

# BESLUITEN

## UITVOERINGSBESLUIT VAN DE COMMISSIE

van 9 oktober 2014

**tot vaststelling van de BBT-conclusies (beste beschikbare technieken) op grond van Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad voor het raffineren van aardolie en gas**

(*Kennisgeving geschied onder nummer C(2014) 7155*)

(Voor de EER relevante tekst)

(2014/738/EU)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

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

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Artikel 13, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU schrijft voor dat de Commissie de uitwisseling van informatie over industriële emissies organiseert tussen zichzelf, de lidstaten, de betrokken bedrijfstakken en niet-gouvernementele organisaties die zich inzetten voor milieubescherming, teneinde het opstellen van de BBT-referentiedocumenten als bepaald in artikel 3, lid 11, van die richtlijn te vergemakkelijken.
- (2) Overeenkomstig artikel 13, lid 2, van Richtlijn 2010/75/EU heeft de uitwisseling van informatie betrekking op de prestaties van installaties en technieken wat betreft emissies uitgedrukt als gemiddelden over de korte en de lange termijn, naar gelang van het geval, en de daarmee samenhangende referentieomstandigheden, verbruik en aard van de grondstoffen, waterverbruik, energieverbruik en afvalproductie, op de gebruikte technieken, de daarmee samenhangende monitoring, de effecten op alle milieucompartmenten, de economische en technische levensvatbaarheid en de ontwikkelingen daarin, alsook op de beste beschikbare technieken en de technieken in opkomst die worden vastgesteld na bestudering van de onder a) en b) van artikel 13, lid 2, van die richtlijn vermelde punten.
- (3) „BBT-conclusies” als gedefinieerd in artikel 3, punt 12, van Richtlijn 2010/75/EU zijn het belangrijkste deel van BBT-referentiedocumenten en bevatten de conclusies over de beste beschikbare technieken, de beschrijving ervan, gegevens ter beoordeling van de toepasselijkheid ervan, de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus, de daarmee verbonden monitoring, de daarmee verbonden verbruiksniveaus en, in voorkomend geval, toepasselijke terreinsaneringsmaatregelen.
- (4) Overeenkomstig artikel 14, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de BBT-conclusies de referentie vormen voor de vaststelling van de vergunningsvoorwaarden voor installaties als bedoeld in hoofdstuk II van die richtlijn.
- (5) Artikel 15, lid 3, van Richtlijn 2010/75/EU schrijft voor dat de bevoegde autoriteit emissiegrenswaarden vaststelt die waarborgen dat de emissies onder normale bedrijfsomstandigheden niet hoger zijn dan de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus zoals vastgesteld in de in artikel 13, lid 5, van Richtlijn 2010/75/EU bedoelde besluiten over BBT-conclusies.
- (6) Artikel 15, lid 4, van Richtlijn 2010/75/EU voorziet in afwijkingen op het vereiste van artikel 15, lid 3, indien de kosten voor het halen van emissieniveaus met betrekking tot de BBT buitensporig hoog zijn in verhouding tot de milieuvoordelen als gevolg van de geografische ligging, de plaatselijke milieusituatie of de technische kenmerken van de betrokken installatie.
- (7) Op grond van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 2010/75/EU moeten de in artikel 14, lid 1, onder c), van die richtlijn bedoelde eisen inzake monitoring worden gebaseerd op de in de BBT-conclusies beschreven conclusies inzake monitoring.

<sup>(1)</sup> PBL 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 besluiten over BBT-conclusies, alle vergunningsvoorwaarden toetsen en indien nodig actualiseren en erop toezien dat de installatie aan die vergunningsvoorwaarden voldoet.
- (9) De Commissie heeft 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> 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 20 september 2013 het advies van het bij het besluit van 16 mei 2011 opgerichte forum ingewonnen over de voorgestelde inhoud van het BBT-referentiedocument voor het raffineren van aardolie en gas 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 in de bijlage opgenomen BBT-conclusies voor het raffineren van aardolie en gas worden vastgesteld.

*Artikel 2*

Dit besluit is gericht tot de lidstaten.

Gedaan te Brussel, 9 oktober 2014.

*Voor de Commissie*  
Janez POTOČNIK  
*Lid van de Commissie*

---

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

## BIJLAGE

**BBT-CONCLUSIES VOOR HET RAFFINEREN VAN AARDOLIE EN GAS**

TOEPASSINGSGEBIED .....	41
ALGEMENE OVERWEGINGEN .....	43
Middelingstijden en referentieomstandigheden voor emissies naar lucht .....	43
Omrekening van emissieconcentratie naar referentiezuurstofgehalte .....	44
Middelingstijden en referentieomstandigheden voor emissies naar water .....	44
DEFINITIES .....	44
1.1. Algemene BBT-conclusies voor het raffineren van aardolie en gas .....	46
1.1.1. Milieubeheersystemen .....	46
1.1.2. Energie-efficiëntie .....	47
1.1.3. Opslag en behandeling van vaste materialen .....	48
1.1.4. Monitoring van emissies naar lucht en belangrijkste procesparameters .....	48
1.1.5. Exploitatie van afvalgasbehandelingssystemen .....	49
1.1.6. Monitoring van emissies naar water .....	50
1.1.7. Emissies naar water .....	50
1.1.8. Afvalproductie en -beheer .....	52
1.1.9. Geluidshinder .....	53
1.1.10. BBT-conclusies voor geïntegreerd raffinaderijbeheer .....	53
1.2. BBT-conclusies voor het alkyleringsproces .....	54
1.2.1. Alkylering van waterstoffluoride .....	54
1.2.2. Alkylering van zwavelzuur .....	54
1.3. BBT-conclusies voor productieprocessen van basisolie .....	54
1.4. BBT-conclusies voor het productieproces van bitumen .....	55
1.5. BBT-conclusies voor gefluïdiseerd katalytisch kraken .....	55
1.6. BBT-conclusies voor katalytisch reformeren .....	59
1.7. BBT-conclusies voor het vercooksingsproces .....	60
1.8. BBT-conclusies voor het ontzoutingsproces .....	62
1.9. BBT-conclusies voor de verbrandingseenheden .....	62
1.10. BBT-conclusies voor het etherificatieproces .....	68
1.11. BBT-conclusies voor het isomerisatieproces .....	69
1.12. BBT-conclusies voor het raffineren van aardgas .....	69
1.13. BBT-conclusies voor het destillatieproces .....	69
1.14. BBT-conclusies voor het behandelingsproces van producten .....	69

1.15.	BBT-conclusies voor opslag- en behandelingsprocessen .....	70
1.16.	BBT-conclusies voor viscositeitsreductie en andere thermische processen .....	71
1.17.	BBT-conclusies voor zwavelbehandeling van afvalgassen .....	72
1.18.	BBT-conclusies voor fakkels .....	72
1.19.	BBT-conclusies voor geïntegreerd emissiebeheer .....	73
VERKLARENDE WOORDENLIJST .....		75
1.20.	Beschrijving van technieken voor de voorkoming en beheersing van emissies naar lucht .....	75
1.20.1.	Stof .....	75
1.20.2.	Stikstofoxiden (NO <sub>x</sub> ) .....	76
1.20.3.	Zwaveloxiden (SO <sub>x</sub> ) .....	77
1.20.4.	Gecombineerde technieken (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> en stof) .....	79
1.20.5.	Koolstofmonoxide (CO) .....	79
1.20.6.	Vluchtige organische stoffen (VOS) .....	79
1.20.7.	Overige technieken .....	81
1.21.	Beschrijving van technieken ter voorkoming en beheersing van emissies naar water .....	82
1.21.1.	Voorbehandeling van afvalwater .....	82
1.21.2.	Afvalwaterbehandeling .....	82

#### TOEPASSINGSGEBIED

Deze BBT-conclusies hebben betrekking op bepaalde industriële activiteiten die worden beschreven in bijlage I, punt 1.2, bij Richtlijn 2010/75/EU, namelijk „1.2 Energie-industrieën: Het raffineren van aardolie en gas”.

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

Activiteit	Subactiviteiten of processen die onder de activiteit vallen
Alkylering	Alle alkyleringsprocessen: waterstoffluoride (HF), zwavelzuur (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) en vaste zuren
Productie van basisolie	Deasfalteren, aromatische extractie, wasverwerking en hydrofinishing van smeerolie
Productie van bitumen	Alle technieken gaande van opslag tot toevoegingsmiddelen in eindproducten
Katalytisch kraken	Alle soorten eenheden voor katalytisch kraken, zoals eenheden voor gefluïdiseerd katalytisch kraken
Katalytisch reformeren	Continu, cyclisch en semiregeneratief katalytisch reformeren
Vercooking	Vertraagde en gefluïdiseerde vercookingprocessen. Calcineren van cokes
Afkoeling	Afkoeltechnieken die in raffinaderijen worden toegepast
Ontzouting	Ontzouting van ruwe aardolie
Verbrandingseenheden voor energieproductie	Verbrandingseenheden die raffinagebrandstoffen verbranden, met uitzondering van eenheden die enkel conventionele of commerciële brandstoffen gebruiken

Activiteit	Subactiviteiten of processen die onder de activiteit vallen
Etherificatie	Productie van chemische stoffen (bv. alcoholen en ethers zoals MTBE; ETBE en TAME) die worden gebruikt als additieven in motorbrandstoffen
Gasscheiding	Scheiding van lichte fracties van ruwe aardolie, bv. raffinagerestgas (RFG), vloeibaar petroleumgas (LPG)
Waterstofverbruikende processen	Hydrokraken, hydrogenerende raffinage, hydrobehandelingen, hydroconversie, hydrobewerking en hydrogeneringsprocessen
Waterstofproductie	Gedeeltelijke oxidatie, stoomreforming, met gas verhitte reforming en waterstofzuivering
Isomerisatie	Isomerisatie van koolwaterstofverbindingen C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub> en C <sub>6</sub>
Aardgascentrales	Verwerking van aardgas, met inbegrip van het vloeibaar maken van aardgas
Polymerisatie	Polymerisatie, dimerisatie en condensatie
Primaire distillatie	Atmosferische en vacuïmdistillatie
Productbehandelingen	Stankverwijderingsproces en eindproductbehandelingen
Opslag en behandeling van raffinagematerialen	Opslag, mengen, laden en lossen van raffinagematerialen
Viscositeitsreductie en andere thermische conversies	Thermische behandelingen zoals viscositeitsreductie of thermisch gasolieproces
Afvalgasbehandeling	Technieken om emissies naar lucht te beperken of bestrijden
Afvalwaterbehandeling	Technieken om afvalwater vóór lozing te behandelen
Afvalbeheer	Technieken die de productie van afval voorkomen of beperken

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

- de exploratie naar en productie van ruwe aardolie en aardgas,
- het transport van ruwe aardolie en aardgas,
- het in de handel brengen en de distributie van producten.

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

Referentiedocument	Onderwerp
Gemeenschappelijke afvalwater- en afvalgasbehandelings-/beheersystemen in de chemiesector (CWW)	Afvalwaterbeheer- en -behandelingstechnieken
Industriële koelsystemen (ICS)	Koelprocessen
Economische aspecten en cross-media-effecten (ECM)	Economische aspecten en cross-media-effecten van technieken

Referentiedocument	Onderwerp
Emissies uit opslag (EFS)	Opslag, mengen, laden en lossen van raffinagematerialen
Energie-efficiëntie (ENE)	Energie-efficiëntie en geïntegreerd raffinaderijbeheer
Grote verbrandingsinrichtingen (LCP)	Verbranding van conventionele en commerciële brandstoffen
Anorganische bulkchemie — Ammoniak, zuren en kunstmest (LVIC-AAF)	Stoomreforming en waterstofzuivering
Organische bulkchemie (LVOC)	Etherificatieproces (productie van MTBE, ETBE en TAME)
Afvalverbranding (WI)	Afvalverbranding
Afvalverwerking (WT)	Afvalverwerking
Algemene monitoringbeginselen (MON)	Monitoring van emissies naar lucht en water

#### ALGEMENE OVERWEGINGEN

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

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

#### Middelingstijden en referentieomstandigheden voor emissies naar lucht

Tenzij anders vermeld, hebben de met de beste beschikbare technieken geassocieerde emissieniveaus (BBT-GEN's) voor emissies naar lucht in deze BBT-conclusies betrekking op concentratieniveaus uitgedrukt als massa uitgestoten stoffen per volume afvalgas onder de volgende standaardomstandigheden: droog gas, temperatuur 273,15 K, druk 101,3 kPa.

Voor continue metingen	BBT-GEN's hebben betrekking op maandelijkse gemiddelde waarden die het gemiddelde zijn van alle geldige uurgemiddelden die zijn gemeten over een periode van een maand
Voor periodieke metingen	BBT-GEN's hebben betrekking op de gemiddelde waarde van drie steekproefmonsters van elk minstens 30 minuten

Voor verbrandingseenheden, katalytische kraakprocessen en eenheden voor zwavelterugwinning uit afvalgas gelden de in tabel 1: opgenomen referentieomstandigheden voor zuurstof.

Tabel 1

#### Referentieomstandigheden voor BBT-GEN's inzake emissies naar lucht

Activiteiten	Eenheid	Referentieomstandigheden voor zuurstof
Verbrandingseenheid die vloeibare of gasvormige brandstoffen gebruikt, met uitzondering van gasturbines en motoren	mg/Nm <sup>3</sup>	Zuurstofgehalte van 3 volumeprocent
Verbrandingseenheid die vaste brandstoffen gebruikt	mg/Nm <sup>3</sup>	Zuurstofgehalte van 6 volumeprocent

Activiteiten	Eenheid	Referentieomstandigheden voor zuurstof
Gasturbines (met inbegrip van gecombineerde stoom- en gasturbines — STEG) en motoren	mg/Nm <sup>3</sup>	Zuurstofgehalte van 15 volumeprocent
Katalytisch kraakproces (regenerator)	mg/Nm <sup>3</sup>	Zuurstofgehalte van 3 volumeprocent
Eenheid voor zwavelterugwinning uit afvalgas <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	Zuurstofgehalte van 3 volumeprocent

<sup>(1)</sup> Bij toepassing van BBT 58.

#### Omrkening van emissieconcentratie 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 met betrekking tot het referentiezuurstofgehalte  $O_R$

$O_R$  (% vol): referentiezuurstofgehalte

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): emissieconcentratie met betrekking tot het gemeten zuurstofniveau  $O_M$

$O_M$  (% vol): gemeten zuurstofniveau.

