

# Euroopan unionin virallinen lehti

# L 70



Suomenkielinen laitos

## Lainsäädäntö

55. vuosikerta

8. maaliskuuta 2012

Sisältö

### II Muut kuin lainsäätämisyksessä hyväksyttävät säädökset

#### PÄÄTÖKSET

2012/134/EU:

- ★ **Komission täytäntöönpanopäätös, annettu 28 päivänä helmikuuta 2012, teollisuuden päästöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten lasin valmistuksen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevien päätelmien laatimisesta (tiedoksiannettu numerolla C(2012) 865) <sup>(1)</sup> .....** 1

2012/135/EU:

- ★ **Komission täytäntöönpanopäätös, annettu 28 päivänä helmikuuta 2012, teollisuuden päästöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien laatimisesta rauta- ja terästuotantoa varten (tiedoksiannettu numerolla C(2012) 903) <sup>(1)</sup> .....** 63

Hinta: 4 EUR

(<sup>1</sup>) ETA:n kannalta merkityksellinen teksti

# FI

Säädökset, joiden otsikot on painettu laihalla kirjasintyyppillä, ovat maatalouspolitiikan alaan kuuluvia juoksevien asioiden hoitoon liittyviä säädöksiä, joiden voimassaoloaika on yleensä rajoitettu.

Kaikkien muiden säädösten otsikot on painettu lihavalla kirjasintyyppillä ja merkitty tähdellä.



## II

(Muut kuin lainsäätämisyksessä hyväksyttävät säädökset)

## PÄÄTÖKSET

## KOMISSION TÄYTÄNTÖÖNPANOPÄÄTÖS,

annettu 28 päivänä helmikuuta 2012,

teollisuuden päästöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten lasin valmistuksen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevien päätelmien laatimisesta

(tiedoksiannettu numerolla C(2012) 865)

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(2012/134/EU)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon teollisuuden päästöistä (yhtenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen) 24 päivänä marraskuuta 2010 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU<sup>(1)</sup> ja erityisesti sen 13 artiklan 5 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

(1) Direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 1 kohdassa edellytetään, että komissio järjestää teollisuuden päästöjä koskevan tietojenvaihdon komission, jäsenvaltioiden, kyseisen teollisuuden ja ympäristönsuojelua edistävien valtioista riippumattomien järjestöjen välillä helpottaakseen mainitun direktiivin 3 artiklan 11 kohdassa määriteltyjen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevien BAT-vertailuasiakirjojen laatimista.

(2) Direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 2 kohdan mukaan tietoja on vaihdettava erityisesti seuraavista asioista: laitosten ja tekniikkojen tehokkuus päästöjen kannalta (tarvittaessa lyhyen ja pitkän aikavälin keskiarvoina, sekä niihin liittyvät vertailuolosuhteet), raaka-aineiden ominaisuudet ja kulutus, vedenkulutus, energian käyttö, jätteen tuottaminen, käytetyt tekniikat ja niihin liittyvä tarkkailu, kokonaisympäristövaikutukset, taloudellinen ja tekninen toteutuskelpoisuus ja niiden kehitys, paras käytettävissä oleva tekniikka ja uudet tekniikat, jotka yksilöidään mainitun direktiivin 13 artiklan 2 kohdan a ja b alakohdassa mainittujen kysymysten tarkastelun jälkeen.

(3) Direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 12 kohdassa määritelty ”BAT-päätelmät” ovat BAT-vertailuasiakirjojen tärkein osa, jossa esitetään päätelmät parhaista käytettävissä olevista tekniikoista, niiden kuvaus, tiedot niiden sovellettavuuden arvioimiseksi, parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot, siihen liittyvä tarkkailu ja kulutustasot ja tarvittaessa asiaankuuluvat laitoksen kunnostustoimet.

(4) Direktiivin 2010/75/EU 14 artiklan 3 kohdan mukaan BAT-päätelmät otetaan lähtökohdaksi määrittäessä lupaehtoja laitoksille, joista säädetään mainitun direktiivin 2 luvussa.

(5) Direktiivin 2010/75/EU 15 artiklan 3 kohdassa edellytetään, että toimivaltainen viranomainen vahvistaa päästöjen raja-arvot, joilla varmistetaan, etteivät päästöt normaalien toimintaolosuhteiden vallitessa ylitä parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyviä päästötasoja, jotka on vahvistettu direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 5 kohdassa tarkoitetuissa BAT-päätelmistä tehdyissä päätöksissä.

(6) Direktiivin 2010/75/EU 15 artiklan 4 kohdassa säädetään 15 artiklan 3 kohdassa säädetyistä vaatimuksista myönnettävistä poikkeuksista, joita voidaan soveltaa ainoastaan, jos päästötasojen saavuttaminen johtaisi kyseessä olevan laitoksen maantieteellisen sijainnin tai teknisten ominaisuuksien taikka paikallisten ympäristöolojen vuoksi suhteettoman suuriin kustannuksiin ympäristöhyötyihin verrattuna.

(7) Direktiivin 2010/75/EU 16 artiklan 1 kohdassa säädetään, että direktiivin 14 artiklan 1 kohdan c alakohdassa tarkoitettujen tarkkailuvaatimusten on perustuttava BAT-päätelmissä kuvattuihin tarkkailua koskeviin päätelmiin.

(<sup>1</sup>) EUVL L 334, 17.12.2010, s. 17.

- (8) Direktiivin 2010/75/EU 21 artiklan 3 kohdan mukaan neljän vuoden kuluessa siitä, kun päätökset BAT-päätelmistä on julkaistu, toimivaltaisen viranomaisen on tarkistettava kaikki lupaehdot ja tarvittaessa saatettava ne ajan tasalle sekä varmistettava, että laitos on kyseisten lupaehtojen mukainen.
- (9) Tietojenvaihtoa koskevan foorumin perustamisesta teollisuuden päästöistä annetun direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan mukaisesti 16 päivänä toukokuuta 2011 annetulla komission päätöksellä <sup>(1)</sup> perustettiin foorumi, joka koostuu jäsenvaltioiden, kyseisen teollisuuden ja ympäristönsuojelua edistävien valtioista riippumattomien järjestöjen edustajista.
- (10) Komissio sai 13 päivänä syyskuuta 2011 kyseiseltä foorumilta direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 4 kohdan mukaisesti lausunnon <sup>(2)</sup> lasin valmistusta koskevan BAT-vertailuasiakirjan ehdotetusta sisällöstä ja asetti sen julkisesti saataville.

- (11) Tässä päätöksessä säädetyt toimenpiteet ovat direktiivin 2010/75/EU 75 artiklan 1 kohdalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

*1 artikla*

Lasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät esitetään tämän päätöksen liitteessä.

*2 artikla*

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 28 päivänä helmikuuta 2012.

*Komission puolesta*

Janez POTOČNIK

*Komission jäsen*

<sup>(1)</sup> EUVL L 146, 17.5.2011, s. 3.

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

## LIITE

## LASIN VALMISTUSTA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

SOVELTAMISALA .....	6
MÄÄRITELMÄT .....	6
YLEISIÄ NÄKÖKOHTIA .....	6
Ilmaan joutuvien päästöjen keskiarvojen laskentajaksot ja vertailuolosuhteet .....	6
Muuntaminen standardin mukaiseksi happipitoisuudeksi .....	7
Muuntaminen pitoisuuksista ominaismassapäästöiksi .....	8
Tiettyjen ilman epäpuhtauksien määritelmät .....	9
Jätevesipäästöjen keskimääräinen mittausjakso .....	9
1.1 Lasinvalmistuksen yleiset BAT-päätelmät .....	9
1.1.1 Ympäristönhallintajärjestelmät .....	9
1.1.2 Energiatohokkuus .....	10
1.1.3 Materiaalien varastointi ja käsittely .....	11
1.1.4 Yleiset primaariset tekniikat .....	12
1.1.5 Lasinvalmistusprosesseista veteen joutuvat päästöt .....	14
1.1.6 Lasinvalmistusprosessien jätteet .....	16
1.1.7 Lasinvalmistusprosesseissa syntyvä melu .....	17
1.2 Pakkauslasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	17
1.2.1 Sulatusuuneissa syntyvät pölypäästöt .....	17
1.2.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	17
1.2.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	20
1.2.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	20
1.2.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit .....	21
1.2.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	21
1.3 Laakalasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	23
1.3.1 Sulatusuunien pölypäästöt .....	23
1.3.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	23
1.3.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	25
1.3.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	26
1.3.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit .....	26
1.3.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	27

1.4	Päättymättömän lasikuidun valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	28
1.4.1	Sulatusuunien pölypäästöt .....	28
1.4.2	Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	29
1.4.3	Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	29
1.4.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	30
1.4.5	Sulatusuuneissa syntyvät metallit .....	31
1.4.6	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	31
1.5	Kotitalouksissa käytettävän lasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	32
1.5.1	Sulatusuunien pölypäästöt .....	32
1.5.2	Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	33
1.5.3	Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	35
1.5.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	35
1.5.5	Sulatusuuneissa syntyvät metallit .....	36
1.5.6	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	38
1.6	Erikoislasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	39
1.6.1	Sulatusuunien pölypäästöt .....	39
1.6.2	Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	39
1.6.3	Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	42
1.6.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	42
1.6.5	Sulatusuuneissa syntyvät metallit .....	43
1.6.6	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	43
1.7	Mineraalivillan valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	44
1.7.1	Sulatusuunien pölypäästöt .....	44
1.7.2	Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	45
1.7.3	Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> ) .....	46
1.7.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF) .....	47
1.7.5	Kivivillan sulatusuuneissa syntyvä rikkivety (H <sub>2</sub> S) .....	48
1.7.6	Sulatusuunien metallipäästöt .....	48
1.7.7	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt .....	49
1.8	Korkean lämpötilan eristysvillan (HTIW) valmistusta koskevat BAT-päätelmät .....	50
1.8.1	Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät pölypäästöt .....	50
1.8.2	Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> ) .....	51

1.8.3	Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> )	52
1.8.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)	52
1.8.5	Sulatusuuneissa ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät metallit	53
1.8.6	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät haihtuvat orgaaniset yhdisteet	53
1.9	Lasisulatteen valmistusta koskevat BAT-päätelmät	54
1.9.1	Sulatusuunien pölypäästöt	54
1.9.2	Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO <sub>x</sub> )	54
1.9.3	Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO <sub>x</sub> )	55
1.9.4	Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)	56
1.9.5	Sulatusuuneissa syntyvät metallit	56
1.9.6	Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt	57
	Sanasto	58
1.10	Tekniikoiden kuvaus	58
1.10.1	Pölypäästöt	58
1.10.2	NO <sub>x</sub> -päästöt	58
1.10.3	SO <sub>x</sub> -päästöt	60
1.10.4	HCl- ja HF-päästöt	60
1.10.5	Metallipäästöt	60
1.10.6	Yhdistetyt kaasumaiset päästöt (esim. SO <sub>x</sub> , HCl, HF, booriyhdisteet)	61
1.10.7	Yhdistetyt päästöt (kiinteät + kaasumaiset)	61
1.10.8	Leikkaus-, jauhatus ja kiillotustoiminnoista syntyvät päästöt	61
1.10.9	H <sub>2</sub> S- ja VOC-päästöt	62

## SOVELTAMISALA

Nämä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät kattavat seuraavat direktiivin 2010/75/EU liitteessä I tarkoitetut teolliset toiminnot:

- 3.3. lasin valmistus, mukaan lukien lasikuidut, kun sulatuskapasiteetti ylittää 20 tonnia päivässä;
- 3.4. mineraalien sulatus, mukaan lukien mineraalikulut, kun sulatuskapasiteetti ylittää 20 tonnia päivässä.

Nämä BAT-päätelmät eivät koske seuraavia toimintoja:

- vesilasin valmistus, johon sovelletaan vertailuasiakirjaa "Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Other Industry (LVIC-S)" (Epäorgaanisten peruskemikaalien valmistus – kiinteät, muut)
- monikiteisen villan valmistus
- peilien valmistus, johon sovelletaan vertailuasiakirjaa "Surface Treatment Using Organic Solvents (STS)" (Orgaanisia liuottimia käyttävät pintakäsittelylaitokset).

Näiden BAT-päätelmien kattamien toimintojen kannalta merkityksellisiä vertailuasiakirjoja ovat seuraavat:

Vertailuasiakirjat	Toiminto
Emissions from Storage (EFS) (teollisuuden varastoinnin päästöt)	Raaka-aineiden varastointi ja käsittely
Energy Efficiency (ENE) (energiatehokkuus)	Yleinen energiatehokkuus
Economic and Cross-Media Effects (ECM) (taloudelliset vaikutukset ja kokonaisympäristövaikutukset)	Tekniikoiden taloudelliset vaikutukset ja kokonaisympäristövaikutukset
General Principles of Monitoring (MON) (yleiset tarkkailuperiaatteet)	Päästöjen ja kulutuksen tarkkailu

Näissä BAT-päätelmissä luetellut ja kuvaillut tekniikat eivät ole lakisäätöisiä eivätkä tyhjentyviä. Voidaan käyttää myös muita tekniikoita, joilla varmistetaan vähintään sama ympäristönsuojelun taso.

## MÄÄRITELMÄT

Näissä BAT-päätelmissä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

Käsite	Määritelmä
Uusi laitos	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen tehdasalueella käyttöön otettu laitos tai laitos, joka on rakennettu kokonaan uudelleen tehtaan olemassa oleville perustuksille näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen.
Olemassa oleva laitos	Muu kuin uusi laitos.
Uusi uuni	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen tehtaassa käyttöön otettu uuni tai uuni, joka on rakennettu kokonaan uudelleen näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen.
Uunin tavanomainen peruskorjaus	Tuotantojaksojen välillä tehtävä peruskorjaus, kun uunille asetettuja vaatimuksia tai uunin teknologiaa ei muuteta merkittävästi, kun uunin runkoon ei tehdä suuria muutoksia ja kun uunin mittasuhteet pysyvät yleisesti samoina. Uunin tulenkestävä materiaali ja mahdollisesti generaattorit korjataan uusimalla materiaali kokonaan tai osittain.
Uunin täydellinen peruskorjaus	Täydellisessä peruskorjauksessa uunille asetettuja vaatimuksia ja uunin teknologiaa muutetaan merkittävästi ja uuniin ja sen laitteisiin tehdään suuria muutoksia tai ne korvataan.

## YLEISIÄ NÄKÖKOHTIA

**Ilmaan joutuvien päästöjen keskiarvojen laskentajaksot ja vertailuolosuhteet**

Jollei toisin ilmoiteta, näissä BAT-päätelmissä esitettyjä ilmapäästöjä koskevia parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisia päästöarvoja (BAT-AEL) sovelletaan taulukossa 1 esitetyissä vertailuolosuhteissa. Kaikki savukaasujen pitoisuusarvot koskevat seuraavia normaaliolosuhteita: kuiva kaasu, lämpötila 273,15 K, paine 101,3 kPa.



Kertamittaukset	BAT-AEL-arvo on kolmen vähintään 30 minuuttia kestävä pistemittauksen keskiarvo. Regeneratiivisten uunien mittausjakson on katettava vähintään kaksi kaasujen kulkusuunnan vaihtoa regenerointikammioissa.
Jatkuvat mittaukset	BAT-AEL-arvo koskee päiväkohtaista keskiarvoa

Taulukko 1

**Ilmaan joutuvia päästöjä koskevien BAT-AEL-arvojen vertailuolosuhteet**

Toiminnot	Yksikkö	Vertailuolosuhteet
<b>Sulatustoiminnot</b>	Tavanomainen sulatusuuni jatkuvatoimisissa järjestelmissä	mg/Nm <sup>3</sup> happipitoisuus 8 tilavuusprosenttia
	Tavanomainen sulatusuuni kertapanoksella ladattavissa järjestelmissä	mg/Nm <sup>3</sup> happipitoisuus 13 tilavuusprosenttia
	Happi-polttoaineseoksella lämmitettävät uunit	kg/tonni sulatettua lasia Päästöarvoja, jotka on ilmaistu mg:ina/Nm <sup>3</sup> standardoidussa happipitoisuudessa, ei käytetä.
	Sähköllä lämmitettävät uunit	mg/Nm <sup>3</sup> tai kg/tonni sulatettua lasia Päästöarvoja, jotka on ilmaistu mg:ina/Nm <sup>3</sup> standardoidussa happipitoisuudessa, ei käytetä.
	Lasisulatteen valmistusuunit	mg/Nm <sup>3</sup> tai kg/tonni sulatettua lasisulatetta Pitoisuudet viittaavat 15 tilavuusprosentin happipitoisuuteen. Jos uuni lämmitetään ilma-kaasuseoksella, käytetään päästöpitoisuuksina (mg/Nm <sup>3</sup> ) ilmaistuja BAT-AEL-arvoja. Jos uuni lämmitetään vain happi-polttoaineseoksella, käytetään ominaismassapäästöinä (kg/tonni sulatettua lasisulatetta) ilmaistuja BAT-AEL-arvoja. Jos uuni lämmitetään hapella rikastetulla ilma-polttoaineseoksella, käytetään joko päästöpitoisuuksina tai ominaismassapäästöinä (kg/tonni sulatettua lasisulatetta) ilmaistuja BAT-AEL-arvoja.
	Kaikentyyppiset uunit	kg/tonni sulatettua lasia Ominaismassapäästöt koskevat yhtä tonnia sulatettua lasia.
<b>Muut kuin sulatustoiminnot</b>	Kaikki prosessit	mg/Nm <sup>3</sup> Ei happikorjausta.
	Kaikki prosessit	kg/tonni lasia Ominaismassapäästöt koskevat yhtä tonnia valmistettua lasia.

**Muuntaminen standardin mukaiseksi happipitoisuudeksi**

Päästöpitoisuus standardinmukaisessa happipitoisuudessa (ks. taulukko 1) voidaan laskea seuraavan kaavan mukaan.

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

Jossa:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): päästöpitoisuus korjattuna standardinmukaisen happipitoisuuden  $O_R$  mukaan

$O_R$  (tilavuusprosenttia): standardinmukainen happipitoisuus

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): päästöpitoisuus suhteessa mitattuun happipitoisuuteen  $O_M$

$O_R$  (tilavuusprosenttia): mitattu happipitoisuus.

### Muuntaminen pitoisuuksista ominaismassapäästöiksi

Kohdissa 1.2–1.9 esitetyt, ominaismassapäästöinä ilmaistut BAT-AEL-arvot (kg/tonni sulatettua lasia) perustuvat jäljempänä esitettyyn laskelmaan, lukuun ottamatta happi-polttoaineseoksella lämmitettäviä uuneja ja muutamassa tapauksessa sähköllä tehtävää sulatusta, jos kg:na/tonni sulatettua lasia ilmaistut BAT-AEL-arvot on johdettu esitettyjen erityistietojen perusteella.

Pitoisuuksien muuntamisessa ominaismassapäästöiksi käytetään seuraavaa laskentamenetelmää:

$$\text{Ominaismassapäästö (kg/tonni sulatettua lasia)} = \text{muuntokerroin} \times \text{päästöpitoisuus (mg/Nm}^3\text{)}$$

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

ja  $Q$  = jätökaasun tilavuus ilmaistuna Nm<sup>3</sup>:na/h

$P$  = sulatusteho ilmaistuna tonneina sulatettua lasia/h.

Jätökaasun tilavuus ( $Q$ ) määräytyy ominaisenergiankulutuksen, polttoainetyypin ja hapettajan (ilma, hapella rikastettu ilma ja happi, jonka puhtaus riippuu tuotantoprosessista) perusteella. Energiankulutus on (ensisijaisesti) uunityypin, lasityypin sekä hylkylasin osuuden muodostama monimutkainen funktio.

Pitoisuuden ja ominaismassavirran suhteeseen voivat kuitenkin vaikuttaa muutamat tekijät, kuten

- uunityyppi (ilman esilämmityslämpötila, sulatusmenetelmä)
- valmistettavan lasin tyyppi (sulatukseen kuluva energia)
- energiatuotannon rakenne (fossiilinen polttoaine/sähkö lisäenergiana)
- fossiilisen polttoaineen tyyppi (öljy, kaasu)
- hapetintyyppi (happi, ilma, hapella rikastettu ilma)
- hylkylasin osuus
- raaka-aineseos
- uunin ikä
- uunin koko.

BAT-AEL-arvojen muuntamisessa pitoisuuksista ominaismassapäästöiksi on käytetty taulukossa 2 esitettyjä muuntokerroimia.

Muuntokerroimet on määritetty energiatehokkaiden uunien perusteella, ja ne koskevat ainoastaan kokonaan ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviä uuneja.

Taulukko 2

**Viitekertoimet muunnettaessa mg:nä/Nm<sup>3</sup> ilmaistu arvo kg:ksi/tonni sulatettua lasia, kun käytetään energiatehokkaita ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviä uuneja**

Tuotantoalat		Kertoimet muunnettaessa mg/Nm <sup>3</sup> kg:ksi/tonni sulatettua lasia
Laakalasi		$2,5 \times 10^{-3}$
Pakkauslasi	Yleisesti	$1,5 \times 10^{-3}$
	Erityistapaukset <sup>(1)</sup>	Tapauskohtainen tutkimus (usein $3,0 \times 10^{-3}$ )
Päättymätön lasikuitu		$4,5 \times 10^{-3}$

Tuotantoalat		Kertoimet muunnettaessa mg/Nm <sup>3</sup> k <sub>0</sub> :ksi/tonni sulatettua lasia
Kotitalouksien käyttämät lasitavarat	Sooda-kalkkilasi	$2,5 \times 10^{-3}$
	Erytyistapaukset <sup>(2)</sup>	Tapauskohtainen tutkimus ( $2,5 - > 10 \times 10^{-3}$ ; usein $3,0 \times 10^{-3}$ )
Mineraalivilla	Lasivilla	$2 \times 10^{-3}$
	Kivivilla	$2,5 \times 10^{-3}$
Erikoislasi	Televisiolasi (paneeli)	$3 \times 10^{-3}$
	Televisiolasi (suppilo)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Boorilasi (kuvaputki)	$4 \times 10^{-3}$
	Lasikeraami	$6,5 \times 10^{-3}$
	Optinen lasi (soodakalkkilasi)	$2,5 \times 10^{-3}$
Lasisulate		Tapauskohtainen tutkimus ( $5-7,5 \times 10^{-3}$ )

(1) Erytyistapaukset koskevat epäsuotuisia olosuhteita (kuten pieniä erikoisuuneja, joiden tuotantomäärä on yleensä alle 100 tonnia päivässä ja joissa hylkylasin osuus on alle 30 prosenttia). Tämän luokan osuus pakkauslasin tuotannosta on vain 1–2 prosenttia.

(2) Erytyistapaukset koskevat epäsuotuisia olosuhteita ja/tai muita kuin soodakalkkilaseja: boorilasia, lasikeraamia, kristallilasia ja harvemmin lyijykristallilasia.

#### TIETTYJEN ILMAN EPÄPUHTAUKSIEN MÄÄRITELMÄT

Näissä BAT-päätelmissä ja kohdissa 1.2–1.9 ilmoitettuja BAT-AEL-arvoja sovellettaessa käytetään seuraavia määritelmiä:

NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Typpioksidin (NO) ja typpidioksidin (NO <sub>2</sub> ) summa ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Rikkidioksidin (SO <sub>2</sub> ) ja rikkitrioksidin (SO <sub>3</sub> ) summa ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	Kaikki kaasumaiset kloridit ilmaistuna HCl:nä
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	Kaikki kaasumaiset fluoridit ilmaistuna HF:nä

#### JÄTEVESIPÄÄSTÖJEN KESKIMÄÄRÄINEN MITTAUSJAKSO

Jollei toisin ilmoiteta, näissä BAT-päätelmissä esitetyt jätevesipäästöjä koskevien parhaiden käytettävissä olevien tekniikoiden mukaiset päästötasot perustuvat kahden tai 24 tunnin aikana otettujen näytteiden keskiarvoon.

