveaus hebben betrekking op de totale hoeveelheid metalen in het afgas.

**55.** Voor zuurpolijsten is de BBT de HF-emissies verminderen door toepassing van een of meer van de onderstaande technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                          | Beschrijving                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Het verlies van polijstmiddel door een goed afgedicht polijststelsel tot een minimum beperken | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte was-sing.                                  |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.6.

Tabel 45

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde HF-emissies afkomstig van zuurpolijsten in de sector speciaalglas**

| Parameter                            | BBT-GEN            |
|--------------------------------------|--------------------|
|                                      | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF | < 5                |

**1.7. BBT-conclusies betreffende de fabricage van minerale wol**

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van minerale wol worden toegepast.

**1.7.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens**

**56.** De BBT is de stofemissies van de rookgassen van smeltovens met een elektrostatische stofvanger of een doekfilter verminderen.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                  | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Filtersysteem: elektrostatische stofvanger of doekfilter | De techniek is algemeen toepasbaar.<br><br>Elektrostatische filters kunnen niet worden gebruikt in koepelovens voor steenwolproductie, omdat de in de oven geproduceerde kool-monoxide kan ontbranden en een explosie veroorzaken. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 46

**BBT-GEN's voor stofemissies van smeltovens in de sector minerale wol**

| Parameter | BBT-GEN            |                                      |
|-----------|--------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20          | < 0,02 – 0,050                       |

<sup>(1)</sup> De boven- en de benedengrens van de BBT-GEN-bandbreedten zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2 \times 10^{-3}$  en  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2), waardoor de bandbreedte betrekking heeft op productie van zowel glas- als steenwol.

1.7.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

57. De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek ( <sup>1</sup> )                                                          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Aanpassing van het verbrandingsproces                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                   | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd                                                                                                                                                    |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                     | De techniek kan enkel worden toegepast in installatiespecifieke omstandigheden, omdat de efficiëntie van de oven erdoor daalt en het brandstofverbruik stijgt (d.w.z. geschikt voor recuperatieve ovens, maar niet voor regeneratieve ovens).                                                                                                                  |
| c) Getrapte verbranding:<br>— getrapte luchttoevoer<br>— getrapte brandstoftoevoer | Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofgestookte ovens worden toegepast.<br>Getrapte luchttoevoer is technisch gezien zeer complex en kan daardoor maar zelden worden toegepast.                                                                                                                                              |
| d) Rookgasrecirculatie                                                             | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het rookgas.                                                                                                                                                                                                                                                |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders                                                   | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De milieuvoordelen van deze techniek zijn doorgaans kleiner in dwarsgestookte gasovens als gevolg van technische beperkingen en de geringere flexibiliteit van de oven.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd |
| f) Brandstofkeuze                                                                  | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                        |
| ii. Elektrisch smelten                                                             | Niet van toepassing voor de productie van grote glasvolumes (> 300 t per dag).<br>Niet toepasbaar wanneer het productievolume aanzienlijk varieert.<br>De oven dient voor deze techniek volledig te worden verbouwd.                                                                                                                                           |
| iii. Oxyfuel-smelting                                                              | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                                                                                                                                                                                                        |

(<sup>1</sup>) De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 47

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector minerale wol

| Parameter                                      | Product  | Smelttechniek                                        | BBT-GEN             |                                        |
|------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|
|                                                |          |                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>  | kg/ton gesmolten glas ( <sup>1</sup> ) |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Glaswol  | Lucht-brandstof-gestookte ovens en elektrische ovens | < 200 – 500         | < 0,4 – 1,0                            |
|                                                |          | Oxyfuel-smelting ( <sup>2</sup> )                    | Niet van toepassing | < 0,5                                  |
|                                                | Steenwol | Alle oventypen                                       | < 400 – 500         | < 1,0 – 1,25                           |

(<sup>1</sup>) De volgende conversiefactoren zijn toegepast:  $2 \times 10^{-3}$  voor glaswol en  $2,5 \times 10^{-3}$  voor steenwol (zie tabel 2).

(<sup>2</sup>) De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

**58.** Wanneer het gemeng voor de productie van glaswol nitraten bevat, is de BBT de NO<sub>x</sub>-emissies verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                              | Toepasbaarheid                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken<br>Nitraten worden in gemengsamenstellingen met aanzienlijke hoeveelheden externe glasscherven gebruikt als oxidatiemiddel ter compensatie van het in de scherven aanwezige organische materiaal. | De techniek is algemeen toepasbaar, binnen de randvoorwaarden van de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen.                                             |
| ii. Elektrisch smelten                                                                                                                                                                                                                                               | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De smeltoven moet voor elektrisch smelten volledig worden verbouwd.                                                     |
| iii. Oxyfuel-smelting                                                                                                                                                                                                                                                | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 48

**BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van voor glaswolproductie gebruikte smeltovens wanneer het gemeng nitraten bevat**

| Parameter                                      | BBT                                                                                                   | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                                                                       | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken in combinatie met primaire technieken | < 500 – 700        | < 1,0 – 1,4 <sup>(2)</sup>           |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $2 \times 10^{-3}$  toegepast (zie tabel 2).

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus van de bandbreedten hebben betrekking op oxyfuel-smelting.

**1.7.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens**

**59.** De BBT is de SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Het zwavelgehalte van het gemeng tot een minimum beperken en de zwavelbalans optimaliseren | De techniek is algemeen toepasbaar voor de productie van glaswol, in zoverre zwavelarme grondstoffen, met name externe glasscherven, beschikbaar zijn. Een hoog gehalte aan externe glasscherven in het gemeng maakt optimalisering van de zwavelbalans zeer moeilijk door het variabele zwavelgehalte.<br><br>Bij de productie van steenwol moet voor een optimale zwavelbalans eventueel een afweging gemaakt worden tussen de verwijdering van de SO <sub>x</sub> -emissies uit de rookgassen en het beheer van het vaste afval dat geproduceerd wordt bij de behandeling van de rookgassen (filterstof) en/of in het vervezelingsproces en dat gerecycled kan worden in het gemeng (cementbriketten) of eventueel moet worden verwijderd. |
| ii. Gebruik van zwavelarme brandstof                                                          | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                           | Elektrostatische stofvangers kunnen niet worden gebruikt in koepelovens voor steenwolproductie (zie BBT 56).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| iv. Natte wassing                                                                             | De techniek is algemeen toepasbaar, met technische beperkingen (d.w.z. behoefte aan een specifieke afvalwaterzuiveringsinstallatie).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.3 en 1.10.6.