#### Middelingstijden en referentieomstandigheden voor emissies naar water

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

Tenzij anders vermeld, worden de met de BBT-GEN's geassocieerde middelingstijden als volgt gedefinieerd:

Daggemiddelde	Gemiddelde over een bemonsteringsperiode van 24 uur genomen als een met het debiet evenredig samengesteld monster of, op voorwaarde dat een toereikende stabiliteit van het debiet is aangetoond, een tijdsevenredig monster
Jaarlijks/Maandelijks gemiddelde	Gemiddelde van alle daggemiddelden verkregen binnen een jaar/maand, gewogen naargelang de dagelijkse debieten

#### DEFINITIES

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

Gebruikte term	Definitie
Eenheid	Een segment/onderdeel van de installatie waarin een specifieke bewerkingsovereenkomst wordt verricht
Nieuwe eenheid	Een eenheid die op de plaats van de installatie pas wordt vergund na publicatie van deze BBT-conclusies of een eenheid die volledig wordt vervangen op de bestaande fundamenten van de installatie na publicatie van deze BBT-conclusies
Bestaande eenheid	Een andere dan een nieuwe eenheid

Gebruikte term	Definitie
Procesafgasen	Het verzamelde gas dat wordt geproduceerd tijdens een proces en dat moet worden behandeld, bv. in een eenheid voor de verwijdering van zure gasen en een zwavelterugwinningseenheid (SRU)
Rookgas	De uitlaatgasen die een eenheid verlaten na een oxidatiestap, doorgaans verbranding (bv. regenerator, Clauseenheid)
Restgas	Algemene benaming voor uitlaatgasen van een SRU (doorgaans Clausproces)
VOS	Vluchtige organische stoffen zoals gedefinieerd in artikel 3, lid 45, van Richtlijn 2010/75/EU
NMVOS	VOS met uitzondering van methaan
Diffuse VOS-emissies	Niet-gekanaliseerde VOS-emissies die niet worden uitgestoten via specifieke emissiepunten zoals schoorstenen. Zij kunnen afkomstig zijn van oppervlaktebronnen (bv. tanks) of puntbronnen (bv. pijpflezen)
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>
H <sub>2</sub> S	Waterstofsulfide. Carbonylsulfide en mercaptaan zijn niet inbegrepen
Waterstofchloride uitgedrukt als HCl	Alle gasvormige chlorideverbindingen uitgedrukt als HCl
Waterstoffluoride uitgedrukt als HF	Alle gasvormige fluorideverbindingen uitgedrukt als HF
Eenheid voor gefluidiseerd katalytisch kraken (FCC-eenheid)	Gefluidiseerd katalytisch kraken: een omzettingproces om zware koolwaterstoffen te verbeteren door gebruikmaking van warmte en een katalysator om grotere koolwaterstofmoleculen op te breken in lichtere moleculen
SRU	Zwavelterugwinningseenheid. Zie definitie onder punt 1.20.3
Raffinagebrandstof	Vast, vloeibaar of gasvormig brandbaar materiaal verkregen uit de distillatie en omzettingfasen van het raffineren van ruwe aardolie. Voorbeelden zijn raffinagerestgas (RFG), syngas en raffinageolie, petroleumcokes
RFG	Raffinagerestgas: afgassen van de distillatie- en omzettingseenheden die worden gebruikt als brandstof
Verbrandingseenheid	Eenheid waarin raffinagebrandstoffen alleen worden verbrand of samen met andere brandstoffen voor de productie van energie op de raffinaderij, zoals ketels (uitgezonderd CO-ketels), ovens en gasturbines.
Continue meting	Meting waarbij een automatisch meetsysteem of een systeem voor continue emissie-monitoring wordt gebruikt dat permanent ter plaatse is geïnstalleerd
Periodieke meting	Bepaling van een meetwaarde op gespecificeerde tijdsintervallen aan de hand van manuele of automatische referentiemethoden
Indirecte monitoring van emissies naar lucht	Raming van de emissieconcentratie in het rookgas van een verontreinigende stof verkregen door een passende combinatie van metingen van vervangende parameters (zoals O <sub>2</sub> -gehalte, zwavel- of stikstofgehalte in de toevoer/brandstof), berekeningen en periodieke schoorsteenmetingen. Het gebruik van emissieverhoudingen op basis van het zwavelgehalte in de brandstof is een voorbeeld van indirecte monitoring. Een ander voorbeeld van indirecte monitoring is het gebruik van PEMS



Gebruikte term	Definitie
Voorspellend emissiemonitoringsysteem (PEMS)	Systeem om de emissieconcentratie van een verontreinigende stof te bepalen op basis van de verhouding ervan met een aantal karakteristieke continu gemonitorde procesparameters (bv. brandstof-gasverbruik, lucht-brandstofverhouding) en gegevens over de kwaliteit van de brandstof of toevoer (bv. zwavelgehalte) van een emissiebron
Vluchtige vloeibare koolwaterstofverbindingen	Petroleumderivaten met een dampspanning (Reidmethode) van meer dan 4 kPa, zoals nafta en aromaten
Terugwinningsrendement	Percentage NMVOS teruggewonnen uit de stromen die zijn afgeleid naar een dampterugwinningsseenheid (VRU)

### 1.1. Algemene BBT-conclusies voor het raffineren van aardolie en gas

De proces-specifieke BBT-conclusies in de punten 1.2 tot en met 1.19 zijn van toepassing naast de algemene BBT-conclusies die in dit punt worden vermeld.

#### 1.1.1. Milieubeheersystemen

**BBT 1.** Ter verbetering van de algehele milieuprestaties van inrichtingen voor de raffinage van aardolie en gas, is het BBT om een milieubeheersysteem (MBS) uit te voeren en na te leven dat alle volgende elementen omvat:

- i) inzet van het management, inclusief het senior management;
- ii) het uitwerken van een milieubeleid dat de continue verbetering van de installatie door het management omvat;
- iii) het plannen en vaststellen van noodzakelijke procedures, doelstellingen en streefcijfers, samen met een financiële planning en investeringen;
- iv) het uitvoeren van procedures, waarbij met name aandacht wordt geschonken aan:
  - a) de 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) het waarborgen van de naleving van de milieuwetgeving;
- v) het controleren van de prestaties en het nemen van corrigerende maatregelen, waarbij met name aandacht wordt geschonken aan:
  - a) monitoring en meting (zie ook het referentiedocument inzake de algemene monitoringbeginselen);
  - b) corrigerende en preventieve maatregelen;
  - c) bijhouden van gegevens;
  - d) interne en externe, waar mogelijk onafhankelijke, audits, om vast te stellen of het milieubeheersysteem voldoet aan de voorgenomen regelingen en of het op de juiste wijze wordt uitgevoerd en gehandhaafd;

- vi) evaluatie van het milieubeheersysteem door het senior management om te waarborgen dat dit geschikt, adequaat en doeltreffend blijft;
- vii) het volgen van de ontwikkeling van schonere technologieën;
- viii) bij het ontwerp van een nieuwe inrichting en gedurende de volledige levensduur ervan rekening houden met de milieueffecten tijdens de latere ontmanteling van de installatie;
- ix) het op regelmatige tijdstippen uitvoeren van een benchmarkonderzoek in de bedrijfstak.

#### 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

**BBT 2.** Met het oog op een efficiënt energiegebruik is het de BBT om gebruik te maken van een combinatie van de onderstaande technieken.

Techniek	Omschrijving
i) Ontwerptechnieken	
a) Pinchanalyse	Methode op basis van een systematische berekening van thermodynamische doelstellingen om bij processen zo min mogelijk energie te verbruiken. Gebruikt als een instrument voor de evaluatie van gehele systeemontwerpen
b) Warmte-integratie	Warmte-integratie van processystemen zorgt ervoor dat een aanzienlijk aandeel van de warmte die bij verschillende processen vereist is, wordt verschaft door de uitwisseling van warmte tussen stromen die moeten worden verwarmd en stromen die moeten worden gekoeld
c) Terugwinning van warmte en vermogen	Gebruik van inrichtingen voor energierugwinning bv.: <ul style="list-style-type: none"> <li>— afvalwarmteketels</li> <li>— expansie-inrichtingen/terugwinning van vermogen in de FCC-eenheid</li> <li>— gebruik van afvalwarmte in stadsverwarming</li> </ul>
ii) Procesbesturings- en -onderhoudstechnieken	
a) Procesoptimalisering	Geautomatiseerde gecontroleerde verbranding om het brandstofverbruik per ton verwerkte toevoer te verlagen, vaak gecombineerd met warmte-integratie ter verbetering van de efficiëntie van de ovens
b) Beheer en vermindering van het stoomverbruik	Systematische in kaartbrenging van afvoerklepsystemen om het stoomverbruik te verminderen en het gebruik ervan te optimaliseren
c) Gebruik van de energiebenchmark	Deelname aan rangschikkings- en benchmarkingactiviteiten om voortdurende verbeteringen te bewerkstelligen door lessen te trekken uit de beste praktijken
iii) Energie-efficiënte productietechnieken	
a) Gebruik van warmtekrachtkoppeling	Systeem ontworpen voor de coproductie (of de cogeneratie) van warmte (bv. stoom) en elektrische stroom op basis van dezelfde brandstof
b) Gecombineerde stoom- en gascyclus met geïntegreerde vergassing (KV-STEG)	Techniek met het doel stoom, waterstof (optioneel) en elektrische stroom te produceren op basis van verscheidene soorten brandstof (bv. zware stookolie of cokes) met een hoog conversierendement

## 1.1.3. Opslag en behandeling van vaste materialen

**BBT 3.** Ter voorkoming of, wanneer dat niet mogelijk is, beperking van stofemissies afkomstig van de opslag en behandeling van stoffige materialen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken:

- i) poedermateriaal in bulk opslaan in afgesloten silo's met een stofbestrijdingssysteem (bv. doekfilters);
- ii) fijne materialen in afgesloten containers of verzegelde zakken opslaan;
- iii) stapelplaatsen met ruwe stoffige materialen vochtig houden, de oppervlakte met korstvormende middelen stabiliseren, of met een afdekking in stapelplaatsen opslaan;
- iv) wegdekreinigingsvoertuigen gebruiken.

## 1.1.4. Monitoring van emissies naar lucht en belangrijkste procesparameters

**BBT 4.** Het is BBT om emissies naar lucht te monitoren aan de hand van monitoringtechnieken met ten minste de onderstaande minimale frequentie en in overeenstemming met de EN-normen. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is het BBT om ISO-normen, nationale normen of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van equivalente wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

Omschrijving	Eenheid	Minimale frequentie	Monitoringtechniek
i. SO <sub>x</sub> -, NO <sub>x</sub> -, en stof-emissies	Katalytisch kraken	Continu <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Directe meting
	Verbrandingseenheden ≥ 100 MW <sup>(3)</sup> en calcineereenheden	Continu <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Directe meting <sup>(4)</sup>
	Verbrandingseenheden van 50 tot 100 MW <sup>(3)</sup>	Continu <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Directe meting of indirecte monitoring
	Verbrandingseenheden < 50 MW <sup>(3)</sup>	Eenmaal per jaar en na belangrijke brandstofwijzigingen <sup>(5)</sup>	Directe meting of indirecte monitoring
	Zwavelterugwinningseenheden (SRU)	Continu voor SO <sub>2</sub> alleen	Directe meting of indirecte monitoring <sup>(6)</sup>
ii. NH <sub>3</sub> -emissies	Alle eenheden uitgerust met SCR of SNCR	Continu	Directe meting
iii. CO-emissies	Eenheden voor katalytisch kraken en verbrandingseenheden ≥ 100 MW <sup>(3)</sup>	Continu	Directe meting
	Overige verbrandingseenheden	Om de zes maanden <sup>(5)</sup>	Directe meting
iv. Metaalemissies: Nikkel (Ni), antimoon (Sb) <sup>(7)</sup> , vanadium (V)	Katalytisch kraken	Om de zes maanden en na belangrijke wijzigingen aan de eenheid <sup>(5)</sup>	Directe meting of analyse op basis van het metaalgehalte in de fijne katalysatordeeltjes en in de brandstof
	Verbrandingseenheden <sup>(8)</sup>		

Omschrijving	Eenheid	Minimale frequentie	Monitoringstechniek
v. Emissies van polychloordibenzodioxine/-furanen (PCDD/F)	Katalytische reformer	Eenmaal per jaar of eenmaal per regeneratie, afhankelijk van welke termijn het langst duurt	Directe meting

- (<sup>1</sup>) De continue meting van SO<sub>2</sub>-emissies kan worden vervangen door berekeningen op basis van metingen van het zwavelgehalte van de brandstof of de toevoer, mits kan worden aangetoond dat dit in een gelijkwaardige nauwkeurigheid resulteert.
- (<sup>2</sup>) Met betrekking tot SO<sub>x</sub> wordt enkel SO<sub>2</sub> continu gemeten, terwijl SO<sub>3</sub> enkel periodiek wordt gemeten (bv. tijdens de kalibratie van het SO<sub>2</sub>-monitoringsysteem).
- (<sup>3</sup>) Heeft betrekking op het totale nominale thermische ingangsvermogen van alle verbrandingseenheden die zijn aangesloten op de schoorsteen waar de uitstoot plaatsvindt.
- (<sup>4</sup>) Of indirecte monitoring van SO<sub>x</sub>.
- (<sup>5</sup>) De monitoringfrequenties kunnen worden aangepast indien de gegevensreeksen na een periode van één jaar duidelijk een toereikende stabiliteit aantonen.
- (<sup>6</sup>) De metingen van SO<sub>2</sub>-emissies van de SRU kunnen worden vervangen door een continue materiaalbalans of de monitoring van andere relevante procesparameters, op voorwaarde dat passende metingen van de efficiëntie van de SRU gebaseerd zijn op periodieke (bv. om de twee jaar) proeven van de prestaties van de inrichting.
- (<sup>7</sup>) Antimoon (Sb) wordt enkel gemonitord in eenheden voor katalytisch kraken als tijdens het proces Sb wordt geïnjecteerd (bv. om metalen te passiveren).
- (<sup>8</sup>) Met uitzondering van verbrandingseenheden waarin enkel gasvormige brandstoffen worden gestookt.

**BBT 5.** Het is BBT om de relevante procesparameters in verband met verontreinigende emissies te monitoren aan eenheden voor katalytisch kraken en verbrandingseenheden door middel van geschikte technieken en met ten minste de onderstaande frequentie.

Omschrijving	Minimale frequentie
Monitoring van parameters in verband met verontreinigende emissies, bv. O <sub>2</sub> -gehalte in rookgas, stikstof- en zwavelgehalte in brandstof of toevoer ( <sup>1</sup> )	Continu voor O <sub>2</sub> -gehalte. Voor stikstof- en zwavelgehalte periodiek met een frequentie op basis van belangrijke brandstof/toevoerwijzigingen

- (<sup>1</sup>) De monitoring van stikstof en zwavel in brandstof of toevoer is mogelijk niet noodzakelijk als continue metingen voor NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> worden verricht in de schoorsteen.

**BBT 6.** Het is BBT om diffuse VOS-emissies naar lucht afkomstig van de volledige raffinaderij te monitoren door middel van alle onderstaande technieken:

- i) snuffelmethoden in verband met correlatiekrommen voor de belangrijkste inrichtingen;
- ii) technieken voor de optische beeldvorming van gas;
- iii) berekeningen van chronische emissies op basis van emissiefactoren die periodiek (bv. om de twee jaar) worden gevalideerd door metingen.

De screening en kwantificering van emissies door periodieke acties met technieken op basis van optische absorptie, zoals differentiële absorptie-lidar (DIAL) of „solar occultation flux” (SOF), vormen een nuttige aanvullende techniek.

Omschrijving

Zie punt 1.20.6

#### 1.1.5. Exploitatie van afvalgasbehandelingsystemen

**BBT 7.** Ter voorkoming of beperking van emissies naar lucht, is het BBT om de eenheden voor de verwijdering van zure gassen, de zwavelterugwinningseenheden en alle andere afvalgasbehandelingsystemen te exploiteren met een hoge beschikbaarheid en optimale capaciteit.

## Omschrijving

Bijzondere procedures kunnen worden gedefinieerd voor buitengewone bedrijfsomstandigheden, en met name:

- i) tijdens de opstart en stilleggingsactiviteiten;
- ii) tijdens andere omstandigheden die de goede werking van de systemen kunnen beïnvloeden (bv. gewone en buitengewone onderhouds- en reinigingswerkzaamheden aan de eenheden en/of aan het afvalgasbehandelingssysteem);
- iii) indien het afvalgasdebiet of de temperatuur onvoldoende is waardoor het gebruik van het afvalgasbehandelingssysteem niet op volle capaciteit kan worden gebruikt.