##### 1.1 Lasinvalmistuksen yleiset BAT-päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä luvussa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin laitoksiin.

Tässä luvussa mainittujen parhaiden käytettävissä olevien yleisten tekniikoiden lisäksi sovelletaan kohdissa 1.2–1.9 esitettyjä parhaita käytettävissä olevia menetelmäkohtaisia tekniikoita.

##### 1.1.1 Ympäristönhallintajärjestelmät

1. BAT-tekniikalla on tarkoitus ottaa käyttöön ja noudattaa ympäristönhallintajärjestelmää (EMS), joka kattaa seuraavat osatekijät:

- i. johdon, myös ylemmän johdon, sitoutuminen;
- ii. sellaisen ympäristöpolitiikan määrittäminen, jossa johto toteuttaa jatkuvia laitoksen toimintaan liittyviä parannuksia;

- iii. tarvittavien menettelyjen, tavoitteiden ja päämäärien suunnitteleminen ja määrittäminen yhdessä taloudellisen suunnittelun ja investointien kanssa;
- iv. menettelyjen täytäntöönpano kiinnittäen erityistä huomiota seuraaviin:
- rakenne ja vastuut
  - koulutus, tietoisuus ja pätevyys
  - viestintä
  - työntekijöiden osallistaminen
  - dokumentointi
  - prosessin tehokas valvonta
  - huolto-ohjelmat
  - valmiudet ja reagointi hätätilanteissa
  - ympäristölainsäädännön noudattamisen varmistaminen;
- v. suorituskäytävien seuraaminen ja korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen kiinnittäen erityistä huomiota seuraaviin:
- päästöjen tarkkailu ja mittaaminen (ks. myös päästöjen tarkkailun yleisperiaatteita koskeva viiteasiakirja "General Principles of Monitoring")
  - korjaavat ja ennalta ehkäisevät toimet
  - tietojen säilyttäminen
  - (mahdollisuuksien mukaan) riippumaton sisäinen tai ulkoinen tarkastus sen todentamiseksi, onko EMS suunniteltujen järjestelyjen mukainen ja onko sen toteutus ja ylläpito asianmukaista;
- vi. ylempi johto vastaa EMS:n ja sen jatkuvan soveltuvuuden, asianmukaisuuden ja tehokkuuden tarkastelemisesta;
- vii. puhtaampien teknologioiden kehittämisen seuraaminen;
- viii. laitoksen mahdollisen käytöstä poiston vaikutukset ympäristöön uutta laitosta suunniteltaessa ja sen koko käyttöä aikana;
- ix. säännöllisin väliajoin tehtävä alakohtainen vertailuanalyysi.

#### Sovellettavuus

EMS-järjestelmän soveltamisala (esim. yksityiskohtaisuuden taso) ja luonne (esim. standardoitu tai ei standardoitu) liittyvät yleensä laitoksen luonteeseen, laajuuteen ja monimutkaisuuteen sekä sen mahdollisiin ympäristövaikutuksiin.

#### 1.1.2 Energiatehokkuus

2. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää ominaisenergiankulutusta soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Optimoidaan prosessia valvomalla toimintaparametreja.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Huolletaan sulatusuuni säännöllisesti.	
iii. Optimoidaan uunin rakenne ja valitaan sopiva sulatus-tekniikka.	Voidaan soveltaa uusiin laitoksiin. Olemassa olevissa laitoksissa tekniikan soveltaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iv. Ohjataan palamistapahtumaa.	Voidaan soveltaa ilma-polttoaineseoksella ja happi-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin.

Tekniikka	Sovellettavuus
v. Lisätään hylkylasin käyttöä, jos sitä on saatavana ja jos se on taloudellisesti ja teknisesti toteutuskelpoista.	Ei sovelleta päättymättömän lasikuidun, korkeiden lämpötilojen eristysvillan ja lasisulatteiden tuotantoalaan.
vi. Käytetään jätelämpökattilaa energian talteenottamiseksi, jos se on teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoista	Voidaan soveltaa ilma-polttoaineseoksella ja happi-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin.  Tekniikan sovellettavuus ja taloudellinen toteutuskelpoisuus määräytyy saavutettavissa olevan kokonaistehokkuuden perusteella, tuotetun höyryn tehokas käyttö mukaan luettuna.
vii. Esilämmitetään raaka-ainepanos ja hylkylasi, jos se on teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoista.	Voidaan soveltaa polttoaine-ilmaseoksella ja happi-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin.  Voidaan soveltaa yleensä vain sellaisiin raaka-aineseoksiin, joissa hylkylasin osuus on yli puolet.

### 1.1.3 Materiaalien varastointi ja käsittely

3. BAT-tekniikalla on tarkoitus ehkäistä, tai jos se ei ole mahdollista, vähentää kiinteiden aineiden varastoinnista ja käsittelystä syntyviä pölyn hajapäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

#### I. Raaka-aineiden varastointi

- i. Varastoidaan jauhemaiset irtotavarat pölynpoistojärjestelmillä (esim. kangassuodattimilla) varustettuihin suljettuihin siloihin.
- ii. Varastoidaan hienojakoiset materiaalit suljettuihin säiliöihin tai sinetöityihin pusseihin.
- iii. Suojataan karkeiden ja pölyisten materiaalien varastot peitteellä.
- iv. Käytetään maantiepuhdistusajoneuvoja ja kostutustekniikoita.

#### II. Raaka-aineiden käsittely

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Käytetään maan päällä kuljetettavien materiaalien kuljetukseen suljettuja kuljettimia, jotta estetään materiaalihävikki.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Sovelletaan paineilmakuljettimen käytön yhteydessä ilmatiivistä järjestelmää, joka on varustettu suodattimella kuljetusilman puhdistamiseksi ennen sen vapauttamista ympäristöön.	
iii. Kostutetaan raaka-ainepanos.	Tekniikan käyttöä rajoittavat kielteiset vaikutukset uunin energiatehokkuuteen. Joihinkin raaka-aineseoksiin voidaan soveltaa rajoituksia, etenkin boorisilikaattilasin valmistuksessa.
iv. Käytetään uunia pienen negatiivisen paineen alaisena.	Sovelletaan vain, jos se on ominaista toiminnalle (esim. lasisulatteiden valmistukseen käytettävissä sulatusuuneissa), koska tekniikalla on kielteinen vaikutus uunin energiatehokkuuteen.
v. Käytetään raaka-aineita, jotka eivät aiheuta rätinää (lähinnä dolomiitti ja kalkkikivi). Tällaiset ilmiöt liittyvät mineraaleihin, jotka rätisevät kuumuudessa, jolloin pölypäästöt saattavat lisääntyä.	Tekniikkaan voidaan soveltaa raaka-aineiden saatavuuteen liittyvien rajoitusten mukaan.
vi. Käytetään poistojärjestelmää, jossa päästöt kulkeutuvat suodatinjärjestelmään, kun kyse on prosesseista, joissa syntyy todennäköisesti pölyä (esim. pussien avaaminen, hylkylasierien sekoittaminen, kangassuodattimella kerätyn pölyn hävittäminen, kylmäpintaisten sulatusuunit).	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
vii. Käytetään suljettuja ruuvikuljettimia.	
viii. Suljetaan syöttötaskut.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Jäähdytys voi olla tarpeen laitteen vahingoittumisen estämiseksi.

4. BAT-tekniikalla on tarkoitus ehkäistä, tai jos se ei ole mahdollista, vähentää haihtuvien raaka-aineiden varastoinnissa ja käsittelyssä syntyviä kaasumaisia hajapäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

- i. Käytetään auringosta johtuville lämpötilamuutoksille alttiin irtotavaran varastoinnissa säiliömaalia, joka imee vain vähän auringon säteilyä.
- ii. Valvotaan haihtuvien raaka-aineiden varastoinnin lämpötilaa.
- iii. Eristetään haihtuvien raaka-aineiden varastoinnissa käytettävät säiliöt.
- iv. Inventointi.
- v. Käytetään kelluvia kattosäiliöitä varastoitaessa suuria määriä haihtuvia öljytuotteita.
- vi. Käytetään haihtuvien nesteiden siirrossa (esim. säiliöautosta varastosäiliöön) höyryn palautusjärjestelmiä.
- vii. Käytetään nestemäisten raaka-aineiden varastoinnissa pussimaisia kattosäiliöitä.
- viii. Käytetään paine-/tyhjiöventtiilejä säiliöissä, jotka on suunniteltu kestäämään paineen vaihtelut.
- ix. Sovelletaan vaarallisten aineiden varastoinnissa erilaisia päästöjen käsittelymenetelmiä (esim. adsorptio, absorptio, kondensaatio).
- x. Varastoidaan vaahtoavat nesteet pinnanalaisen täyttömenetelmän avulla.

#### 1.1.4 Yleiset primaariset tekniikat

5. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää energiankulutusta ja ilmaan joutuvia päästöjä toimintaparametrien jatkuvan seurannan ja sulatusuunin ohjelmoidun ylläpidon avulla.

Tekniikka	Sovellettavuus
Tekniikka muodostuu erilaisista seuranta- ja ylläpitotoiminoista, joita voidaan soveltaa joko erikseen tai yhdessä uunin tyyppin mukaan. Tekniikalla pyritään minimoimaan uuniin kohdistuvat ikääntymisvaikutukset esimerkiksi tiivistämällä uuni ja poltinkivet, huolehtimalla parhaasta mahdollisesta eristyksestä, valvomalla tasaista liekkiä sekä polttoaineen ja ilman suhdetta jne.	Voidaan soveltaa regeneratiivisiin, rekuperatiivisiin ja happipolttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin.  Tekniikan soveltaminen muuntuyppisissä uuneissa edellyttää laitoskohtaista arviointia.

6. BAT-tekniikalla on tarkoitus valita ja valvoa huolellisesti kaikkia sulatusuuniin syötettäviä raaka-aineita, jotta vähennetään tai estetään ilmaan joutuvat päästöt soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää.

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Käytetään raaka-aineita ja ulkoista hylkylasia, joiden epäpuhtausaste on alhainen (esim. metallit, kloridit, fluoridit).	Tekniikkaa sovellettaessa on otettava huomioon laitoksessa valmistettavaan lasityyppiin liittyvät rajoitukset ja raaka-aineiden ja polttoaineiden saatavuus.
ii. Käytetään vaihtoehtoisia (esim. vähemmän haihtuvia) raaka-aineita.	
iii. Käytetään polttoaineita, jotka sisältävät vähän metalliepäpuhtauksia.	

7. BAT-tekniikalla on tarkoitus seurata säännöllisesti päästöjä ja/tai muita merkityksellisiä prosessiparametreja, seuraavat tekniikat mukaan luettuina:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Seurataan jatkuvasti keskeisiä prosessiparametreja, kuten lämpötilaa, polttoaineen syöttöä ja ilmavirtaa, prosessin vakauden varmistamiseksi.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Seurataan säännöllisesti prosessiparametreja saastumisen ehkäisemiseksi/vähentämiseksi, esim. seurataan palamiskaasujen O <sub>2</sub> -sisältöä polttoaineen ja ilman suhteen valvomiseksi.	
iii. Tarkkaillaan pöly-, NO <sub>x</sub> - ja SO <sub>2</sub> -päästöjä jatkuvien mittausten tai vähintään kahdesti vuodessa tehtävien kertamittausten perusteella ja valvotaan korvaavia parametreja sen varmistamiseksi, että käsittelyjärjestelmä toimii asianmukaisesti mittausten välillä.	
iv. Tehdään NH <sub>3</sub> -päästöjen jatkuvat tai määräaikaismittaukset selektiivisen katalyyttisen pelkistykseen (SCR) tai selektiivisen ei-katalyyttisen pelkistykseen (SNCR) yhteydessä.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
v. Tehdään CO-päästöjen jatkuvat tai määräaikaismittaukset, jos NO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämiseksi käytetään primaarisia tekniikoita tai kemiallista pelkistystä polttoaineen avulla tai jos osittainen palaminen on mahdollista.	
vi. Tehdään HCl-, HF-, CO- ja metallipäästöjen määräaikaismittaukset etenkin, jos käytetään tällaisia aineita sisältäviä raaka-aineita tai jos osittainen palaminen on mahdollista.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
vii. Tarkkaillaan jatkuvasti korvaavia parametreja sen varmistamiseksi, että jätokaasujen käsittelyjärjestelmä toimii asianmukaisesti eivätkä päästötasot ylity kertamittausten välillä. Korvaavien parametrien tarkkailu kattaa seuraavat parametrit: reagenssin syöttö, lämpötila, veden syöttö, jännite, pölyn poisto, tuulettimen nopeus jne.	

8. BAT-tekniikalla on tarkoitus varmistaa, että jätokaasujen käsittelyjärjestelmien toimintakapasiteetti ja käytettävyys ovat optimaalisia normaaleissa toimintaolosuhteissa, jotta ehkäistään tai vähennetään päästöjä.

Sovellettavuus

Erityisiä toimintaolosuhteita varten voidaan määrittää erikoismenettelyt, etenkin:

- käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä
- muissa erityisissä toiminnoissa, joilla voi olla vaikutusta järjestelmien asianmukaiseen toimintaan (esim. uunin ja/tai jätokaasujen käsittelyjärjestelmän säännöllinen ja ylimääräinen huolto ja puhdistaminen tai merkittävä tuotantomuutos)
- jos jätokaasujen virtaus on riittämätön tai jos lämpötilan takia järjestelmän koko kapasiteettia ei voida hyödyntää.

9. BAT-tekniikalla on tarkoitus rajoittaa sulatusuunin hiilimonoksidipäästöjä (CO) primaaristen tekniikoiden käytön tai polttoaineen avulla tehtävän kemiallisen pelkistykseen yhteydessä, jotta vähennetään NO<sub>x</sub>-päästöjä.

Tekniikka	Sovellettavuus
NO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämiseksi käytettävät primaariset tekniikat perustuvat palamisreaktion muutokseen (esim. pienennetty ilman ja polttoaineen suhde, vaiheistettu palaminen, typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet jne.). Kemiallinen pelkistys polttoaineen avulla tapahtuu lisäämällä hiilivety-polttoainetta jätokaasuvirtaukseen, jotta vähennetään uunissa muodostuvien typen oksidien määrää.	Tekniikkaa voidaan soveltaa tavanomaisiin ilmapolttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin.
Tällaisten menetelmien aiheuttamien CO-päästöjen kasvua voidaan rajoittaa valvomalla huolellisesti toimintaparametreja.	

Taulukko 3

## Sulatusuunien hiilimonoksidipäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL
Hiilimonoksidi ilmaistuna CO <sub>2</sub> :na	< 100 mg/Nm <sup>3</sup>

10. BAT-tekniikalla on tarkoitus rajoittaa ammoniakkipäästöjä (NH<sub>3</sub>) selektiivisen katalyyttisen pelkistyksen (SCR) tai selektiivisen ei-katalyyttisen pelkistyksen (SNCR) yhteydessä, jotta vähennetään tehokkaasti NO<sub>x</sub>-päästöjä.

Tekniikka	Sovellettavuus
Tekniikka perustuu SCR- tai SNCR-tekniikkaa hyödyntävien jätekaasun käsittelyjärjestelmien asianmukaisten toimintaolosuhteiden luomiseen ja ylläpitoon, jotta rajoitetaan reagoimattoman ammoniakin päästöjä.	Tekniikkaa voidaan soveltaa SCR- tai SNCR-tekniikalla varustettuihin sulatusuuneihin.

Taulukko 4

## Ammoniakkipäästöjen BAT-AEL-arvot sovellettaessa SCR- tai SNCR-tekniikoita

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>
Ammoniakki ilmaistuna NH <sub>3</sub> :na	< 5–30 mg/Nm <sup>3</sup>

(1) Korkeat arvot liittyvät sisäntulon suuriin NO<sub>x</sub> -pitoisuuksiin, suureen vähennysasteeseen ja katalyytin ikääntymiseen.

11. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunin booripäästöjä, kun raaka-aineseoksessa käytetään booriyhdisteitä, soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään suodatinjärjestelmää asianmukaisessa lämpötilassa, jotta tehostetaan kiinteässä olomuodossa olevien booriyhdistelmien erottamista, kun otetaan huomioon, että boorihapoa voi esiintyä savukaasussa kaasumaisina yhdisteinä alle 200 °C:n lämpötilassa ja vielä 60 °C:ssa.	Tekniikan soveltamista olemassa oleviin laitoksiin voivat rajoittaa käytössä olevien suodatinjärjestelmien sijaintiin ja ominaisuuksiin liittyvät tekniset rajoitukset.
ii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdistettynä suodatinjärjestelmään.	Tekniikan sovellettavuutta voi rajoittaa muiden kaasumaisten epäpuhtauksien (SO <sub>x</sub> , HCl, HF) poistotehokkuuden heikkeneminen, joka johtuu booriyhdisteiden laskeumasta kuivan alkalisen reagenssin pinnalla.
iii. Käytetään märkäpesua.	Tekniikan sovellettavuutta olemassa oleviin laitoksiin voi rajoittaa jäteveden erityiskäsittelyn tarve.

(1) Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.1, 1.10.4 ja 1.10.6.

## Tarkkailu

Booripäästöjen tarkkailu on tehtävä noudattamalla erityistä menetelmää, jonka avulla voidaan mitata sekä kiinteät että kaasumaiset olomuodot, jotta voidaan määrittää, miten kyseiset päästöt voidaan poistaa tehokkaasti savukaasuista.

## 1.1.5 Lasinvalmistusprosesseista veteen joutuvat päästöt

12. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää vedenkulutusta soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Minimoidaan valumat ja vuodot.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään uudelleen jäähdytys- ja pesuvesi puhdistamisen jälkeen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Pesuvettä voidaan kierrättää useimmissa pesujärjestelmissä. Pesuväline on mahdollisesti poistettava käytöstä ja korvattava määrääjain.



Tekniikka	Sovellettavuus
iii. Otetaan käyttöön suljetun silmukan kaltainen järjestelmä, jonka avulla voidaan kierrättää vettä, jos se on teknisesti ja taloudellisesti toteutuskelpoista.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa tuotantoprosessin turvallisuuden hallintaan liittyvät näkökohdat. Erityisesti: — avointa jäähdytysjärjestelmää voidaan käyttää, jos turvallisuus sitä edellyttää (esim. jos on jäähdytettävä suuri määrä lasia) — tietyissä prosesseissa (esim. päättymättömän lasikuidun valmistukseen liittyvissä jatkotoimissa, kotitalous- ja erikoislasin happokiillotuksessa jne.) käytettävä vesi on ehkä ohjattava kokonaan tai osittain jäteveden käsittelyjärjestelmään.

13. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää jätevesipäästöjen epäpuhtauksien päästökuormaa soveltamalla yhtä seuraavista jäteveden käsittelyjärjestelmistä tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Tavanomaiset epäpuhtauksien valvontamenetelmät, kuten laskeutus, seulonta, nesteen pinnalta kuoriminen, neutralointi, suodatus, ilmastus, saostus, hyydyttäminen ja hiutaloittaminen jne.  Tavanomaiset hyvän käytännön mukaiset tekniikat, joilla valvotaan nestemäisten raaka-aineiden ja välituotteiden varastoinnin yhteydessä aiheuttavia päästöjä, kuten turvatoimenpiteet, säiliöiden tarkastus/testaus, ylivuotosuoja jne.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Biologiset käsittelyjärjestelmät, kuten aktiiviliete, biosuodatus orgaanisten yhdisteiden poistamiseksi/hajottamiseksi.	Tekniikkaa voidaan soveltaa vain aloilla, joiden tuotantoprosesseissa käytetään orgaanisia aineita (esim. päättymättömän lasikuidun ja mineraalivillan tuotantoalat).
iii. Jätevesien päästäminen kunnan jätevesilaitokseen.	Voidaan soveltaa laitoksissa, joissa epäpuhtauksia on vähennettävä edelleen.
iv. Jätevesien uudelleenkäyttö laitoksen ulkopuolella.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleensä vain lasisulatteen tuotantoalalla (uudelleenkäyttö mahdollista keramiikkateollisuudessa).

Taulukko 5

**Pintaveteen joutuvien lasiteollisuuden jätevesipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri <sup>(1)</sup>	Yksikkö	BAT-AEL <sup>(2)</sup> (kokoomanäyte)
pH	—	6,5–9
Liukenemattomien aineiden kokonaismäärä	mg/l	< 30
Kemiallinen hapenkulutus (COD)	mg/l	< 5–130 <sup>(3)</sup>
Sulfaatit ilmaistuna SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> :na	mg/l	< 1 000
Fluoridit ilmaistuna F:na	mg/l	< 6 <sup>(4)</sup>
Hiilivetyjen kokonaispäästöt	mg/l	< 15 <sup>(5)</sup>
Lyijy ilmaistuna Pb:nä	mg/l	< 0,05–0,3 <sup>(6)</sup>
Antimoni ilmaistuna Sb:nä	mg/l	< 0,5
Arseeni ilmaistuna As:nä	mg/l	< 0,3
Barium ilmaistuna Ba:nä	mg/l	< 3,0

Parametri <sup>(1)</sup>	Yksikkö	BAT-AEL <sup>(2)</sup> (kokoomanäyte)
Sinkki ilmaistuna Zn:nä	mg/l	< 0,5
Kupari ilmaistuna Cu:nä	mg/l	< 0,3
Kromi ilmaistuna Cr:nä	mg/l	< 0,3
Kadmium ilmaistuna Cd:nä	mg/l	< 0,05
Tina ilmaistuna Sn:nä	mg/l	< 0,5
Nikkeli ilmaistuna Ni:nä	mg/l	< 0,5
Ammoniakki ilmaistuna NH <sub>4</sub> :nä	mg/l	< 10
Boori ilmaistuna B:nä	mg/l	< 1–3
Fenoli	mg/l	< 1

(1) Taulukossa esitettyjen epäpuhtauksien merkityksellisyys määräytyy lasiteollisuuden tuotantoaaran ja laitoksessa toteutettujen erilaisten toimintojen perusteella.

(2) Arvot viittaavat kahden tai 24 tunnin aikana otettuun kokoomanäytteeseen.

(3) Päätymättömän lasikuidun valmistuksessa BAT-AEL-arvo on < 200 mg/l.

(4) Arvo viittaa käsitelyyn veteen, joka on peräisin happokiillotukseen liittyvistä toiminnoista.

(5) Hiilivetyjen kokonaispäästöt muodostuvat yleensä kivennäisöljyistä.

(6) Vaihteluvälin korkeampi arvo liittyy lyijykristallilasin valmistuksen jatkoprosesseihin.

#### 1.1.6 Lasinvalmistusprosessien jätteet

14. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää loppukäsiteltävän kiinteän jätteen muodostumista soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Kierrätetään raaka-aineista syntyviä jätteitä, jos laatuvaatimukset täyttyvät.	Menetelmän sovellettavuutta voivat rajoittaa lopputuotteen laatuun liittyvät rajoitukset.
ii. Minimoidaan materiaalihävikki raaka-aineiden varastoinnin ja käsittelyn yhteydessä.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Kierrätetään laitoksen hylätystä tuotannosta saatua hylkylasia.	Tekniikkaa ei sovelleta yleensä päätymättömän lasikuidun, korkean lämpötilan eristysvillan ja lasisulalten tuotantoalalla.
iv. Käytetään pölyhiukkaset uudelleen raaka-aineseoksessa, jos laatuvaatimukset täyttyvät.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa eri tekijät: — lopullisen lasituotteen laatuvaatimukset — raaka-aineseoksessa käytetyn hylkylasin määrä — mahdolliset siirtymisilmiöt ja tulenkestävien materiaalien syöpyminen — rikkitaseeseen liittyvät rajoitukset
v. Hyödynnetään kiinteää jätettä ja/tai lietettä (vedenkäsittelystä syntyvä liete) asianmukaisesti laitoksessa tai muilla teollisuudenaloilla.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleensä kotitalouksissa käytettävän lasin valmistuksessa (lyijykristallin liete) ja pakkauslasin valmistuksessa (lasin hienojakoiset aineet sekoitettuna öljyyn). Menetelmää voidaan soveltaa rajoitetusti muihin lasintuotantoaloihin vaikeasti määriteltävän tai saastuneen koostumuksen, pienten määrien ja huonon taloudellisen toteutuskelpoisuuden takia.
vi. Otetaan talteen tulenkestävä romumateriaali muilla teollisuudenaloilla mahdollisesti tapahtuvaa käyttöä varten.	Menetelmän sovellettavuutta rajoittavat tulenkestävän materiaalin valmistajien ja mahdollisten loppukäyttäjien asettamat rajoitukset.
vii. Kierrätetään sementillä sidottuja jäteainespuristeita kuumapuhalluskupoliuuneissa, jos laatuvaatimukset täyttyvät.	Sementillä sidottuja jäteainespuristeita voidaan hyödyntää ainoastaan kivivillan valmistuksessa. Ilmaan joutuvien päästöjen vähentämisen ja kiinteän jätteen syntymisen välillä olisi tehtävä kompromissiratkaisu.