Tabel 49

BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector minerale wol

| Parameter                                      | Product/omstandigheden                                                    | BBT-GEN            |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                |                                                                           | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | <b>Glaswol</b>                                                            |                    |                                      |
|                                                | Gasgestookte en elektrische ovens <sup>(2)</sup>                          | < 50 – 150         | < 0,1 – 0,3                          |
|                                                | <b>Steenwol</b>                                                           |                    |                                      |
|                                                | Gasgestookte en elektrische ovens                                         | < 350              | < 0,9                                |
|                                                | Koepelovens, geen briketten of recycling van slakken <sup>(3)</sup>       | < 400              | < 1,0                                |
|                                                | Koepelovens, met cement-briketten of recycling van slakken <sup>(4)</sup> | < 1 400            | < 3,5                                |

<sup>(1)</sup> De volgende conversiefactoren zijn toegepast:  $2 \times 10^{-3}$  voor glaswol en  $2,5 \times 10^{-3}$  voor steenwol (zie tabel 2).

<sup>(2)</sup> De lagere niveaus van de bandbreedten hebben betrekking op elektrisch smelten. De hogere niveaus worden geassocieerd met een hoge mate van glasscherfrecycling.

<sup>(3)</sup> Het BBT-GEN heeft betrekking op omstandigheden waarin de vermindering van de SO<sub>x</sub>-emissies voorrang heeft op het beperken van de productie van vast afval.

<sup>(4)</sup> Wanneer het beperken van de productie van vast afval voorrang krijgt op de vermindering van de SO<sub>x</sub>-emissies, kunnen hogere emissiewaarden worden verwacht. De niveaus die kunnen worden gehaald, dienen gebaseerd te zijn op een zwavelbalans.

## 1.7.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens

**60.** De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                          | Beschrijving                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte | De techniek is algemeen toepasbaar, rekening houdend met de beperkingen die voortvloeien uit de samenstelling van het gemeng en de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem               | Elektrostatische stofvangers kunnen niet worden gebruikt in koepelovens voor steenwolproductie (zie BBT 56).                                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 50

## BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies van smeltovens in de sector minerale wol

| Parameter                             | Product        | BBT-GEN            |                                      |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                       |                | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl | Glaswol        | < 5 – 10           | < 0,01 – 0,02                        |
|                                       | Steenwol       | < 10 – 30          | < 0,025 – 0,075                      |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF  | Alle producten | < 1 – 5            | < 0,002 – 0,013 <sup>(2)</sup>       |

<sup>(1)</sup> De volgende conversiefactoren zijn toegepast:  $2 \times 10^{-3}$  voor glaswol en  $2,5 \times 10^{-3}$  voor steenwol (zie tabel 2).

<sup>(2)</sup> De beneden- en de bovengrenzen van de bandbreedten van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2 \times 10^{-3}$  en  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2).

1.7.5. Waterstofsulfide (H<sub>2</sub>S) afkomstig van smeltovens voor steenwol

**61.** De BBT is de H<sub>2</sub>S-emissies van smeltovens verminderen met behulp van een afgasnaverbrandingssysteem, teneinde waterstofsulfide te oxideren tot SO<sub>2</sub>

| Techniek <sup>(1)</sup>    | Toepasbaarheid                                             |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| Afgasnaverbrandingssysteem | De techniek is algemeen toepasbaar in steenwolkoepelovens. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.9.

Tabel 51

**BBT-GEN's voor H<sub>2</sub>S-emissies van smeltovens voor de fabricage van steenwol**

| Parameter                                         | BBT-GEN            |                                      |
|---------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                   | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofsulfide, uitgedrukt als H <sub>2</sub> S | < 2                | < 0,005                              |

<sup>(1)</sup> De conversiefactor voor steenwol ( $2,5 \times 10^{-3}$ ) werd toegepast (zie tabel 2).

## 1.7.6. Metaalemissies van smeltovens

**62.** De BBT is de metaalemissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte | De techniek is algemeen toepasbaar, met als beperking de beschikbaarheid van grondstoffen.<br><br>Het gebruik van mangaan als oxidatiemiddel in het gemeng voor de productie van glaswol is afhankelijk van de hoeveelheid en de kwaliteit van de in het gemeng gebruikte externe glasscherven en kan dienovereenkomstig tot een minimum worden beperkt. |
| ii. Filteren                                                           | Elektrostatische stofvangers kunnen niet worden gebruikt in koepelovens voor steenwolproductie (zie BBT 56).                                                                                                                                                                                                                                             |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 52

**BBT-GEN's voor metaalemissies van smeltovens in de sector minerale wol**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup>   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>       | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 0,2 – 1 <sup>(3)</sup> | < 0,4 – $2,5 \times 10^{-3}$         |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 1 – 2 <sup>(3)</sup>   | < 2 – $5 \times 10^{-3}$             |

<sup>(1)</sup> De bandbreedten verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> De beneden- en de bovengrenzen van de bandbreedten van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $2 \times 10^{-3}$  en  $2,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2).

<sup>(3)</sup> De hogere waarden hebben betrekking op de fabricage van steenwol in koepelovens.

## 1.7.7. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen

63. De BBT is de emissies van nabewerkingsprocessen verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Sproeiers en cyclonen<br><br>De techniek bestaat erin deeltjes en druppels in afgassen neer te slaan en gasvormige stoffen gedeeltelijke in water te absorberen. Doorgaans wordt voor de sproeiers proceswater gebruikt. Het water van het recyclingproces wordt gefilterd, voordat het opnieuw wordt gebruikt.                          | De techniek is algemeen toepasbaar in de sector minerale wol, met name op glaswolprocessen voor de behandeling van emissies van de vormgeefzone (aanbrengen van de coating op de vezels).<br><br>Beperkt toepasbaar op steenwolprocessen, omdat de toegepaste emissiebeperkende technieken negatief kunnen worden beïnvloed.                                            |
| ii. Natte wassers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | De techniek is algemeen toepasbaar voor de behandeling van de afgassen die vrijkomen bij de vorming (aanbrengen van de coating op de vezels) of van alle geproduceerde afgassen samen (vorming en uitharding).                                                                                                                                                          |
| iii. Natte elektrostatische stofvangers                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | De techniek is algemeen toepasbaar voor de behandeling van afgassen afkomstig van het vormgevingsproces (aanbrengen van de coating op de vezels) of van uithardingsovens dan wel voor de behandeling van alle afgassen samen (vorming en uitharding).                                                                                                                   |
| iv. Steenwolfilters<br><br>Deze filters bestaan uit een stalen frame of betonstructuur waarop een laag steenwol als filtermateriaal is vastgemaakt. Het filtermateriaal moet geregeld worden gereinigd of vervangen. Deze filters zijn geschikt voor afgassen met een hoog vochtgehalte en vaste deeltjes die zich gemakkelijk vasthechten. | Zij kunnen doorgaans alleen worden toegepast op steenwolprocessen voor afgassen die vrijkomen in de vormingszone en/of uithardingsovens.                                                                                                                                                                                                                                |
| v. Afgasnaverbranding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | De techniek kan doorgaans worden toegepast voor de behandeling van de afgassen van uithardingsovens, met name in steenwolprocessen.<br><br>Het gebruik ervan voor de behandeling van alle geproduceerde afgassen samen (vorming en uitharding) is economisch gezien niet haalbaar door het grote volume, de lage concentratie en de lage temperatuur van de rookgassen. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.7 en 1.10.9.