**BBT 8.** Ter voorkoming en beperking van ammoniakemissies ( $\text{NH}_3$ ) naar lucht bij de toepassing van selectieve katalytische reductie (SCR) of selectieve niet-katalytische reductie (SNCR), is het BBT om de SCR- of SNCR-afvalgasbehandelingssystemen onder geschikte bedrijfsomstandigheden te laten functioneren met het oog op de beperking van emissies van niet-omgezet  $\text{NH}_3$ .

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 2.

Tabel 2

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor ammoniakemissies ( $\text{NH}_3$ ) naar lucht voor een verbrandings- of proceseenheid waar SCR of SNCR-technieken worden gebruikt**

Parameter	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
Ammoniak uitgedrukt als $\text{NH}_3$	< 5-15 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> De waarden bovenaan het bereik zijn verbonden met een hogere inlaat van  $\text{NO}_x$ -concentraties, een hogere reductie van  $\text{NO}_x$  en het ouder worden van de katalysator.

<sup>(2)</sup> De waarden onderaan het bereik zijn verbonden met het gebruik van de SCR-techniek.

**BBT 9.** Ter voorkoming en beperking van emissies naar lucht bij gebruik van een eenheid voor het strippen van de zure waterstroom, is het BBT om de zure afgassen afkomstig van deze eenheid naar een SRU of een gelijkwaardig gasbehandelingssysteem af te leiden.

Het is niet BBT om onbehandelde gassen afkomstig van het strippen van zuur water direct te verbranden.

1.1.6. *Monitoring van emissies naar water*

**BBT 10.** Het is BBT om emissies naar water te monitoren aan de hand van monitoringtechnieken met ten minste de frequentie in Tabel 3) en in overeenstemming met de EN-normen. Indien er geen EN-normen beschikbaar zijn, is het BBT om ISO-normen, nationale normen of andere internationale normen te gebruiken die garanderen dat er gegevens van equivalente wetenschappelijke kwaliteit worden aangeleverd.

1.1.7. *Emissies naar water*

**BBT 11.** Ter beperking van het waterverbruik en het volume verontreinigd water, is het BBT om alle onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Integratie van waterstromen	Vermindering van het geproduceerde proceswater in de eenheden vóór lozing door het interne hergebruik van waterstromen afkomstig van bv. afkoeling, condensaten, in het bijzonder voor gebruik bij het ontzouten van ruwe aardolie	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden vereist de toepasbaarheid mogelijk dat de eenheid of de installatie volledig opnieuw wordt gebouwd

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
ii) Water- en drainagesysteem voor scheiding van vervuilde waterstromen	Ontwerp van een industriële locatie om het waterbeheer te optimaliseren, waarbij elke stroom op passende wijze wordt behandeld, bv. door zuur water (afkomstig van destillatie, kraken, cokeseenheden enz.) af te leiden naar een passende voorbehandeling, zoals een strippingeenheid	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden vereist de toepasbaarheid mogelijk dat de eenheid of de installatie volledig opnieuw wordt gebouwd
iii) Scheiding van niet-vervuilde waterstromen (bv. koeling met één doorloop, regenwater)	Ontwerp van een locatie om te voorkomen dat niet-vervuild water naar de algemene afvalwaterbehandeling wordt afgeleid en om over een gescheiden lozing na eventueel hergebruik te beschikken voor dit soort stroom	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden vereist de toepasbaarheid mogelijk dat de eenheid of de installatie volledig opnieuw wordt gebouwd
iv) Voorkoming van accidentele lozingen en lekkages	Praktijken die het gebruik van bijzondere procedures en/of tijdelijke apparatuur omvatten om prestaties te handhaven wanneer het hoofd moet worden geboden aan buitengewone omstandigheden zoals accidentele lozingen, vrijkomende stoffen enz.	Algemeen toepasbaar

**BBT 12.** Ter beperking van de emissielast voor het ontvangende waterlichaam afkomstig van verontreinigende stoffen in het geloosde afvalwater, is het BBT om onoplosbare en oplosbare verontreinigende stoffen te verwijderen door alle onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Verwijdering van onoplosbare stoffen door olie terug te winnen	Zie punt 1.21.2	Algemeen toepasbaar
ii) Verwijdering van onoplosbare stoffen door zwevende deeltjes en gedispergeerde olie terug te winnen	Zie punt 1.21.2	Algemeen toepasbaar
iii) Verwijdering van oplosbare stoffen, met inbegrip van biologische behandeling en zuivering	Zie punt 1.21.2	Algemeen toepasbaar

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 3.

**BBT 13.** Indien een verdere verwijdering van organische stoffen of stikstof vereist is, is het BBT om in een extra behandelingsfase te voorzien zoals beschreven in punt 1.21.2

Tabel 3

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor directe afvalwaterlozingen afkomstig van het raffineren van aardolie en gas en met de BBT geassocieerde monitoringfrequenties <sup>(1)</sup>**

Parameter	Eenheid	BBT-GEN (jaarlijks gemiddelde)	Monitoringfrequentie <sup>(2)</sup> en analytische methode (standaard)
Minerale-olie-index (HOI)	mg/l	0,1 -2,5	Dagelijks EN 9377- 2 <sup>(3)</sup>
Totale hoeveelheid zwevende deeltjes (TSS)	mg/l	5-25	Dagelijks
Chemisch zuurstofverbruik (CZV) <sup>(4)</sup>	mg/l	30 — 125	Dagelijks

Parameter	Eenheid	BBT-GEN (jaarlijks gemiddelde)	Monitoringfrequentie <sup>(?)</sup> en analytische methode (standaard)
BZV <sub>5</sub>	mg/l	Geen BBT-GEN	Wekelijks
Totaal stikstof <sup>(?)</sup> , uitgedrukt als N	mg/l	1-25 <sup>(6)</sup>	Dagelijks
Lood, uitgedrukt als Pb	mg/l	0,005-0,030	Per kwartaal
Cadmium, uitgedrukt als Cd	mg/l	0,002-0,008	Per kwartaal
Nikkel, uitgedrukt als Ni	mg/l	0,005-0,100	Per kwartaal
Kwik, uitgedrukt als Hg	mg/l	0,000 1-0,001	Per kwartaal
Vanadium	mg/l	Geen BBT-GEN	Per kwartaal
Fenolindex	mg/l	Geen BBT-GEN	Maandelijks EN 14402
Benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen (BTEX)	mg/l	Benzeen: 0,001-0,050 Geen BBT-GEN voor T, E, X	Maandelijks

<sup>(1)</sup> Niet alle parameters en bemonsteringsfrequenties zijn van toepassing op het afvalwater van gasraffinaderijen.

<sup>(2)</sup> Heeft betrekking op een met het debiet evenredig samengesteld monster dat over een periode van 24 uur is genomen of, op voorwaarde dat een toereikende stabiliteit van het debiet is aangetoond, een tijdsevenredig monster.

<sup>(3)</sup> De overschakeling van de huidige methode naar EN 9377-2 vereist mogelijk een aanpassingsperiode.

<sup>(4)</sup> Indien een correlatie ter plaatse beschikbaar is, mag het CZV worden vervangen door TOC. De correlatie tussen CZV en TOC moet geval per geval worden uitgewerkt. TOC-monitoring is de voorkeursoptie omdat daarbij geen zeer toxische verbindingen moeten worden gebruikt.

<sup>(5)</sup> Waarbij het totaal stikstof de som is van het totaal Kjeldahl-stikstof (TKN), nitraten en nitrieten.

<sup>(6)</sup> Indien nitrificatie/denitrificatie wordt toegepast, kunnen niveaus onder 15 mg/l worden bereikt.

#### 1.1.8. Afvalproductie en -beheer

**BBT 14.** Ter voorkoming of, wanneer dat niet mogelijk is, beperking van afvalproductie, is het BBT om een afvalbeheerplan aan te nemen en ten uitvoer te leggen dat, volgens prioriteit, garandeert dat afval wordt behandeld met het oog op hergebruik, recycling, terugwinning of verwijdering.

**BBT 15.** Ter beperking van de hoeveelheid slib die moet worden behandeld of verwijderd, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Voorbehandeling van slib	Vóór de laatste behandeling (bv. in een wervelbedoven) wordt het slib ontwaterd en/of ontolied (bv. door centrifugale afscheiders of stoomdrogers) om het volume ervan te verlagen en olie terug te winnen uit slopolieapparatuur	Algemeen toepasbaar
ii) Hergebruik van slib in proceseenheden	Bepaalde soorten slib (bv. oliehoudend slib) kunnen worden verwerkt in eenheden (bv. vercookslen) als onderdeel van de toevoer omdat deze olie bevatten	De toepasbaarheid is beperkt tot slib dat kan voldoen aan de vereisten om te worden verwerkt in eenheden met een passende behandeling

**BBT 16.** Ter beperking van de productie van afvalstoffen afkomstig van uitgewerkte vaste katalysatoren, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving
i) Beheer van uitgewerkte vaste katalysatoren	Geplande en veilige behandeling van de als katalysator gebruikte materialen (bv. door contractanten) om deze in externe faciliteiten terug te winnen of te hergebruiken. Deze activiteiten zijn afhankelijk van het type katalysator en proces
ii) Verwijdering van katalysatoren uit oliehoudend slik	Gedecanteerd olieslib afkomstig van proceseenheden (bv. FCC-eenheden) kan aanzienlijke concentraties fijne katalysatordeeltjes bevatten. Deze fijne deeltjes moeten worden afgescheiden vóór het hergebruik van gedecanteerde olie als basismateriaal

#### 1.1.9. Geluidshinder

**BBT 17.** Ter voorkoming of beperking van geluidshinder, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken:

- i) opstelling van een beoordeling van het omgevingsgeluid en formulering van een geluidsbeheerplan naargelang de plaatselijke omgeving;
- ii) afscherming van geluidshinderverwekkende apparatuur/activiteiten in afzonderlijke structuren/eenheden;
- iii) gebruik van ophogingen om de geluidsbron af te schermen;
- iv) gebruik van geluidswallen.

#### 1.1.10. BBT-conclusies voor geïntegreerd raffinaderijbeheer

**BBT 18.** Ter voorkoming of beperking van diffuse VOS-emissies, is het BBT om de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
I. Technieken in verband met het ontwerp van de inrichting	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) beperking van het aantal mogelijke emissiebronnen</li> <li>ii) maximalisering van inherente kenmerken voor procesbeheersing</li> <li>iii) selectie van zeer betrouwbare apparatuur</li> <li>iv) vergemakkelijking van monitoring- en onderhoudsactiviteiten door de toegang tot eventueel lekkende componenten te waarborgen</li> </ul>	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt voor bestaande eenheden
II. Technieken in verband met het opzetten en de inbedrijfstelling van inrichtingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>i) welomschreven procedures voor bouw en montage</li> <li>ii) solide procedures voor inbedrijfstelling en overdracht om ervoor te zorgen dat de inrichting is opgezet volgens de vereisten van het ontwerp</li> </ul>	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt voor bestaande eenheden
III. Technieken in verband met de exploitatie van de inrichting	<p>Gebruik van een risicogebaseerd programma inzake lekkagedetectie en --reparatie (LDAR) teneinde lekkende componenten op te sporen en te repareren.</p> <p>Zie punt 1.20.6</p>	Algemeen toepasbaar



## 1.2. BBT-conclusies voor het alkyleringsproces

### 1.2.1. Alkylering van waterstoffluoride

**BBT 19.** Ter voorkoming van waterstoffluoride-emissies (HF) naar lucht afkomstig van de alkylering van waterstoffluoride, is het BBT om natte gaswassing met alkalische oplossing te gebruiken om niet-condenseerbare gasstromen te behandelen alvorens deze via de fakkel af te blazen.

Omschrijving

Zie punt 1.20.3

Toepasselijkheid:

De techniek is algemeen toepasbaar. Vanwege de gevaarlijke aard van waterstoffluoride moeten veiligheidsvereisten in acht worden genomen

**BBT 20.** Ter beperking van emissies naar water afkomstig van de alkylering van waterstoffluoride, is het BBT om een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Precipitatie-/Neutralisatie-fase	Precipitatie (met bv. toevoegingsmiddelen op basis van calcium of aluminium) of neutralisatie (indien het afvalwater indirect wordt geneutraliseerd met kaliumhydroxide (KOH))	Algemeen toepasbaar. Vanwege de gevaarlijke aard van waterstoffluoride (HF) moeten veiligheidsvereisten in acht worden genomen
ii) Scheidingsfase	De onoplosbare verbindingen die tijdens de eerste fase zijn geproduceerd (bv. $\text{CaF}_2$ of $\text{AlF}_3$ ) worden gescheiden in bv. een bezinkingsbekken	Algemeen toepasbaar

### 1.2.2. Alkylering van zwavelzuur

**BBT 21.** Ter beperking van emissies naar water afkomstig van de alkylering van zwavelzuur, is het BBT om het gebruik van zwavelzuur te beperken door het verbruikte zuur te regenereren en het in dit proces geproduceerde afvalwater te neutraliseren alvorens het naar de afvalwaterbehandeling af te leiden.

## 1.3. BBT-conclusies voor productieprocessen van basisolie

**BBT 22.** Ter voorkoming en beperking van emissies van gevaarlijke stoffen naar lucht en water afkomstig van de productieprocessen van basisolie, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Gesloten proces met terugwinning van oplosmiddelen	Proces waarbij oplosmiddelen, na hun gebruik voor de vervaardiging van basisolie (bv. bij extractie, ontwassingsseenheden), worden teruggewonnen door middel van destillatie en stripping. Zie punt 1.20.7	Algemeen toepasbaar
ii) Meervoudig extractieproces met oplosmiddelen	Extractie door middel van oplosmiddelen met meerdere verdampingsfasen (bv. twee- of drievoudig) voor een beter insluiting	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Het gebruik van een drievoudig proces is mogelijk beperkt tot basis materiaal dat zich niet afzet

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
iii) Extractieprocessen waarbij minder gevaarlijke stoffen worden gebruikt	Ontwerp (van nieuwe inrichtingen) of doorvoering van wijzigingen (in bestaande inrichtingen) opdat in de inrichting een minder gevaarlijk oplosmiddel wordt gebruikt bij een extractieproces met oplosmiddelen: bv. omschakelen van furfural- of fenolextractie naar het proces op basis van n-methylpyrrolidon (NMP)	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Bestaande eenheden laten omschakelen naar een ander proces op basis van oplosmiddelen met andere fysisch-chemische eigenschappen kan aanzienlijke aanpassingen vereisen
iv) Katalytische processen op basis van hydrogenering	Processen op basis van de omzetting van ongewenste verbindingen via katalytische hydrogenering die vergelijkbaar is met hydrobehandeling. Zie punt 1.20.3 (Hydrobehandeling)	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden

#### 1.4. BBT-conclusies voor het productieproces van bitumen

**BBT 23.** Ter voorkoming en beperking van emissies naar lucht afkomstig van het productieproces van bitumen, is het BBT om gasvormige topproducten te behandelen aan de hand van een van de onderstaande technieken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Thermische oxidatie van gasvormige topproducten boven 800 °C	Zie punt 1.20.6	Algemeen toepasbaar voor blaaseenheden voor bitumen
ii) Natte gaswassing van gasvormige topproducten	Zie punt 1.20.3	Algemeen toepasbaar voor blaaseenheden voor bitumen