## 1.1.7 Lasinvalmistusprosesseissa syntyvä melu

15. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää melupäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

- i. Tehdään ympäristömelua koskeva arviointi ja laaditaan paikallisiin ympäristöolosuhteisiin sopiva melunhallintasuunnitelma.
- ii. Sijoitetaan äänekkäät laitteet/toiminnot erilliseen rakennelmaan/yksikköön.
- iii. Käytetään valjeja melulähteen suodattamiseksi.
- iv. Suoritetaan meluisat ulkotoiminnot päivällä.
- v. Käytetään meluntorjuntaseiniä tai luonnollisia esteitä (puita, pensaita) laitoksen ja suojellun alueen välillä ottaen huomioon paikalliset olosuhteet.

## 1.2 Pakkauslasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä luvussa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin pakkauslasia valmistaviin laitoksiin.

## 1.2.1 Sulatusuuneissa syntyvät pölypäästöt

16. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunin jätekaasujen pölypäästöjä savukaasujen puhdistusjärjestelmän, kuten sähköstaattisen pölynkerääjän tai pussisuodattimen, avulla.

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
Savukaasujen puhdistusjärjestelmässä käytetään putkien suulle asennettavia tekniikoita, jotka suodattavat kaikki mitauskohdan kiinteät materiaalit.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(1) Suodatinjärjestelmiä (kuten sähköstaattista pölynkerääjää ja pussisuodattinta) on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 6

## Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia (1)
Pöly	< 10–20	< 0,015–0,06

(1) Vaihteluvälin alemman arvon määrittämiseen on käytetty muuntokerrointa  $1,5 \times 10^{-3}$  ja ylemmän arvon määrittämiseen muuntokerrointa  $3 \times 10^{-3}$ .

1.2.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

17. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

I. primaariset tekniikat, kuten

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Tekniikkaa voidaan soveltaa tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan pienentäminen	Tekniikkaa voidaan hyödyntää vain laitoskohtaisesti uunin heikkomman tehon ja suuremman polttoainekulutuksen takia (eli on käytettävä rekuperatiivisia uuneja regeneratiivisten uunien sijasta).

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
c) vaiheistettu palaminen: — ilman vaiheistaminen — polttoöljyn vaiheistaminen	Polttoöljyn vaiheistusta voidaan soveltaa useimpiin tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Polttoilman vaiheistusta voidaan soveltaa hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkieritys	Menetelmää voidaan soveltaa vain erikoispolttimiin, joissa on jätökaasujen automaattinen kierrätysjärjestelmä.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Saavutetut ympäristöhyödyt ovat yleensä pienemmät molemmilta sivuilta lämmitettävissä kaasu-uuneissa teknisten rajoitusten ja uunien vähäisen joustavuuden takia. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
ii. Erityisrakenteinen uuni	Tekniikkaa voidaan soveltaa vain raaka-aineseoksiin, joissa ulkoisen hylkylasin osuus on suuri (> 70 %). Tekniikan soveltaminen edellyttää sulatusuunin täydellistä peruskorjausta. Uunin muoto (pitkä ja kapea) voi asettaa tilaa koskevia rajoituksia.
iii. Sähköllä sulattaminen	Tekniikkaa ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia lasia/päivä). Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria. Soveltaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iv. Happi-polttoaineseoksella sulattaminen	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöönotetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

## II. sekundaariset tekniikat, kuten

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Tekniikan soveltaminen voi edellyttää hiukkaspäästöjen suodatinjärjestelmän tehostamista, jotta varmistetaan, että hiukkaspitoisuus on alle 10–15 mg/Nm <sup>3</sup> , ja rikinpoistojärjestelmää SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamiseksi. Optimaalisen toimintalämpötila-alueen vuoksi menetelmää sovelletaan vain sähköstaattisten pölynkerääjien yhteydessä. Tekniikkaa ei yleensä sovelleta pussisuodatinjärjestelmän yhteydessä, koska alhainen, 180–200 °C:n toimintalämpötila edellyttäisi jätökaasujen uudelleenlämmitystä. Tekniikan soveltaminen voi vaatia paljon tilaa.
ii. Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Tekniikkaa voidaan soveltaa rekuperatiivisiin uuneihin. Tekniikkaa voidaan käyttää hyvin rajoitetusti tavanomaisissa regeneratiivisissa uuneissa, joissa oikean lämpötila-alueen saavuttaminen on vaikeaa tai joissa savukaasuja ei voida sekoittaa oikein reagenssin kanssa. Tekniikkaa voidaan soveltaa uusiin regeneratiivisiin uuneihin, jotka on varustettu kaksiosaisella regeneraattorilla. Oikeaa lämpötila-alueita on kuitenkin vaikea pitää yllä, koska polton suunta käännetään kammioiden välillä, mikä aiheuttaa syklisen lämpötilan muutoksen.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 7

Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Palamisreaktion muutokset, erikoisrakenteiset uunit <sup>(2)</sup> ( <sup>3</sup> )	500–800	0,75–1,2
	Sähköllä sulattaminen	< 100	< 0,3
	Happi-polttoaineseoksella sulattaminen <sup>(4)</sup>	Ei sovelleta	< 0,5–0,8
	Sekundaariset tekniikat	< 500	< 0,75

(<sup>1</sup>) Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 mainittuja yleisiä muuntokertoimia ( $1,5 \times 10^{-3}$ ), lukuun ottamatta sähköllä sulattamista (erityistapaukset:  $3 \times 10^{-3}$ ).

(<sup>2</sup>) Alhaiset arvot liittyvät mahdollisten erikoisrakenteisten uunien käyttöön.

(<sup>3</sup>) Arvoja olisi tarkasteltava uudelleen, jos tehdään sulatusuunin tavanomainen tai täydellinen peruskorjaus.

(<sup>4</sup>) Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (typpipitoisuuden) mukaan.

18. Kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja ja/tai sulatusuunin palamisolosuhteiden on oltava erityisen hapettavat lopputuotteen laadun varmistamiseksi, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää NO<sub>x</sub>-päästöjä minimoimalla tällaisten raaka-aineiden käyttö yhdessä primaaristen tai sekundaaristen tekniikoiden kanssa.

BAT-AEL-arvot esitetään taulukossa 7.

Käytettäessä nitraatteja lyhyiden tuotantojaksojen raaka-aineseoksessa tai sulatusuuneja, joiden kapasiteetti on < 100 t/päivä, sovelletaan taulukossa 8 esitettyjä BAT-AEL-arvoja.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Primaariset tekniikat — Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa.  Nitraatteja käytetään hyvin korkealaatuisissa tuotteissa (kuten hajuvesipulloissa ja kosmetiikkarasioissa).  Tehokkaita vaihtoehtoisia materiaaleja ovat sulfaatit, arseenioksidit ja ceriumoksidit.  Prosessien muuttaminen (esim. erityiset hapettavat palamisolosuhteet) on vaihtoehto nitraattien käytölle.	Raaka-aineseoksissa käytettävien nitraattien korvaamista voivat rajoittaa korkeat kustannukset ja/tai vaihtoehtoisten aineiden suuremmat ympäristövaikutukset.

(<sup>1</sup>) Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 8

Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja ja/tai erityisen hapettavissa palamisolosuhteissa lyhyissä tuotantojaksoissa tai sulatusuuneissa, joiden kapasiteetti on < 100 t/päivä.

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Primaariset tekniikat	< 1 000	< 3

(<sup>1</sup>) Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä erityistä muuntokerrointa ( $3 \times 10^{-3}$ ).

1.2.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

19. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdistettynä suodatinjärjestelmään.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitaso.	Raaka-aineseoksen rikkipitoisuuden minimointiin perustuvaa tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti lopputuotteen laatuvaatimuksiin liittyvien rajoitusten mukaan.  Rikkitasoon optimointi edellyttää kompromissiratkaisua SO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämisen ja kiinteiden jätteiden (suodatinpöly) käsittelyn välillä.  SO <sub>x</sub> -päästöjen tehokas vähentäminen on riippuvainen rikkiyhdisteiden retentiosta eli pysymästä lasissa, ja se voi vaihdella merkittävästi lasityypin mukaan.
iii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Menetelmän käyttöä rajoittavat vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 9

Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Polttoaine	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg / tonni sulatettua lasia <sup>(3)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Maakaasu	< 200–500	< 0,3–0,75
	Polttoöljy <sup>(4)</sup>	< 500–1 200	< 0,75–1,8

<sup>(1)</sup> Tiettyjen värjättyjen erikoislasien (esim. häivytetty vihreä lasi) valmistuksessa saavutettavissa olevien päästöarvojen määrittäminen voi edellyttää rikkitasoon tarkastelua. Taulukossa esitetyt arvoja voi olla vaikea saavuttaa suodatinpölyn ja ulkoisen hylkylasin kierrätyksen yhteydessä.

<sup>(2)</sup> Alhaiset arvot liittyvät olosuhteisiin, joissa SO<sub>x</sub>-päästöjen vähentäminen on etusijalla sulfaattipitoisen suodatinpölyn muodostaman kiinteän jätteen vähentämiseen nähden.

<sup>(3)</sup> Muuntokerrointa on käytetty taulukossa 2 esitettyä yleistä muuntokerrointa (1,5 × 10<sup>-3</sup>).

<sup>(4)</sup> Päästötasot liittyvät yksiprosenttisen rikkipolttoöljyn käyttöön yhdistettynä sekundaarisiiin päästöjen vähentämistekniikoihin.

## 1.2.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

20. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä (ja mahdollisia hot-end-pinnoituksessa syntyviä savukaasuja) soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 10

**Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä <sup>(2)</sup>	< 10–20	< 0,02–0,03
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 1–5	< 0,001–0,008

<sup>(1)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä yleistä muuntokerrointa ( $1,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(2)</sup> Korkeat arvot liittyvät hot-end-pinnoituksessa syntyvien savukaasujen samanaikaiseen käsittelyyn.

## 1.2.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

21. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Minimoidaan metalliyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa, kun lasi on värjättävä tai lasista on poistettava väri lasille asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti.	
iii. Käytetään suodatinjärjestelmää (pussisuodatin tai sähköstaattinen pölynkerääjä).	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
iv. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 11

**Pakkauslasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(4)</sup>
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 0,2–1 <sup>(5)</sup>	< $0,3–1,5 \times 10^{-3}$
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< $1,5–7,5 \times 10^{-3}$

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Alhaiset arvot ovat BAT-AEL-arvoja, kun raaka-aineseoksessa ei käytetä tarkoituksellisesti metalliyhdisteitä.

<sup>(3)</sup> Korkeat arvot liittyvät metallien käyttöön lasin värjäämiseksi tai värin poistamiseksi lasista tai toimintoihin, joissa käsitellään hot-end-pinnoituksesta syntyviä savukaasuja samanaikaisesti sulatusuunissa syntyvien päästöjen kanssa.

<sup>(4)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä yleistä muuntokerrointa ( $1,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(5)</sup> Erytistapauksissa, kuten korkealaatuisen piilasin valmistuksessa, jossa käytetään suuria määriä seleeniä väriä antavana aineena (raaka-aineen mukaan), arvot ovat korkeammat, jopa 3 mg/Nm<sup>3</sup>.

## 1.2.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

22. Kun hot-end-pinnoitustoiminnoissa käytetään tinayhdisteitä, orgaanisia tinayhdisteitä tai titaaniyhdisteitä, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka	Sovellettavuus
i. Minimoidaan pinnoitustuotteen hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis, ja käyttämällä tehokasta poistokupua. Sovellusjärjestelmän hyvä rakenne ja tiivistäminen ovat ehdottoman tärkeitä reagoimattoman tuotteen ilmaan kulkeutuvien hävikkien minimoimiseksi.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

Tekniikka	Sovellettavuus
<p>ii. Yhdistetään pinnoituksen yhteydessä syntyvät savukaasut sulatusuunin jätekaasuihin tai uunin palamisilmaan, jos käytetään sekundaarista käsittelyjärjestelmää (suodatin ja kuiva tai puolikuiva pesu).</p> <p>Pinnoituksen yhteydessä syntyvät jätekaasut ja muut savukaasut voidaan yhdistää ennen käsittelyä kemiallisen yhteensopivuuden mukaan. Tällöin voidaan käyttää seuraavia vaihtoehtoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— kaasut yhdistetään sulatusuunissa syntyviin savukaasuihin sekundaarisen poistojärjestelmän alkupäässä (kuiva tai puolikuiva pesu ja suodatinjärjestelmä)</li> <li>— kaasut yhdistetään palamisilmaan ennen regeneraattoria, minkä jälkeen sovelletaan sulatusprosessissa syntyneiden jätekaasujen sekundaarista poistokäsittelyä (kuiva tai puolikuiva pesu ja suodatinjärjestelmä).</li> </ul>	<p>Tekniikkaa, jossa kaasut yhdistetään sulatusuunissa syntyviin savukaasuihin, voidaan soveltaa yleisesti.</p> <p>Kaasujen yhdistämistä palamisilmaan voivat rajoittaa tekniset näkökohdat, jotka liittyvät lasikemiaan ja regeneraattorin materiaaleihin mahdollisesti kohdistuviin vaikutuksiin.</p>
<p>iii. Käytetään sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua, kuivape-sua ja suodatusta <sup>(1)</sup>.</p>	<p>Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.</p>

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.4 ja 1.10.7.

Taulukko 12

**Pakkauslasin tuotantoalan hot-end-pinnoitustoiminnoista syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun jatkokäsittelyssä syntyviä savukaasuja käsitellään erikseen.**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	< 10
Titaaniyhdisteet ilmaistuna Ti:nä	< 5
Tinayhdisteet, orgaaniset tinayhdisteet mukaan luettuina, ilmaistuna Sn:nä	< 5
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	< 30

23. Kun SO<sub>3</sub>a käytetään pintakäsittelytoiminnoissa, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
<p>i. Minimoidaan tuotteen hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis.</p> <p>Sovellusjärjestelmän hyvä rakenne ja huolto ovat ehdottoman tärkeitä reagoimattoman tuotteen ilmaan kulkeutuvien hävikkien minimoimiseksi.</p>	<p>Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.</p>
<p>ii. Käytetään sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua.</p>	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.6.

Taulukko 13

**Pakkauslasin tuotantoalan jatkokäsittelytoiminnoissa syntyvien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvo, kun pintakäsittelytoiminnoissa käytetään SO<sub>3</sub>a ja kun niitä käsitellään erikseen.**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Rikkioksidit ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	< 100–200



## 1.3 Laakalasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin laakalasia valmistaviin laitoksiin.

## 1.3.1 Sulatusuunien pölypäästöt

24. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien jätokaasujen pölypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 14

## Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia (1)
Pöly	< 10–20	< 0,025–0,05

(1) Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

1.3.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

25. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

I. primaariset tekniikat, kuten:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Tekniikkaa voidaan soveltaa vain erikoislaakalasin valmistuksessa käytettäviin pienitehoisiin uuneihin laitoskohtaisesti uunin tehokkuuden heikkenemisen ja polttoainekulutuksen kasvun vuoksi (eli käytetään rekuperatiivisia uuneja regeneratiivisten uunien sijasta).
c) vaiheistettu palaminen: — ilman vaiheistus — polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa tavanomaisissa ilma-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan soveltaa hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkierrätys	Tekniikkaa käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on jätokaasun automaattinen takaisinkierrätys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Saavutetut ympäristöhyödyt ovat yleensä pienemmät molemmilta sivuilta lämmitettävissä kaasu-uuneissa teknisten rajoitusten ja uunien vähäisen joustavuuden takia. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
ii. Fenix-prosessi Prosessi perustuu muutamien primaaristen tekniikoiden yhdistelmään, jolla optimoidaan sivuilta lämmitettävien regeneratiivisten floatuunien palaminen. Tärkeimmät ominaisuudet ovat: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ilman ylimäärän vähentäminen</li> <li>— hot spot -alueiden välttäminen ja liekin lämpötilojen tasaaminen</li> <li>— polttoaineen ja palamisilman valvottu sekoittaminen</li> </ul>	Tekniikkaa voidaan soveltaa vain sivuilta lämmitettäviin regeneratiivisiin uuneihin. Voidaan soveltaa uusiin uuneihin. Jos kyse on olemassa olevasta uunista, tekniikka edellyttää suoraa integrointia uunin suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa, kun uunille tehdään täydellinen peruskorjaus.
iii. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöön otetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

## II. sekundaariset tekniikat, kuten:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Kemiallinen pelkistys polttoaineen avulla	Voidaan soveltaa regeneratiivisiin uuneihin. Sovellettavuutta rajoittavat polttoaineen kulutuksen kasvu ja siitä aiheutuvat taloudelliset ja ympäristövaikutukset.
ii. Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Tekniikan soveltaminen voi edellyttää pölynpoistojärjestelmän tehostamista sen varmistamiseksi, että pölypitoisuus on alle 10–15 mg/Nm <sup>3</sup> , sekä rikinpoistojärjestelmää SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamiseksi. Optimaalisen toimintalämpötila-alueen vuoksi menetelmää sovelletaan vain sähköstaattisten pölynkerääjien yhteydessä. Tekniikkaa ei yleensä käytetä pussisuodatinjärjestelmän kanssa, koska alhainen, noin 180–200 °C:n toimintalämpötila edellyttäisi jätteen lämmitystä. Tekniikan soveltaminen voi vaatia paljon tilaa.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 15

Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Palamisreaktion muutokset, Fenix-prosessi <sup>(3)</sup>	700–800	1,75–2,0
	Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa <sup>(4)</sup>	Ei sovelleta	< 1,25–2,0
	Sekundaariset tekniikat <sup>(5)</sup>	400–700	1,0–1,75

<sup>(1)</sup> Päästöarvojen odotetaan olevan korkeita, kun erikoislasin valmistuksessa käytetään satunnaisesti nitraatteja.

<sup>(2)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa (2,5 × 10<sup>-3</sup>).

<sup>(3)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot liittyvät Fenix-prosessin soveltamiseen.

<sup>(4)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (tyyppipitoisuuden) mukaan.

<sup>(5)</sup> Vaihteluvälin korkeat arvot koskevat olemassa olevia laitoksia, kunnes niissä tehdään sulatusuunien tavanomainen tai täydellinen peruskorjaus. Alhaiset arvot koskevat uusia laitoksia / laitoksia, joihin on tehty jälkiasennuksia.

26. Kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää NO<sub>x</sub>-päästöjä minimoimalla näiden raaka-aineiden käyttö yhdessä primaaristen tai sekundaaristen tekniikoiden kanssa. Sekundaarisia tekniikoita käytettäessä sovelletaan taulukossa 15 esitettyjä BAT-AEL-arvoja.

Jos raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja vain muutaman lyhyen erikoislasin tuotantojakson aikana, sovelletaan taulukossa 16 esitettyjä BAT-AEL-arvoja.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Primaariset tekniikat: minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa. Nitraatteja käytetään erikoislasin (esim. värjätyin lasin) valmistuksessa. Tehokkaita vaihtoehtoisia aineita ovat sulfaattit, arseenioksidit ja ceriumoksidi.	Raaka-aineseoksissa käytettävien nitraattien korvaamista voivat rajoittaa korkeat kustannukset ja/tai vaihtoehtoisten aineiden suuremmat ympäristövaikutukset.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 16

**Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja vain muutaman lyhyen erikoislasin tuotantojakson aikana**

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Primaariset tekniikat	< 1 200	< 3

<sup>(1)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä erityistä muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

1.3.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

27. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitase.	Raaka-aineseoksen rikkipitoisuuden minimointiin perustuvaa tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti lopputuotteen laatuvaatimuksiin liittyvien rajoitusten mukaan.  Rikkitaseen optimointi edellyttää kompromissiratkaisua SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamisen ja kiinteiden jätteiden (suodatinpöly) käsittelyn välillä.
iii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta	Tekniikan soveltamista voivat rajoittaa vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 17

**Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	Polttoaine	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Maakaasu	< 300–500	< 0,75–1,25
	Polttoöljy <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	500–1 300	1,25–3,25

<sup>(1)</sup> Alhaiset arvot liittyvät olosuhteisiin, joissa SO<sub>x</sub>-päästöjen vähentäminen on etusijalla sulfaattipitoisen suodatinpölyn muodostaman kiinteän jätteen vähentämiseen nähden.

<sup>(2)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(3)</sup> Päästötasot liittyvät yksiprosenttisen rikkipolttoöljyn käyttöön yhdistettynä sekundaarisiin päästöjen vähentämistekniikoihin.

<sup>(4)</sup> Suurten laakalasin valmistuksessa saavutettavissa olevien päästöarvojen määrittäminen voi edellyttää rikkitaseen tarkastelemista. Taulukossa esitettyjä arvoja voi olla vaikea saavuttaa suodatinpölyn kierrätyksen yhteydessä.

## 1.3.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

28. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Kuiva tai puolikuiva pesu yhdistettynä suodatinjärjestelmään.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 18

## Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä <sup>(2)</sup>	< 10–25	< 0,025–0,0625
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 1–4	< 0,0025–0,010

<sup>(1)</sup> Muuntokertoimena on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälit korkeat arvot liittyvät suodatinpölyn kierrätykseen raaka-aineseoksessa.

## 1.3.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

29. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Käytetään suodatinjärjestelmää.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 19

## Laakalasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot, lukuun ottamatta seleenillä värjättyjä lasia

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VII</sub> )	< 0,2–1	< $0,5–2,5 \times 10^{-3}$
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< $2,5–12,5 \times 10^{-3}$

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälit koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Muuntokertoimena on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

30. Jos lasin värjäämiseen käytetään seleeniyhdisteitä, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien seleenipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan seleenin haihtuminen raaka-aineseoksesta valitsemalla raaka-aineita, joiden pysymä lasissa on suuri ja haihtuminen heikkoa.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineden saatavuus.
ii. Käytetään suodatinjärjestelmää.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 20

**Laakalasteollisuudessa värjätyn lasin valmistukseen käytettävien sulatusuunien seleenipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg /tonni sulatettua lasia <sup>(3)</sup>
Seleeniyhdisteet ilmaistuna Se:nä	1–3	2,5–7,5 × 10 <sup>-3</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa olevien kiinteiden ja kaasumaisten seleenien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot liittyvät olosuhteisiin, joissa Se-päästöjen vähentäminen on etusijalla suodatinpölyn muodostaman kiinteän jätteen vähentämiseen nähden. Tällöin sovelletaan korkeaa stökiometristä suhdetta (reagenssi/saaste) ja kiinteää jätettä syntyy merkittävä määrä.

<sup>(3)</sup> Muuntokerrotimeksi on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa (2,5 × 10<sup>-3</sup>).