Tabel 53

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde atmosferische emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen in de sector minerale wol**

| Parameter                                                                                                              | BBT-GEN            |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                        | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton eindproduct |
| <b>Vormingszone - totale emissies van vorming en uitharding - totale emissies van vorming, uitharding en afkoeling</b> |                    |                    |
| Totaal vaste deeltjes                                                                                                  | < 20 – 50          | —                  |
| Fenol                                                                                                                  | < 5 – 10           | —                  |
| Formaldehyde                                                                                                           | < 2 – 5            | —                  |
| Ammoniak                                                                                                               | 30 – 60            | —                  |

| Parameter                                                          | BBT-GEN            |                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                    | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton eindproduct |
| Amines                                                             | < 3                | —                  |
| Totaal vluchtige organische stoffen, uitgedrukt als C              | 10 – 30            | —                  |
| <b>Emissies van uithardingsovens <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup></b> |                    |                    |
| Totaal vaste deeltjes                                              | < 5 – 30           | < 0,2              |
| Fenol                                                              | < 2 – 5            | < 0,03             |
| Formaldehyde                                                       | < 2 – 5            | < 0,03             |
| Ammoniak                                                           | < 20 – 60          | < 0,4              |
| Amines                                                             | < 2                | < 0,01             |
| Totaal vluchtige organische stoffen, uitgedrukt als C              | < 10               | < 0,065            |
| NO <sub>x</sub> , uitgedrukt als NO <sub>2</sub>                   | < 100 – 200        | < 1                |

<sup>(1)</sup> De dikte van de geproduceerde minerale wollaag noch een extreme concentratie of verdunning van de rookgassen is van invloed op de in kg/ton eindproduct uitgedrukte emissieniveaus. Er werd een conversiefactor van  $6,5 \times 10^{-3}$  toegepast.

<sup>(2)</sup> In het productieproces van minerale wol met een hoge dichtheid of met een hoog gehalte aan bindmiddel kunnen de emissieniveaus die geassocieerd worden met de voor de sector als BBT beschouwde technieken aanzienlijk hoger zijn dan de hier vermelde BBT-GEN's. Indien een bepaalde installatie hoofdzakelijk voor de fabricage van dit soort producten gebruikt wordt, dienen andere technieken overwogen te worden.

#### 1.8. BBT-conclusies voor de fabricage van hittebestendige isolatiewol (HTIW)

Tenzij anders vermeld, kunnen de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies op alle installaties voor de fabricage van HTIW worden toegepast.

##### 1.8.1. Stofemissies als gevolg van smelt- en nabewerkingsprocessen

**64.** De BBT is de stofemissies van de afgassen van smeltovens met een filtersysteem verminderen.

| Techniek <sup>(1)</sup>                          | Toepasbaarheid                      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gewoonlijk wordt een doekfiltersysteem gebruikt. | De techniek is algemeen toepasbaar. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 54

#### BBT-GEN's voor stofemissies van smeltovens in de HTIW-sector

| Parameter | BBT                                 | BBT-GEN                 |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------|
|           |                                     | mg/Nm <sup>3</sup>      |
| Stof      | Rookgasreiniging met filtersystemen | < 5 – 20 <sup>(1)</sup> |

<sup>(1)</sup> De waarden hebben betrekking op het gebruik van een doekfiltersysteem.

65. In nabewerkingsprocessen die veel stof veroorzaken, is de BBT de emissies verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toepasbaarheid                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <p>i. Het productverlies tot een minimum beperken door een goede afdichting van de productielijn, indien technisch mogelijk</p> <p>De mogelijke bronnen van stof- en vezelemisies zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— vervezeling en vezelopvang;</li> <li>— matvorming (naaldtechniek);</li> <li>— verbranding van smeermiddelen;</li> <li>— snijden, schuren en verpakken van het eindproduct.</li> </ul> <p>Om productverlies naar de lucht tot een minimum te beperken, is het essentieel dat de nabewerkingsystemen goed worden gebouwd, afgedicht en onderhouden.</p> | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| <p>ii. Onder onderdruk snijden, afschuren en verpakken met een efficiënt afzuigstelsel en een doekfilter</p> <p>Er wordt onderdruk gecreëerd in het werkstation (met name een snijmachine of een kartonnen doos voor de verpakking) om vrijgekomen vaste deeltjes en vezels af te zuigen en naar een doekfilter te leiden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                         |
| <p>iii. Gebruik van een doekfiltersysteem <sup>(1)</sup></p> <p>Het afgas van de nabewerkingsprocessen (bv. vervezeling, matvorming en verbranding van smeermiddelen) wordt voor behandeling naar een doekfilter geleid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 55

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde emissies afkomstig van stoffige nabewerkingsprocessen in de sector HTIW**

| Parameter           | BBT-GEN            |
|---------------------|--------------------|
|                     | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof <sup>(1)</sup> | 1–5                |

<sup>(1)</sup> Het onderste deel van de bandbreedte heeft betrekking op emissies van aluminiumsilicaatwol en vuurvaste keramische vezels (ASW/RCF).