#### 1.5. BBT-conclusies voor gefluidiseerd katalytisch kraken

**BBT 24.** Ter voorkoming of beperking van NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van het katalytisch kraakproces (regenerator), is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
Procesoptimalisering en gebruik van bevorderende middelen of toevoegingsmiddelen		
i) Procesoptimalisering	Combinatie van bedrijfsomstandigheden of -praktijken die de vorming van NO <sub>x</sub> moet verminderen, bv. verlagen van het overtollige zuurstof in het rookgas bij volledige verbranding, getrapte luchttoevoer in de CO-ketel bij gedeeltelijke verbranding, mits de CO-ketel daarvoor is ontworpen	Algemeen toepasbaar
ii) NO <sub>x</sub> -arme CO-oxidatie-bevorderende middelen	Gebruik van een stof die alleen de verbranding van CO selectief bevordert en de oxidatie voorkomt van het stikstof dat tussenproducten van NO <sub>x</sub> bevat: bv. bevorderende middelen zonder platina	Enkel toepasbaar bij volledige verbranding voor de vervanging van CO-bevorderende middelen op basis van platina. Er is mogelijk een passende luchtdistributie in de regenerator nodig voor een optimale benutting

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
iii) Specifieke toevoegingsmiddelen ter beperking van NO <sub>x</sub>	Gebruik van specifieke katalytische toevoegingsmiddelen voor een sterkere reductie van NO door CO	Enkel toepasbaar bij volledige verbranding in een passend ontwerp en bij een haalbaar overtollig zuurstofgehalte. De toepasbaarheid van NO <sub>x</sub> -reducerende toevoegingsmiddelen op basis van koper is mogelijk beperkt wegens de capaciteit van de gascompressor

II. Secundaire of end-of-pipe-technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Selectieve katalytische reductie (SCR)	Zie punt 1.20.2	Ter voorkoming van mogelijke stroomafwaartse afzetting is er vóór de SCR mogelijk een bijkomende filterinrichting vereist. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	Zie punt 1.20.2	Voor FCC-eenheden voor gedeeltelijke verbranding met CO-ketels is voldoende verblijftijd bij een geschikte temperatuur vereist. Voor FCC-eenheden voor volledige verbranding zonder hulpketels moet mogelijk extra brandstof (bv. waterstof) worden geïnjecteerd om een lager temperatuurbereik te verkrijgen
iii) Oxidatie bij lage temperatuur	Zie punt 1.20.2	Behoeft aan extra gaswassingscapaciteit. Ozonvorming en het bijbehorende risicobeheer moeten op passende wijze worden aangepakt. De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door de behoefte aan extra afvalwaterbehandeling en de bijbehorende cross-media-effecten (bv. nitraatmissies) en door een ontoereikende toevoer van vloeibaar zuurstof (voor ozonvorming). De toepasbaarheid van de techniek is mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 4.

Tabel 4

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van de regenerator in het katalytische kraakproces**

Parameter	Type eenheid/verbrandingsmethode	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> , uitgedrukt als NO <sub>2</sub>	Nieuwe eenheid/alle verbrandingsmethoden	< 30-100
	Bestaande eenheid/volledige verbranding	< 100-300 <sup>(1)</sup>
	Bestaande eenheid/gedeeltelijke verbranding	100-400 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Als antimoon (Sb) wordt geïnjecteerd voor de passivering van metaal, kunnen NO<sub>x</sub>-niveaus tot 700 mg/Nm<sup>3</sup> voorkomen. De ondergrens van het bereik kan worden behaald met de SCR-techniek.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 25.** Ter beperking van stof- en metaalemissies naar lucht afkomstig van het katalytisch kraakproces (regenerator), is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Gebruik van een slijtvaste katalysator	Selectie van een katalysatorstof die bestand is tegen slijtage en fragmentatie teneinde stofemissies te beperken	Algemeen toepasbaar mits de activiteit en selectiviteit van de katalysator toereikend zijn
ii) Gebruik van zwavelarm basismateriaal (bv. door de selectie van basismateriaal of de hydrobehandeling van de toevoer)	Als mogelijke bronnen voor verwerking in de eenheid moet bij de selectie van basismateriaal de voorkeur uitgaan naar zwavelarm basismateriaal. De hydrobehandeling heeft ten doel de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de toevoer te verlagen. Zie punt 1.20.3	Vereist voldoende beschikbaarheid van zwavelarm basismateriaal en capaciteit voor de productie van waterstof en de behandeling van waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) (bv. amine en Clauseenheden)

II. Secundaire of end-of-pipe-technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Elektrostatische precipitator (ESP)	Zie punt 1.20.1	Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Meerfasige cycloonafscheiders	Zie punt 1.20.1	Algemeen toepasbaar
iii) Driefaseblowbackfilter	Zie punt 1.20.1	Toepasbaarheid is mogelijk beperkt
iv) Natte gaswassing	Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt in zeer droge gebieden en in gevallen waarin de bijproducten van de behandeling (bv. afvalwater met een hoog gehalte aan zouten) niet kunnen worden hergebruikt of op passende wijze worden verwijderd. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 5.

Tabel 5

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor stofemissies naar lucht afkomstig van de regenerator in het katalytische kraakproces**

Parameter	Soort eenheid	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) <sup>(1)</sup> mg/Nm <sup>3</sup>
Stof	Nieuwe eenheid	10-25
	Bestaande eenheid	10-50 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Roetblazen in CO-ketel en via de gaskoeler is niet inbegrepen.

<sup>(2)</sup> De ondergrens van het bereik kan worden behaald met een ESP met vier velden.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 26.** Ter voorkoming of beperking van SO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van het katalytisch kraakproces (regenerator), is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Gebruik van SO <sub>x</sub> -reducerende katalytische toevoegingsmiddelen	Gebruik van een stof die de met cokes samenhangende zwavel van de regenerator terug overbrengt naar de reactor. Zie beschrijving in punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door de ontwerpomstandigheden van de regenerator. Vereist een geschikte capaciteit ter vermindering van waterstofsulfide (bv. SRU)
ii) Gebruik van zwavelarm basismateriaal (bv. door de selectie van basismateriaal of de hydrobehandeling van de toevoer)	Als mogelijke bronnen voor verwerking in de eenheid moet bij de selectie van basismateriaal de voorkeur uitgaan naar zwavelarm basismateriaal. De hydrobehandeling heeft ten doel de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de toevoer te verlagen. Zie beschrijving in punt 1.20.3	Vereist voldoende beschikbaarheid van zwavelarm basismateriaal en capaciteit voor de productie van waterstof en de behandeling van waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) (bv. amine en Clauseenheden)

II. Secundaire of end-of-pipe-technieken zoals:

Technieken	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Niet-regeneratieve gaswassing	Natte gaswassing of gaswassing met zeewater. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt in zeer droge gebieden en in gevallen waarin de bijproducten van de behandeling (bv. afvalwater met een hoog gehalte aan zouten) niet kunnen worden hergebruikt of op passende wijze worden verwijderd. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Regeneratieve gaswassing	Gebruik van een specifiek SO <sub>x</sub> -absorberend reagens (bv. absorberende oplossing) dat het doorgaans mogelijk maakt zwavel terug te winnen als een bijproduct tijdens een regenererende cyclus waarbij het reagens wordt hergebruikt. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarin geregenereerde bijproducten kunnen worden verkocht. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de bestaande zwavelterugwinningscapaciteit evenals de beschikbaarheid van ruimte

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 6.

Tabel 6

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor SO<sub>2</sub>-emissies naar lucht afkomstig van de regenerator in het katalytische kraakproces**

Parameter	Type eenheid/methode	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Nieuwe eenheden	≤ 300
	Bestaande eenheden/volledige verbranding	< 100-800 <sup>(1)</sup>
	Bestaande eenheden/gedeeltelijke verbranding	100-1 200 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Indien de selectie van een zwavelarme (bv. < 0,5 gewichtspercent) toevoer (of hydrobehandeling) en/of gaswassing van toepassing is, geldt voor alle verbrandingsmethoden: de bovengrens van het BBT-GEN-bereik is ≤ 600 mg/Nm<sup>3</sup>.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 27.** Ter beperking van koolstofmonoxide-emissies (CO) naar lucht afkomstig van het katalytisch kraakproces (regenerator), is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Besturing van het verbrandingsproces	Zie punt 1.20.5	Algemeen toepasbaar
ii) Katalysatoren met CO-oxidatiebevorderende middelen	Zie punt 1.20.5	Enkel algemeen toepasbaar voor volledige verbranding
iii) CO-ketel	Zie punt 1.20.5	Enkel algemeen toepasbaar voor gedeeltelijke verbranding

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 7.

Tabel 7

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor koolstofmonoxide-emissies naar lucht afkomstig van de regenerator in het katalytische kraakproces voor gedeeltelijke verbranding**

Parameter	Verbrandingsmethode	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
Koolstofmonoxide, uitgedrukt als CO	Gedeeltelijke verbranding	≤ 100 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Is mogelijk niet haalbaar als de CO-ketel niet bij volle belasting werkt.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**1.6. BBT-conclusies voor katalytisch reformeren**

**BBT 28.** Ter beperking van emissies van polychloordibenzodioxines/-furanen (PCDD/F) naar lucht afkomstig van de eenheid voor katalytisch reformeren, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Keuze van het katalysebevorderend middel	Gebruik van een katalysebevorderend middel om de vorming van polychloordibenzodioxines/-furanen (PCDD/F) tijdens de regeneratie te minimaliseren. Zie punt 1.20.7	Algemeen toepasbaar
ii) Behandeling van het regeneratierookgas		
a) Recyclingkring van regeneratiegas met adsorptiebed	Afvalgas afkomstig van de regeneratie wordt behandeld om chloorverbindingen (bv. dioxinen) te verwijderen	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden kan de toepasbaarheid afhangen van het ontwerp van de bestaande regeneratie-eenheid
b) Natte gaswassing	Zie punt 1.20.3	Niet van toepassing op semiregeneratieve reformers
c) Elektrostatische precipitator (ESP)	Zie punt 1.20.1	Niet van toepassing op semiregeneratieve reformers

#### 1.7. BBT-conclusies voor het vercooksingsproces

**BBT 29.** Ter beperking van emissies naar lucht afkomstig van vercooksingsprocessen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken:

Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Inzameling en recycling van cokesgruis	Systematische inzameling en recycling van cokesgruis dat tijdens het hele vercooksingsproces (boren, behandelen, vergruizen, koelen enz.) ontstaat	Algemeen toepasbaar
ii) Behandeling en opslag van cokes overeenkomstig BBT 3	Zie BBT 3	Algemeen toepasbaar
iii) Gebruik van een gesloten diepblaassysteem	Vergrendelingsstelsel voor drukontlasting van de cokesvaten	Algemeen toepasbaar
iv) Terugwinning van gas (inclusief afblazen alvorens het vat aan de atmosfeer wordt blootgesteld) als onderdeel van raffinagerestgas (RFG)	Het afgeblazen gas wordt niet afgefakeld, maar van het cokesvat naar de gascompressor afgeleid om als RFG te worden teruggewonnen. Voor het flexicokingproces is een conversiestap nodig (om het carbonylsulfide (COS) om te zetten in H <sub>2</sub> S) alvorens het gas van de cokeseenheid wordt behandeld	Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid van de technieken mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte

**BBT 30.** Ter beperking van NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van het calcineren van groene cokes, is het BBT om gebruik te maken van selectieve niet-katalytische reductie (SNCR).

Omschrijving

Zie punt 1.20.2

Toepasbaarheid

De toepasbaarheid van de SNCR-techniek (met name ten aanzien van de verblijftijd en het temperatuurbereik) is mogelijk beperkt als gevolg van de specificiteit van het calcineerproces.

**BBT 31.** Ter beperking van SO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van het calcineren van groene cokes, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Niet-regeneratieve gaswassing	Natte gaswassing of gaswassing met zeewater. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt in zeer droge gebieden en in gevallen waarin de bijproducten van de behandeling (bv. afvalwater met een hoog gehalte aan zouten) niet kunnen worden hergebruikt of op passende wijze worden verwijderd.  Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Regeneratieve gaswassing	Gebruik van een specifiek SO <sub>x</sub> -absorberend reagens (bv. absorberende oplossing) dat het doorgaan mogelijk maakt zwavel terug te winnen als een bijproduct tijdens een regenererende cyclus waarbij het reagens wordt hergebruikt. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarin geregenereerde bijproducten kunnen worden verkocht.  Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de bestaande zwavelterugwinningscapaciteit evenals de beschikbaarheid van ruimte

**BBT 32.** Ter beperking van stofemissies naar lucht afkomstig van het calcineren van groene cokes, is het BBT om een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Elektrostatische precipitator (ESP)	Zie punt 1.20.1	Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte.  Voor het calcineren van cokes met grafiet en anodes is de toepasbaarheid mogelijk beperkt wegens de hoge soortelijke weerstand van de cokesdeeltjes
ii) Meerfasige cycloonafscheiders	Zie punt 1.20.1	Algemeen toepasbaar

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 8.

Tabel 8

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor stofemissies naar lucht afkomstig van een eenheid voor het calcineren van groene cokes**

Parameter	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
Stof	10-50 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> De ondergrens van het bereik kan worden behaald met een ESP met vier velden.

<sup>(2)</sup> Indien een ESP niet toepasbaar is, kunnen waarden tot 150 mg/Nm<sup>3</sup> voorkomen.



De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

### 1.8. BBT-conclusies voor het ontzoutingsproces

**BBT 33.** Ter beperking van het waterverbruik en emissies naar water afkomstig van het ontzoutingsproces, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Recycling van water en optimalisering van het ontzoutingsproces	Een geheel aan goede ontzoutingspraktijken ter verhoging van de efficiëntie van de ontzouter en ter vermindering van het waterverbruik, bv. menginrichtingen met lage schuifspanning, lage waterdruk. Dit omvat het beheer van sleutelparameters voor het wassen (bv. goeie menging) en het scheiden (bv. pH, dichtheid, viscositeit, potentiaal van elektrische velden voor coalescentie)	Algemeen toepasbaar
ii) Meertrapsontzouter	Meertrapsontzouters werken met toevoeging van water en dehydratie, herhaald in twee fasen of meer om een beter afscheidingsrendement en zodoende minder corrosie in latere processen te bereiken	Toepasbaar voor nieuwe eenheden
iii) Aanvullende scheidingsfase	Een aanvullende verbeterde scheiding van olie/water en vaste stoffen/water die ontworpen is om de belasting van olie voor de afvalwaterbehandelingsinrichting te verminderen en de olie te recyclen tijdens het proces. Dit omvat bv. bezinkingstanks en het gebruik van niveauregelaars voor een optimale interface	Algemeen toepasbaar

### 1.9. BBT-conclusies voor de verbrandingseenheden

**BBT 34.** Ter voorkoming of beperking van NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van de verbrandingseenheden, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Selectie of behandeling van brandstof		
a) Gebruik van gas ter vervanging van vloeibare brandstof	Gas bevat doorgaans minder stikstof dan vloeistof en de verbranding ervan leidt tot lagere NO <sub>x</sub> -emissioniveaus. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt als gevolg van de beschikbaarheid van zwavelarme gasvormige brandstoffen, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat
b) Gebruik van stikstofarme raffinaderijstookolie (RFO), bv. door de selectie van RFO of de hydrobehandeling van RFO	Als mogelijke bronnen voor gebruik in de eenheid moet bij de selectie van raffinaderijstookolie de voorkeur uitgaan naar stikstofarme vloeibare brandstoffen.  De hydrobehandeling heeft ten doel de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de brandstof te verlagen. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is beperkt door de beschikbaarheid van stikstofarme vloeibare brandstoffen en de capaciteit voor de productie van waterstof en de behandeling van waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) (bv. amine en Clauseenheden)