1.3.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

31. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää jatkokäsittelyprosesseissa syntyviä ilmapäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan laakalasisissa käytettävien pinnoitustuotteiden hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Minimoidaan lauhdutusuunin SO <sub>2</sub> -hävikit optimoimalla ohjausjärjestelmän toimintaa.	
iii. Yhdistetään lauhdutusuunin SO <sub>2</sub> -päästöt sulatusuunin jätekaasuihin, jos se on teknisesti mahdollista ja jos käytössä on sekundaarinen käsittelyjärjestelmä (suodatin ja kuiva tai puolikuiva pesu).	
iv. Sovelletaan sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua tai kuivapesua ja suodatusta.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti. Tekniikan valinta ja sen teho ovat riippuvaisia sisäntulevien jätteen kaasujen koostumuksesta.

<sup>(1)</sup> Sekundaarisia käsittelyjärjestelmiä on kuvailtu kohdissa 1.10.3 ja 1.10.6.

Taulukko 21

**Laakalasin jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	< 15–20

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	< 10
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 1–5
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

#### 1.4 Päätymättömän lasikuidun valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä luvussa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin päätymättömä lasikuitua valmistaviin laitoksiin.

##### 1.4.1 Sulatusuunien pölypäästöt

Tässä luvussa esitetyt pölypäästöjen BAT-AEL-arvot koskevat kaikkia mittaamiskohdassa kiinteitä materiaaleja, kiinteät booriyhdisteet mukaan luettuina. Arvot eivät koske mittaamiskohdan kaasumaisia booriyhdisteitä.

32. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien jätteenkaasujen pölypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Vähennetään haihtuvia ainesosia muuttamalla raaka-aineseosta.  Pölypäästöjä, jotka johtuvat lähinnä höyrystymisilmiöstä, voidaan vähentää ensisijaisesti välttämällä booriyhdisteiden käyttöä raaka-aineseoksessa tai käyttämällä aineita, joiden booripitoisuus on alhainen. Boori on sulatusuunissa syntyvien hiukkasten merkittävin ainesosa.	Tekniikan soveltamista rajoittavat omistusoikeuteen liittyvät kysymykset, sillä boorittomat tai vähäbooriset seokset on patentoitu.
ii. Suodatinjärjestelmä: sähköstaattinen pölynkerääjä tai pussisuodatin	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.  Suurimmat ympäristöhyödyt saavutetaan uusien laitosten sovelluksilla, joissa suodattimen sijainnista ja ominaisuuksista voidaan päättää ilman rajoituksia.
iii. Märkäpesujärjestelmä	Tekniset näkökohdat, kuten jäteveden erityiskäsittelyn tarve, voivat rajoittaa tekniikan sovellettavuutta olemassa oleviin laitoksiin.

<sup>(1)</sup> Sekundaarisia käsittelyjärjestelmiä on kuvailtu kohdissa 1.10.1 ja 1.10.7.

Taulukko 22

#### Päätymättömän lasikuidun valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Pöly	< 10–20	< 0,045–0,09

<sup>(1)</sup> Boorittomien seosten päästöarvojen on ilmoitettu olevan alle 30 mg/Nm<sup>3</sup> (< 0,14 kg / tonni sulatettua lasia), kun käytetään primaarisia tekniikoita.

<sup>(2)</sup> Muuntokerrotimeksi on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa (4,5 × 10<sup>-3</sup>).

1.4.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

33. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Voidaan soveltaa tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin uunin energiatehokkuuden ja polttoainekulutuksen kasvun asettamien rajoitusten mukaan. Useimmat uunit ovat jo nyt rekuperatiivisia uuneja.
c) vaiheistettu palaminen: d) ilman vaiheistus e) polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa ilma- tai happi-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan soveltaa hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkierrätys	Tekniikkaa käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on jätökaasun automaattinen takaisinkierrätys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
ii. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöönotetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 23

Päättymättömän lasikuidun valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg / tonni sulatettua lasia
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Palamisreaktion muutokset	< 600–1 000	< 2,7–4,5 <sup>(1)</sup>
	Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa <sup>(2)</sup>	Ei sovelleta	< 0,5–1,5

<sup>(1)</sup> Muuntokerrotimeksi on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $4,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(2)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (typpipitoisuuden) mukaan.

1.4.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

34. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitaso.	Menetelmää voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon lopullisen lasituotteen laatuvaatimukset. Rikkitasoon optimointi edellyttää kompromissiratkaisua SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamisen ja loppukäsiteltävien kiinteiden jätteen (suodatinpöly) käsittelyn välillä.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
ii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta	Tekniikan soveltamista voivat rajoittaa vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Booriyhdisteiden suuri pitoisuus savukaasuissa voi rajoittaa kuivassa tai puolikuivassa pesussa käytetyn reagenssin tehokkuutta vähentää päästöjä.
iv. Käytetään märkäpesua.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti teknisten rajoitusten, kuten erityisen jäteveden käsittelylaitoksen käyttötärpeen, mukaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.3 ja 1.10.6.

Taulukko 24

#### Päättymättömän lasikuidun valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Polttoaine	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Maakaasu <sup>(3)</sup>	< 200–800	< 0,9–3,6
	Polttoöljy <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	< 500–1 000	< 2,25–4,5

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälin korkeat arvot liittyvät sulfaattien käyttöön raaka-aineseoksessa lasin puhdistamiseksi.

<sup>(2)</sup> Muuntokerrotimeksi on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $4,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(3)</sup> Happi-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa, joissa käytetään märkäpesua, SO<sub>2</sub>:na ilmaistujen SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvon on ilmoitettu olevan alle 0,1 kg/tonni sulatettua lasia.

<sup>(4)</sup> Päästötasot liittyvät yksiprosenttisen rikkipolttoöljyn käyttöön yhdistettynä sekundaarisiin päästöjä vähentämistekniikoihin.

<sup>(5)</sup> Alhaiset arvot liittyvät olosuhteisiin, joissa SO<sub>x</sub>-päästöjen vähentäminen on etusijalla sulfaattipitoisen suodatinpölyn muodostaman kiinteän jätteen vähentämiseen nähden. Tässä tapauksessa alhaiset arvot liittyvät pussisuodatinjärjestelmän käyttöön.

#### 1.4.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

35. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineseosta koskevien rajoitusten ja raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Minimoidaan raaka-aineseoksen fluoripitoisuus. Sulatusprosessissa syntyviä fluoripäästöjä voidaan vähentää seuraavasti: — Vähennetään raaka-aineseoksessa käytettävien fluoriyhdisteiden (esim. fluorisälvän) määrä mahdollisimman pieneksi lopputuotteelle asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti. Fluoriyhdisteitä käytetään sulatusprosessin optimoimiseksi, kuiduttamisen helpottamiseksi ja filamenttikuidun katkeamisen vähentämiseksi. — Korvataan fluoriyhdisteet vaihtoehtoisilla aineilla (kuten sulfaateilla).	Tuotteen laatuvaatimukset rajoittavat fluoriyhdisteiden korvaamista vaihtoehtoisilla aineilla.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iv. Käytetään märkäpesua.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti teknisten rajoitusten, kuten erityisen jäteveden käsittelylaitoksen käyttötärpeen, mukaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.4 ja 1.10.6.



Taulukko 25

**Päättymättömän lasikuidun valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	< 10	< 0,05
Fluorivety ilmaistuna HF:nä <sup>(2)</sup>	< 5–15	< 0,02–0,07

<sup>(1)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $4,5 \times 10^{-3}$ ).

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin korkeat arvot liittyvät fluoriyhdisteiden käyttöön raaka-aineseoksessa.

## 1.4.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

36. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään märkäpesua.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti teknisten rajoitusten, kuten erityisen jäteveden käsittelylaitoksen käyttötarpeen, mukaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.5 ja 1.10.6.

Taulukko 26

**Päättymättömän lasikuidun valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 0,2–1	< $0,9-4,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–3	< $4,5-13,5 \times 10^{-3}$

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Muuntokertoimenä on käytetty taulukossa 2 esitettyä muuntokerrointa ( $4,5 \times 10^{-3}$ ).

## 1.4.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

37. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää jatkokäsittelyprosesseissa syntyviä päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Märkäpesujärjestelmä	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti muovausprosessissa (kuitujen päällystyksessä) syntyvien jätekaasujen käsittelyssä tai sekundaarisissa prosesseissa, joissa käytetään sideainetta, joka on kovetettava tai kuivattava.
ii. Märät sähköstaattiset pölynkerääjät	
iii. Suodatinjärjestelmä (pussisuodatin)	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti tuotteiden leikkaamisessa ja jauhatuksessa syntyvien jätekaasujen käsittelyyn.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.7 ja 1.10.8.

Taulukko 27

**Päättymättömän lasikuidun tuotantoalan jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Muovauksessa ja pinnoituksessa syntyvät päästöt</b>	
Pöly	< 5–20
Formaldehydi	< 10
Ammoniakki	< 30
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä ilmaistuna C:nä	< 20
<b>Leikkauksessa ja jauhatuksessa syntyvät päästöt</b>	
Pöly	< 5–20

1.5 Kotitalouksissa käytettävän lasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin kotitaloudessa käytettävää lasia valmistaviin laitoksiin.

1.5.1 Sulatusuunien pölypäästöt

38. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien jätekaasujen pölypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Vähennetään haihtuvia ainesosia muuttamalla raaka-aineseosta.  Raaka-aineseos voi sisältää erittäin haihtuvia ainesosia (esim. booria, fluorideja), jotka lisäävät merkittävästi sulatusuunin pölypäästöjä.	Tekniikkaa sovelletaan yleisesti valmistettavaan lasityyppiin liittyvien rajoitusten ja korvaavien raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä)  Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria.  Soveltaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iii. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöönotetuissa sovelluksissa.
iv. Suodatinjärjestelmä: sähköstaattinen pölynkerääjä tai pussisuodatin	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
v. Märkäpesujärjestelmä	Menetelmää voidaan soveltaa vain erityistapauksissa, etenkin sähkösulatusuuneissa, joissa savukaasujen määrä ja pölypäästöt ovat yleensä vähäisiä ja liittyvät raaka-aineseoksen kulkeutumiseen.

(1) Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.5 ja 1.10.7.

Taulukko 28

## Kotitaloudessa käytettävän lasin tuotannossa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Pöly	< 10–20 <sup>(2)</sup>	< 0,03–0,06
	< 1–10 <sup>(3)</sup>	< 0,003–0,03

<sup>(1)</sup> Muuntokerroin on  $3 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(2)</sup> Sellaisten soodakalkkilasin valmistuksessa käytettävien uunien osalta, joiden kapasiteetti on alle 80 tonnia päivässä, BAT-AEL-arvojen saavuttamista rajoittavat taloudellista toteutuskelpoisuutta koskevat näkökohdat.

<sup>(3)</sup> BAT-AEL-arvo koskee raaka-aineseoksia, jotka sisältävät merkittäviä määriä asetuksen (EY) N:o 1272/2008 vaarallisia aineita koskevien kriteerien mukaisia ainesosia.

1.5.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

39. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Tekniikkaa voidaan hyödyntää vain laitoskohtaisesti uunin heikomman tehon ja suuremman polttoainekulutuksen takia (eli on käytettävä rekuperatiivisia uuneja regeneratiivisten uunien sijasta).
c) vaiheistettu palaminen: f) ilman vaiheistus g) polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa tavanomaisissa ilma-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan soveltaa hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkierrätys	Menetelmää käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on jätteen automaattinen takaisinkierrätys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Saavutetut ympäristöhyödyt ovat yleensä pienemmät molemmilta sivuilta lämmitettävissä kaasu-uuneissa teknisten rajoitusten ja uunien vähäisen joustavuuden takia. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
ii. Erityisrakenteinen uuni	Tekniikkaa voidaan soveltaa vain raaka-aineseoksiin, joissa ulkoisen hylkylasin osuus on suuri (> 70 %). Tekniikan soveltaminen edellyttää sulatusuunin täydellistä peruskorjausta. Uunin muoto (pitkä ja kapea) voi asettaa tilaa koskevia rajoituksia.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
iii. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä) Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria. Sovelttaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iv. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöön otetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 29

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Palamisreaktion muutokset, erityisrakenteiset uunit	< 500–1 000	< 1,25–2,5
	Sähköllä sulattaminen	< 100	< 0,3
	Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa <sup>(2)</sup>	Ei sovelleta	< 0,5–1,5

<sup>(1)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2,5 \times 10^{-3}$  palamisreaktion muutosten ja erityisrakenteisten uunien osalta; sähköllä sulattamisen osalta on käytetty muuntokerrointa  $3 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(2)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (typpipitoisuuden) mukaan.

40. Kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää NO<sub>x</sub>-päästöjä minimoimalla näiden raaka-aineiden käyttö yhdessä primaaristen tai sekundaaristen tekniikoiden kanssa.

BAT-AEL-arvot esitetään taulukossa 29.

Jos raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja vain muutaman lyhyen tuotantojakson aikana tai sulatusuuneissa, joiden kapasiteetti on alle 100 tonnia päivässä ja joissa valmistetaan erityistä soodakalkkilasia (kirkasta/erikoiskirkasta lasia tai seleenillä värjättyä lasia) ja muuta erikoislasia (boorilasia, lasikeramiikkaa, opaalilasia, kristallia ja lyijykristallia), sovelletaan taulukossa 30 esitettyjä BAT-AEL-arvoja.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Primaariset tekniikat:	
— Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa.  Nitraatteja käytetään erittäin korkealaatuisissa tuotteissa, joissa lasin on oltava täysin väritöntä (kirkasta) lasia, tai erikoislasin tuotannossa. Tehokkaita vaihtoehtoisia aineita ovat sulfaatit, arseenioksidit ja ceriumoksidi.	Raaka-aineseoksissa käytettävien nitraattien korvaamista voivat rajoittaa korkeat kustannukset ja/tai vaihtoehtoisten aineiden suuremmat ympäristövaikutukset.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 30

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun nitraatteja käytetään raaka-aineseoksessa vain muutaman lyhyen tuotantojakson aikana tai sulatusuuneissa, joiden kapasiteetti on alle 100 tonnia päivässä ja joissa valmistetaan erityistä soodakalkkilasia (kirkasta/erikoiskirkasta lasia tai seleenillä värjättyä lasia) ja muuta erikoislasia (boorilasia, lasikeramiikkaa, opaalilasia, kristallia ja lyijykristallia).**

Parametri	Uunin tyyppi	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Tavanomaiset ilma-polttoaineseoksella lämmitettävät uunit	< 500–1 500	< 1,25–3,75 <sup>(1)</sup>
	Sähköllä sulattaminen	< 300–500	< 8–10

<sup>(1)</sup> Muuntokerrointa on käytetty taulukossa 2 esitettyä sooda-kalkkilasin muuntokerrointa ( $2,5 \times 10^{-3}$ ).

### 1.5.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

41. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunin SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitaso.	Raaka-aineseoksen rikkipitoisuuden minimointiin perustavaa tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti lopputuotteen laatuvaatimuksiin liittyvien rajoitusten mukaan. Rikkitasoon optimointi edellyttää kompromissiratkaisua SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamisen ja kiinteän jätteen (suodatinpöly) käsittelyn välillä.
ii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Tekniikan soveltamista voivat rajoittaa vähärikkisten polttoainesten saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 31

### Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Polttoaine/sulatustekniikka	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Maakaasu	< 200–300	< 0,5–0,75
	Polttoöljy <sup>(2)</sup>	< 1 000	< 2,5
	Sähköllä sulattaminen	< 100	< 0,25

<sup>(1)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(2)</sup> Arvot liittyvät yksiprosenttisen rikkipolttoöljyn käyttöön yhdistettynä sekundaarisiin päästöjä vähentämistekniikoihin.

### 1.5.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

42. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-ainesten saatavuus.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
ii. Minimoidaan raaka-aineseoksen fluoripitoisuus ja optimoidaan fluorin massatase.  Sulatusprosessissa syntyviä fluoripäästöjä voidaan minimoida vähentämällä raaka-aineseoksessa käytettävien fluoriyhdisteiden (esim. fluorisälvän) määrää mahdollisimman pieneksi lopputuotteen laatuvaatimusten mukaan. Raaka-aineseokseen lisätään fluoriyhdisteitä, jotta lasista tulee himmeä tai samaa.	Menetelmää voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon lopputuotteen laatuvaatimukset.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iv. Käytetään märkäpesua.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti teknisten rajoitusten, kuten erityisen jäteveden käsittelylaitoksen käyttötärpeen, mukaan.  Korkeat kustannukset ja jäteveden käsittelyä koskevat näkökohdat, jäteveden käsittelyssä muodostuvan lietteen tai kiinteiden jätetuotteiden kierrätystä koskevat rajoitukset mukaan luettuina, voivat rajoittaa tämän menetelmän soveltamista.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.4 ja 1.10.6.

Taulukko 32

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	< 10–20	< 0,03–0,06
Fluorivety ilmaistuna HF:nä <sup>(4)</sup>	< 1–5	< 0,003–0,015

<sup>(1)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $3 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(2)</sup> Alemmat arvot liittyvät sähköllä sulattamiseen.

<sup>(3)</sup> Jos KCl:a tai NaCl:a käytetään selvitysaineena, BAT-AEL-arvo on < 30 mg/Nm<sup>3</sup> tai < 0,09 kg/tonni sulatettua lasia.

<sup>(4)</sup> Alhaiset arvot liittyvät sähköllä sulattamiseen. Korkeat arvot liittyvät opaalilasin tuotantoon, suodatinpölyn kierrätykseen tai siihen, että raaka-aineseoksessa käytetään suuria määriä ulkoista hylkylasia.

1.5.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

43. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmä:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-ainesten saatavuus.
ii. Minimoidaan metalliyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa valitsemalla sopivat raaka-aineet, jos lasi on värjätävä tai väri on poistettava tai jos lasilta vaaditaan tiettyjä ominaisuuksia.	Kristallilasin ja lyijykristallilasin valmistuksessa metalliyhdisteiden käyttöä raaka-aineseoksessa rajoitetaan direktiivissä 69/493/ETY säädetyillä raja-arvoilla. Kyseisessä direktiivissä määritellään lopullisten lasituotteiden kemiallinen koostumus.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 33

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot, lukuun ottamatta lasia, jossa käytetään seleeniä väriä poistavana aineena**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 0,2–1	< 0,6–3 × 10 <sup>-3</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 <sup>-3</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Käytetty muuntokerroin on 3 × 10<sup>-3</sup> (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

44. Käytettäessä seleeniyhdisteitä väriä poistavana aineena BAT-tekniikoilla on tarkoitus vähentää sulatusuunien seleenipäästöjä käyttämällä yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan seleeniyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa valitsemalla sopivat raaka-aineet.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppejä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 34

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien seleenipäästöjen BAT-AEL-arvot, kun seleeniyhdisteitä käytetään väriä poistavana aineena**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Seleeniyhdisteet ilmaistuna Se:nä	< 1	< 3 × 10 <sup>-3</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa olevien kiinteiden ja kaasumaisten seleenien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Käytetty muuntokerroin on 3 × 10<sup>-3</sup> (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

45. Käytettäessä lyijy-yhdisteitä lyijykristallilasin valmistukseen BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien lyijypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä) Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria. Soveltaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
ii. Pussisuodatin	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Sähköstaattinen pölynkerääjä	
iv. Kuiva tai puolikuiva pesu yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.1 ja 1.10.5.

Taulukko 35

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien lyijypäästöjen BAT-AEL-arvot, kun lyijy-yhdisteitä käytetään lyijykristallilasin valmistukseen**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Lyijy-yhdisteet ilmaistuna Pb:nä	< 0,5–1	< 1–3 × 10 <sup>-3</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten lyijyjen kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Käytetty muuntokerroin on 3 × 10<sup>-3</sup> (ks. taulukko 2). Tiettyjen tuotteiden valmistuksessa on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

1.5.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

46. Pölyävissä jatkokäsittelyprosesseissa BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää pöly- ja metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään nestettä pölyävissä toiminnoissa (esim. leikkaus, jauhatus ja kiillotus).	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään pussisuodatinjärjestelmää.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.8.

Taulukko 36

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksen pölyävissä jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	< 1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> ) <sup>(1)</sup>	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) <sup>(1)</sup>	< 1–5
Lyijy-yhdisteet ilmaistuna Pb:nä <sup>(2)</sup>	< 1–1,5

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat jätekaasussa esiintyvien metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Arvot koskevat lyijykristallilasin jatkokäsittelyä.

47. Happokiillotusprosesseissa BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan kiillotustuotteen hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.6.



Taulukko 37

**Kotitaloudessa käytettävän lasin valmistuksen happokiillotusprosesseissa syntyvien HF-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 5

## 1.6 Erikoislasin valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin erikoislasia valmistaviin laitoksiin.

## 1.6.1 Sulatusuunien pölypäästöt

48. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien jätökaasujen pölypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Vähennetään haihtuvia ainesosia muuttamalla raaka-aineseosta.  Raaka-aineseos voi sisältää erittäin haihtuvia ainesosia (esim. booria, fluorideja), jotka ovat sulatusuunien pölypäästöjen tärkeimmät ainesosat.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon valmistettavan lasin laatuvaatimukset.
ii. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä).  Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria.  Soveltaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iii. Suodatinjärjestelmä: sähköstaattinen pölynkerääjä tai pussisuodatin	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(1) Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 38

**Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia (1)
Pöly	< 10–20	< 0,03–0,13
	< 1–10 (2)	< 0,003–0,065

(1) Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerronta  $2,5 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerronta  $6,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2); jotkin arvot ovat likimääräisiä. Tapauskohtaista muuntokerronta in tarpeen käyttää valmistettavan lasityypin mukaan (ks. taulukko 2).

(2) Esitettyjä BAT-AEL-arvoja sovelletaan raaka-aineseoksiin, jotka sisältävät merkittäviä määriä asetuksen (EY) N:o 1272/2008 vaarallisia aineita koskevien kriteerien mukaisia ainesosia.

1.6.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

49. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

## I. primaariset tekniikat, kuten:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Tekniikkaa voidaan hyödyntää vain laitoskohtaisesti uunin heikomman tehon ja suuremman polttoainekulutuksen takia (eli on käytettävä rekuperatiivisia uuneja regeneratiivisten uunien sijasta).
c) vaiheistettu palaminen: — ilman vaiheistus — polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa tavanomaisissa ilma-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan käyttää hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkierrätys	Tekniikkaa käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on jätekaasun automaattinen takaisinkierrätys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Saavutetut ympäristöhyödyt ovat yleensä pienemmät molemmilta sivuilta lämmitettävissä kaasu-uuneissa teknisten rajoitusten ja uunien vähäisen joustavuuden takia Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
ii. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä) Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria. Sovelttaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iii. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöön otetuissa sovelluksissa.

(1) Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

## II. sekundaariset tekniikat, kuten:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Tekniikan soveltaminen voi edellyttää pölynpoistojärjestelmän tehostamista sen varmistamiseksi, että pölypitoisuus on alle 10–15 mg/Nm <sup>3</sup> , sekä rikinpoistojärjestelmää SO <sub>x</sub> -päästöjen poistamiseksi.  Optimaalisen toimintalämpötilan vuoksi menetelmää sovelletaan vain sähköstaattisten pölynkeräajien yhteydessä. Tekniikkaa ei yleensä käytetä pussisuodatinjärjestelmän kanssa, koska alhainen, noin 180–200 °C:n toimintalämpötila edellyttäisi jätekaasujen uudelleenlämmitystä.  Tekniikan soveltaminen voi vaatia paljon tilaa.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
ii. Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	<p>Tekniikkaa voidaan soveltaa vain hyvin rajoitetusti tavanomaisissa regeneratiivisissa uuneissa, joissa oikeaa lämpötila-aluetta on vaikea saavuttaa tai joissa savukaasut ja reagenssi eivät sekoitu oikein.</p> <p>Tekniikkaa voidaan soveltaa uusiin regeneratiivisiin uuneihin, jotka on varustettu kaksiosaisella regeneraattorilla. Oikeaa lämpötila-aluetta on kuitenkin vaikea pitää yllä, koska polton suunta käännetään kammioiden välillä, mikä aiheuttaa syklisen lämpötilan muutoksen.</p>

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 39

**Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Palamisreaktion muutokset	600–800	1,5–3,2
	Sähköllä sulattaminen	< 100	< 0,25–0,4
	Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Ei sovelleta	< 1–3
	Sekundaariset tekniikat	< 500	< 1–3

<sup>(1)</sup> BAT-AEL-vaihteluvälin alimman arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $4 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2); jotkin arvot ovat likimääräisiä. On kuitenkin tarpeen soveltaa tapauskohtaista muuntokerrointa tuotantotyyppin mukaan (ks. taulukko 2).