**1.8.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smelt- en nabewerkingsprocessen**

66. De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeermiddelverbrandingsovens verminderen door beheersing van de verbranding en/of aanpassing van het verbrandingsproces

| Techniek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Toepasbaarheid                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <p>Beheersing en/of aanpassing van het verbrandingsproces</p> <p>De vorming van thermische NO<sub>x</sub>-emissies kan onder meer worden voorkomen door de belangrijkste verbrandingsparameters te beheersen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— lucht-brandstofverhouding (zuurstofgehalte in de reactiezone);</li> <li>— vlamtemperatuur;</li> <li>— doorgebrachte tijd in de zone met een hoge temperatuur.</li> </ul> <p>Een goede beheersing van de verbranding behelst het scheppen van de minst gunstige voorwaarden voor de vorming van NO<sub>x</sub></p> | De techniek is algemeen toepasbaar. |

Tabel 56

**BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeermiddelverbrandingsovens in de sector HTIW**

| Parameter                                      | BBT                                                    | BBT-GEN            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                |                                                        | mg/Nm <sup>3</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Beheersing en/of aanpassing van het verbrandingsproces | 100 – 200          |

**1.8.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smelt- en nabewerkingsprocessen**

**67.** De BBT is de SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens en nabewerkingsprocessen verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                              | Toepasbaarheid                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van zwavelarme grondstoffen in het gemeng | De techniek is algemeen toepasbaar, met als beperking de beschikbaarheid van grondstoffen.                                                   |
| ii. Gebruik van zwavelarme brandstof                 | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 57

**BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens en nabewerkingsprocessen in de sector HTIW**

| Parameter                                      | BBT                 | BBT-GEN            |
|------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
|                                                |                     | mg/Nm <sup>3</sup> |
| SO <sub>x</sub> uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | Primaire technieken | < 50               |

**1.8.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens**

**68.** De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door in het gemeng grondstoffen met een laag chloor- en fluorgehalte te gebruiken.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                     | Toepasbaarheid                      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Gebruik van chloor- en fluorarme grondstoffen in het gemeng | De techniek is algemeen toepasbaar. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 58

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies van smeltovens in de sector HTIW**

| Parameter                             | BBT-GEN            |
|---------------------------------------|--------------------|
|                                       | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl | < 10               |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF  | < 5                |

## 1.8.5. Metaalemissies afkomstig van smeltovens en nabewerkingsprocessen

69. De BBT is de metaalemissies van smeltovens en/of nabewerkingsprocessen verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                | Toepasbaarheid                          |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Gebruik van een filtersysteem                                      |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 59

**BBT-GEN's voor metaalemissies van smeltovens en/of nabewerkingsprocessen in de sector HTIW**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>     |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 1                    |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 5                    |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

## 1.8.6. Emissies van vluchtige organische stoffen afkomstig van nabewerkingsprocessen

70. De BBT is de emissie van vluchtige organische stoffen (VOS) afkomstig van smeermiddelverbrandingsovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Beheersing van de verbranding, met inbegrip van monitoring van de geassocieerde CO-emissies<br><br>De techniek bestaat erin de verbrandingsparameters te beheersen (bv. het zuurstofgehalte in de reactiezone en de vlamtemperatuur) om ervoor te zorgen dat de in het rookgas aanwezige organische stoffen (met name polyethyleenglycol) volledig opbranden. Door de koolmonoxide-emissies te bewaken, kan de aanwezigheid van niet-verbrande organische materialen worden gecontroleerd. | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                       |
| ii. Afgasnaverbranding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                           |
| iii. Natte wassers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Deze technieken kunnen uit economisch oogpunt slechts beperkt toepasbaar zijn als gevolg van de lage rookgasvolumes en VOS-concentraties. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in de paragrafen 1.10.6 en 1.10.9.

Tabel 60

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde VOS-emissies afkomstig van smeermiddelverbrandingsovens in de sector HTIW**

| Parameter                                      | BBT                                  | BBT-GEN            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
|                                                |                                      | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Vluchtige organische stoffen, uitgedrukt als C | Primaire en/of secundaire technieken | 10 – 20            |

### 1.9. BBT-conclusies betreffende de fabricage van fritte

Tenzij anders vermeld, zijn de in deze paragraaf beschreven BBT-conclusies van toepassing op alle installaties voor de fabricage van fritteglas.

#### 1.9.1. Stofemissies afkomstig van smeltovens

71. De BBT is de stofemissies in de afgassen van smeltovens met een elektrostatische stofvanger of een doekfiltersysteem verminderen.

| Techniek <sup>(1)</sup>                                  | Toepasbaarheid                      |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Filtersysteem: elektrostatische stofvanger of doekfilter | De techniek is algemeen toepasbaar. |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 61

#### BBT-GEN's voor stofemissies afkomstig van smeltovens in de sector fritte

| Parameter | BBT-GEN            |                                      |
|-----------|--------------------|--------------------------------------|
|           | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Stof      | < 10 – 20          | < 0,05 – 0,15                        |

<sup>(1)</sup> De beneden- en de bovengrens van de bandbreedte van de BBT-GEN's zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $5 \times 10^{-3}$  en  $7,5 \times 10^{-3}$  (zie tabel 2). Afhankelijk van het soort verbranding is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast.

#### 1.9.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

72. De BBT is de NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                       | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Het gebruik van nitraten in het gemeng tot een minimum beperken<br>Bij de fabricage van fritte worden nitraten in de gemengsamenstelling van vele producten gebruikt om bepaalde kenmerken te verkrijgen.                                                  | De hoge kostprijs en/of het grotere milieueffect van alternatieve materialen en/of de aan het eindproduct gestelde kwaliteitseisen kunnen een belemmering vormen voor het gebruik van alternatieven voor nitraten in de gemengsamenstelling. |
| ii. Vermindering van de instroom van parasitaire lucht in de oven<br>De techniek bestaat erin te voorkomen dat lucht de oven binnenkomt door de branderblokken, de invoerinrichting voor het gemeng en alle andere openingen van de smeltoven af te dichtten. | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                                                                                          |
| iii. Aanpassing van het verbrandingsproces                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |
| a) Vermindering van de lucht-brandstofverhouding                                                                                                                                                                                                              | Toepasbaar in conventionele lucht-brandstofgestookte ovens.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd.                                 |
| b) Lagere temperatuur van de verbrandingslucht                                                                                                                                                                                                                | Kan uitsluitend worden toegepast in installatiespecifieke omstandigheden wegens de lagere efficiëntie en het hogere brandstofverbruik van de oven.                                                                                           |
| c) Getrapte verbranding:<br>— getrapte luchttoevoer<br>— getrapte brandstoftoevoer                                                                                                                                                                            | Getrapte brandstoftoevoer kan in de meeste conventionele lucht-brandstofgestookte ovens worden toegepast.<br>Getrapte luchttoevoer kan slechts zeer zelden worden toegepast door de technische complexiteit ervan.                           |