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
ii) Wijzigingen in verbranding		
a) Getrapte verbranding: — getrapte luchttoevoer — getrapte brandstoftoevoer	Zie punt 1.20.2	Een getrapte brandstoftoevoer voor gemengd of vloeibaar stoken vereist mogelijk een specifiek ontwerp van de brander
b) Optimalisering van de verbranding	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar
c) Recirculatie van rookgas	Zie punt 1.20.2	Toepasbaar door het gebruik van specifieke branders met interne recirculatie van het rookgas.  De toepasbaarheid is mogelijk beperkt tot het inbouwen van externe rookgasrecirculatie in eenheden met een gedwongen/geïnduceerde ventilatie
d) Injectie van verdunningsmiddelen	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar voor gasturbines indien geschikte inerte verdunningsmiddelen beschikbaar zijn
e) Gebruik van branders met lage NO <sub>x</sub> -uitstoot (LNB)	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden, rekening houdend met de brandstofspectifieke beperking (bv. voor zware olie).  Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt als gevolg van de complexiteit van specifieke omstandigheden op een raffinaderij, bv. ontwerp van de ovens, omliggende apparatuur.  In zeer specifieke gevallen zijn eventueel ingrijpende wijzigingen vereist.  De toepasbaarheid is mogelijk beperkt voor ovens voor vertraagde vercooking vanwege eventuele cokesvorming in de ovens.  Voor gasturbines is de toepasbaarheid mogelijk beperkt tot brandstoffen met een laag waterstofgehalte (doorgaans < 10 %)

II. Secundaire of end-of-pipe-technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Selectieve katalytische reductie (SCR)	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de aanzienlijke ruimte-eisen en de optimale injectie van reagentia
ii) Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar voor nieuwe eenheden. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de vereiste ten aanzien van het temperatuurbereik en de verblijftijd die moet worden bereikt door de injectie van reagentia

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
iii) Oxidatie bij lage temperatuur	Zie punt 1.20.2	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door de behoefte aan extra gaswassingscapaciteit en door het feit dat ozonvorming en het bijbehorende risicobeheer op passende wijze moeten worden aangepakt. De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door de behoefte aan extra afvalwaterbehandeling en de bijbehorende cross-media-effecten (bv. nitraatmissies) en door een ontoereikende toevoer van vloeibaar zuurstof (voor ozonvorming). Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid van de techniek mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
iv) SNO <sub>x</sub> gecombineerde techniek	Zie punt 1.20.4	Enkel toepasbaar bij een hoog rookgasdebit (bv. > 800 000 Nm <sup>3</sup> /h) en als een gecombineerde vermindering van NO <sub>x</sub> en SO <sub>x</sub> vereist is

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 9, tabel 10 en tabel 11.

Tabel 9

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van een gasturbine**

Parameter	Type uitrusting	BBT-GEN <sup>(1)</sup> (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup> bij 15 % O <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub>	Gasturbine (met inbegrip van gecombineerde stoom- en gasturbines (STEG) en gecombineerde stoom- en gasturbines met geïntegreerde vergassing (KV-STEG))	40-120 (bestaande turbine)
		20-50 (nieuwe turbine) <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> BBT-GEN heeft betrekking op gecombineerde emissies van de gasturbine en de aanvullende terugwinningsketels, indien aanwezig.

<sup>(2)</sup> Voor brandstoffen met een hoog H<sub>2</sub>-gehalte (d.w.z. boven 10 %) bedraagt de bovengrens van het bereik 75 mg/Nm<sup>3</sup>.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

Tabel 10

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van een gasgestookte verbrandingseenheid, met uitzondering van gasturbines**

Parameter	Type verbranding	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> uitgedrukt als NO <sub>2</sub>	Gasverbranding	30-150 voor bestaande eenheid <sup>(1)</sup>
		30-100 voor nieuwe eenheid

<sup>(1)</sup> Voor een bestaande eenheid die gebruikmaakt van een hoge luchtvoorverwarming (d.w.z. > 200 °C) of met een H<sub>2</sub>-gehalte in de gasvormige brandstof boven 50 %, bedraagt de bovengrens van het BBT-GEN-bereik 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

Tabel 11

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van een gemengde verbrandingseenheid, met uitzondering van gasturbines**

Parameter	Type verbranding	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> , uitgedrukt als NO <sub>2</sub>	Gemengde verbrandingseenheid	30-300 voor bestaande eenheid <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Bij bestaande eenheden < 100 MW op stookolie met een stikstofgehalte boven 0,5 gewichtspercent of bij gebruik van vloeibare brandstof > 50 % of die gebruikmaken van luchtvoorverwarming kunnen waarden tot 450 mg/Nm<sup>3</sup> voorkomen.

<sup>(2)</sup> De ondergrens van het bereik kan worden behaald met de SCR-techniek.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 35.** Ter voorkoming of beperking van stof- en metaalemissies naar lucht afkomstig van de verbrandingseenheden, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Selectie of behandeling van brandstof		
a) Gebruik van gas ter vervanging van vloeibare brandstof	De verbranding van gas in plaats van vloeistof resulteert in lagere stofemissieniveaus Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt als gevolg van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstoffen, zoals aardgas, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat
b) Gebruik van zwavelarme raffinaderijstookolie (RFO), bv. door de selectie van RFO of de hydrobehandeling van RFO	Als mogelijke bronnen voor gebruik in de eenheid moet bij de selectie van raffinaderijstookolie de voorkeur uitgaan naar zwavelarme vloeibare brandstoffen. De hydrobehandeling heeft ten doel de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de brandstof te verlagen. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van zwavelarme vloeibare brandstoffen en de capaciteit voor de productie van waterstof en de behandeling van waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) (bv. amine en Clauseenheden)
ii) Wijzigingen in verbranding		
a) Optimalisering van de verbranding	Zie punt 1.20.2	Algemeen toepasbaar voor alle soorten verbranding
b) Verstuiven van vloeibare brandstof	Gebruik van hoge druk om de druppelgrootte van vloeibare brandstof te verkleinen. Recente optimale ontwerpen voor branders omvatten doorgaans stoomverstuiving	Algemeen toepasbaar voor het stoken met vloeibare brandstof

## II. Secundaire of end-of-pipe-technieken zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Elektrostatische precipitator (ESP)	Zie punt 1.20.1	Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Driefaseblowbackfilter	Zie punt 1.20.1	Algemeen toepasbaar
iii) Natte gaswassing	Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt in zeer droge gebieden en in gevallen waarin de bijproducten van de behandeling (zoals bv. afvalwater met een hoog gehalte aan zouten) niet kunnen worden hergebruikt of op passende wijze worden verwijderd. Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid van de techniek mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
iv) Centrifugale gaswassers	Zie punt 1.20.1	Algemeen toepasbaar

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 12.

Tabel 12

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor stofemissies naar lucht afkomstig van een gemengde verbrandingseenheid, met uitzondering van gasturbines**

Parameter	Type verbranding	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
Stof	Gemengd stoken	5-50 voor bestaande eenheid <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
		5-25 voor nieuwe eenheid < 50 MW

<sup>(1)</sup> De ondergrens van het bereik is haalbaar voor eenheden door het gebruik van end-of-pipe-technieken.

<sup>(2)</sup> De bovengrens van het bereik heeft betrekking op het gebruik van een hoog percentage olieverbranding en waar enkel primaire technieken toepasbaar zijn.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 36.** Ter voorkoming of beperking van SO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van de verbrandingseenheden, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

I. Primaire of procesgebonden technieken op basis van een selectie of een behandeling van de brandstof, zoals:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i. Gebruik van gas ter vervanging van vloeibare brandstof	Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt als gevolg van de beschikbaarheid van zwavelarme brandstoffen, zoals aardgas, die kan worden beïnvloed door het energiebeleid van de lidstaat

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
ii. Behandeling van raffina- gerestgas (RFG)	Residuele H <sub>2</sub> S-concentraties in RFG zijn afhankelijk van de procesparameters van de behandeling, bv. druk bij aminegaswassing. Zie punt 1.20.3	Voor gas met lage calorische waarde dat carbonylsulfide (COS) bevat, bv. van cokeseenheden, is mogelijk een converter vereist alvorens het H <sub>2</sub> S kan worden verwijderd
iii. Gebruik van zwavelarme raffinaderijstookolie (RFO), bv. door de selectie van RFO of de hydrobehandeling van RFO	Als mogelijke bronnen voor gebruik in de eenheid moet bij de selectie van raffinaderijstookolie de voorkeur uitgaan naar zwavelarme vloeibare brandstoffen. De hydrobehandeling heeft ten doel de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de brandstof te verlagen. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is beperkt door de beschikbaarheid van zwavelarme vloeibare brandstoffen en de capaciteit voor de productie van waterstof en de behandeling van waterstofsulfide (H <sub>2</sub> S) (bv. amine en Clauseenheden)

## II. Secundaire of end-of-pipe-technieken:

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Niet-regeneratieve gaswassing	Natte gaswassing of gaswassing met zeewater. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt in zeer droge gebieden en in gevallen waarin de bijproducten van de behandeling (bv. afvalwater met een hoog gehalte aan zouten) niet kunnen worden hergebruikt of op passende wijze worden verwijderd.  Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid van de techniek mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
ii) Regeneratieve gaswassing	Gebruik van een specifiek SO <sub>x</sub> -absorberend reagens (bv. absorberende oplossing) dat het doorgaan mogelijk maakt zwavel terug te winnen als een bijproduct tijdens een regenererende cyclus waarbij het reagens wordt hergebruikt. Zie punt 1.20.3	De toepasbaarheid is beperkt tot gevallen waarin geregenereerde bijproducten kunnen worden verkocht.  Het aanpassen van bestaande eenheden is mogelijk beperkt door de bestaande zwavelterugwinningscapaciteit.  Voor bestaande eenheden is de toepasbaarheid van de techniek mogelijk beperkt door de beschikbaarheid van ruimte
iii) SNO <sub>x</sub> gecombineerde techniek	Zie punt 1.20.4	Enkel toepasbaar bij een hoog rookgasdebiet (bv. > 800 000 Nm <sup>3</sup> /h) en als een gecombineerde vermindering van NO <sub>x</sub> en SO <sub>x</sub> vereist is

Tabel 13

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor SO<sub>2</sub>-emissies naar lucht afkomstig van een verbrandingseenheid waarin raffinagerestgas (RFG) wordt gestookt, met uitzondering van gasturbines**

Parameter	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	5-35 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> In de specifieke configuratie van RFG-behandeling met een lage bedrijfsdruk van de gaswasser en met een raffinagerestgas met een H/C-molverhouding boven 5 kan de bovengrens van het BBT-GEN-bereik tot 45 mg/Nm<sup>3</sup> oplopen.

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

Tabel 14

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor SO<sub>2</sub>-emissies naar lucht afkomstig van gemengde verbrandingseenheden, met uitzondering van gasturbines en stationaire gasmotoren**

Deze BBT-GEN heeft betrekking op de gewogen gemiddelde emissies afkomstig van bestaande gemengde verbrandingseenheden in de raffinaderij, met uitzondering van gasturbines en stationaire gasmotoren.

Parameter	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	35-600

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

**BBT 37.** Ter beperking van koolstofmonoxide-emissies (CO) naar lucht afkomstig van de verbrandingseenheden, is het BBT om gebruik te maken van een besturing van het verbrandingsproces.

Omschrijving

Zie punt 1.20.5

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 15.

Tabel 15

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor koolstofmonoxide-emissies naar lucht afkomstig van een verbrandingseenheid**

Parameter	BBT-GEN (maandelijks gemiddelde) mg/Nm <sup>3</sup>
Koolstofmonoxide, uitgedrukt als CO	≤ 100

De bijbehorende monitoring is te vinden in BBT 4.

#### 1.10. BBT-conclusies voor het etherificatieproces

**BBT 38.** Ter beperking van emissies naar lucht afkomstig van het etherificatieproces, is het BBT om te zorgen voor de passende behandeling van procesafgassen door deze naar het raffinagerestgassysteem af te leiden.

**BBT 39.** Ter voorkoming van de verstoring van de biobehandeling, is het BBT om gebruik te maken van een opslagtank en een geschikt productieplanbeheer voor de eenheid teneinde het opgeloste gehalte van toxische stoffen (bv. methanol, mierenzuur, ethers) in de afvalwaterstroom vóór de laatste behandeling te controleren.

1.11. **BBT-conclusies voor het isomerisatieproces**

**BBT 40.** Ter beperking van emissies naar lucht van chloorverbindingen, is het BBT om het gebruik te optimaliseren van organische chloorverbindingen die worden gebruikt om de katalysatoractiviteit te handhaven, indien een dergelijk proces aanwezig is, of om niet-gechloreerde katalytische systemen te gebruiken.

1.12. **BBT-conclusies voor het raffineren van aardgas**

**BBT 41.** Ter beperking van zwaveldioxide-emissies naar lucht afkomstig van de aardgasinrichting, is het BBT om BBT 54 toe te passen.

**BBT 42.** Ter beperking van stikstofoxide-emissies ( $\text{NO}_x$ ) naar lucht afkomstig van de aardgasinrichting, is het BBT om BBT 34 toe te passen

**BBT 43.** Ter voorkoming van emissies van kwik, indien aanwezig in ruw aardgas, is het BBT om het kwik te verwijderen en het kwikhoudende slib terug te winnen met het oog op afvalverwijdering.

1.13. **BBT-conclusies voor het destillatieproces**

**BBT 44.** Ter voorkoming en beperking van afvalwaterstromen afkomstig van het destillatieproces, is het BBT om vloeistofringvacuümpompen of oppervlaktecondensoren te gebruiken.

Toepasbaarheid

Is mogelijk niet toepasbaar in sommige gevallen waarin eenheden moeten worden aangepast. Voor nieuwe eenheden zijn eventueel vacuümpompen, al dan niet in combinatie met stoojectoren, nodig om een hoog vacuümniveau te bewerkstelligen (10 mm Hg). Tevens moet een reservepomp beschikbaar zijn in geval van storing van de vacuümpomp.

**BBT 45.** Ter voorkoming of beperking van watervervuiling afkomstig van het destillatieproces, is het BBT om zuur water naar de strippingeenheid af te leiden.

**BBT 46.** Ter voorkoming of beperking van emissies naar lucht afkomstig van destillatie-eenheden, is het BBT om te zorgen voor de passende behandeling van procesafgassen, in het bijzonder niet-condenseerbare afgassen, door zuur gas te verwijderen vóór verder gebruik.

Toepasbaarheid

Algemeen toepasbaar voor ruwe en vacuümdestillatie-eenheden. Is mogelijk niet toepasbaar voor alleenstaande smeermiddelen- en bitumenraffinaderijen met een uitstoot van zwavelverbindingen van minder dan 1 t/d. In specifieke raffinaderijconfiguraties is de toepasbaarheid mogelijk beperkt wegens de behoefte aan bv. grote pijpleidingen, compressoren of extra aminebehandelingscapaciteit.

1.14. **BBT-conclusies voor het behandelingsproces van producten**

**BBT 47.** Ter beperking van emissies naar lucht afkomstig van het behandelingsproces van producten, is het BBT om te zorgen voor de passende verwijdering van afgassen, met name sterk ruikende lucht afkomstig van stankverwijderingseenheden, door deze af te leiden naar een verwerkingseenheid, bv. door middel van verbranding.

Toepasbaarheid

Algemeen toepasbaar voor behandelingsprocessen van producten waarbij gasstromen veilig kunnen worden verwerkt in de verwerkingseenheden. Is mogelijk niet toepasbaar voor stankverwijderingseenheden om veiligheidsredenen.