<sup>(2)</sup> Korkeat arvot koskevat lääketieteessä käytettävien boorilasiputkien valmistusta.

<sup>(3)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (typpipitoisuuden) mukaan.

50. Käytettäessä nitraatteja raaka-aineseoksessa BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää NO<sub>x</sub>-päästöjä minimoimalla näiden raaka-aineiden käyttöä yhdessä primaaristen tai sekundaaristen tekniikoiden kanssa.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
<p>Primaariset tekniikat:</p> <p>— minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa.</p> <p>Nitraatteja käytetään erittäin korkealaatuissa tuotteissa, joissa lasilta vaaditaan erityisominaisuuksia. Tehokkaita vaihtoehtoisia aineita ovat sulfaatit, arseenioksidit ja ceriumoksidi.</p>	<p>Raaka-aineseoksissa käytettävien nitraattien korvaamista voivat rajoittaa korkeat kustannukset ja/tai vaihtoehtoisten aineiden suuremmat ympäristövaikutukset.</p>

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 40

**Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja**

Parametri	BAT	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa ja sovelletaan primaarisia tai sekundaarisia tekniikoita	< 500–1 000	< 1–6

<sup>(1)</sup> Alhaiset arvot liittyvät sähköllä sulattamiseen.

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alimman arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $6 \times 10^{-3}$ . Taulukossa esitetyt arvot voivat kuitenkin olla likimääräisiä arvoja. Tuotantotyyppin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

1.6.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

51. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitaso.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon lopullisen lasituotteen laatuvaatimukset.
ii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Tekniikan käyttöä voivat rajoittaa vähärikkisten polttoainesten saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 41

Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Polttoaine/sulatustekniikka	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Maakaasu, sähköllä sulattaminen <sup>(3)</sup>	< 30–200	< 0,08–0,5
	Polttoöljy <sup>(4)</sup>	500–800	1,25–2

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälin arvoissa on otettu huomioon valmistettavaan lasityyppiin liittyvät vaihtelevat rikkitasot.

<sup>(2)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Tuotantotyyppiin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(3)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot liittyvät sähköllä sulattamiseen ja raaka-aineseoksiin, joissa ei ole sulfaatteja.

<sup>(4)</sup> Päästötasot liittyvät yksiprosenttisen rikkipolttoöljyn käyttöön yhdistettynä sekundaarisiin päästöjä vähentämistekniikoihin.

## 1.6.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

52. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseoksen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Menetelmän sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-ainesten saatavuus.
ii. Minimoidaan raaka-aineseoksen fluori- ja/tai klooripitoisuus ja optimoidaan fluorien ja/tai kloorien massatase. Fluoriyhdisteitä käytetään antamaan erikoislasille tiettyjä ominaisuuksia (esim. himmeä valaisinlasi, optinen lasi). Klooriyhdisteitä voidaan käyttää kirkastusaineena boorilasin valmistuksessa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon lopputuotteen laatuvaatimukset.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 42

**Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä <sup>(2)</sup>	< 10–20	< 0,03–0,05
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 1–5	< 0,003–0,04 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2); jotkin arvot ovat likimääräisiä. Tuotantotyypin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

<sup>(2)</sup> Korkeat arvot liittyvät klooria sisältävien raaka-aineiden käyttöön raaka-aineseoksessa.

<sup>(3)</sup> Vaihteluvälin korkein arvo on johdettu erityisistä kerätyistä tiedoista.

## 1.6.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

53. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikan sovellettavuutta voivat rajoittaa laitoksessa valmistettavaa lasityyppiä koskevat rajoitukset ja raaka-aineiden saatavuus.
ii. Minimoidaan metalliyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa valitsemalla sopivat raaka-aineet, jos lasi on värjättävä tai väri on poistettava tai jos lasilta vaaditaan tiettyjä ominaisuuksia.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 43

**Erikoislasin valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(3)</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 0,1–1	< $0,3-3 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< $3-15 \times 10^{-3}$

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot ovat BAT-AEL-arvoja, kun raaka-aineseoksessa ei käytetä tarkoituksellisesti metalliyhdisteitä.

<sup>(3)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Jotkin taulukon arvot ovat likimääräisiä arvoja. Tuotantotyypin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

## 1.6.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

54. Pölyvissä jatkokäsittelyprosesseissa BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää pöly- ja metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään nestettä pölyvissä toiminnoissa (esim. leikkaus, jauhatus ja kiillotus).	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään pussisuodatinjärjestelmää.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.8.

Taulukko 44

**Erikoislasin valmistuksen jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien pöly- ja metallipäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> ) <sup>(1)</sup>	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn) <sup>(1)</sup>	< 1–5

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat jätekaasussa esiintyvien metallien kokonaismäärää.

55. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää happokiillotusprosesseissa syntyviä HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Kuvaus
i. Minimoidaan kiillotustuotteen hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.6.

Taulukko 45

**Erikoislasin tuotantoalan happokiillotusprosesseissa syntyvien HF-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 5

**1.7 Mineraalivillan valmistusta koskevat BAT-päätelmät**

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitetyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin mineraalivillaa valmistaviin laitoksiin.

**1.7.1 Sulatusuunien pölypäästöt**

56. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien savukaasujen pölypäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Suodatinjärjestelmä: sähköstaattinen pölynkerääjä tai pussisuodatin	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Sähköstaattisia pölynkerääjiä ei voida käyttää kivivillan valmistuksessa käytettävissä kupoliuuneissa uunissa syntyvän hiilimonoksidin syttymiseen liittyvän räjähdysriskin vuoksi.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 46

**Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Pöly	< 10–20	< 0,02–0,050

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Näin voidaan ottaa huomioon sekä lasivillan että kivivillan valmistus.

1.7.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

57. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Tekniikkaa voidaan hyödyntää vain laitoskohtaisesti uunin heikomman tehon ja suuremman polttoainekulutuksen takia (eli on käytettävä rekuperatiivisia uuneja regeneratiivisten uunien sijasta).
c) vaiheistettu palaminen: — ilman vaiheistus — polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa tavanomaisissa ilma-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan käyttää hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisen menetelmän takia.
d) savukaasujen takaisinkierrätys	Tekniikkaa käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on jätökaasun automaattinen takaisinkierrätys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Saavutetut ympäristöhyödyt ovat yleensä pienemmät molemmilta sivuilta lämmitettävissä kaasu-uuneissa teknisten rajoitusten ja uunien vähäisen joustavuuden takia. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
ii. Sähköllä sulattaminen	Ei sovelleta lasin suurtuotantoon (> 300 tonnia päivässä) Ei sovelleta tuotantoon, jossa sulatustehon vaihtelut ovat suuria. Sovelttaminen sulatusyksikön täydellistä peruskorjausta.
iii. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöönotetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 47

Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Tuote	Sulatustekniikka	BAT-AEL	
			mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Lasivilla	Ilma-polttoaine-seoksella ja sähköllä lämmitettävät uunit	< 200–500	< 0,4–1,0
		Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa <sup>(2)</sup>	Ei sovelleta	< 0,5
	Kivivilla	Kaikentyyppiset uunit	< 400–500	< 1,0–1,25

<sup>(1)</sup> Lasivillaan on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja kivivillaan muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

<sup>(2)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määräytyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (tyypipitoisuuden) mukaan.

58. Kun lasivillan raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja, BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää  $\text{NO}_x$ -päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa. Nitraatteja käytetään hapettimina raaka-aineseoksissa, jotka sisältävät suuria määriä laitoksen ulkoista hylkylasia, hylkylasissa esiintyvän orgaanisen aineen korvaamiseksi.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti, kunhan otetaan huomioon lopputuotteen laatuvaatimukset.
ii. Sähköllä sulattaminen	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Sähköllä sulattaminen edellyttää uunin täydellistä peruskorjausta.
iii. Käytetään sulatuksessa happi-polttoaineseosta.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöönotetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 48

**Lasivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien  $\text{NO}_x$ -päästöjen BAT-AEL-arvot, kun raaka-aineseoksessa käytetään nitraatteja**

Parametri	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
$\text{NO}_x$ ilmaistuna $\text{NO}_2$ :na	Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa ja käytetään primaarisia tekniikoita.	< 500–700	< 1,0–1,4 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Käytetty muuntokerroin on  $2 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot liittyvät happi-polttoaineseoksen käyttöön sulatuksessa.

1.7.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit ( $\text{SO}_x$ )

59. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien  $\text{SO}_x$ -päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkipitoisuus ja optimoidaan rikkitas.	Tekniikkaa käytetään yleisesti lasivillan valmistuksessa vähärikkisten raaka-ainesten, etenkin laitoksen ulkoisen hylkylasin, saatavuuden mukaan. Jos raaka-aineseoksessa on käytetty suuria määriä laitoksen ulkoista hylkylasia, rikkitaseen optimointiin kohdistuu rajoituksia vaihtelevan rikkipitoisuuden vuoksi.  Kivivillan valmistuksessa rikkitaseen optimointi voi edellyttää kompromissiratkaisua savukaasujen $\text{SO}_x$ -päästöjen poistamisesta aiheutuvan kiinteän jätteen (suodinpölyn) käsittelyn ja/tai kuidutusprosessissa aiheutuvien kiinteiden jätteiden kierrätyksen (sementtibrikettejä käyttäen) tai kaatopaikkakäsittelyn välillä.
ii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Menetelmän käyttöä voivat rajoittaa vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Sähköstaattisia pölynkerääjiä ei käytetä kivivillan valmistuksessa käytettävissä kupoliuuneissa (ks. BAT 56).
iv. Käytetään märkäpesua.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti teknisten rajoitusten, kuten erityisen jäteveden käsittelylaitoksen käyttötarpeen, mukaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.3 ja 1.10.6.



Taulukko 49

Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Tuote/olosuhteet	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	<b>Lasivilla</b>		
	Kaasu- ja sähkölämmitteiset uunit <sup>(2)</sup>	< 50–150	< 0,1–0,3
	<b>Kivivilla</b>		
	Kaasu- ja sähkölämmitteiset uunit	< 350	< 0,9
	Kupoliuunit, joissa ei käytetä brikettejä tai kierrätetä kuonaa <sup>(3)</sup>	< 400	< 1,0
Kupoliuunit, joissa käytetään sementillä sidottuja brikettejä tai kierrätetään kuonaa <sup>(4)</sup>	< 1 400	< 3,5	

<sup>(1)</sup> Lasivillaan on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja kivivillaan muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alhaiset arvot liittyvät sähköllä sulattamiseen. Korkeat arvot liittyvät hylky lasin korkeaan kierrätysasteeseen.

<sup>(3)</sup> BAT-AEL-arvot liittyvät olosuhteisiin, joissa SO<sub>x</sub>-päästöjen vähentäminen on etusijalla kiinteän jätteen vähentämiseen nähden.

<sup>(4)</sup> Kun jätteen vähentäminen on etusijalla SO<sub>x</sub>-päästöjen vähentämiseen nähden, päästöarvojen voidaan odottaa olevan korkeampia. Saavutettavissa olevien arvojen on perustuttava rikkittaseeseen.

## 1.7.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

60. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Kuvaus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineseosta koskevien rajoitusten ja raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Kuiva tai puolikuiva pesu yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Sähköstaattisia pölynkerääjiä ei voida käyttää kivivillan valmistuksessa käytettävissä kupoliuuneissa (ks. BAT 56).

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 50

## Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	Tuote	BAT-AEL	
		mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	Lasivilla	< 5–0	< 0,01–0,02
	Kivivilla	< 10–30	< 0,025–0,075
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	Kaikki tuotteet	< 1–5	< 0,002–0,013 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Lasivillaan on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja kivivillaan  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

1.7.5 Kivivillan sulatusuuneissa syntyvä rikkivety ( $H_2S$ )

61. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuuneissa syntyviä  $H_2S$ -päästöjä soveltamalla savukaasun polttojärjestelmää, jossa rikkivety hapetetaan  $SO_2$ :ksi

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Jätekaasun polttojärjestelmä	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti kivivillan kupoliuuneihin.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.9.

Taulukko 51

Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien  $H_2S$ -päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Rikkivety ilmaistuna $H_2S$ :nä	< 2	< 0,005

<sup>(1)</sup> Kivivillaan on sovellettu muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

## 1.7.6 Sulatusuunien metallipäästöt

62. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineiden saatavuuden mukaan.  Lasivillan valmistuksessa mangaanin käyttö raaka-aineseoksessa hapettimena on riippuvainen raaka-aineseoksessa käytettävän laitoksen ulkoisen hylkylasin määrästä ja laadusta, ja sen käyttöä voidaan vähentää vastaavassa suhteessa.
ii. Käytetään suodatinjärjestelmää.	Sähköstaattisia pölynkerääjiä ei käytetä kivivillan valmistuksessa käytettävissä kupoliuuneissa (ks. BAT 56).

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 52

## Mineraalivillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 0,2–1 <sup>(3)</sup>	< 0,4–2,5 $\times 10^{-3}$
$\Sigma$ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–2 <sup>(3)</sup>	< 2–5 $\times 10^{-3}$

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälin arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $2 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $2,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2).

<sup>(3)</sup> Korkeat arvot liittyvät kivivillan valmistuksessa käytettävien kupoliuunien käyttöön.

## 1.7.7 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

63. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää jatkokäsittelyprosesseissa syntyviä päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
<p>i. Törmäyssuodattimet ja syklonit</p> <p>Tekniikka perustuu siihen, että savukaasuista poistetaan hiukkaset ja pisarat impaktion/törmäyksen avulla sekä kaasumaiset aineet imeyttämällä ne osittain veteen. Törmäyssuodattimissa käytetään yleensä prosessivettä. Kierätettävä prosessivesi suodatetaan ennen sen uudelleenkäyttöä.</p>	<p>Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti mineraalivillan valmistukseen, etenkin lasivillan tuotannossa muovausalueen päästöjen käsittelyyn (kuitujen päällystys).</p> <p>Sovelletaan rajoitetusti kivivillan valmistusprosesseihin, koska menetelmä voi vaikuttaa haitallisesti muihin käytäviin päästöjä vähentämistekniikoihin.</p>
<p>ii. Märkäpesulaitteet</p>	<p>Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti keräilyprosesseissa (kuitujen päällystyksessä) syntyvien poistokaasujen tai yhdistettyjen (keräily ja karkaisu) poistokaasujen käsittelyyn.</p>
<p>iii. Märät sähköstaattiset pölynkerääjät</p>	<p>Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti keräilyprosesseissa (kuitujen päällystyksessä) syntyvien poistokaasujen, karkaisu-uunien savukaasujen tai yhdistettyjen (keräily ja karkaisu) kaasujen käsittelyyn.</p>
<p>iv. Kivivillasuodattimet</p> <p>Suodattimessa on teräs- tai betonirakenne, johon on asennettu suodattimina toimivat kivivillalevyt. Suodatin on puhdistettava tai vaihdettava säännöllisesti. Suodatin soveltuu poistokaasuille, joiden kosteuspitoisuus on korkea, ja tarttuville hiukkasille.</p>	<p>Tekniikka soveltuu lähinnä kivivillan valmistuksen keräilyprosesseissa ja/tai karkaisussa syntyvien poistokaasujen käsittelyyn.</p>
<p>v. Savukaasun poltto</p>	<p>Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti karkaisu-uuneissa, erityisesti kivivillan valmistusprosesseissa, syntyvien savukaasujen käsittelyyn.</p> <p>Menetelmän käyttö yhdistettyihin (keräilyn ja karkaisun) savukaasuihin ei ole taloudellisesti toteutuskelpoista poistokaasujen suuren määrän, alhaisen pitoisuuden ja alhaisen lämpötilan vuoksi.</p>

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.7 ja 1.10.9.

Taulukko 53

**Mineraalivillan valmistuksen jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni lopputuotteita
<b>Keräilyalue – keräilyn ja karkauksen yhdistetyt päästöt – keräilyn, karkaisun ja jäähdytyksen yhdistetyt päästöt</b>		
Hiukkasten kokonaismäärä	< 20–50	—
Fenolit	< 5–10	—
Formaldehydi	< 2–5	—
Ammoniakki	30–60	—

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni lopputuotteita
Amiinit	< 3	—
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä ilmaistuna C:nä	10–30	—
<b>Karkaisu-uunien päästöt</b> <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>		
Hiukkasten kokonaismäärä	< 5–30	< 0,2
Fenolit	< 2–5	< 0,03
Formaldehydi	< 2–5	< 0,03
Ammoniakki	< 20–60	< 0,4
Amiinit	< 2	< 0,01
Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä ilmaistuna C:nä	< 10	< 0,065
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	< 100–200	< 1

(1) Valmistetun mineraalivillamaton paksuus tai savukaasujen ääripitoisuus tai laimentaminen eivät vaikuta päästöarvoihin ilmaistuna kilogrammoina tonnia lopputuotteita kohden. Käytetty muuntokerroin on  $6,5 \times 10^{-3}$ .

(2) Jos valmistettu mineraalivilla on suuritiheysinen tai sideainepitoisuudeltaan korkea, tämän tuotantoalan BAT-tekniikoiden päästöarvot voivat olla merkittävästi suuremmat kuin taulukossa esitetyt BAT-AEL-arvot. Jos laitoksen tuotanto muodostuu pääosin tämäntyyppisistä tuotteista, olisi harkittava muita tekniikoita.

### 1.8 Korkean lämpötilan eristysvillan (HTIW) valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin korkean lämpötilan eritysvilloja valmistaviin laitoksiin.

#### 1.8.1 Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät pölypäästöt

64. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien savukaasujen pölypäästöjä käyttämällä suodatinjärjestelmää.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
Suodatinjärjestelmä koostuu yleensä pussisuodattimesta.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(1) Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 54

### Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	Savukaasujen puhdistus suodatinjärjestelmien avulla.	< 5–20 <sup>(1)</sup>

(1) Arvot liittyvät pussisuodatinjärjestelmän käyttöön.

65. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää pölyävissä jatkokäsittelyprosesseissa syntyviä päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Minimoidaan tuotteen hävikki varmistamalla, että tuotantolinja on tiivistetty hyvin, jos se on teknisesti mahdollista. Pöly- ja kuitupäästöjen mahdollisia lähteitä ovat: — kuidutus ja keräys — kuitumaton muodostus (kudonta) — voiteluaineen hävittäminen polttamalla — lopputuotteen leikkaus, viimeistely ja pakkaaminen Jatkokäsittelyjärjestelmien hyvä rakenne, tiivistys ja huolto ovat tärkeitä tuotteen ilmaan kulkeutuvien hävikkien minimoimiseksi.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Tehdään leikkaus, viimeistely ja pakkaus tyhjiössä käyttämällä tehokasta poistojärjestelmää ja kuitusuodatinta. Työaseman (esim. leikkauskoneen, pakkauksen pahvilaatikon) negatiivisen paineen avulla voidaan erottaa hiukkas- ja kuitupäästöt ja johtaa ne kuitusuodattimeen.	
iii. Käytetään kuitusuodatinjärjestelmää <sup>(1)</sup> Johdetaan jatkokäsittelytoimista (esim. kuidutus, maton muodostus, voiteluaineen hävittäminen polttamalla) syntyvät savukaasut pussisuodattimesta koostuvaan käsittelyjärjestelmään.	

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 55

**Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksen pölyävien jatkokäsittelyprosessien BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly <sup>(1)</sup>	1–5

<sup>(1)</sup> Alemmat arvot liittyvät alumiinisilikaattilasivillan / tulenkestävien keraamisten kuitujen (ASW/RCF) päästöihin.

1.8.2 Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

66. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää voiteluaineen polttouunien NO<sub>x</sub>-päästöjä ohjaamalla ja/tai muuttamalla palamistapahtumaa

Tekniikka	Sovellettavuus
Ohjataan ja/tai muutetaan palamistapahtumaa. Termisten NO <sub>x</sub> :n päästöjen muodostusta vähentäviin tekniikoihin sisältyy tärkeimpien palamisparametrien ohjaus: — ilman ja polttoaineen suhde (happipitoisuus reaktiiv-yöhykkeellä) — liekin lämpötila — viipymäaika korkean lämpötilan vyöhykkeellä. Hyvän palamistapahtuman ohjauksessa NO <sub>x</sub> :n muodostumiselle luodaan mahdollisimman epäsuotuisat olosuhteet.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

Taulukko 56

**Korkean lämpötilan eristysvillan tuotantoalalla käytettävissä voiteluaineen polttouuneissa syntyvien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Ohjataan ja/tai muutetaan palamista-pahtumaa.	100–200

1.8.3 Sulatus- ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

67. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien ja jatkokäsittelyprosessien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmästä:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden rikkipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Tekniikan käyttöä voivat rajoittaa vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

(1) Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 57

**Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien ja jatkokäsittelyprosessien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	Primaariset tekniikat	< 50

## 1.8.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

68. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä valitsemalla raaka-aineseokseen kloori- ja fluoripitoisuudeltaan alhaisia raaka-aineita

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden rikkipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(1) Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 58

**Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	< 10
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 5

## 1.8.5 Sulatusuuneissa ja jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät metallit

69. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien ja jatkokäsittelyprosessien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään suodatinjärjestelmää.	

(1) Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 59

**Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksessa käytettävien sulatusuunien ja jatkokäsittelyprosessien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot**

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

(1) Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

## 1.8.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät haihtuvat orgaaniset yhdisteet

70. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää voiteluaineen polttouunien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Palamistapahtuman ohjaus, siihen liittyvien CO-päästöjen tarkkailu mukaan lukien.  Tekniikkaan sisältyy palamisparametrien ohjaus (esim. happipitoisuus reaktiovyöhykkeellä, liekin lämpötila) savukaasussa esiintyvien orgaanisten ainesosien (esim. polyyleeniglykolin) täydellisen palamisen varmistamiseksi. Hiilimonoksidipäästöjen tarkkailu mahdollistaa palamattomien orgaanisten aineiden valvonnan.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.  Tekniikoiden käyttöä voi rajoittaa niiden huono taloudellinen toteutuskelpoisuus pienten savukaasumäärien ja pienten VOC-pitoisuuksien takia.
ii. Savukaasun poltto	
iii. Märkäpesulaitteet	

(1) Tekniikoita on kuvailtu kohdissa 1.10.6 ja 1.10.9.

Taulukko 60

**Korkean lämpötilan eristysvillan valmistuksessa käytettävien voiteluaineen polttouunien VOC-päästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm <sup>3</sup>
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ilmaistuina C:nä	Primaariset ja/tai sekundaariset tekniikat	10–20

## 1.9 Lasisulatteen valmistusta koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin todeta, tässä luvussa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin lasisulatteita valmistaviin laitoksiin.

## 1.9.1 Sulatusuunien pölypäästöt

71. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien savukaasujen pölypäästöjä sähköstaattisen pölynkerääjän tai pussisuodatinjärjestelmän avulla

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
Suodatinjärjestelmä: sähköstaattinen pölynkerääjä tai pussisuodatin	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(1) Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 61

## Lasisulatteen valmistuksessa käytettävien sulatusuunien pölypäästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia (1)
Pöly	< 10–20	< 0,05–0,15

(1) Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $5 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $7,5 \times 10^{-3}$  (ks. taulukko 2). Palamistyyppiin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa.