| Techniek <sup>(1)</sup>          | Toepasbaarheid                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d) Rookgasrecirculatie           | De toepassing van deze techniek is beperkt tot speciale branders met automatische recirculatie van het afgas.                                                                       |
| e) Low-NO <sub>x</sub> -branders | De techniek is algemeen toepasbaar.<br>De voordelen zijn maximaal bij een normale of volledige ombouw van de oven waarbij het ontwerp en de vorm van de oven worden geoptimaliseerd |
| f) Brandstofkeuze                | De brandstofkeuze hangt af van de beschikbaarheid van de verschillende brandstoftypen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat.                             |
| iv. Oxyfuel-smelting             | De milieuvoordelen zijn maximaal wanneer de techniek wordt toegepast in het kader van een volledige ombouw van de oven.                                                             |

<sup>(1)</sup> De techniek wordt beschreven in paragraaf 1.10.2.

Tabel 62

BBT-GEN's voor NO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens in de sector fritteglas

| Parameter                                      | BBT                 | Bedrijfsomstandigheden                                                                               | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                |                     |                                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub> | Primaire technieken | Zuurstof-brandstofverbranding, zonder nitraten <sup>(3)</sup>                                        | Niet van toepassing    | < 2,5 – 5                            |
|                                                |                     | Zuurstof-brandstofverbranding, met nitraten                                                          | Niet van toepassing    | 5–10                                 |
|                                                |                     | Verbranding van brandstof en lucht of van brandstof en met zuurstof verrijkte lucht, zonder nitraten | 500 – 1 000            | 2,5 – 7,5                            |
|                                                |                     | Verbranding van brandstof en lucht of van brandstof en met zuurstof verrijkte lucht, met nitraten    | < 1 600                | < 12                                 |

<sup>(1)</sup> De bandbreedten houden rekening met alle rookgassen van ovens waarin verschillende smelttechnieken worden toegepast en uiteenlopende soorten fritte worden geproduceerd, al dan niet met nitraten in het mengsel, die kunnen worden samengebracht, waardoor onmogelijk een onderscheid kan worden gemaakt tussen elke smelttechniek en de verschillende producten.

<sup>(2)</sup> De beneden- en de bovengrens van de bandbreedten zijn bepaald op basis van de conversiefactoren  $5 \times 10^{-3}$  en  $7,5 \times 10^{-3}$ . Afhankelijk van het soort verbranding is het evenwel mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast (zie tabel 2).

<sup>(3)</sup> De niveaus die kunnen worden gehaald, hangen af van de kwaliteit van het beschikbare aardgas en de beschikbare zuurstof (stikstofgehalte).

1.9.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>) afkomstig van smeltovens

73. De BBT is de SO<sub>x</sub>-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                            | Toepasbaarheid                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van zwavelarme grondstoffen in het mengsel              | De techniek is algemeen toepasbaar, met als beperking de beschikbaarheid van grondstoffen.                                                   |
| ii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                          |
| iii. Gebruik van zwavelarme brandstof                              | De toepasbaarheid hangt af van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstof, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat. |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.3.

Tabel 63

**BBT-GEN's voor SO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van smeltovens in de sector fritte**

| Parameter                                        | BBT-GEN            |                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                                  | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| SO <sub>x</sub> , uitgedrukt als SO <sub>2</sub> | < 50 – 200         | < 0,25 – 1,5                         |

<sup>(1)</sup> De toegepaste conversiefactoren zijn  $5 \times 10^{-3}$  en  $7,5 \times 10^{-3}$ . De in de tabel opgenomen waarden kunnen evenwel een benadering zijn. Afhankelijk van het soort verbranding is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast (zie tabel 2).

**1.9.4. Chloorwaterstof (HCl) en fluorwaterstof (HF) afkomstig van smeltovens**

**74.** De BBT is de HCl- en HF-emissies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Toepasbaarheid                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte                                                                                                                                                                                                                           | De techniek is algemeen toepasbaar, rekening houdend met de beperkingen die voortvloeien uit de samenstelling van het gemeng en de beschikbaarheid van grondstoffen. |
| ii. Het gebruik van fluorverbindingen in de gemengsamenstelling tot een minimum beperken indien deze gebruikt worden om de kwaliteit van het eindproduct te garanderen<br><br>Fluorverbindingen worden gebruikt om de fritte bijzondere kenmerken te verlenen (bv. thermische en chemische bestendigheid). | De aan het product gestelde kwaliteitseisen beperken de mogelijkheid om de fluorverbindingen tot een minimum te beperken of alternatieve materialen te vervangen.    |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                        | De techniek is algemeen toepasbaar.                                                                                                                                  |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.4.

Tabel 64

**BBT-GEN's voor HCl- en HF-emissies van smeltovens in de sector fritte**

| Parameter                             | BBT-GEN            |                                      |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                                       | mg/Nm <sup>3</sup> | kg/ton gesmolten glas <sup>(1)</sup> |
| Waterstofchloride, uitgedrukt als HCl | < 10               | < 0,05                               |
| Waterstoffluoride, uitgedrukt als HF  | < 5                | < 0,03                               |

<sup>(1)</sup> Er werd een conversiefactor van  $5 \times 10^{-3}$  toegepast, waarbij sommige waarden een benadering zijn. Afhankelijk van het soort verbranding is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast (zie tabel 2).

**1.9.5. Metaalemisies van smeltovens**

**75.** De BBT is de metaalemisies van smeltovens verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                | Toepasbaarheid                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| i. Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte | De techniek is algemeen toepasbaar, met als beperkingen de aard van het in de installatie geproduceerde fritte en de beschikbaarheid van grondstoffen. |

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                           | Toepasbaarheid                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ii. Het gebruik van metaalverbindingen in het gemeng om de fritte te kleuren of andere specifieke kenmerken te verlenen, tot een minimum beperken | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| iii. Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                               |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.5.

Tabel 65

**BBT-GEN's voor metaalemissies van smeltovens in de sector fritte**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN <sup>(1)</sup> |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup>     | kg/ton gesmolten glas <sup>(2)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 1                    | < 7,5 × 10 <sup>-3</sup>             |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 5                    | < 37 × 10 <sup>-3</sup>              |

<sup>(1)</sup> De niveaus verwijzen naar de totale hoeveelheid metalen (zowel in vaste vorm als in gasvorm) in de rookgassen.