**BBT 48.** Ter beperking van afval- en afvalwaterproductie in geval van een behandelingsproces van producten waarbij caustische middelen worden gebruikt, is het BBT om een caustische cascadeoplossing en een globaal beheer van verbruikte caustische middelen te hanteren, met inbegrip van recycling na een passende behandeling, bv. stripping.



1.15. **BBT-conclusies voor opslag- en behandelingsprocessen**

**BBT 49.** Ter beperking van VOS-emissies naar lucht afkomstig van de opslag van vluchtige vloeibare koolwaterstofverbindingen, is het BBT om gebruik te maken van opslagtanks met een drijvend dak uitgerust met zeer efficiënte afdichtingen of een tank met een vast dak verbonden met een dampterugwinningseenheid.

## Omschrijving

Zeer efficiënte afdichtingen zijn specifieke inrichtingen om dampverlies te beperken, bv. verbeterde primaire afdichtingen, extra meervoudige (secundaire of tertiaire) afdichtingen (naargelang de uitgestoten hoeveelheid).

## Toepasbaarheid

De toepasbaarheid van zeer efficiënte afdichtingen is mogelijk beperkt voor het inbouwen van tertiaire afdichtingen in bestaande tanks.

**BBT 50.** Ter beperking van VOS-emissies naar lucht afkomstig van de opslag van vluchtige vloeibare koolwaterstofverbindingen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Handmatige reiniging van ruwe-olietanks	Olietanks worden gereinigd door werknemers die de tank betreden en slib handmatig verwijderen	Algemeen toepasbaar
ii) Gebruik van een systeem met gesloten circuit	Voor interne inspecties worden tanks periodiek geleegd, gereinigd en gasvrij gemaakt. Bij deze reiniging moet de bodem van de tank worden opgelost. Systemen met een gesloten circuit die kunnen worden gecombineerd met mobiele emissiebeperkende end-of-pipe-technieken voorkomen of beperken VOS-emissies	De toepasbaarheid is mogelijk beperkt door bv. de soort residuen, de constructie van het dak van de tank of de materialen van de tank

**BBT 51.** Ter voorkoming of beperking van emissies naar bodem en grondwater afkomstig van de opslag van vloeibare koolwaterstofverbindingen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Onderhoudsprogramma met inbegrip van monitoring, voorkoming en controle van corrosie	Een beheersysteem met inbegrip van lekkagedetectie en operationele controles ter voorkoming van overvulling, inventariscontrole en periodieke risicogebaseerde inspecties van de tanks om hun ongeschonden toestand aan te tonen, en onderhoud ter verbetering van de insluiting van de tanks. Dit omvat tevens een systeemreactie op de gevolgen van accidentele lozingen om te kunnen handelen alvorens vrijgekomen vloeistoffen het grondwater kunnen bereiken. Moet in het bijzonder worden versterkt tijdens onderhoudsperioden	Algemeen toepasbaar
ii) Tanks met dubbele bodem	Een tweede ondoordringbare bodem als beschermingsmaatregel tegen lozingen van het eerste materiaal	Algemeen toepasbaar voor nieuwe tanks en na grondige inspectie van bestaande tanks <sup>(1)</sup>
iii) Ondoordringbare membraanvoering	Een doorlopende lekkagebescherming onder de hele bodemoppervlakte van de tank	Algemeen toepasbaar voor nieuwe tanks en na grondige inspectie van bestaande tanks <sup>(1)</sup>

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
iv) Toereikende insluiting van olieterminals door afdamming	De afdamming van een olieterminal is ontworpen om grote accidentele lozingen als gevolg van bv. een breuk in de tankwand of overvulling in bedwang te houden (zowel om milieu- als veiligheidsredenen). Omvang en bijbehorende bouwvoorschriften zijn doorgaans vastgesteld door de plaatselijke regelgeving	Algemeen toepasbaar

(<sup>1</sup>) Technieken ii) en iii) zijn mogelijk niet algemeen toepasbaar waar tanks worden gevuld met producten die warmte vereisen om in vloeibare toestand te kunnen worden behandeld (bv. bitumen) en waar lekkages onwaarschijnlijk zijn wegens stolling.

**BBT 52.** Ter voorkoming of beperking van VOS-emissies naar lucht afkomstig van het laden en lossen van vluchtige vloeibare koolwaterstofverbindingen, is het BBT om één of een combinatie van de onderstaande technieken te gebruiken om een terugwinning van ten minste 95 % te bewerkstelligen.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid ( <sup>1</sup> )
Dampterugwinning door: i) Condensatie ii) Absorptie iii) Adsorptie iv) Membraanscheiding v) Hybride systemen	Zie punt 1.20.6	Algemeen toepasbaar voor laad- en losactiviteiten met een jaarlijkse doorvoer van > 5 000 m <sup>3</sup> /jaar. Niet toepasbaar voor laad- en losactiviteiten voor zeeschepen met een jaarlijkse doorvoer van < 1 miljoen m <sup>3</sup> /jaar

(<sup>1</sup>) Een dampterugwinningseenheid kan worden vervangen door een dampverwerkingseenheid (bv. door middel van verbranding), wanneer dampterugwinning onveilig of technisch onmogelijk is vanwege de hoeveelheden retour damp.

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 16.

Tabel 16

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor VOS-emissies met uitzondering van methaan en benzeenemissies naar lucht afkomstig van het laden en lossen van vluchtige vloeibare koolwaterstofverbindingen**

Parameter	BBT-GEN (uurgemiddelde) ( <sup>1</sup> )
NMVOS	0,15-10 g/Nm <sup>3</sup> ( <sup>2</sup> ) ( <sup>3</sup> )
Benzeen ( <sup>3</sup> )	< 1 mg/Nm <sup>3</sup>

(<sup>1</sup>) Uurwaarden bij continubedrijf uitgedrukt en gemeten in overeenstemming met Richtlijn 94/63/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 365 van 31.12.1994, blz. 24).

(<sup>2</sup>) Lagere waarde haalbaar met hybride tweetrapssystemen. Bovengrens haalbaar met ééntrapsadsorptie- of -membraansysteem.

(<sup>3</sup>) De monitoring van benzeen is eventueel niet noodzakelijk indien NMVOS-emissies zich onderaan het bereik bevinden.

#### 1.16. BBT-conclusies voor viscositeitsreductie en andere thermische processen

**BBT 53.** Ter beperking van de emissies naar water afkomstig van viscositeitsreductie en andere thermische processen, is het BBT om te zorgen voor de passende behandeling van afvalwaterstromen door de technieken in BBT 11 toe te passen.

1.17. **BBT-conclusies voor zwavelbehandeling van afvalgassen**

**BBT 54.** Ter beperking van zwavelemissies naar lucht afkomstig van afvalgassen die waterstofsulfide ( $H_2S$ ) bevatten, is het BBT om alle onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid <sup>(1)</sup>
i) Verwijdering van zuur gas, bv. door aminebehandeling	Zie punt 1.20.3	Algemeen toepasbaar
ii) Zwavelterugwinningseenheid (SRU), bv. door middel van het Claus-proces	Zie punt 1.20.3	Algemeen toepasbaar
iii) Restgasbehandelingseenheid (TGTU)	Zie punt 1.20.3	Voor de aanpassing van bestaande SRU is de toepasbaarheid mogelijk beperkt wegens de omvang van de SRU, de configuratie van de eenheden en het reeds aanwezige type zwavelterugwinningproces

<sup>(1)</sup> Is mogelijk niet toepasbaar voor alleenstaande smeermiddelen- of bitumenraffinaderijen met een uitstoot van zwavelverbindingen van minder dan 1 t/d

Met de BBT geassocieerde milieuprestatieniveaus (BBT-GMPN): zie tabel 17.

Tabel 17

**Met de BBT geassocieerde milieuprestatieniveaus voor een systeem voor zwavelterugwinning ( $H_2S$ ) uit afvalgas**

	Met de BBT geassocieerd milieuprestatieniveau (maandelijks gemiddelde)
Verwijdering van zuur gas	Verwijdering van waterstofsulfide ( $H_2S$ ) in het behandelde RFG om te voldoen aan de BBT-GEN inzake gasverbranding voor BBT 36
Zwavelterugwinningsrendement <sup>(1)</sup>	Nieuwe eenheid: 99,5- > 99,9 %
	Bestaande eenheid: $\geq$ 98,5 %

<sup>(1)</sup> Het zwavelterugwinningsrendement wordt berekend voor de hele behandelingsketen (met inbegrip van SRU en TGTU) als het zwavelgehalte in de toevoer dat wordt teruggewonnen in de zwavelstroom die naar de verzamelkamers wordt afgeleid. Als de toegepaste techniek geen terugwinning van zwavel (bv. gaswasser met zeewater) omvat, heeft dit betrekking op het zwavelverwijderingsrendement, uitgedrukt als het zwavelpercentage dat door de hele behandelingsketen is verwijderd.

De bijbehorende monitoring is beschreven in BBT 4.

1.18. **BBT-conclusies voor fakkels**

**BBT 55.** Ter voorkoming van emissies naar lucht afkomstig van fakkels, is het BBT om affakkeling enkel toe te passen om veiligheidsredenen of voor niet-routinematige bedrijfsomstandigheden (bv. opstart, stillegging).

**BBT 56.** Ter beperking van emissies naar lucht afkomstig van fakkels wanneer affakkelen onvermijdelijk is, is het BBT om de onderstaande technieken te gebruiken.

Techniek	Omschrijving	Toepasbaarheid
i) Correct ontwerp van de inrichting	Zie punt 1.20.7	Toepasbaar voor nieuwe eenheden. Een systeem voor de terugwinning van afgefakkeld gas kan worden ingebouwd in bestaande eenheden
ii) Inrichtingsbeheer	Zie punt 1.20.7	Algemeen toepasbaar
iii) Correct ontwerp van affakkelingsinrichtingen	Zie punt 1.20.7	Toepasbaar voor nieuwe eenheden
iv) Monitoring en verslaglegging	Zie punt 1.20.7	Algemeen toepasbaar

#### 1.19. **BBT-conclusies voor geïntegreerd emissiebeheer**

**BBT 57.** Ter verwezenlijking van een algemene reductie van NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht afkomstig van verbrandingseenheden en FCC-eenheden, is het BBT om een techniek voor geïntegreerd emissiebeheer te hanteren als alternatief voor de toepassing van BBT 24 en BBT 34.

##### Omschrijving

De techniek bestaat erin NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van verscheidene of alle verbrandingseenheden en FCC-eenheden in een raffinaderij op geïntegreerde wijze te beheren door de meest geschikte combinatie van BBT voor de verschillende betrokken eenheden aan te nemen en ten uitvoer te leggen en de doeltreffendheid ervan te monitoren, zodat de resulterende totale emissies gelijk zijn aan of lager liggen dan de emissies die zouden worden behaald als de in BBT 24 en BBT 34 vermelde BBT-GEN's eenheid per eenheid werden toegepast.

Deze techniek is met name geschikt voor olieraffinaderijen:

- met een erkende complexiteit en een veelvoud aan verbrandings- en proceseenheden die onderling verbonden zijn op het gebied van basismateriaal en energievoorziening;
- waar processen regelmatig moeten worden aangepast als gevolg van de kwaliteit van de ontvangen ruwe aardolie;
- waar het technisch noodzakelijk is een deel van de procesresiduen als interne brandstof te gebruiken, waardoor de brandstofmix regelmatig moet worden aangepast aan de procesvereisten.

Met de BBT geassocieerde emissieniveaus: zie tabel 18.

Bovendien blijven de in BBT 24 en BBT 34 vermelde BBT-GEN's gelden voor elke nieuwe verbrandingseenheid of nieuwe FCC-eenheid die wordt opgenomen in het systeem voor geïntegreerd emissiebeheer.

Tabel 18

#### **Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor NO<sub>x</sub>-emissies naar lucht bij toepassing van BBT 57**

Het BBT-GEN voor NO<sub>x</sub>-emissies afkomstig van de in BBT 57 besproken eenheden, uitgedrukt in mg/Nm<sup>3</sup> als een maandelijks gemiddelde, is gelijk aan of lager dan het gewogen gemiddelde van de NO<sub>x</sub>-concentraties (uitgedrukt in mg/Nm<sup>3</sup> als een maandelijks gemiddelde) dat zou worden behaald door in de praktijk voor elk van deze eenheden technieken toe te passen waarmee de betrokken eenheden zouden voldoen aan het volgende:

- a) voor eenheden voor katalytisch kraken (regenereren): het BBT-GEN-bereik in tabel 4 (BBT 24);
- b) voor verbrandingseenheden waarin raffinagebrandstoffen alleen of samen met andere brandstoffen worden gestookt: de BBT-GEN-bereiken in de tabellen 9, 10 en 11 (BBT 34).

Dit BBT-GEN wordt uitgedrukt door de volgende formule:

$$\frac{\sum [(rookgasdebiet \text{ van de betrokken eenheid}) \times (\text{NO}_x \text{-concentratie die voor die eenheid zou worden behaald})]}{\sum (\text{rookgasdebiet voor alle betrokken eenheden})}$$

*Opmerkingen:*

1. De referentieomstandigheden voor zuurstof als bedoeld in tabel 1 zijn hier van toepassing.
2. De emissieniveaus van de individuele eenheden worden gewogen op basis van het rookgasdebiet van de betrokken eenheid, uitgedrukt als een maandelijks gemiddelde (Nm<sup>3</sup>/h), hetgeen representatief is voor de normale exploitatie van die eenheid in de raffinaderij-installatie (bij toepassing van de referentieomstandigheden in opmerking 1).
3. In geval van substantiële en structurele brandstofwijzigingen die van invloed zijn op het toepasselijke BBT-GEN voor een eenheid of andere substantiële en structurele wijzigingen van de aard of werking van de betrokken eenheden, of in geval van vervanging, uitbreiding of toevoeging van verbrandingseenheden of FCC-eenheden, moet het in Tabel 18 gedefinieerde BBT-GEN dienovereenkomstig worden aangepast.

Monitoring met betrekking tot BBT 57

De BBT voor de monitoring van NO<sub>x</sub>-emissies in het kader van een techniek voor geïntegreerd emissiebeheer stemt overeen met BBT 4 en wordt aangevuld met het volgende:

- een monitoringplan, met inbegrip van een beschrijving van de gemonitorde processen, een lijst van de emissiebronnen en bronstromen (producten, afvalgassen) die voor elk proces worden gemonitord, alsmede een beschrijving van de gebruikte methodologie (berekeningen, metingen) en de onderliggende aannames en de bijbehorende betrouwbaarheidsgraad;
- continue monitoring van het rookgasdebiet van de betrokken eenheden, hetzij via directe metingen, hetzij via een gelijkwaardige methode;
- een gegevensbeheersysteem voor de verzameling, verwerking en verslaglegging van alle monitoringgegevens die nodig zijn om de emissies te bepalen van de bronnen die onder de techniek voor geïntegreerd emissiebeheer vallen.

**BBT 58.** Ter verwezenlijking van een algemene reductie van SO<sub>2</sub>-emissies naar lucht afkomstig van verbrandingseenheden, FCC-eenheden en eenheden voor zwavelterugwinning uit afvalgas, is het BBT om een techniek voor geïntegreerd emissiebeheer te hanteren als alternatief voor de toepassing van BBT 26, BBT 36 en BBT 54.