1.9.2 Sulatusuuneissa syntyvät typpioksidit (NO<sub>x</sub>)

72. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka (1)	Sovellettavuus
i. Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa. Lasisulatteen tuotannossa nitraatteja käytetään monien tuotteiden raaka-aineseoksissa tarvittavien ominaisuuksien aikaansaamiseksi.	Raaka-aineseoksissa käytettävien nitraattien korvaamista voivat rajoittaa korkeat kustannukset ja/tai vaihtoehtoisten aineiden suuremmat ympäristövaikutukset ja/tai lopputuotteen laatuvaatimukset.
ii. Vähennetään uuniin kulkeutuvaa ylimääräistä ilmaa. Tekniikalla estetään ilman kulkeutuminen uuniin tiivistämällä poltinkivet, raaka-aineen syöttölaite ja sulatusuunin muut mahdolliset aukot.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Palamisreaktion muutokset	
a) ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Soveltuu tavanomaisiin ilma-polttoaineseoksella lämmitettäviin uuneihin. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
b) polttoilman lämpötilan alentaminen	Menetelmää voidaan soveltaa vain laitoskohtaisesti uunin tehokkuuden heikkenemisen ja polttoainekulutuksen kasvun vuoksi.
c) vaiheistettu palaminen: — ilman vaiheistus — polttoaineen vaiheistus	Polttoaineen vaiheistusta voidaan käyttää useimmissa tavanomaisissa ilma-polttoaineseoksella lämmitettävissä uuneissa. Polttoilman vaiheistusta voidaan soveltaa hyvin rajoitetusti teknisesti monimutkaisien menetelmien takia.



Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
d) savukaasujen takaisinkiertäys	Tekniikkaa käytetään vain erikoispolttimissa, joissa on savukaasun automaattinen takaisinkiertäys.
e) typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti. Täysimääräiset hyödyt voidaan saavuttaa uunin tavanomaisen tai täydellisen peruskorjauksen yhteydessä, kun käytetään optimaalista uunin rakennetta ja muotoa.
f) polttoaineen valinta	Tekniikan käyttöä rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.
iv. Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	Suurimmat ympäristöhyödyt saadaan uunin täydellisen peruskorjauksen yhteydessä käyttöön otetuissa sovelluksissa.

<sup>(1)</sup> Tekniikkaa on kuvailtu kohdassa 1.10.2.

Taulukko 62

**Lasisulatteen valmistuksessa käytettävien sulatusuunien NO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT	Toimintaolosuhteet	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
			mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
NO <sub>x</sub> ilmaistuna NO <sub>2</sub> :na	Primaariset tekniikat	Happi-polttoaineseoksella lämmittäminen ilman nitraatteja <sup>(3)</sup>	Ei sovelleta	< 2,5–5
		Happi-polttoaineseoksella lämmittäminen ja nitraattien käyttö	Ei sovelleta	5–10
		Polttoaine-ilmaseoksella, polttoaineen ja hapella rikastetun ilman seoksella polttaminen ilman nitraatteja	500–1 000	2,5–7,5
		Polttoaine-ilmaseoksella, polttoaineen ja hapella rikastetun ilman seoksella polttaminen sekä nitraattien käyttö	< 1 600	< 12

<sup>(1)</sup> Vaihteluvälin arvot koskevat eri sulatusmenetelmiä soveltavien ja erityyppisten lasisulatteiden valmistuksessa – kun raaka-aineseoksessa käytetään tai ei käytetä nitraatteja – käytettävien uunien savukaasuyhdistelmiä, jotka voidaan johtaa yhteen piippuun. Tällöin ei ole mahdollista kuvailla jokaista sovellettua sulatusmenetelmää ja eri tuotteita.

<sup>(2)</sup> Vaihteluvälin alimman BAT-AEL-arvon määrittämisessä on käytetty muuntokerrointa  $5 \times 10^{-3}$  ja ylimmän arvon määrittämisessä muuntokerrointa  $7,5 \times 10^{-3}$ . Palamistyyppin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa (ks. taulukko 2).

<sup>(3)</sup> Saavutettavissa olevat arvot määrittyvät maakaasun laadun ja saatavilla olevan hapen (typpipitoisuuden) mukaan.

1.9.3 Sulatusuuneissa syntyvät rikkioksidit (SO<sub>x</sub>)

73. BAT-tekniikalla on tarkoitus valvoa sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden rikkipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Tekniikan käyttöä voivat rajoittaa vähärikkisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.3.

Taulukko 63

Lasisulatteen valmistuksessa käytettävien sulatusuunien SO<sub>x</sub>-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
SO <sub>x</sub> ilmaistuna SO <sub>2</sub> :na	< 50–200	< 0,25–1,5

(<sup>1</sup>) Käytetyt muuntokertoimet ovat  $5 \times 10^{-3}$  ja  $7,5 \times 10^{-3}$ . Taulukossa esitetyt arvot voivat kuitenkin olla likimääräisiä arvoja. Palamistyyppin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa (ks. taulukko 2).

## 1.9.4 Sulatusuuneissa syntyvä kloorivety (HCl) ja fluorivety (HF)

74. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti raaka-aineseosta koskevien rajoitusten ja raaka-aineiden saatavuuden mukaan.
ii. Minimoidaan fluoriyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa, kun niillä pyritään varmistamaan lopputuotteen laatu.  Fluoriyhdisteitä käytetään antamaan lasisulatteelle tiettyjä ominaisuuksia (esim. lämmön- ja kemikaalinkestävyys).	Fluoriyhdisteiden käytön minimointia tai korvaamista vaihtoehtoisilla aineilla rajoittavat tuotteen laatuvaatimukset.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti.

(<sup>1</sup>) Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.4.

Taulukko 64

## Lasisulatteen valmistuksessa käytettävien sulatusuunien HCl- ja HF-päästöjen BAT-AEL-arvot

Parametri	BAT-AEL	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(1)</sup>
Kloorivety ilmaistuna HCl:nä	< 10	< 0,05
Fluorivety ilmaistuna HF:nä	< 5	< 0,03

(<sup>1</sup>) Käytetty muuntokerroin on  $5 \times 10^{-3}$ ; jotkin arvot ovat likimääräisiä. Palamistyyppin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa (ks. taulukko 2).

## 1.9.5 Sulatusuuneissa syntyvät metallit

75. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää sulatusuunien metallipäästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Tekniikkaa voidaan soveltaa yleisesti laitoksessa valmistettavan lasisulatteen tyyppin asettamien rajoitusten ja raaka-aineiden saatavuuden mukaan.

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
ii. Minimoidaan metalliyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa, kun lasisulate on värjättävä tai lasisulatteelta vaaditaan muita erityisominaisuuksia.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
iii. Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.5.

Taulukko 65

**Lasisulatteen valmistuksessa käytettävien sulatusuunien metallipäästöjen BAT-AEL-arvot**

Parametri	BAT-AEL <sup>(1)</sup>	
	mg/Nm <sup>3</sup>	kg/tonni sulatettua lasia <sup>(2)</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 1	< 7,5 × 10 <sup>-3</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 <sup>-3</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasuissa esiintyvien kiinteiden ja kaasumaisten metallien kokonaismäärää.

<sup>(2)</sup> Käytetty muuntokerroin on 7,5 × 10<sup>-3</sup>. Palamistyyppin mukaan on ehkä sovellettava tapauskohtaista muuntokerrointa (ks. taulukko 2).

## 1.9.6 Jatkokäsittelyprosesseissa syntyvät päästöt

76. BAT-tekniikalla on tarkoitus vähentää pölyävissä jatkokäsittelyprosesseissa syntyviä päästöjä soveltamalla yhtä seuraavista tekniikoista tai niiden yhdistelmää:

Tekniikka <sup>(1)</sup>	Sovellettavuus
i. Käytetään märkäjauhatusmenetelmiä. Menetelmässä lasisulate jauhetaan haluttuun hiukkaskokoon ja siihen lisätään riittävästi nestettä lietteen muodostamiseksi. Prosessi tapahtuu yleensä kuulamylyssä käyttämällä vettä.	Tekniikoita voidaan soveltaa yleisesti.
ii. Käytetään kuivajauhatusta ja kuivatuotepakkausta yhdessä tehokkaan poistojärjestelmän ja kuitusuodattimen kanssa. Käytetään jauhatuslaitteissa tai pakkausasemassa negatiivista painetta, jotta pölypäästöt kulkeutuvat kuitusuodattimeen.	
iii. Käytetään suodatinjärjestelmää.	

<sup>(1)</sup> Tekniikoita on kuvailtu kohdassa 1.10.1.

Taulukko 66

**Lasisulatteen valmistuksen jatkokäsittelyprosesseissa syntyvien ilmapäästöjen BAT-AEL-arvot, kun niitä käsitellään erikseen**

Parametri	BAT-AEL
	mg/Nm <sup>3</sup>
Pöly	5–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> )	< 1 <sup>(1)</sup>
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr <sub>VI</sub> , Sb, Pb, Cr <sub>III</sub> , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Arvot koskevat savukaasussa esiintyvien metallien kokonaismäärää.

**Sanasto**

## 1.10 Tekniikoiden kuvaus

## 1.10.1 Pölypäästöt

Tekniikka	Kuvaus
Sähköstaattinen pölynkerääjä	Sähköstaattiset pölynkerääjät toimivat siten, että hiukkaset varataan sähköisesti ja erotetaan sähkökentän avulla. Ne voivat toimia hyvin erilaisissa olosuhteissa.
Pussisuodatin	Pussisuodattimet valmistetaan huokoisesta kudotusta tai huovutetusta kankaasta, jonka läpi virtaa kaasuja hiukkasten poistamiseksi.  Pussisuodattimen käyttö edellyttää sellaisen kangasmateriaalin valintaa, joka soveltuu yhteen jätkekaasujen ominaisuuksien ja korkeimman toimintalämpötilan kanssa.
Vähennetään haihtuvia ainesosia muuttamalla raaka-aineseosta.	Raaka-aineseos voi sisältää erittäin haihtuvia ainesosia (esim. booriyhdisteitä), joiden määrää voidaan vähentää tai jotka voidaan korvata vähentämällä lähinnä höyrystymisilmästä johtuvia pölypäästöjä.
Sähköllä sulattaminen	Tekniikassa käytetään sulatusuunia, jossa energia saadaan resistiivisen kuumentamisen avulla.  Kylmäpintaisissa uuneissa, joissa elektrodit on asennettu yleensä uunin pohjaan ja joissa kylmä mänkipeitto peittää sulatteen, seoksen ainesosien (esim. lyijy-yhdisteiden) höyrystyminen vähenee merkittävästi.

1.10.2 NO<sub>x</sub>-päästöt

Tekniikka	Kuvaus
Palamisreaktion muutokset	
i. ilman ja polttoaineen suhteen pienentäminen	Tekniikka perustuu lähinnä seuraaviin ominaisuuksiin: <ul style="list-style-type: none"> <li>— minimoidaan ilmavuodot uuniin</li> <li>— valvotaan tarkasti palamisilmaa</li> <li>— muutetaan uunin polttokammion rakennetta</li> </ul>
ii. polttoilman lämpötilan alentaminen	Rekuperatiivisten uunien käyttö regeneratiivisten uunien sijaan johtaa polttoilman alhaisempaan esilämmityslämpötilaan ja siten alhaisempaan liekin lämpötilaan. Tästä seuraa kuitenkin uunin tehokkuuden heikkeneminen (alhaisempi sulatusteho), polttoainetehokkuuden aleneminen ja polttoainekulutuksen kasvu ja siten mahdollisesti päästöjen lisääntyminen (kg/tonni lasia).
iii. vaiheistettu poltto	— Polttoilman vaiheistaminen liittyy epätäydelliseen palamiseen ja ilma- tai happylimäärän lisäämiseen uuniin, jotta varmistetaan polttoaineen täydellinen palaminen.  — Polttoaineen vaiheistamisessa poltinkanavaan muodostetaan matalaimpulssinen primaaril liekki (10 % kokonaisenergiasta); sekundaaril liekki peittää primaariliekin alkuosan ja pienentää sen sydänsosan lämpötilaa.
iv. savukaasujen takaisinkierrätys	Takaisinkierrätyksessä uunin jätkekaasut puhalletaan takaisin liekkiin, jotta vähennetään happipitoisuutta ja siten liekin lämpötilaa.  Erikoispolttimen käyttö perustuu palamiskaasujen sisäiseen takaisinkierrätykseen ja liekkien alkuosan lämpötilan pienentämiseen ja liekkien kuumimman osan happipitoisuuden vähentämiseen.
v. typen oksidien syntymistä vähentävät polttimet	Tekniikka perustuu liekin huippulämpötilojen alentamiseen, joka johtaa palamisen viivästymisen lisäksi polttoaineen täydelliseen palamiseen sekä lämmön suurempaan siirtymiseen (liekin suurempaan säteilykykyyn). Se voidaan yhdistää uunin palamiskammion rakenteen muutokseen.

Tekniikka	Kuvaus
vi. polttoaineen valinta	Öljyllä lämmitettävien uunien NO <sub>x</sub> -päästöt ovat yleensä pienempiä kuin kaasulla lämmitettävien uunien NO <sub>x</sub> -päästöt paremman termisen säteilykyvyn ja liekin alhaisempien lämpötilojen vuoksi.
Erityisrakenteinen uuni	<p>Rekuperatiiviset uunit, jotka on varustettu erilaisilla toiminnoilla, mahdollistavat alhaisemman liekin lämpötilan. Tärkeimmät ominaisuudet ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— erikoispolttimet (määrä ja sijainti)</li> <li>— mukautetut uunin mitat (korkeus ja koko)</li> <li>— raaka-aineet esilämmitetään kahdessa vaiheessa siten, että jätekaasut virtaavat uuniin syötettävien raaka-aineiden yli ja lämmönvaihtimen eli rekuperaattorin loppupäässä ulkoisen hylkylasin esilämmitintä käytetään palamisilman esilämmittämiseen.</li> </ul>
Sähköllä sulattaminen	<p>Tekniikassa käytetään sulatusuunia, jossa energia saadaan resistiivisen kuumentamisen avulla. Tärkeimmät ominaisuudet ovat seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— elektrodit asennetaan yleensä (kylmäpintaisten) uunin pohjalle</li> <li>— nitraatteja on käytettävä usein kylmäpintaisten sähköuunien raaka-aineseoksessa, jotta saadaan aikaan vakaan, turvallisen ja tehokkaan valmistusprosessin edellyttämät hapettavat olosuhteet.</li> </ul>
Happi-polttoaineseoksen käyttö sulatuksessa	<p>Palamisilma korvataan hapella (puhtausaste &gt; 90 %) uunissa tyypestä syntyvien termisten NO<sub>x</sub>-päästöjen muodostumisen ehkäisemiseksi/vähentämiseksi. Uunin tyyppipitoisuusjäämät riippuvat käytetyn hapen puhtaudesta, polttoaineen laadusta (prosenttia N<sub>2</sub>:a maakaasussa) ja mahdollisesta ilman otosta.</p>
Kemiallinen pelkistys polttoaineen avulla	<p>Fossiilista polttoainetta ruiskutetaan jätekaasuun, jolloin NO<sub>x</sub> pelkistyy kemiallisesti N<sub>2</sub>:ksi erilaisten reaktioiden seurauksena. 3R-prosessissa polttoaine (maakaasu tai öljy) ruiskutetaan regeneraattorin sisään tulon. Tekniikkaa on tarkoitettu käytettävän regeneratiivisissa uuneissa.</p>
Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	<p>NO<sub>x</sub> pelkistyy tyypeksi reagoimalla ammoniakkin kanssa katalyyttikerroksessa (yleensä vesiliuoksessa) noin 300–450 °C:n optimaalisessa toimintalämpötilassa.</p> <p>Katalyyttikerroksia voi olla yksi tai kaksi. Käyttämällä enemmän katalyytteja (kahta katalyyttikerrosta) saavutetaan suurempi NO<sub>x</sub>-päästöjen vähennys.</p>
Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	<p>NO<sub>x</sub> pelkistyy tyypeksi reagoimalla ammoniakkin tai urean kanssa korkeassa lämpötilassa.</p> <p>Toimintalämpötila-alueen on oltava 900–1 050 °C.</p>
Minimoidaan nitraattien käyttö raaka-aineseoksessa	<p>Nitraattien minimointiin perustuvaa menetelmää käytetään raaka-aineissa olevien nitraattien hajoamisesta syntyvien NO<sub>x</sub>-päästöjen vähentämiseksi, kun nitraatteja käytetään hapettavana aineena hyvin korkealaatuisissa tuotteissa, joiden on oltava täysin värittömiä, tai muissa laseissa vaadittujen ominaisuuksien antamiseksi. Sovellettavat vaihtoehdot ovat seuraavat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Vähennetään raaka-aineseoksessa käytettävien nitraattien määrää mahdollisimman pieneksi tuotteelle ja sulatukselle asetettujen vaatimusten mukaan.</li> <li>— Korvataan nitraatit vaihtoehtoisilla aineilla. Tehokkaita vaihtoehtoja ovat sulfaatit, arseenioksidit ja ceriumoksidit.</li> <li>— Muutetaan prosessia (esim. erityiset hapettavat palamisolosuhteet).</li> </ul>

1.10.3 SO<sub>x</sub>-päästöt

Tekniikka	Kuvaus
Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Käytetään kuivajauhetta tai alkalisen reagenssin lietettä/liuosta, joka syötetään jätekaasuvirtaan. Materiaali reagoi kaasumaisen rikin kanssa, minkä tuloksena syntyvät kiinteät aineet poistetaan suodattamalla (pussisuodattimella tai sähköstaattisella pölynkerääjällä). Reaktiotornin käyttö parantaa yleensä pesujärjestelmän tehokkuutta.
Minimoidaan raaka-aineseoksen rikkiipitoisuus ja optimoidaan rikkitas.	Raaka-aineseoksen rikkiipitoisuuden minimointiin perustuvaa tekniikkaa sovelletaan rikkiä (yleensä sulfaatteja) sisältävien raaka-aineiden hajoamisesta aiheutuvien SO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämiseksi, kun rikkiä käytetään selvitysaineena.  SO <sub>x</sub> -päästöjen tehokas vähentäminen on riippuvainen rikkiyhdisteiden retentiosta eli pysymästä lasissa, joka voi vaihdella merkittävästi lasityypin mukaan, sekä rikkitasen optimoinnista.
Käytetään vähärikkistä polttoainetta.	Polttoaineessa olevan rikin palamisen aikana tapahtuvasta hapettumisesta syntyvien SO <sub>x</sub> -päästöjen vähentämiseksi käytetään maakaasua tai vähärikkistä polttoainetta.

## 1.10.4 HCl- ja HF-päästöt

Tekniikka	Kuvaus
Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden kloori- ja fluoripitoisuus on alhainen.	Raaka-aineseokseen valitaan huolellisesti raaka-aineet, jotka voivat sisältää epäpuhtauksina esiintyviä klorideja ja fluoreideja (esim. synteettinen natriumkarbonaatti, dolomiitti, ulkoinen hylkyylasi, kierrätetty suodatinpöly), jotta vähennetään näiden aineiden hajoamisesta sulatusprosessin aikana aiheutuvia HCl- ja HF-päästöjä lähteellä.
Minimoidaan fluori- ja klooriyhdisteiden määrä raaka-aineseoksessa ja optimoidaan fluorien ja/tai kloorien massatase.	Sulatusprosessissa syntyviä fluori- ja klooripäästöjä voidaan minimoida vähentämällä tällaisten aineiden määrää raaka-aineseoksessa mahdollisimman pieneksi lopputuotteen laatuvaatimusten mukaan. Fluoriyhdisteitä (esim. fluorisälpä, kryoliitti, fluorisilikaatti) käytetään antamaan erikoislasille tiettyjä ominaisuuksia (esim. himmeä lasi, optinen lasi). Klooriyhdisteitä voidaan käyttää selvitysaineena.
Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Käytetään kuivajauhetta tai alkalisen reagenssin lietettä/liuosta, joka syötetään jätekaasuvirtaan. Materiaali reagoi kaasumaisten kloorien ja fluorien kanssa, minkä tuloksena syntyvät kiinteät aineet poistetaan suodattamalla (sähköstaattisella pölynkerääjällä tai pussisuodattimella).

## 1.10.5 Metallipäästöt

Tekniikka	Kuvaus
Valitaan raaka-aineseokseen aineita, joiden metallipitoisuus on alhainen.	Raaka-aineseokseen valitaan huolellisesti raaka-aineet, jotka voivat sisältää epäpuhtauksina esiintyviä metalleja (esim. ulkoinen hylkyylasi), jotta vähennetään näiden aineiden hajoamisesta sulatusprosessin aikana aiheutuvia metallipäästöjä lähteellä.
Minimoidaan metalliyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa, kun lasi on värjättävä tai lasista on poistettava väri, lasille asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti.	Sulatusprosessissa syntyviä metallipäästöjä voidaan vähentää seuraavasti: — minimoidaan värillisen lasin valmistuksessa käytettävien metalliyhdisteiden (esim. rauta-, kromi-, koboltti-, kupari-, mangaaniyhdisteet) määrä raaka-aineseoksessa — minimoidaan väriä poistavana aineena käytettävien seleeniyhdisteiden ja ceriumoksidin määrä kirkkaan lasin valmistuksessa

Tekniikka	Kuvaus
Minimoidaan seleeniyhdisteiden käyttö raaka-aineseoksessa valitsemalla sopivat raaka-aineet.	Sulatusprosessissa syntyviä seleenipäästöjä voidaan vähentää seuraavasti: — minimoidaan/vähennetään raaka-aineseoksessa käytettävien seleenien määrää tuotteelle asetettujen vaatimusten mukaan — valitaan seleenipitoisia raaka-aineita, joiden haihtuvuus on pieni, jotta vähennetään höyrystymisilmiötä sulamisprosessissa
Käytetään suodatinjärjestelmää.	Pölynpoistojärjestelmillä (pussisuodatin ja sähköstaattinen pölynkerääjä) voidaan vähentää sekä pöly- että metallipäästöjä, sillä lasin sulatusprosesseissa syntyvät metallien ilmapäästöt ovat valtaosin hiukkasmuodossa. Joidenkin erittäin haihtuvista yhdisteistä muodostuvien metallien (esim. seleenin) osalta poistotehokkuus voi vaihdella merkittävästi suodatuslämpötilan mukaan.
Käytetään kuivaa tai puolikuivaa pesua yhdessä suodatinjärjestelmän kanssa.	Kaasumaisia metalleja voidaan vähentää merkittävästi käyttämällä kuivaa tai puolikuivaa pesutekniikkaa ja alkalista reagenssia. Alkalinen reagenssi reagoi kaasumaisen aineen kanssa, minkä tuloksena syntyvät kiinteät aineet poistetaan suodattamalla (pussisuodattimella tai sähköstaattisella pölynkerääjällä).