<sup>(2)</sup> Er werd een conversiefactor van 7,5 × 10<sup>-3</sup> toegepast. Afhankelijk van het soort verbranding is het mogelijk dat voor elk geval een andere conversiefactor moet worden toegepast (zie tabel 2).

**1.9.6. Emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen**

**76.** Voor veel stof veroorzakende nabewerkingsprocessen is de BBT de stofemissies verminderen door toepassing van een of meer van de volgende technieken:

| Techniek <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                          | Toepasbaarheid                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| i. Natmalen<br>De techniek bestaat erin de fritte te malen tot de gewenste deeltjesgrootteverdeling, waarbij voldoende vloeistof wordt gebruikt om een slurry te vormen. Het malen gebeurt doorgaans met water in maalsystemen die zijn uitgerust met bollen van aluminiumoxide. | De technieken zijn algemeen toepasbaar. |
| ii. Droogmalen en droog verpakken met gebruik van een efficiënt afzuigsysteem en een doekfilter<br>Er wordt onderdruk gecreëerd in het maalsysteem of in het werkstation waar het product wordt verpakt om de stofemissies naar een doekfilter te leiden.                        |                                         |
| iii. Gebruik van een filtersysteem                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |

<sup>(1)</sup> De technieken worden beschreven in paragraaf 1.10.1.

Tabel 66

**BBT-GEN's voor afzonderlijk behandelde atmosferische emissies afkomstig van nabewerkingsprocessen in de sector fritte**

| Parameter                                                                            | BBT-GEN            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                      | mg/Nm <sup>3</sup> |
| Stof                                                                                 | 5–10               |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )                                            | < 1 <sup>(1)</sup> |
| Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) | < 5 <sup>(1)</sup> |

<sup>(1)</sup> De niveaus hebben betrekking op de totale hoeveelheid metalen in het afgas.

**Verklarende woordenlijst****1.10. Beschrijving van de technieken****1.10.1. Stofemissies**

| Techniek                                                                            | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elektrostatische stofvanger                                                         | Elektrostatische stofvangers laden de deeltjes op en scheiden ze door middel van een elektrisch veld. Elektrostatische stofvangers kunnen in een breed spectrum van condities worden toegepast.                                                                                                                                                                                           |
| Doekfilter                                                                          | Doekfilters bestaan uit poreus of vervilt doek dat gasen doorlaat en deeltjes tegenhoudt.<br><br>Wanneer een doekfilter wordt gebruikt, moet een geschikte stof worden geselecteerd die is afgestemd op de kenmerken van de afgassen en de maximale bedrijfstemperatuur.                                                                                                                  |
| Vermindering van de vluchtige bestanddelen door het gebruik van andere grondstoffen | De gemengsamstelling kan zeer vluchtige bestanddelen bevatten (bv. boorverbindingen). Door deze tot een minimum te beperken of door andere grondstoffen te vervangen, kunnen hoofdzakelijk door vervluchtiging veroorzaakte stofemissies worden verminderd.                                                                                                                               |
| Elektrisch smelten                                                                  | De techniek bestaat uit het verwarmen van een smeltoven met door weerstandsverhitting opgewekte energie.<br><br>In ovens met een koud gewelf (waarin de elektroden zich gewoonlijk op de bodem van de oven bevinden) bedekt de gemengdeken het gemengoppervlak, waardoor de vervluchtiging van mengbestanddelen (met name loodverbindingen) systematisch en aanzienlijk wordt verminderd. |

**1.10.2. NO<sub>x</sub>-emissies**

| Techniek                                         | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aanpassing van het verbrandingsproces</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| i. Vermindering van de lucht-brandstofverhouding | De techniek wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door: <ul style="list-style-type: none"> <li>— minimalisering van luchtinfiltratie in de oven;</li> <li>— nauwgezette beheersing van de verbrandingslucht;</li> <li>— aangepast ontwerp van de verbrandingskamer van de oven.</li> </ul>                                                                                                                                                            |
| ii. Lagere temperatuur van de verbrandingslucht  | De verbrandingslucht wordt in recuperatieve ovens minder sterk voorverhit dan in regeneratieve ovens, waardoor ook de vlamtemperatuur lager is. Het gevolg is evenwel een lagere ovenefficiëntie (lagere specifieke ovenbelasting), een lagere brandstofefficiëntie en een hoger brandstofverbruik, wat kan leiden tot hogere emissies (kg/ton glas).                                                                                          |
| iii. Getrapte verbranding                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Getrapte luchttoevoer: substoichiometrische verbranding en toevoeging van de restlucht of -zuurstof voor een volledige verbranding.</li> <li>— Getrapte brandstoftoevoer: aan de branderpoort wordt een zwakke primaire vlam gegenereerd (10 % van de totale energie). Onderaan de primaire vlam bevindt zich een secundaire vlam, waardoor de kerntemperatuur van de primaire vlam daalt.</li> </ul> |
| iv. Rookgasrecirculatie                          | Recirculatie van de afgassen van de oven in de vlam om het zuurstofgehalte en bijgevolg ook de vlamtemperatuur te verminderen.<br><br>De werking van speciale branders stoelt op interne recirculatie van de verbrandingsgassen, die de temperatuur in de kern van de vlammen doet dalen en het zuurstofgehalte in het heetste deel van de vlammen vermindert.                                                                                 |
| v. Low-NO <sub>x</sub> -branders                 | De techniek bestaat erin de hoogste vlamtemperaturen te verlagen, de verbranding te vertragen doch volledig te laten doorgaan en de warmteoverdracht te vergroten (hogere vlamemissie). Deze kan gepaard gaan met een aangepast ontwerp van de verbrandingskamer van de oven.                                                                                                                                                                  |