Omschrijving

De techniek bestaat erin SO<sub>2</sub>-emissies afkomstig van verscheidene of alle verbrandingseenheden, FCC-eenheden en eenheden voor zwavelterugwinning uit afvalgas in een raffinaderij op geïntegreerde wijze te beheren door de meest geschikte combinatie van BBT voor de verschillende betrokken eenheden aan te nemen en ten uitvoer te leggen en de doeltreffendheid ervan te monitoren, zodat de resulterende totale emissies gelijk zijn aan of lager liggen dan de emissies die zouden worden behaald als de in BBT 26 en BBT 36 vermelde BBT-GEN's en het in BBT 54 vermelde BBT-GMPN eenheid per eenheid werden toegepast.

Deze techniek is met name geschikt voor olieraffinaderijen:

- met een erkende complexiteit en een veelvoud aan verbrandings- en proceseenheden die onderling verbonden zijn op het gebied van basismateriaal en energievoorziening;
- waar processen regelmatig moeten worden aangepast als gevolg van de kwaliteit van de ontvangen ruwe aardolie;
- waar het technisch noodzakelijk is een deel van de procesresiduen als interne brandstof te gebruiken, waardoor de brandstofmix regelmatig moet worden aangepast aan de procesvereisten.

Met de BBT geassocieerd emissieniveau: zie tabel 19.

Bovendien blijven de in BBT 26 en BBT 36 vermelde BBT-GEN's en het in BBT 54 vermelde BBT-GMPN gelden voor elke nieuwe verbrandingseenheid, nieuwe FCC-eenheid of nieuwe eenheid voor zwavelterugwinning uit afvalgas die wordt opgenomen in het systeem voor geïntegreerd emissiebeheer.

Tabel 19

**Met de BBT geassocieerde emissieniveaus voor SO<sub>2</sub>-emissies naar lucht bij toepassing van BBT 58**

Het BBT-GEN voor SO<sub>2</sub>-emissies afkomstig van de in BBT 58 besproken eenheden, uitgedrukt in mg/Nm<sup>3</sup> als een maandelijks gemiddelde, is gelijk aan of lager dan het gewogen gemiddelde van de SO<sub>2</sub>-concentraties (uitgedrukt in mg/Nm<sup>3</sup> als een maandelijks gemiddelde) dat zou worden behaald door in de praktijk voor elk van deze eenheden technieken toe te passen waarmee de betrokken eenheden zouden voldoen aan het volgende:

- a) voor eenheden voor katalytisch kraken (regenereren): de BBT-GEN-bereiken in tabel 6 (BBT 26);
- b) voor verbrandingseenheden waarin raffinagebrandstoffen alleen of samen met andere brandstoffen worden gestookt: de BBT-GEN-bereiken in tabel 13 en in tabel 14 BBT 36); en
- c) voor eenheden voor zwavelterugwinning uit afvalgas: de BBT-GMPN-bereiken in tabel 17 (BBT 54).

Dit BBT-GEN wordt uitgedrukt door de volgende formule:

$$\frac{\Sigma [(rookgasdebiet \text{ van de betrokken eenheid}) \times (\text{SO}_2 \text{-concentratie die voor die eenheid zou worden behaald})]}{\Sigma (\text{rookgasdebiet voor alle betrokken eenheden})}$$

*Opmerkingen:*

1. De referentieomstandigheden voor zuurstof als bedoeld in Tabel 1: zijn hier van toepassing.
2. De emissieniveaus van de individuele eenheden worden gewogen op basis van het rookgasdebiet van de betrokken eenheid, uitgedrukt als het maandelijks gemiddelde (Nm<sup>3</sup>/h), hetgeen representatief is voor de normale exploitatie van die eenheid in de raffinaderij-installatie (bij toepassing van de referentieomstandigheden in opmerking 1).
3. In geval van substantiële en structurele brandstofwijzigingen die van invloed zijn op het toepasselijke BBT-GEN voor een eenheid of andere substantiële en structurele wijzigingen van de aard of werking van de betrokken eenheden, of in geval van vervanging, uitbreiding of toevoeging van verbrandingseenheden, FCC-eenheden of eenheden voor zwavelterugwinning uit afvalgas, moet het in Tabel 19 gedefinieerde BBT-GEN dienovereenkomstig worden aangepast.

## Monitoring met betrekking tot BBT 58

De BBT voor de monitoring van SO<sub>2</sub>-emissies in het kader van een aanpak voor geïntegreerd emissiebeheer stemt overeen met BBT 4 en wordt aangevuld met het volgende:

- een monitoringplan, met inbegrip van een beschrijving van de gemonitorde processen, een lijst van de emissiebronnen en bronstromen (producten, afvalgassen) die voor elk proces worden gemonitord, alsmede een beschrijving van de gebruikte methodologie (berekeningen, metingen) en de onderliggende aannames en de bijbehorende betrouwbaarheidsgraad;
- continue monitoring van het rookgasdebiet van de betrokken eenheden, hetzij via directe metingen, hetzij via een gelijkwaardige methode;
- een gegevensbeheersysteem voor de verzameling, verwerking en verslaglegging van alle monitoringgegevens die nodig zijn om de emissies te bepalen van de bronnen die onder de techniek voor geïntegreerd emissiebeheer vallen.

## VERKLARENDE WOORDENLIJST

1.20. **Beschrijving van technieken voor de voorkoming en beheersing van emissies naar lucht**1.20.1. *Stof*

Techniek	Omschrijving
Elektrostatische precipitator (ESP)	Elektrostatische precipitatoren werken zodanig dat deeltjes worden geladen en gescheiden onder de invloed van een elektrisch veld. Elektrostatische precipitatoren kunnen in zeer uiteenlopende omstandigheden werken.

Techniek	Omschrijving
	<p>De efficiëntie van de emissiebeperking kan afhangen van het aantal velden, de verblijftijd (omvang), de eigenschappen van de katalysator en de zich vóór de ESP bevindende deeltjesverwijderingsinrichtingen.</p> <p>Bij FCC-eenheden worden gewoonlijk ESP's met drie velden en ESP's met vier velden gebruikt.</p> <p>ESP's kunnen worden gebruikt in droge werking of met injectie van ammoniak om de deeltjes beter te kunnen afvangen.</p> <p>Bij het calcineren van groene cokes kan het afvangrendement van de ESP lager liggen omdat cokesdeeltjes moeilijk elektrisch kunnen worden geladen</p>
Meerfasige cycloonafscidders	Cyclonale opvanginrichtingen of -systemen die geïnstalleerd zijn na de twee cycloofasen. Deze staan algemeen bekend als driedfasige afscidders en hun configuratie bestaat gewoonlijk uit één enkel vat met vele conventionele cyclonen of een verbeterde wervelbuisstechnologie. Voor FCC-eenheden hangt de prestatie voornamelijk af van de deeltjesconcentratie en de grootteverdeling van de fijne katalysatordeeltjes achter de cyclonen binnenin de regenerator
Centrifugale gaswassers	Centrifugale gaswassers combineren het cycloonprincipe en een intensief contact met water, bv. venturigaswassers
Driefaseblowbackfilter	Blowbackfilters van keramiek of gesinterd metaal waarin vaste stoffen, nadat zij op de oppervlakte zijn vastgehouden als een koek, loskomen door een terugstroming op gang te brengen. De losgekomen vaste stoffen worden vervolgens uit het filtersysteem geblazen

1.20.2. Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)

Techniek	Omschrijving
Wijzigingen in verbranding	
Getrapte verbranding	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Getrapte luchttoevoer — er wordt in eerste instantie substoichiometrisch verbrand en vervolgens wordt de resterende lucht of het resterende zuurstof in de oven toegevoegd om de verbranding te voltooien</li> <li>— Getrapte brandstoftoevoer — er wordt een primaire vlam met lage impuls ontwikkeld in het branderkanaal, waarna een secundaire vlam de basis van de primaire vlam afdekt en zo de kerntemperatuur verlaagt</li> </ul>
Recirculatie van rookgas	<p>Herinjectie van afvalgas afkomstig van de oven in de vlam om het zuurstofgehalte en bijgevolg de vlamtemperatuur te verlagen.</p> <p>Speciale branders met interne recirculatie van verbrandingsgassen om de basis van de vlammen af te koelen en het zuurstofgehalte in de heetste delen van de vlammen te verlagen</p>
Gebruik van branders met lage NO <sub>x</sub> -uitstoot (LNB)	Deze techniek (met inbegrip van branders met zeer lage NO <sub>x</sub> -uitstoot) is gebaseerd op de beginselen van verlaging van de piekvlamtemperatuur, vertraging maar voltooiing van de verbranding en verhoging van de warmteoverdracht (hoger emissievermogen van de vlam). Dit kan samenhangen met een aangepast ontwerp van de verbrandingskamer van de oven. Het ontwerp van branders met zeer lage NO <sub>x</sub> -uitstoot (ULNB) omvat getrapte verbranding (lucht/brandstof) en rookgasrecirculatie. Droge branders met lage NO <sub>x</sub> -uitstoot (DLNB) worden gebruikt voor gasturbines
Optimalisering van de verbranding	Deze techniek is gebaseerd op de permanente monitoring van relevante verbrandingsparameters (bv. O <sub>2</sub> , CO-gehalte, brandstof-lucht(of zuurstof)verhouding, onverbrande onderdelen) en past een regeltechnologie toe om de beste verbrandingsomstandigheden te bereiken

Techniek	Omschrijving
Injectie van verdunningsmiddelen	Inerte verdunningsmiddelen, bv. rookgas, stoom, water, stikstof, die aan de verbrandingseenheden worden toegevoegd, verlagen de vlamtemperatuur en bijgevolg de NO <sub>x</sub> -concentraties in de rookgassen
Selectieve katalytische reductie (SCR)	Deze techniek is gebaseerd op de reductie van NO <sub>x</sub> tot stikstof in een katalytisch bed door middel van een reactie met ammoniak (doorgaans waterige oplossing) bij een optimale bedrijfstemperatuur van ongeveer 300 tot 450 °C. Er kunnen een of twee katalysatorlagen worden gebruikt. Een hogere NO <sub>x</sub> -reductie wordt verwezenlijkt door hogere katalysatorhoeveelheden (twee lagen) te gebruiken
Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	Deze techniek is gebaseerd op de reductie van NO <sub>x</sub> tot stikstof door middel van een reactie met ammoniak of ureum bij hoge temperatuur. Het bedrijfstemperatuurbereik moet worden gehandhaafd tussen 900 °C en 1 050 °C voor een optimale reactie
NO <sub>x</sub> -oxidatie bij lage temperatuur	Bij het oxidatieproces bij lage temperatuur wordt ozon geïnjecteerd in een rookgasstroom bij optimale temperaturen onder 150 °C om onoplosbaar NO en NO <sub>2</sub> te oxideren tot zeer oplosbaar N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . Het N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> wordt verwijderd in een natte gaswasser door verdund salpeterzuurhoudend afvalwater te vormen dat kan worden gebruikt in inrichtingsprocessen of geneutraliseerd met het oog op lozing, al moet eventueel nog stikstof worden verwijderd

1.20.3. Zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>)

Techniek	Omschrijving
Behandeling van raffinagerestgas (RFG)	Sommige raffinagerestgassen kunnen zwavelvrij zijn bij de bron (bv. na katalytisch reformeren en isomerisatieprocessen) maar de meeste andere processen produceren zwavelhoudende gassen (bv. afgassen afkomstig van de viscositeitsreductie, de hydrobehandeling of de eenheden voor katalytisch kraken). Deze gasstromen vereisen een passende behandeling voor de ontzwaveling van de gassen (bv. door verwijdering van zuur gas — zie hieronder — om H <sub>2</sub> S te verwijderen) alvorens te worden overgebracht in het raffinagerestgassysteem
Ontzwaveling van raffinate-rijstookolie (RFO) door hydrobehandeling	Naast de selectie van zwavelarme ruwe olie wordt brandstof ontzwaveld door middel van het hydrobehandelingsproces (zie hieronder) waarbij hydrogeneringsreacties plaatsvinden die in een lager zwavelgehalte resulteren
Gebruik van gas ter vervanging van vloeibare brandstof	Daling van het gebruik van vloeibare raffinagebrandstof (doorgaans zware stookolie die zwavel, stikstof, metalen enz. bevat) door deze te vervangen met van de raffinaderij afkomstig vloeibaar petroleumgas (LPG) of raffinagerestgas (RFG) dan wel extern aangeleverde gasvormige brandstof (bv. aardgas) met een laag gehalte aan zwavel en andere ongewenste stoffen. Voor individuele gemengde verbrandingseenheden moet in minimale mate vloeibaar worden gestookt om de vlamstabiliteit te waarborgen
Gebruik van SO <sub>x</sub> -reducerende katalytische toevoegingsmiddelen	Gebruik van een stof (bv. metaaloxidedkatalysator) die de met cokes samenhangende zwavel van de regenerator terug overbrengt naar de reactor. Dit werkt doeltreffender bij volledige verbranding dan bij gedeeltelijke verbranding. Opmerking: SO <sub>x</sub> -reducerende katalytische toevoegingsmiddelen kunnen een nadelig effect hebben op stofemissies door hogere katalysatorverliezen wegens slijtage, en op NO <sub>x</sub> -emissies door de bevordering van CO-vorming, samen met de oxidatie van SO <sub>2</sub> tot SO <sub>3</sub>



Techniek	Omschrijving
Hydrobehandeling	Hydrobehandeling is gebaseerd op hydrogeneringsreacties en is voornamelijk toegespitst op de productie van zwavelarme brandstoffen (bv. benzine en diesel 10 ppm) en de optimalisering van de procesconfiguratie (conversie van zware residuen en productie van middeldestillaat). Hydrobehandeling verlaagt de zwavel-, stikstof- en metaalgehalten van de toevoer. Aangezien waterstof noodzakelijk is, is een toereikende productiecapaciteit nodig. Aangezien de techniek zwavel uit de toevoer als waterstofsulfide ( $H_2S$ ) overbrengt in het procesgas, vormt ook de behandelingscapaciteit (bv. amine- en Clauseenheden) een mogelijk knelpunt
Verwijdering van zuur gas, bv. door aminebehandeling	Scheiding van zuur gas (voornamelijk waterstofsulfide) uit de stookgassen door het op te lossen in een chemisch oplosmiddel (absorptie). Doorgaans worden aminen gebruikt als oplosmiddelen. Over het algemeen vormt dit de eerste noodzakelijke behandelingsstap alvorens elementaire zwavel kan worden teruggewonnen in de SRU
Zwavelterugwinningseenheid (SRU)	Specifieke eenheid die doorgaans bestaat uit een Clausproces voor de verwijdering van zwavel uit gasstromen die rijk zijn aan waterstofsulfide ( $H_2S$ ) afkomstig van aminebehandelingseenheden en zuurwaterstrippers. Na de SRU volgt doorgaans een restgasbehandelingseenheid (TGTU) die het overblijvende $H_2S$ verwijdert
Restgasbehandelingseenheid (TGTU)	Een reeks technieken ter aanvulling van de SRU voor een betere verwijdering van zwavelverbindingen. Zij kunnen worden ingedeeld in vier categorieën naargelang de toegepaste beginselen: — directe oxidatie tot zwavel — voortzetting van de Clausreactie (omstandigheden onder het dauwpunt) — oxidatie tot $SO_2$ en terugwinning van zwavel uit $SO_2$ — reductie tot $H_2S$ en terugwinning van zwavel uit deze $H_2S$ (bv. amineproces)
Natte gaswassing	Tijdens de natte gaswassing worden gasvormige verbindingen opgelost in een geschikte vloeistof (water of alkalische oplossing). Vaste en gasvormige verbindingen kunnen gelijktijdig worden verwijderd. Na de natte gaswassing worden rookgassen verzadigd met water en druppels moeten worden afgescheiden alvorens de rookgassen af te voeren. De daaruit voortvloeiende vloeistof moet worden behandeld door middel van een afvalwaterproces en de onoplosbare stof wordt opgevangen door sedimentatie of filtratie Naargelang de soort gaswassingsoplossing kan dit het volgende zijn: — een niet-regeneratieve techniek (bv. op basis van natrium of magnesium) — een regeneratieve techniek (bv. amine- of sodaoplossing) Naargelang de contactmethode kunnen de verschillende technieken bv. het volgende vereisen: — venturi die de energie van inlaatgas gebruiken door het te besproeien met de vloeistof — kolommen met vaste vulling, platenkolommen, sproeikamers. Indien gaswassers voornamelijk bestemd zijn voor de verwijdering van $SO_x$ , is een geschikt ontwerp nodig om ook stof op doeltreffende wijze te verwijderen. Het karakteristieke indicatieve verwijderingsrendement voor $SO_x$ ligt tussen 85-98 %.
Niet-regeneratieve gaswassing	Een oplossing op basis van natrium of magnesium wordt gebruikt als alkalische reagens om $SO_x$ te absorberen als sulfaten. Technieken zijn gebaseerd op bv.: — natte kalksteen — waterige ammoniak — zeewater (zie hieronder)