#### 1.10.6 Yhdistetyt kaasumaiset päästöt (esim. SO<sub>x</sub>, HCl, HF, booriyhdisteet)

Märkäpesu	Märkäpesuprosessissa kaasumaiset yhdisteet liuotetaan sopivaan nesteeseen (veteen tai alkaliseen liuokseen). Märkäpesuprosessin loppuvaiheessa savukaasuihin imeytyy vettä, ja pisarat on erotettava ennen savukaasujen käsittelyä. Tuloksena olevaa nestettä on käsiteltävä jätevedenkäsittelyprosessissa, ja liukenemattomat aineet on kerättävä erottamalla tai suodattamalla.
-----------	---

#### 1.10.7 Yhdistetyt päästöt (kiinteät + kaasumaiset)

Tekniikka	Kuvaus
Märkäpesu	Märkäpesuprosessissa voidaan poistaa samanaikaisesti (sopivalla nesteellä eli vedellä tai alkalisella liuoksella) kiinteät ja kaasumaiset yhdisteet. Hiukkasten ja kaasun poistamisessa sovelletaan eri kriteerejä. Siksi on usein tehtävä kompromissi kahden vaihtoehdon välillä.  Tuloksena olevaa nestettä on käsiteltävä jäteveden käsittelyjärjestelmässä, ja liukenemattomat aineet (kiinteät päästöt ja kemiallisista reaktioista syntyneet tuotteet) on kerättävä erottamalla tai suodattamalla.  Mineraalivillan ja päättymättömän lasikuidun tuotantoalalla useimmin käytetyt järjestelmät ovat seuraavat: — täytekappalepesurit, joissa on törmäyssuodattimet — venturipesurit
Märät sähköstaattiset pölynkerääjät	Toiminta perustuu sähköstaattisen pölynkerääjän käyttöön ja kerätyn materiaalin poistamiseen keräyslevyiltä huuhtelemalla ne sopivalla nesteellä, yleensä vedellä. Vesipisarat poistetaan yleensä jonkin järjestelmän avulla ennen jätekaasujen käsittelyä (pisaranerotin tai "last dry field")

#### 1.10.8 Leikkaus-, jauhatus ja kiillotustoiminnoista syntyvät päästöt

Tekniikka	Kuvaus
Käytetään nestettä pölyävissä toiminnoissa (esim. leikkaus, jauhatus ja kiillotus).	Vettä käytetään yleensä jäädytteenä leikkaus-, jauhatus- ja kiillotustoiminnoissa ja pölypäästöjen ehkäisemiseksi. Sumunpoistimilla varustettu poistojärjestelmä voi olla tarpeellinen.

Tekniikka	Kuvaus
Käytetään pussisuodatinjärjestelmää.	Pussisuodattimet soveltuvat sekä pöly- että metallipäästöjen vähentämiseen, sillä jatkokäsittelyprosessien metallipäästöt ovat valtaosin hiukkasmuodossa.
Minimoidaan kiillotustuotteen hävikki varmistamalla, että sovellusjärjestelmä on tiivis.	Happokiillotus tehdään upottamalla lasituotteet kiillotusaltaaseen, jossa on fluorivetyä ja rikkihappoja. Savujen vapautumista voidaan vähentää sovellusjärjestelmän hyvän suunnittelun ja huollon avulla, jotta minimoidaan hävikit.
Käytetään sekundaarista tekniikkaa, esim. märkäpesua.	Vedellä tehtävää märkäpesua käytetään jätekaasujen käsittelemiseksi, kun poistettavat päästöt ovat happamia ja kaasumaiset epäpuhtaudet helposti liukenevia.

#### 1.10.9 H<sub>2</sub>S- ja VOC-päästöt

Jätekaasun poltto	Tekniikassa käytetään jälkipolttajärjestelmää, jossa (sulatusuunin voimakkaasti pelkistävässä oloissa muodostunut) rikkivety hapetetaan rikkioksidiksi ja hiilimonoksidi hiilidioksidiksi. Haihtuvat orgaaniset yhdisteet käsitellään termisesti, jolloin ne hapettuvat hiilidioksidiksi, vedeksi ja muiksi palamistuotteiksi (esim. NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ).
-------------------	--



## KOMISSION TÄYTÄNTÖÖNPANOPÄÄTÖS,

annettu 28 päivänä helmikuuta 2012,

teollisuuden päästöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien laatimisesta rauta- ja terästuotantoa varten

(tiedoksiannettu numerolla C(2012) 903)

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(2012/135/EU)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon teollisuuden päästöistä (yhdenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen) 24 päivänä marraskuuta 2010 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU <sup>(1)</sup> ja erityisesti sen 13 artiklan 5 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 1 kohdan mukaisesti komissio järjestää tietojenvaihdon jäsenvaltioiden, kyseisen teollisuuden, ympäristönsuojelua edistävien valtiosta riippumattomien järjestöjen ja komission välillä helpottaakseen kyseisen direktiivin 3 artiklan 11 kohdassa määriteltynä käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevien vertailuasiakirjojen laatimista.
- (2) Direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 2 kohdan mukaan tietoja on vaihdettava laitosten ja tekniikkojen tehokkuudesta päästöjen kannalta (tarvittaessa lyhyen ja pitkän aikavälin keskiarvoina, sekä niihin liittyvistä vertailuolosuhteista), raaka-aineiden ominaisuuksista ja kulutuksesta, vedenkulutuksesta, energian käytöstä ja jätteen tuottamisesta, käytetyistä tekniikoista, niihin liittyvästä tarkkailusta, kokonaisympäristövaikutuksista, taloudellisesta ja teknisestä toteutuskelpoisuudesta ja niiden kehityksestä sekä parhaista käytettävissä olevista tekniikoista ja uusista tekniikoista, jotka yksilöidään mainitun direktiivin 13 artiklan 2 kohdan a ja b alakohdassa mainittujen kysymysten tarkastelun jälkeen.
- (3) Direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 12 kohdan määritelmän mukaan BAT-päätelmät ovat parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan vertailuasiakirjan tärkein osa, jossa esitetään päätelmät parhaista käytettävissä olevista tekniikoista, niiden kuvaus, tiedot niiden sovelletavuuden arvioimiseksi, parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot, siihen liittyvä tarkkailu ja kulutustasot ja tarvittaessa asiaankuuluvat laitoksen kunnostustoimet.
- (4) Direktiivin 2010/75/EU 14 artiklan 3 kohdan mukaisesti BAT-päätelmiä käytetään lähtökohtana mainitun direktiivin 2 luvun soveltamisalaan kuuluvia laitoksia koskevia lupaehtoja määrittäessä.
- (5) Direktiivin 2010/75/EU 15 artiklan 3 kohdan mukaisesti toimivaltaisen viranomaisen on vahvistettava päästöjen raja-arvot, joilla varmistetaan, etteivät päästöt normaalien toimintaolosuhteiden vallitessa ylitä parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyviä päästötasoja, jotka on vahvistettu kyseisen direktiivin 13 artiklan 5 kohdassa tarkoitetuissa BAT-päätelmistä tehdyissä päätöksissä.
- (6) Direktiivin 2010/75 15 artiklan 4 kohdassa säädetään 15 artiklan 3 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia koskevista poikkeuksista, joita voidaan kuitenkin soveltaa ainoastaan siinä tapauksessa, että päästötasojen saavuttaminen johtaisi suhteettoman suuriin kustannuksiin ympäristötyöhötyihin verrattuna kyseessä olevan laitoksen maantieteellisen sijainnin tai paikallisten ympäristöolojen vuoksi taikka kyseessä olevan laitoksen teknisten ominaisuuksien vuoksi.
- (7) Direktiivin 2010/75/EU 16 artiklan 1 kohdassa säädetään, että 14 artiklan 1 kohdan c alakohdassa tarkoitettujen tarkkailuvaatimusten on tapauksen mukaan perustuttava BAT-päätelmissä kuvattuihin tarkkailua koskeviin päätelmiin.
- (8) Direktiivin 2010/75/EU 21 artiklan 3 kohdan mukaisesti neljän vuoden kuluessa siitä, kun päätökset BAT-päätelmistä on julkaistu, toimivaltaisen viranomaisen on tarkistettava ja tarvittaessa saatettava ajan tasalle kaikki lupaehdot ja varmistettava, että laitos on kyseisten lupaehtojen mukainen.
- (9) Tietojenvaihtoa koskevan foorumin perustamisesta teollisuuden päästöistä annetun direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan mukaisesti 16 päivänä toukokuuta 2011 annetulla komission päätöksellä <sup>(2)</sup> perustetaan jäsenvaltioiden, kyseisen teollisuuden ja ympäristönsuojelua edistävien valtiosta riippumattomien järjestöjen edustajista koostuva foorumi.

<sup>(1)</sup> EUVL L 334, 17.12.2010, s. 17.<sup>(2)</sup> EUVL C 146, 17.5.2011, s. 3.

- (10) Komissio sai kyseiseltä foorumilta 13 päivänä syyskuuta 2011 direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan 4 kohdan mukaisen lausunnon <sup>(1)</sup> rauta- ja terästuotantoa koskevan BAT-vertailuasiakirjan ehdotetusta sisällöstä ja toimitti kyseisen lausunnon julkisesti saataville.
- (11) Tässä päätöksessä säädetyt toimenpiteet ovat direktiivin 2010/75/EU 75 artiklan 1 kohdalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

*1 artikla*

BAT-päätelmät rauta- ja terästuotantoa varten vahvistetaan tämän päätöksen liitteessä.

*2 artikla*

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 28 päivänä helmikuuta 2012.

*Komission puolesta*  
Janez POTOČNIK  
*Komission jäsen*

---

<sup>(1)</sup> [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied\\_art\\_13\\_forum/opinions\\_article](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article)

## LIITE

**RAUDAN JA TERÄKSEN VALMISTUKSEN PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIKKAA (BAT)  
KOSKEVAT PÄÄTELMÄT**

SOVELTAMISALA .....	66
YLEISET NÄKÖKOHDAT .....	67
MÄÄRITELMÄT .....	67
1.1 Yleiset BAT-päätelmät .....	68
1.1.1 Ympäristöasioiden hallinnointijärjestelmät .....	68
1.1.2 Energianhallinta .....	69
1.1.3 Materiaalien hallinta .....	71
1.1.4 Prosesseissa syntyvien jäämien, kuten sivutuotteiden ja jätteen, hallinta .....	72
1.1.5 Raaka-aineiden ja välituotteiden varastoinnista, käsittelystä ja kuljetuksesta aiheutuvat pölyn hajapäästöt	72
1.1.6 Vesi- ja jätevesihuolto .....	75
1.1.7 Seuranta .....	75
1.1.8 Käytöstäpoisto .....	76
1.1.9 Melu .....	77
1.2 Sintraamoja koskevat BAT-päätelmät .....	77
1.3 Pelletointilaitoksia koskevat BAT-päätelmät .....	83
1.4 Koksamoja koskevat BAT-päätelmät .....	85
1.5 Masuuneja koskevat BAT-päätelmät .....	89
1.6 Happipuhallusteräksen valmistusta ja valamista koskevat BAT-päätelmät .....	92
1.7 Teräksen valmistamista ja valamista valokaariuuneissa koskevat BAT-päätelmät .....	96

## SOVELTAMISALA

Nämä BAT-päätelmät koskevat seuraavia direktiivin 2010/75/EU liitteessä I täsmennettyjä toimintoja:

- toiminto 1.3: koksen tuotanto
- toiminto 2.1: malmien, mukaan lukien sulfidimalmit, pasutus ja sintraus
- toiminto 2.2: raakaraudan tai teräksen tuotanto (primääri- tai sekundäärisulatus), mukaan lukien jatkuvavalu, kapasiteetin ylittäessä 2,5 tonnia tunnissa.

BAT-päätelmät kattavat erityisesti seuraavat prosessit:

- irtotavaran muodossa olevien raaka-aineiden lastaus, purkaminen ja käsittely
- raaka-aineiden yhdistäminen ja sekoittaminen
- rautamalmin sintraus ja pelletointi
- koksen valmistus kivihiilestä
- raakaraudan valmistus masuunissa, mukaan lukien kuonan käsittely
- teräksen tuotanto ja jalostus happipuhallusmenetelmällä, mukaan lukien rikinpoisto senkassa prosessin alkuvaiheessa ja senkkametallurgia ja kuonan käsittely prosessin loppuvaiheessa
- teräksen valmistus valokaariuunissa, mukaan lukien senkkametallurgia ja kuonan käsittely prosessin loppuvaiheessa
- perinteinen jatkuvavalu (sekä myös ohutaihiovalu ja nauhavalu ja suoravalssaus (near-shape))

Nämä BAT-päätelmät eivät koske seuraavia toimintoja:

- sementti-, kalkki- ja magnesiumoksiditeollisuuden parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa käsittelevän vertailuasiakirjan (CLM BREF) alaan kuuluva kalkin tuotanto uuneissa
- muun kuin rautametalliteollisuuden parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa käsittelevän vertailuasiakirjan (NFM BREF) alaan kuuluva pölyn käsittely muiden kuin rautametallien (esim. valokaariuunin pölyn) talteen ottamiseksi ja rautaseosten valmistus
- suuressa määrin käytettävien epäorgaanisten kemikaalien (ammoniakki, hapot ja lannoitteet) teollisuuden parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa käsittelevän vertailuasiakirjan (LVIC-AAF BREF) alaan kuuluva rikkihapon valmistus koksamoissa.

Muut näiden BAT-päätelmien kattamien toimintojen kannalta merkitykselliset BAT-vertailuasiakirjat (BREF:t):

Vertailuasiakirjat	Toiminto
Suuria polttolaitoksia koskeva BREF	Polttolaitokset, joiden mitattu polttoaineteho on vähintään 50 MW
Rautametallien valmistusta koskeva BREF	Prosessin loppuvaiheen prosessit, kuten valssaus, peittäus ja pinnoitus
	Jatkuva valu ohutaihioksi ja nauhaksi ja suoravalssaus (near-shape)

Vertailuasiakirjat	Toiminto
Varastoinnista syntyviä päästöjä koskeva BREF	Varastointi ja käsittely
Teollisuuden jäähdytysjärjestelmiä koskeva BREF	Jäähdytysjärjestelmät
Yleiset tarkkailuperiaatteet (MON)	Päästöjen ja kulutuksen seuranta
Energiätehokkuutta koskeva BREF	Yleinen energiatehokkuus
Taloudelliset vaikutukset ja kokonaisympäristövaikutukset (ECM)	Tekniikan taloudelliset vaikutukset ja kokonaisympäristövaikutukset

Näissä BAT-päätelmissä luetellut ja kuvaillut menetelmät eivät ole preskriptiivisiä eivätkä tyhjentyviä. Muita menetelmiä voidaan käyttää, jos niillä voidaan turvata vähintään vastaava ympäristösuojelun taso.

#### YLEISET NÄKÖKOHDAT

Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät ympäristötehokkuuden tasot ilmaistaan yksittäisten arvojen sijasta vaihteluväleinä. Vaihteluväli voi kuvastaa sellaisia eroja tietyn tyyppisessä laitoksessa (esim. erot lopputuotteen asteessa/puhtaudessa ja laadussa sekä erot laitoksen suunnittelussa, rakenteessa, koossa ja kapasiteetissa), joista on seurauksena vaihtelua ympäristötehokkuuden tasossa, kun parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa sovelletaan.

#### PARHAASEEN KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAAN TEKNIikkaAN LIITTYVIEN PÄÄSTÖTASOJEN (BAT-AEL-ARVOJEN) ILMOITTAMINEN

Näissä BAT-päätelmissä ilmapäästöjä koskevat BAT-AEL-arvot ilmaistaan

- ilmaan päässeiden aineiden massana jätekaasujen tilavuutta kohden vakio-olosuhteissa (273,15 K, 101,3 kPa) vesihöyrysisällön vähentämisen jälkeen käyttäen yksikköä  $g/Nm^3$ ,  $mg/Nm^3$ ,  $\mu g/Nm^3$  tai  $ng/Nm^3$ ; tai
- ilmaan päässeiden aineiden massana valmistettujen tai jalostettujen tuotteiden massayksikköä kohden (kulutus- tai päästökertoimet) käyttäen yksikköä  $kg/t$ ,  $g/t$ ,  $mg/t$  tai  $\mu g/t$ .

Vesistö-päästöjä koskevat BAT-AEL-arvot ilmaistaan

- jäteveteen päässeiden aineiden massana jätevesimäärän tilavuutta kohden käyttäen yksikköä  $g/l$ ,  $mg/l$  tai  $\mu g/l$ .

#### MÄÄRITELMÄT

Näissä BAT-päätelmissä tarkoitetaan:

- "uudella laitoksella": näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen laitosalueella käyttöön otettua laitosta tai nykyisen laitoksen korvaavaa laitosta, joka sijoitetaan nykyisen laitoksen perustuksille näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen
- "nykyisellä laitoksella": laitosta, joka ei ole uusi laitos
- "NO<sub>x</sub>": Ilä typpioksidin (NO) ja typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) yhteenlaskettua määrää ilmaistuna NO<sub>2</sub>:na
- "SO<sub>x</sub>": Ilä rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) ja rikkitrioksidin (SO<sub>3</sub>) yhteenlaskettua määrää ilmaistuna SO<sub>2</sub>:na
- "HCl": Ilä kaikkia kaasumaisia klorideja ilmaistuina HCl:nä
- "HF": Ilä kaikkia kaasumaisia fluoreideja ilmaistuina HF:nä.

### 1.1 Yleiset BAT-päätelmät

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan yleisesti.

Tässä jaksossa mainittujen yleisten BAT-tekniikoiden lisäksi sovelletaan jaksoissa 1.2–1.7 esitettyjä prosessikohtaisia BAT-tekniikoita.

#### 1.1.1 Ympäristöasioiden hallinnointijärjestelmät

1. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään varmistamaan seuraavat ominaisuudet sisältävän ympäristöasioiden hallinnointijärjestelmän (EMS) täytäntöönpano ja noudattaminen:

- I. johtajien sitoutuminen, ylin johto mukaan lukien;
- II. sellaisen ympäristöpolitiikan määrittelemineen, jossa laitosten johdon tehtävänä on jatkuvasti kehittää laitosten toimintaa;
- III. tarvittavien menettelyjen, tavoitteiden ja päämäärien suunnittelu ja vahvistaminen sekä rahoituksen ja investointien suunnittelu;
- IV. menettelyjen täytäntöönpano kiinnittämällä erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:
  - i. rakenne ja vastuu
  - ii. koulutus, tietoisuus ja pätevyys
  - iii. viestintä
  - iv. henkilöstöedustus
  - v. dokumentointi
  - vi. tehokas prosessinohjaus
  - vii. huolto-ohjelma
  - viii. torjuntavalmius ja torjunta
  - ix. ympäristölainsäädännön noudattamisen varmistaminen;
- V. toimivuuden varmistaminen ja korjaavien toimien toteuttaminen kiinnittämällä erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:
  - i. seuranta ja mittaukset (ks. myös yleisiä tarkkailuperiaatteita koskeva vertailuasiakirja)
  - ii. korjaavat ja ennalta ehkäisevät toimet
  - iii. tietokantojen ylläpitäminen
  - iv. riippumattomat (tapauksen mukaan) sisäiset ja ulkoiset tarkastukset sen määrittämiseksi, onko EMS suunniteltujen järjestelyjen mukainen ja onko sen täytäntöönpano ja ylläpito asianmukaista;
- VI. ylimmän johdon toimet EMS:n ja sen jatkuvan toimivuuden, riittävyyden ja tehokkuuden tarkastamiseksi;
- VII. puhtaampien tekniikoiden kehityksen seuraaminen;

VIII. laitoksen mahdollisen käytöstäpoiston ympäristövaikutusten tarkastelu suunniteltaessa uutta laitosta ja koko sen elinkaaren ajan;

IX. alakohtaisen vertailuanalyysin säännöllinen soveltaminen.

#### **Soveltamisala**

EMS:n soveltamisala (esim. tietojen taso) ja luonne (esim. standardoitu tai standardoimaton) ovat yleensä sidoksissa laitoksen luonteeseen, laajuuteen ja monimutkaisuuteen sekä sen mahdollisten ympäristövaikutusten vaihteluväliin.

#### **1.1.2 Energianhallinta**

2. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään lämpöenergian kulutusta käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. parannetut ja optimoidut järjestelmät, jotta saavutetaan prosessin muuttujille määritellyn tason mukainen sujuva ja vakaa prosessi, käyttämällä

i. prosessinohjauksen optimointia mukaan lukien tietokonepohjaiset automaattiset valvontajärjestelmät

ii. nykyaikaisia gravimetrisiä kiinteän polttoaineen syöttöjärjestelmiä

iii. mahdollisimman paljon esilämmitystä ottaen huomioon prosessin rakenne.

II. hukkalämmön talteenotto prosesseista, erityisesti niiden jäädytysalueilta

III. optimoitu höyryn- ja lämmönhallinta

IV. lämpövirtojen mahdollisimman tehokas uudelleenkäyttö prosessissa.

Energianhallinnan osalta ks. energiatehokkuutta koskeva ENE BREF.

#### **BAT I:i kohdan kuvaus**

Teräksentuotantolaitoksen yleisen energiatehokkuuden parantamisen kannalta tärkeitä ovat

— energiankulutuksen optimointi

— suurimpien energjavirtojen ja polttoprosessien reaaliaikainen seuranta alueella mukaan lukien kaasujen fakkelipolttojen seuranta energiahäviöiden torjumiseksi, pikahuollon mahdollistaminen ja keskeytymättömän tuotantoprosessin saavuttaminen

— kunkin prosessin keskimääräisen energiankulutuksen tarkistamiseen käytettäviä välineitä koskeva raportointi ja analysointi

— erityisten energiankulutustasojen määrittely käytettäviä prosesseja varten ja niiden vertailu pitkällä aikavälillä

— energiatehokkuutta koskevassa BAT-vertailuasiakirjassa määriteltyjen energiakatselmusten suorittaminen esimerkiksi kustannustehokkaiden energiansäästämöhdöllisyyksien selvittämiseksi.

#### **BAT II–IV:n kuvaus**

Lämmön talteenoton ja siten terästeollisuuden energiatehokkuuden parantamiseen käytetään muun muassa seuraavia prosessinsisäisiä menetelmiä:

— lämmön ja sähkön yhteistuotanto, jonka yhteydessä hukkalämpö otetaan talteen lämmönvaihdivien avulla ja jaetaan joko teräksentuotantolaitoksen muihin osiin tai kaukolämpöverkostoon

— höyrykattiloiden tai asianmukaisten järjestelmien asentaminen suuriin uudelleenlämmitysuuneihin (uunit voivat kattaa osan höyryntarpeesta)

- palamisilman esilämmitys uuneissa ja muut polttojärjestelmät polttoaineen säästämiseksi ottamalla huomioon haittavaikutukset, toisin sanoen typpioksidien lisääntyminen poistokaasussa
- höyry- ja kuumavesiputkien eristäminen
- lämmön talteenotto tuotteista, esimerkiksi sintteristä
- mikäli teräs on jäädytettävä, lämpöpumppujen ja aurinkopaneelien käyttö
- savukaasuvaraajien käyttö korkean lämpötilan uuneissa
- hapen haihduttaminen ja kompressorin jäädyttäminen energian vaihtamiseksi vakiomallisten lämmönvaihdivien kautta
- masuunin huippukaasun paineenalennusturbiinin käyttö, jotta masuunissa syntyneen kaasun kineettinen energia voidaan muuttaa sähkövoimaksi.

#### **BAT II–IV:n soveltamisala**

Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto (CHP) soveltuu kaikille lämmöntarpeeltaan sopivien kaupunkialueiden läheisyydessä sijaitseville rauta- ja terästehtaille. Erityistarkoituksiin käytettävän energian kulutukseen vaikuttavat prosessin soveltamisala, tuotteen laatu ja laitoksen tyyppi (esim. tyhjiökäsittelyn määrä tavallisessa happipuhalluskonvertterissa (BOF), jäädytyslämpötila ja tuotteiden paksuus).

3. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään primäärienergian kulutusta optimoimalla energia-  
virtojen sekä koksikaasun, masuunikaasun ja konvertterikaasun kaltaisten tuotettujen prosessikaasujen käyttö.

#### **Kuvaus**

Teräksentuotantolaitoksen energiatehokkuutta pyritään parantamaan optimoimalla prosessikaasun käyttö seuraavilla prosessinsisäisillä menetelmillä:

- kaasukellojen käyttö kaikkia sivutuotteena syntyviä kaasuja varten tai muiden asianmukaisten järjestelmien käyttö lyhytaikaista varastointia ja paineentasausta varten
- jos kaasujen fakeloinnissa on energiahäviöitä, paineen lisääminen kaasuverkossa prosessikaasujen käytön lisäämiseksi, minkä tuloksena käyttöaste kasvaa
- lämpösisällöltään erilaisten prosessikaasujen rikastus erilaisia käyttökohteita varten
- lämmitysuunien lämmittäminen prosessikaasulla
- tietokoneohjatun lämpöarvojen valvontajärjestelmän käyttö
- koksikaasun ja savukaasun lämpötilatietojen kirjaaminen ja käyttö
- energiantalteenottolaitosten prosessikaasuja koskevan kapasiteetin asianmukainen mitoitus erityisesti ottamalla huomioon prosessikaasujen vaihtelevuus.