| Techniek                                                  | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| vi. Brandstofkeuze                                        | In het algemeen stoten oliegestookte ovens door de hogere warmte-uitstraling en de lagere vlamtemperaturen minder $\text{NO}_x$ uit dan gasgestookte ovens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Speciaal ovenontwerp                                      | Speciale recuperatieve oven met verschillende voorzieningen die zorgen voor lagere vlamtemperaturen. De voornaamste voorzieningen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>— een bepaald soort branders (aantal en plaats);</li> <li>— aangepaste ovenafmetingen (hoogte en grootte);</li> <li>— voorverhitting van de grondstoffen in twee fasen, waarbij de afgassen over het gemeng in de insmeltzone van de oven stromen, en een externe schervenvoorverwarmer die stroomafwaarts van de recuperator is geplaatst, voor het voorverwarmen van de verbrandingslucht wordt gebruikt.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Elektrisch smelten                                        | De techniek bestaat uit het verwarmen van een smeltoven met door elektrische weerstandsverhitting in de smelt opgewekte energie. De voornaamste voorzieningen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>— elektroden, die zich gewoonlijk op de bodem van de oven bevinden (koud gewelf);</li> <li>— nitraten, die in elektrische ovens met een koud gewelf vaak in het gemeng moeten worden opgenomen om de nodige oxidatie-omstandigheden te scheppen voor een stabiel, veilig en efficiënt productieproces.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Oxyfuel-smelting                                          | De techniek bestaat erin de verbrandingslucht te vervangen door zuurstof (zuiverheidsgraad van > 90 %), waarbij de vorming van thermische $\text{NO}_x$ uit stikstof die de oven binnenkomt systematisch wordt voorkomen of beperkt. Het reststikstofgehalte in de oven hangt af van de zuiverheid van de aangevoerde zuurstof, van de brandstofkwaliteit (% $\text{N}_2$ in aardgas) en van de mogelijke luchtinfiltratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Chemische reductie met brandstof                          | De techniek bestaat erin een fossiele brandstof in het afgas te injecteren, zodat $\text{NO}_x$ door een reeks reacties chemisch wordt gereduceerd tot $\text{N}_2$ . In het zogenaamde 3R-proces wordt de brandstof (aardgas of stookolie) bij de inlaat van de regenerator in het hete gas geïnjecteerd. De technologie is bestemd voor regeneratieve ovens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Selectieve katalytische reductie (SCR)                    | De techniek stoeit op de reductie van $\text{NO}_x$ tot stikstof in een katalysatorsysteem door de opwekking van een reactie met ammoniak (doorgaans een waterige oplossing) bij een optimale bedrijfstemperatuur van 300 tot 450 °C.<br><br>Er kunnen een of twee katalysatorlagen worden gebruikt. Bij gebruik van twee lagen wordt meer $\text{NO}_x$ gereduceerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)              | De techniek bestaat erin $\text{NO}_x$ tot stikstof te reduceren door bij een hoge temperatuur een reactie op te wekken met ammoniak of ureum.<br><br>De bedrijfstemperatuur moet tussen 900 en 1 050 °C worden gehandhaafd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Minimalisering van het gebruik van nitraten in het gemeng | Het nitraatgehalte van het gemeng wordt tot een minimum beperkt om de $\text{NO}_x$ -emissies als gevolg van de decompositie van deze grondstoffen te verminderen wanneer de nitraten worden gebruikt als oxidatiemiddel voor producten van zeer hoge kwaliteit die uitermate kleurloos (doorzichtig) moeten zijn of om andere glassoorten de vereiste kenmerken te verlenen. De volgende opties kunnen worden toegepast: <ul style="list-style-type: none"> <li>— beperking tot een minimum van nitraten in de gemengsamenstelling in overeenstemming met de product- en de smeltprocesvereisten;</li> <li>— vervanging van nitraten door alternatieve materialen. Doeltreffende alternatieven kunnen zijn sulfaten, arseenoxiden en ceriumoxide;</li> <li>— wijziging van het productieproces (bv. speciale oxiderende verbrandingsomstandigheden).</li> </ul> |

1.10.3. SO<sub>x</sub>-emissies

| Techniek                                                                                             | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                       | Droog poeder of een suspensie of oplossing van een basisch reagens wordt aan de rookgasstroom toegevoegd en daarin gedispergeerd. Het materiaal reageert met de gasvormige zwavelverbinding en vormt een vaste stof, die door filtering moet worden verwijderd (doekfilter of elektrostatische stofvanger). De efficiëntie van het wassysteem wordt algemeen verbeterd met het gebruik van een reactietoren.                                                                              |
| Beperking tot een minimum van het zwavelgehalte van het gemeng en optimalisering van de zwavelbalans | Het zwavelgehalte van het gemeng wordt tot een minimum beperkt om de SO <sub>x</sub> -emissies als gevolg van de ontleding van de als loutermiddelen gebruikte zwavelhoudende grondstoffen (in het algemeen sulfaten) te verminderen.<br><br>Of de SO <sub>x</sub> -emissies al dan niet doeltreffend worden verminderd, hangt af van de retentie van zwavelverbindingen in het glas, die sterk kan variëren naargelang het soort glas, alsook van de optimalisering van de zwavelbalans. |
| Gebruik van zwavelarme brandstof                                                                     | De SO <sub>x</sub> -emissies afkomstig van de oxidatie van de in de brandstof aanwezige zwavel tijdens de verbranding worden beperkt met aardgas of zwavelarme stookolie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 1.10.4. HCl- en HF-emissies

| Techniek                                                                                                                            | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag chloor- en fluorgehalte                                                       | De techniek bestaat erin grondstoffen die chloor- of fluorverbindingen als onzuiverheden kunnen bevatten (bv. synthetische soda, dolomiet, externe glasscherven en gerecycleerd filterstof) zorgvuldig te selecteren om de emissies van HCl en HF als gevolg van de ontbinding van deze componenten tijdens het smeltproces aan de bron te beperken.                                                                                                                                             |
| Beperking tot een minimum van fluor- en/of chloorverbindingen in het gemeng en optimalisering van de fluor- en/of chloormassabalans | De emissie van fluor en/of chloor als gevolg van het smeltproces kan tot een minimum worden beperkt door de hoeveelheid chloor en fluor in het gemeng zo laag mogelijk te houden voor zover als de kwaliteit van het eindproduct dit toestaat. Fluorverbindingen (bv. calciumfluoride, kryoliet en siliciumfluorideverbindingen) worden gebruikt om speciaalglas (bv. opaalglas en optisch glas) bepaalde kenmerken te verlenen. Chloorverbindingen kunnen als louteringsmiddel worden gebruikt. |
| Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                                                                      | Droog poeder of een suspensie of oplossing van een basisch reagens wordt aan de rookgasstroom toegevoegd en daarin gedispergeerd. Het materiaal reageert met de gasvormige chloor- en fluorverbindingen en vormt een vaste stof, die door filtering moet worden verwijderd (elektrostatische stofvanger of doekfilter)                                                                                                                                                                           |