Techniek	Omschrijving
Gaswassing met zeewater	Een specifiek type niet-regeneratieve gaswassing waarbij de alkaliniteit van het zeewater wordt gebruikt als oplosmiddel. Doorgaans moet vóór deze fase stof worden verwijderd
Regeneratieve gaswassing	Het gebruik van een specifiek SO <sub>x</sub> -absorberend reagens (bv. absorberende oplossing) dat het doorgaans mogelijk maakt zwavel terug te winnen als bijproduct tijdens een regenererende cyclus waarbij het reagens wordt hergebruikt

1.20.4. *Gecombineerde technieken (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> en stof)*

Techniek	Omschrijving
Natte gaswassing	Zie punt 1.20.3
SNO <sub>x</sub> gecombineerde techniek	Gecombineerde techniek om SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> en stof te verwijderen waarbij een eerste stofverwijdering (ESP) plaatsvindt gevolgd door enkele specifieke katalytische processen. De zwavelverbindingen worden teruggewonnen als geconcentreerd zwavelzuur van commerciële kwaliteit, terwijl NO <sub>x</sub> wordt gereduceerd tot N <sub>2</sub> . De algehele SO <sub>x</sub> -verwijdering bevindt zich in het bereik: 94-96,6 %. De algehele NO <sub>x</sub> -verwijdering bevindt zich in het bereik: 87-90 %

1.20.5. *Koolstofmonoxide (CO)*

Techniek	Omschrijving
Besturing van het verbrandingsproces	De toename aan CO-emissies als gevolg van de doorvoering van wijzigingen in de verbranding (primaire technieken) voor de reductie van NO <sub>x</sub> -emissies kan worden beperkt door een zorgvuldige regeling van de operationele parameters
Katalysatoren met CO-oxidatiebevorderende middelen	Gebruik van een stof die de oxidatie van CO tot CO <sub>2</sub> selectief bevordert (verbranding)
CO-ketel	Specifieke naverbrandingsinrichting waarin CO in het rookgas wordt verbruikt na de regenerator van de katalysator om energie terug te winnen Deze wordt gewoonlijk alleen gebruikt met FCC-eenheden voor gedeeltelijke verbranding

1.20.6. *Vluchtige organische stoffen (VOS)*

Dampsterugwinning	Emissies van vluchtige organische stoffen afkomstig van het laden en lossen van zeer vluchtige producten, met name ruwe olie en lichtere producten, kunnen worden bestreden door middel van verschillende technieken zoals: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Absorptie: de dampmoleculen lossen op in een geschikte absorptievloeistof (bv. glycolen of aardoliefracties zoals kerosine of reformaat). De geladen gaswassingsoplossing wordt gedesorbeerd door deze in een latere stap opnieuw te verwarmen. De gedesorbeerde gassen worden hetzij gecondenseerd, verder verwerkt en verbrand, hetzij opnieuw geabsorbeerd in een passende stroom (bv. van het product dat wordt teruggewonnen)</li> </ul>
-------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Adsorptie: de dampmoleculen worden vastgehouden door actieve plaatsen op de oppervlakte van vaste adsorptiematerialen, zoals actieve kool of zeoliet. Het adsorptiemiddel wordt periodiek geregenererd. Het resulterende desorbaat wordt vervolgens geabsorbeerd in een circulerende stroom van het product dat wordt teruggewonnen in een zich verder bevindende waskolom. Residueel gas van de waskolom wordt afgeleid voor verdere behandeling</li> <li>— Membraangasscheiding: de dampmoleculen worden verwerkt door selectieve membranen om het damp-luchtmengsel te scheiden tot een koolwaterstofrijke fase (permeaat), die vervolgens wordt gecondenseerd of geabsorbeerd, en een koolwaterstofarme fase (retentaat).</li> <li>— Tweetrapskoeling/-condensatie: door het damp-gasmengsel te koelen gaan de dampmoleculen condenseren en worden ze gescheiden als een vloeistof. Omdat de vochtigheid tot ijsafzetting op de warmtewisselaar leidt, is een tweetrapscondensatieproces met afwisselende werking vereist.</li> <li>— Hybride systemen: combinaties van beschikbare technieken</li> </ul> <p>NB: Absorptie- en adsorptieprocessen leiden niet tot een opvallende daling van methaanemissies.</p>
Dampverwerking	<p>VOS kunnen worden verwerkt door bv. <b>thermische oxidatie</b> (verbranding) of <b>katalytische oxidatie</b> indien terugwinning geen gemakkelijk haalbare mogelijkheid is. Daarbij zijn veiligheidsvereisten (bv. vonkenvangers) nodig ter voorkoming van explosies.</p> <p><b>Thermische oxidatie</b> vindt doorgaans plaats in oxidatie-inrichtingen met één kamer, vuurvaste bekleding, een gasbrander en een schoorsteen. Bij aanwezigheid van benzine is de efficiëntie van de warmtewisselaar beperkt en worden voorverwarmingstemperaturen onder 180 °C gehandhaafd ter beperking van het ontstekingsrisico. De bedrijfstemperaturen variëren tussen 760 °C en 870 °C en de verblijftijden bedragen doorgaans 1 seconde. Als een specifieke verbrandingsinstallatie voor dit doel niet beschikbaar is, kan een bestaande oven worden gebruikt om te voorzien in de vereiste temperatuur en verblijftijden.</p> <p><b>Katalytische oxidatie</b> vereist een katalysator om de oxidatie te versnellen door het zuurstof en de VOS op de oppervlakte te adsorberen. De katalysator zorgt er door middel van thermische oxidatie voor dat de oxidatiereactie bij een lagere temperatuur dan vereist kan optreden: doorgaans tussen 320 °C en 540 °C. De eerste voorverwarmingsfase (elektrisch of met gas) dient om de temperatuur te bereiken die nodig is om de katalytische oxidatie van VOS te initiëren. De oxidatie treedt op wanneer lucht door een bed van vaste katalysatoren wordt geblazen</p>
LDAR-programma (lekkage-detectie en -reparatie)	<p>Een LDAR-programma is een gestructureerde benadering om fugatieve VOS-emissies te beperken door lekkende componenten te detecteren en vervolgens te repareren of vervangen. Momenteel zijn de snuffelmethode (beschreven in EN 15446) en de methode voor de optische beeldvorming van gas beschikbaar om lekkages op te sporen.</p> <p><b>Snuffelmethode:</b> De eerste stap is de detectie door middel van draagbare VOS-analyseapparaten die de concentratie naast de apparatuur meten (bv. middels vlamionisatie of foto-ionisatie). Tijdens de tweede stap wordt een zak rond de component geplaatst om een directe meting aan de emissiebron uit te voeren. Deze tweede stap wordt soms vervangen door mathematische correlatiekrommen op basis van statistische resultaten verkregen van een groot aantal eerdere metingen die bij soortgelijke componenten zijn uitgevoerd.</p> <p><b>Methoden voor de optische beeldvorming van gas:</b> Bij optische beeldvorming wordt gebruikgemaakt van kleine lichte draagbare camera's waarmee gaslekken in realtime kunnen worden gevisualiseerd, zodat zij als „rook” verschijnen op een videorecorder samen met het normale beeld van de betrokken component teneinde grote VOS-lekken gemakkelijk en snel te kunnen lokaliseren. Actieve systemen produceren een beeld met een infrarood laserlicht met terugverstrooiing dat wordt weerspiegeld op de component en de omgeving ervan. Passieve systemen zijn gebaseerd op de natuurlijke infraroodstraling van de uitrusting en de omgeving ervan</p>

Monitoring van diffuse VOS-emissies	<p>Emissies op een raffinaderij kunnen volledig worden gescreend en gekwantificeerd met een geschikte combinatie van complementaire methoden, bv. „solar occultation flux” (SOF) of differentiële absorptie-lidar (DIAL). Deze resultaten kunnen worden gebruikt voor de beoordeling van tendensen op termijn, vergelijkende controles en bijwerking/validering van het lopende LDAR-programma.</p> <p><b>„Solar occultation flux” (SOF):</b> De techniek is gebaseerd op de registratie en spectrometrische Fourier-transformatieanalyse van een breedbandspectrum van infrarode of ultraviolette straling/zichtbaar zonlicht langs een bepaald geografisch traject, waarbij de metingen bovenwinds en doorheen VOS-pluimen worden verricht.</p> <p><b>Differentiële absorptie-lidar (DIAL):</b> DIAL is een techniek op basis van lasers die gebruikmaakt van differentiële absorptie-lidar (lichtdetectie en -peiling), hetgeen de optische evenknie is van de Radar op basis van sonische radiogolven. De techniek berust op de terugverstrooiing van laserpulsen door atmosferische aerosolen, en de analyse van spectrale eigenschappen van het teruggezonden licht dat met een telescoop wordt opgevangen</p>
Zeer betrouwbare apparatuur	<p>Zeer betrouwbare apparatuur omvat bv.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— kleppen met dubbele afdichtingen</li> <li>— magnetisch aangedreven pompen/compressoren/roerinrichtingen</li> <li>— pompen/compressoren/roerinrichtingen uitgerust met mechanische afdichtingen in plaats van pakkingen</li> <li>— zeer betrouwbare pakkingen (zoals spiraalgewonden pakkingringen) voor kritieke toepassingen</li> </ul>

## 1.20.7. Overige technieken

Technieken ter voorkoming of beperking van emissies afkomstig van affakkeling	<p><b>Correct ontwerp van de inrichting:</b> omvat een toereikende capaciteit van het systeem voor de terugwinning van afgefakkeld gas, het gebruik van zeer betrouwbare overdrukkleppen en andere maatregelen om affakkeling enkel te gebruiken als veiligheidssysteem voor buitengewone activiteiten (inbedrijfstelling, uitbedrijfstelling, noodgevallen).</p> <p><b>Inrichtingsbeheer:</b> omvat organisatorische en controlemaatregelen ter beperking van het gebruik van affakkeling door het RFG-systeem te balanceren door middel van geavanceerde procesbeheersing enz.</p> <p><b>Ontwerp van fakkels:</b> omvat hoogte, druk, toevoeging van stoom, lucht of gas, type fakkeltop enz. Doel is betrouwbare activiteiten zonder rook mogelijk te maken en een efficiënte verbranding van overtollige gassen te waarborgen wanneer in het kader van niet-routinematige activiteiten wordt afgefakkeld.</p> <p><b>Monitoring en verslaglegging:</b> continue monitoring (metingen van gasstromen en ramingen van andere parameters) van gas dat wordt afgeleid om te worden afgefakkeld en bijbehorende verbrandingsparameters (bv. gasmengsel en warmte-inhoud, toevoegingspercentage, snelheid, spoelgasdebiet, verontreinigende emissies). Verslaglegging in verband met affakkeling maakt het mogelijk om het afgefakkelde percentage te gebruiken als een vereiste in het milieubeheersysteem en om toekomstige affakkeling te voorkomen. De fakkeltop kan tevens visueel op afstand worden gemonitord door gebruik te maken van kleurentelevisieschermen tijdens affakkelingen</p>
Keuze van de katalysebevorderende stof om de vorming van dioxinen te voorkomen	<p>Tijdens de regeneratie van de katalytische reformer is doorgaans organische chloride nodig voor een doeltreffende prestatie van de katalytische reformer (om de juiste chloridebalans te herstellen in de katalysator en de correcte verspreiding van de metalen te waarborgen). De keuze van de juiste chloorverbinding zal een invloed hebben op eventuele dioxine- en furaanemissies</p>

Terugwinning van oplosmiddelen voor productieprocessen van basisolie	<p>De eenheid voor de <b>terugwinning van oplosmiddelen</b> bestaat uit een distillatiefase waarin oplosmiddelen worden teruggewonnen uit de oliestroom en een strippingfase (met stoom of een inert gas) in een fractionator.</p> <p>De gebruikte oplosmiddelen kunnen een mengsel (DiMe) zijn van 1,2-dichloorethaan (DCE) en dichloormethaan (DCM).</p> <p>In wasverwerkingseenheden worden oplosmiddelen teruggewonnen (bv. voor DCE) aan de hand van twee systemen: een voor ontoliede was en een ander voor zachte was. Beide bestaan uit warmtegeïntegreerde afdampvaten en een vacuümstripper. Stromen van de van was ontdane olie en wasproducten worden gestript om sporen van oplosmiddelen te verwijderen</p>
--	---

## 1.21. Beschrijving van technieken ter voorkoming en beheersing van emissies naar water

### 1.21.1. Voorbehandeling van afvalwater

Voorbehandeling van zure waterstromen voorafgaand aan hergebruik of behandeling	Geproduceerd zuur water (bv. afkomstig van destillatie, kraakproces, cokeseenheden) afleiden naar een passende voorbehandeling (bv. strippingeenheid)
Voorbehandeling van andere afvalwaterstromen voorafgaand aan behandeling	Om de behandelingsprestatie te handhaven is eventueel een voorbehandeling vereist

### 1.21.2. Afvalwaterbehandeling

Verwijdering van onoplosbare stoffen door olie terug te winnen.	<p>Deze technieken omvatten doorgaans:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— API-afscidders (API's)</li> <li>— Corrugated Plate Interceptors (CPI's)</li> <li>— Parallel Plate Interceptors (PPI's)</li> <li>— Tilted Plate Interceptors (TPI's)</li> <li>— Buffer- en/of egalisatiebekken</li> </ul>
Verwijdering van onoplosbare stoffen door zwevende deeltjes en verspreide olie terug te winnen	<p>Deze technieken omvatten doorgaans:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Dissolved Gas Flotation (DGF)</li> <li>— Induced Gas Flotation (IGF)</li> <li>— Zandfiltratie</li> </ul>
Verwijdering van oplosbare stoffen, met inbegrip van biologische behandeling en zuivering	<p>Biologische behandelingstechnieken kunnen het volgende omvatten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Vast-bedsystemen</li> <li>— Bewegend-bedsystemen.</li> </ul> <p>Een van de meest gebruikte bewegend-bedsystemen in afvalwaterbehandelingsinstallaties van raffinaderijen is het actief-slibproces. Vast-bedsystemen kunnen tevens een biofilter of continufilter omvatten</p>
Aanvullende behandelingsfase	Een specifieke afvalwaterbehandeling ter aanvulling van de vorige behandelingsfasen, bv. om stikstof- of koolstofverbindingen verder te reduceren. Doorgaans gebruikt wanneer er sprake is van specifieke plaatselijke vereisten ten aanzien van waterbescherming.