## 1.10.5. Metaalemissies

| Techniek                                                                                                                                                                                                     | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebruik van grondstoffen voor het gemeng met een laag metaalgehalte                                                                                                                                          | De techniek bestaat erin grondstoffen die metalen als onzuiverheden kunnen bevatten (bv. externe glasscherven) zorgvuldig te selecteren, teneinde de metaalemissies afkomstig van de ontleding van deze materialen in het smeltproces aan de bron te verminderen.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Wanneer het glas moet worden gekleurd of ontleurd, hangt de mate waarin het gebruik van metaalverbindingen in de gemengsamenstelling kan worden verminderd, af van de aan het glas gestelde kwaliteitseisen. | De metaalemissies afkomstig van het smeltproces kunnen als volgt tot een minimum worden beperkt: <ul style="list-style-type: none"> <li>— beperking tot een minimum van de hoeveelheid metaalverbindingen in de gemengsamenstelling (bv. verbindingen van ijzer, chroom, kobalt, koper en mangaan) voor de productie van gekleurd glas;</li> <li>— beperking tot een minimum van de hoeveelheid seleenverbindingen en ceriumoxide, die worden gebruikt als ontleuringsmiddel in de productie van blank flintglas.</li> </ul> |

| Techniek                                                                              | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Minimalisering van seleenverbindingen in het meng door een passende grondstoffenkeuze | <p>Seleenemissies als gevolg van het smeltproces kunnen als volgt tot een minimum worden beperkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— vermindering van de hoeveelheid seleen in de gemengsamenstelling tot het minimum dat vereist is voor het te produceren glas;</li> <li>— gebruik van minder vluchtige seleenhoudende grondstoffen om vervluchtiging tijdens het smeltproces te verminderen.</li> </ul> |
| Filteren                                                                              | Stofemissiebeperkende systemen (doekfilter en elektrostatische stofvanger) kunnen zowel stof- als metaalemissies verminderen, aangezien metalen afkomstig van glassmeltprocessen gewoonlijk als deeltjes in de lucht terechtkomen. Voor bepaalde metalen met extreem vluchtige bestanddelen (bv. seleen) heeft de temperatuur een grote invloed op de doeltreffendheid van de filtering.                             |
| Droge of halfdroge wassing in combinatie met een filtersysteem                        | Emissies van gasvormige metalen kunnen fors worden verminderd door droge of halfdroge wassing met een basisch reagens. Het basisch reagens reageert met het gasvormige metaal en vormt een vaste stof, die door filtering moet worden verwijderd (doekfilter of elektrostatische stofvanger).                                                                                                                        |

#### 1.10.6. Alle gasemissies (bv. SO<sub>x</sub>, HCl, HF en boorverbindingen)

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natte wassing | Bij natte wassing worden gasverbindingen opgelost in een daarvoor geschikte vloeistof (water of een basische oplossing). Na de natte wassing zijn de rookgassen verzadigd met water en moeten de druppels worden gescheiden van de rookgassen, die vervolgens worden geloosd. De opgevangen vloeistof moet een afvalwaterbehandeling ondergaan en de onoplosbare materialen moeten worden opgevangen door sedimentatie of filtering. |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 1.10.7. Totale emissies (vaste + gasvorm)

| Techniek                          | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natte wassing                     | <p>Bij natte wassing (met een geschikte vloeistof, namelijk water of een basische oplossing) kunnen vaste en gasvormige bestanddelen tegelijkertijd worden verwijderd. De ontwerpcriteria voor de verwijdering van deeltjes en van gassen zijn verschillend. Daarom wordt in het ontwerp vaak een compromis tussen beide gezocht.</p> <p>De opgevangen vloeistof moet een afvalwaterbehandeling ondergaan en de onoplosbare materialen (emissies van vaste stoffen en door chemische reacties gevormde stoffen) moeten door sedimentatie of filtering worden verwijderd.</p> <p>In de sectoren minerale wol en continuglasvezel zijn de meest gebruikelijke systemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— gepakt-bedwassers, in combinatie met sproeiers stroomopwaarts van de afgasstroom;</li> <li>— venturiwassers.</li> </ul> |
| Natte elektrostatische stofvanger | De techniek bestaat erin het in een elektrostatische stofvanger opgevangen materiaal van de collectorplaten te verwijderen door deze met een geschikte vloeistof, gewoonlijk water, te spoelen. Doorgaans is een mechanisme voorzien dat waterdruppels uit het rookgas haalt voordat het wordt verwijderd (nevelverwijderaar of een laatste droogveld).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 1.10.8. Emissies afkomstig van snijden, slijpen en polijsten

| Techniek                                                                                                | Beschrijving                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bewerkingen die veel stof veroorzaken (bv. snijden, slijpen en polijsten) in een vloeistofbad verichten | Gewoonlijk wordt bij het snijden, slijpen en polijsten water gebruikt als koelmiddel en om stofemissies te voorkomen. Een afzuigstelsel met een nevelverwijderaar kan noodzakelijk zijn. |

| Techniek                                                                                      | Beschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gebruik van een doekfiltersysteem                                                             | Doekfilters kunnen zowel stof- als metaalemissies verminderen, aangezien metalen afkomstig van nabewerkingsprocessen gewoonlijk als deeltjes in de lucht terechtkomen.                                                                                                       |
| Het verlies van polijstmiddel tot een minimum beperken door een goed afgedicht polijstsysteem | Zuurpolijsten gebeurt door glazen artikelen onder te dompelen in een polijstbad met fluorwaterstofzuur en zwavelzuur. Dampen kunnen tot een minimum worden beperkt door een passend ontwerp en een goed onderhoud van het systeem, om verliezen tot een minimum te beperken. |
| Toepassing van een secundaire techniek, bv. natte wassing.                                    | Afgassen worden met water gewassen wegens de zure aard van de emissies en de hoge oplosbaarheid van de te verwijderen gasvormige verontreinigende stoffen.                                                                                                                   |

#### 1.10.9. H<sub>2</sub>S- en VOS-emissies

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Afgasnaverbranding | <p>De techniek bestaat erin het waterstofsulfide (gevormd als gevolg van sterk reducerende omstandigheden in de smeltoven) te oxideren tot zwaveldioxide en koolmonoxide tot kooldioxide met behulp van een naverbrandingssysteem.</p> <p>Vluchtige organische stoffen worden thermisch verbrand, waardoor zij oxideren tot kooldioxide, water en andere verbrandingsproducten (bv. NO<sub>x</sub> en SO<sub>x</sub>).</p> |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|