#### **Soveltamisala**

Erityistarkoituksiin käytettävän energian kulutus määräytyy seuraavien tekijöiden perusteella: prosessin soveltamisala, tuotteen laatu ja laitoksen tyyppi (esim. tyhjiökäsittelyn määrä tavallisessa happipuhalluskonvertterissa, jäädytyslämpötila ja tuotteiden paksuus).

4. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käyttämään koksikaasun, josta on poistettu rikki ja pöly, ylijäämää sekä pölyerotuksella käsiteltyä masuunikaasua ja konverttikaasua (yhdessä tai erikseen) höyrykattiloissa tai yhdistetyissä sähkön ja lämmön tuotantolaitoksissa höyryn, sähkön ja/tai lämmön tuottamiseksi käyttämällä ylimääräistä hukkalämpöä sisäisissä tai ulkoisissa lämpöverkostoissa, mikäli kysyntää ilmenee kolmannen osapuolen taholta.

#### **Soveltamisala**

Kolmannen osapuolen yhteistyöhalu ja suostumus eivät välttämättä ole käyttäjän valvonnassa eivätkä tämän vuoksi välttämättä kuulu luvan soveltamisalaan.



5. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisimman pieneen sähköenergian kulutukseen käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. sähkönkäytön hallintajärjestelmät

II. energiatehokkaat jauhatus-, pumppaus-, tuuletus- ja kuljetuslaitteet sekä muut sähkölaitteet.

### Soveltamisala

Taajuusmuuttajilla varustettuja pumppuja ei voida käyttää, jos pumppujen toimintavarmuus vaikuttaa oleellisesti prosessin turvallisuuteen.

#### 1.1.3 Materiaalien hallinta

6. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään optimoimaan sisäisten materiaalivirtojen hallinta ja valvonta ympäristön pilaantumisen ja tuhoutumisen ehkäisemiseksi, sisäänmenevien raaka-aineiden asianmukaisen laadun varmistamiseksi, uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollistamiseksi, prosessin tehokkuuden parantamiseksi ja metallin säännön optimoimiseksi.

### Kuvaus

Syöttöainesten ja tuotantojäämien asianmukainen varastointi ja käsittely voivat auttaa minimoimaan varastoimispaikoista ja kuljetinhihnoina sekä vastaanottoaikoilta peräisin olevia ilman pölypäästöjä ja välttämään maaperän, pohjaveden ja pintavalumavesien pilaantumista (ks. myös BAT 11).

Noudattamalla teräksentuotantolaitoksista sekä muista laitoksista ja muilta aloilta peräisin olevien jäämien ja jätteiden asianmukaisen hallinnan periaatteita voidaan maksimoida sisäinen ja/tai ulkoinen käyttö raaka-aineina (ks. myös BAT 8, 9 ja 10).

Materiaalien hallintaan sisältyy teräksentuotantolaitoksesta peräisin olevien jäämien kokonaismäärään sisältyvien pienten osien, joita ei voida hyödyntää taloudellisesti, hallittu hävittäminen.

7. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään alentamaan asianomaisten epäpuhtauksien päästötasoja valitsemalla asianmukaiset kierrätysteräslaadut ja muut raaka-aineet. Kierrätysteräksen osalta parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään tarkastamaan asianmukaisesti näkyvät epäpuhtaudet, jotka saattavat sisältää raskasmetalleja, erityisesti elohopeaa, tai jotka saattavat johtaa polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) ja polykloorattujen bifenyylin (PCB) muodostumiseen.

Kierrätysteräksen käytön parantamiseksi voidaan käyttää seuraavia menetelmiä joko erikseen tai yhdessä:

- tuotantoprofiiliin soveltuvien hyväksymisperusteiden täsmentäminen kierrätysteräksen ostotilauksissa
- hyvän tietämyksen ylläpitäminen kierrätysteräksen koostumuksesta seuraamalla tiiviisti kierrätysteräksen alkuperää; poikkeustapauksissa kierrätysteräksen koostumuksen kuvauksessa voidaan käyttää apuna sulatuskoetta
- asianmukaisten vastaanottolaitteiden ja tarkistustoimitusten käyttö
- menettelyt laitoksen käyttöön soveltumattoman kierrätysteräksen poissulkemiseksi
- kierrätysteräksen varastointi eri perusteiden (esim. koko, metalliseokset, puhtausaste) nojalla; kierrätysteräksen varastointi varautumalla mahdollisiin maaperään kohdistuviin epäpuhtauspäästöihin käyttämällä läpäisemättömiä pintoja ja vedenpoisto- ja talteenottojärjestelmää; käyttämällä tällaisen järjestelmän tarvetta mahdollisesti vähentävää katosta
- kierrätysteräskuorman järjestäminen eri sulatteiden mukaan ottamalla huomioon koostumustiedot, jotta parhaiten soveltuvaa kierrätysterästä voidaan käyttää teräksen valmistukseen (tämä on joissakin tapauksissa keskeisen tärkeää, jotta voidaan välttää ei-toivotut osat, ja joissakin tapauksissa sen vuoksi, että metalliseoksessa voitaisiin hyödyntää kierrätysteräkseen sisältyviä teräksen valmistukseen tarvittavia osia)
- kaiken sisäisesti syntyneen kierrätysteräksen ripeä palautus romuttamoon kierrätystä varten
- käyttö- ja hallinnointisuunnitelman olemassaolo
- kierrätysteräksen lajittelu vaarallisten ja muihin kuin rautaseoksiin sisältyvien epäpuhtauksien – erityisesti polykloorattujen bifenyylin (PCB) ja öljyn tai rasvan – riskin minimoimiseksi. Yleensä tästä huolehtii kierrätysteräksen toimittaja, mutta turvallisuussyistä käyttäjä tarkastaa kaikki romukuormat tiivistetyissä säiliöissä. Tämän vuoksi voidaan tapauksen mukaan tarkistaa samanaikaisesti mahdolliset epäpuhtaudet. Pienten muovimäärien (esim. muovipäällysteisten komponenttien) arviointi saattaa olla tarpeen.
- radioaktiivisuusvalvonta YK:n Euroopan talouskomission (UNECE) asiantuntijaryhmän puitesuosituksen mukaan

- elohopeaa sisältävien komponenttien pakollisen romuajoneuvoista ja sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta (WEEE) poistamisen, josta kierrätysteräksen jalostajat vastaavat, täytäntöönpanoa voidaan parantaa
- vahvistamalla elohopeattomuus kierrätysteräksen ostosopimuksissa
- kieltäytymällä näkyviä elektroniikan komponentteja ja elektronisia kokoonpanoja sisältävästä romusta.

### Soveltamisala

Kierrätysteräksen valitseminen ja lajittelu eivät välttämättä ole kaikilta osin käyttäjän valvonnassa.

#### 1.1.4 Prosesseissa syntyvien jäämien, kuten sivutuotteiden ja jätteen, hallinta

8. Kiinteitä jäämiä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään varmistamaan integroitujen ja operatiivisten menetelmien käyttö jätteen minimoimiseksi sisäisen käytön avulla tai soveltamalla erityisiä kierrätysprosesseja (sisäisesti tai ulkoisesti).

### Kuvaus

Hyvin rautapitoisten jäämien kierrätyksessä käytetään erikoistekniikoita, kuten OxyCup®-kuilu-uunia, DK-prosessia, sulamista vähentäviä prosesseja tai kylmämenetelmällä suoritettavaa pelletointia/briketointia sekä jaksoissa 9.2–9.7. mainittuja tuotantojäämiin sovellettavia tekniikoita.

### Soveltamisala

Koska edellä mainitut prosessit voidaan antaa kolmannen osapuolen vastuulle, kierrätys itsessään ei välttämättä ole rauta- ja terästehtaan käyttäjän valvonnassa, minkä vuoksi se ei välttämättä kuulu luvan soveltamisalaan.

9. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan maksimoimaan sellaisten kiinteiden jäämien, joita ei voida käyttää tai kierrättää BAT 8:n mukaan, ulkopuolinen käyttö tai kierrätys jätemääräysten mukaisesti. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti sellaisia jäämiä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

10. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään varmistamaan parhaiden toimintatapojen ja kunnossapitokäytäntöjen noudattaminen kaikkien kiinteiden jäämien talteenoton, käsittelyn, varastoinnin ja kuljetuksen sekä vastaanottoaikojen huuvavarustelun osalta, jotta voidaan estää päästöjen kulkeutuminen ilmaan ja veteen.

#### 1.1.5 Raaka-aineiden ja välituotteiden varastoinnista, käsittelystä ja kuljetuksesta aiheutuvat pölyn hajapäästöt

11. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään estämään materiaalien varastoinnista, käsittelystä ja kuljetuksesta aiheutuvat pölyn hajapäästöt tai vähentämään niitä käyttämällä yhtä tai useampaa edellä mainituista menetelmistä.

Päästövähennystekniikoiden osalta parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään optimoimaan talteenottotehokkuus ja sen jälkeen suoritettava puhdistus käyttämällä jäljempänä mainittujen kaltaisia asianmukaisia menetelmiä. Etusijalle asetetaan pölypäästöjen talteenotto mahdollisimman lähellä syntypaikkaa.

#### I. Yleisiä menetelmiä ovat

- pölyn hajapäästöjä koskevan toimintasuunnitelman luominen teräksentuotantolaitoksen EMS:n yhteydessä;
- sen harkitseminen, onko korkeita lukemia ympäristöön aiheuttavaksi PM<sub>10</sub>-hiukkasten lähteeksi katsottavat toimet keskeytettävä väliaikaisesti; tätä varten tarvitaan riittävät PM<sub>10</sub>-monitorit ja niihin liittyvä tuulensuunnan ja -voimakkuuden seuranta, jotta lentopölyn tärkeimmät lähteet voidaan kohdentaa ja tunnistaa kolmiomittauksen avulla.

#### II. Irtotavarana olevan raaka-aineen käsittelyn ja kuljetuksen aikaisten pölypäästöjen ehkäisemiseen käytetään muun muassa seuraavia menetelmiä:

- pitkien varastokasojen sijoittaminen vallitsevan tuulensuunnan mukaisesti
- suojan tarjoaminen asentamalla tuuliesteitä tai käyttämällä hyväksi maastonmuotoja
- toimitettujen materiaalien kosteuspitoisuuden valvonta
- erityisen huomion kohdistaminen menettelyihin, jotta voidaan välttää materiaalien tarpeeton käsittely ja pitkät koteloimattomat purkurännit
- hallittu käsittely kuljettimilla, suppiloissa jne.

- pölyntorjunta vesisuihkeella käyttäen tarvittaessa apuna esimerkiksi lateksia
- laitteistojen tiukat huoltostandardit
- tiukat kunnossapitostandardit, erityisesti teiden puhdistus ja kostutus
- siirrettävien ja kiinteiden pölynimulaitteiden käyttö
- pölyntorjunta tai pölynpoisto ja letkusuodinlaitteiston käyttö merkittävien pölynlähteiden vaikutusten torjumiseen
- vähäpäästöisten lakaisuautojen käyttö kovapintaisten teiden tavanomaiseen puhdistukseen.

III. Materiaalien toimittamista ja varastointia ja niistä reklamointia koskevissa toiminnoissa käytetään seuraavia menetelmiä:

- purkusuppiloiden täydellinen kotelointi rakennuksessa, joka pölyävien materiaalien vuoksi varustetaan suodattun ilman poistolla, tai suppiloiden varustaminen ohjauslevyillä varustetuilla pölynerottimilla ja purkuritilöillä sekä pölynpoisto- ja puhdistusjärjestelmällä
- purkurännien korkeuden rajoittaminen mahdollisuuksien mukaan enintään 0,5 metriin
- pölyntorjunta vesisuihkeella (käyttämällä mieluiten kierrätysvettä)
- varastosäiliöiden varustaminen tarvittaessa suodinlaitteilla pölyn leviämisen estämiseksi
- täysin koteloitujen laitteiden käyttö johdattaessa varastosäiliöiden sisältöä ulos
- tarvittaessa kierrätysteräksen varastointi katetuilla, kovapintailla alueilla maaperän pilaantumisriskin vähentämiseksi (käyttämällä täsmätoimitusta varastoalueen koon ja siten päästöjen minimoimiseksi)
- varastokasoihin kohdistuvien häiriöiden minimointi
- varastokasojen korkeuden rajoittaminen ja niiden yleisen muodon valvominen
- käytettävissä olevien tilojen sallimissa rajoissa varastointi rakennuksiin tai astioihin mieluummin kuin ulkoihin varastokasoihin
- tuulensuojien luominen aukeille alueille maaston tai maavallien avulla tai istuttamalla pitkiä nurmikoita ja ikivihreitä puita pölyn leviämisen estämiseksi ja absorboimiseksi ilman pitkäaikaisia haittoja
- eloperäisen aineksen lisääminen kaatopaikoille ja kuonakasoihin hydraulisesti
- alueen uudistaminen istutusten avulla peittämällä käyttämättömät alueet pintakerroksella ja istuttamalla ruohoa, pensaita ja muuta maaperän peittävää kasvillisuutta
- pinnan kostuttaminen käyttämällä kestäviä pölyä sitovia aineita
- pinnan peittäminen suojapeitteillä tai käsittelemällä varastokasojen pinnat (esim. lateksilla)
- varastotilan seinien tukeminen altistuvan pinnan minimoimiseksi
- tarvittaessa läpäisemättömiin pintoihin voidaan lisäksi sisällyttää betonia ja huolehtia vedenpoistosta.

IV. Jos polttoaine ja raaka-aineet toimitetaan meritse ja pölypäästöt uhkaavat muodostua suuriksi, kyseeseen tulevat muun muassa seuraavat menetelmät:

- automaattisella rahdinpurkujärjestelmällä varustettujen alusten tai koteloitujen tyhjennyslaitteiden käyttö; muutoin kahmarityyppisen aluksen purkulaitteiden tuottama pöly on minimoitava varmistamalla toimitettavan materiaalin asianmukainen kosteuspitoisuus, minimoimalla purkurännien korkeus ja käyttämällä vesisuihkeita tai -sumutteita aluksen purkusuppilon suussa

- meriveden välttäminen sumutettaessa malmia tai sulatteita vedellä, koska merivettä käytettäessä natriumkloridi tarttuu sintraamon sähkösuotimiin; ylimääräinen kloorin syöttö raaka-aineena saattaa myös lisätä (esim. polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F)) päästöjä ja vaikeuttaa suodattimiin kertyvän pölyn kierräystä
  - hiili-, kalkki- ja kalsiumkarbidijauheen varastointi tiivistetyissä siloissa ja niiden kuljetus pneumaattisesti tai varastointi ja kuljetus tiivistetyissä pusseissa.
- V. Junien ja rekkojen kuorman purkamiseen käytetään muun muassa seuraavia menetelmiä:
- pölypäästöjen muodostumisen mahdollisesti edellyttämä erityisten, yleensä koteloitujen purkuvälineiden käyttö.
- VI. Hyvin tuuliherkkien materiaalien, joihin liittyy merkittävien pölypäästöjen riski, osalta kyseeseen tulevat muun muassa seuraavat menetelmät:
- mahdollisesti täysin koteloitujen ja letkusuodinlaitteiston avulla puhdistettujen vastaanottoaikkojen, täryseulojen, murskainten, suppiloiden ja vastaavien käyttö
  - keskus- tai paikallisten pölynimujärjestelmien käyttö mieluummin kuin valumien poistaminen huuhtomalla, koska vaikutukset rajoittuvat yhteen välineeseen ja materiaalin kierrätys on helpompaa.
- VII. Kuonan käsittelyyn ja jalostukseen käytetään muun muassa seuraavia menetelmiä:
- kuonaraekasojen pitäminen kosteina kuonan käsittelyä ja jalostusta varten, koska kuivunut masuunkuona ja teräskuona voivat synnyttää pölyä
  - tehokkaalla erotusominaisuudella ja letkusuotimilla varustettujen koteloitujen kuonanmurskainten käyttö pölypoistojen vähentämiseksi.
- VIII. Kierrätysteräksen käsittelyyn käytetään muun muassa seuraavia menetelmiä:
- kierrätysteräksen varastointi suojan alla ja/tai betonilattialla, jotta voidaan minimoida ajoneuvon liikkeistä johtuva pölyäminen.
- IX. Materiaalien kuljetuksen yhteydessä voidaan käyttää muun muassa seuraavia menetelmiä:
- yleisiltä valtateiltä pääsyn mahdollistavien kohtien minimointi
  - pyörienpesuvälineiden käyttö, jotta voidaan estää liejun ja pölyn kulkeutuminen yleisille teille
  - kovien pintojen (betoni tai asfaltti) käyttö kuljetusväylillä, jotta voidaan minimoida pölypilvien syntyminen materiaalikuljetusten aikana, ja teiden puhtaanapito
  - ajoneuvojen pääsyn rajoittaminen määrätyleisille väylille aitojen, ojien tai kierrätyskuonasta muodostettavien vallien avulla
  - pölyvälien väylien kostuttaminen vesisuihkeella esimerkiksi kuonan käsittelytoimien yhteydessä
  - sen varmistaminen, että kuljetusajoneuvot eivät ole liian täysiä, jotta voidaan estää mahdolliset valumiset
  - sen varmistaminen, että kuljetusajoneuvoissa on tarvittavat peitemateriaalit kuljetettavan materiaalin peittämiseksi
  - kuljetusten lukumäärän minimointi
  - suljettujen tai koteloitujen kuljettimien käyttö
  - mikäli mahdollista, putkimaisten kuljettimien käyttö, jotta voidaan minimoida erisuuntaisten hihnojen välillä alueilla tapahtuvista materiaalien siirroista aiheutuva materiaalihävikki
  - hyvän toimintatavan mukaiset tekniikat siirrettäessä sulaa metallia ja senkkäkäsittelyn yhteydessä
  - pölynpoisto kuljettimien vastaanottoaikoilla.

### 1.1.6 Vesi- ja jätevesihuolto

12. Parhailla käytettävissä olevilla jätevesihuoltotekniikoilla pyritään ehkäisemään, ottamaan talteen ja erottamaan jätevesityyppejä, maksimoimaan sisäinen kierrätys ja soveltamaan asianmukaista käsittelyä kunkin loppuvirran kohdalla. Tässä yhteydessä käytetään esimerkiksi öljynerottimia, suodatusta tai selkeytystä. Mainittujen edellytysten täyttyessä voidaan käyttää seuraavia menetelmiä:

- juomaveden käytön välttäminen tuotantolinjoilla
- järjestelmissä kiertävän veden määrän ja/tai tilavuuden lisääminen rakennettaessa uusia laitoksia tai nykyaikaistettaessa/parannettaessa nykyisiä laitoksia
- saapuvan makean veden keskitetty jakelu
- vesiputousveden käyttö, kunnes yksittäiset parametrit saavuttavat lailliset tai tekniset rajat
- veden käyttö muissa laitoksissa, jos se vaikuttaa ainoastaan veden yksittäisiin parametreihin ja jos edelleenkäyttö on mahdollista
- käsittelyn ja käsittelemättömän jäteveden pitäminen erillään toisistaan; tämän toimenpiteen ansiosta jätevettä voidaan käsitellä eri tavoin kohtuukustannuksin
- mahdollisuuksien mukaan sadeveden käyttö.

### Soveltamisala

Vesihuoltoa teräksentuotantolaitoksessa rajoittavat ensisijaisesti makean veden saatavuus ja laatu sekä paikalliset oikeudelliset vaatimukset. Nykyisissä laitoksissa vesikierron nykyinen kytkentäjärjestelmä saattaa rajoittaa sovellettavuutta.

### 1.1.7 Seuranta

13. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mittaamaan tai arvioimaan kaikkia käytettäviä parametreja, jotka ovat tarpeen prosessin ohjaamiseksi valvomoista käsin nykyaikaisten tietokonepohjaisten järjestelmien avulla, jotta prosesseja voidaan jatkuvasti säätää ja optimoida reaaliajassa, varmistaa vakaa ja sujuva prosessointi ja lisätä siten energia- tehokkuutta sekä maksimoida saanto ja parantaa huoltokäytäntöjä.

14. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mittaamaan jaksoihin 1.2–1.7 sisältyvien prosessien suurimmista päästölähteistä peräisin olevia piipun kautta ulos johdettavia poistokaasuja aina kun BAT-AEL-arvot ovat tiedossa sekä rauta- ja terästehtaiden prosessikaasulla toimivissa voimalaitoksissa.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mittaamaan jatkuvasti ainakin seuraavia päästöjä:

- pölyn, typpioksidien ( $\text{NO}_x$ ) ja rikkidioksidin ( $\text{SO}_2$ ) primääripäästöt sintrausnauhoilta
- typpioksidi- ( $\text{NO}_x$ ) ja rikkidioksidi- ( $\text{SO}_2$ ) päästöt pelletointilaitosten arinanauhalta
- valulaitosten pölypäästöt
- pölyn sekundääripäästöt tavallisista happipuhallusmasuuneista
- typpioksidi- ( $\text{NO}_x$ ) päästöt voimalaitoksista
- pölypäästöt suurista valokaariuuneista.

Muiden päästöjen osalta parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään seuraamaan jatkuvan päästöntarkkailun käytön tarvetta massan virtauksen ja päästöjen ominaisuuksien mukaan.

15. Sellaisten relevanttien päästölähteiden osalta, joita ei mainita BAT 14 kohdassa, parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mittaamaan kaikista jaksoihin 1.2–1.7 sisältyvistä prosesseista ja rauta- ja terästehtaiden prosessikaasulla toimivista voimalaitoksista peräisin olevia päästöjä sekä kaikkia tutkittavia prosessikaasujen komponentteja/epäpuhauksia sekä määräaikaisin että ajoittaisin mittauksin. Tähän sisältyy prosessikaasujen, piipun kautta ulos johdettavien poistokaasujen ja polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) ajoittainen seuranta sekä jätevesipäästöjen tarkkailu. Hajapäästöt (ks. BAT 16) eivät sisälly tähän.

**Kuvaus (BAT 14 ja 15).**

Prosessikaasujen seurannan avulla saadaan tietoja prosessikaasujen koostumuksesta ja epäsuorista päästöistä, jotka ovat peräisin prosessikaasujen palamisesta, esimerkiksi pöly-, raskasmetalli- ja SO<sub>x</sub>-päästöistä.

Piipun kautta ulos johdettavia poistokaasuja voidaan mitata säännöllisillä, määrääjain tehtävillä riittävän pitkän ajanjakson kattavilla ajoittaisilla mittauksilla, jotka suoritetaan relevanteilla pistemäisillä päästölähteillä edustavien päästöarvojen saamiseksi.

Jätevesipäästöjen tarkkailemiseen liittyvään näytteenottoon sekä veden ja jäteveden analysointiin tarkoitettuihin monilukuisiin menettelyihin lukeutuvat muun muassa seuraavat standardoidut tekniikat:

- satunnaisnäyte, jolla tarkoitetaan jätevesivirrasta otettua yksittäistä näytettä
- yhdistetty näyte, jolla tarkoitetaan tietyn ajan kuluessa otettua jatkuvaa näytettä tai näytettä, joka koostuu useista tietyn ajan kuluessa joko jatkuvilla tai ajoittaisilla mittauksilla otetuista näytteistä, jotka on yhdistetty
- hyväksyttävällä satunnaisnäytteellä tarkoitetaan vähintään viiden satunnaisnäytteen, jotka on otettu enintään kahden tunnin kuluessa vähintään kahden minuutin välein, yhdistettyä näytettä.

Seurannassa on noudatettava sovellettavia EN- tai ISO-standardeja. Jos EN- tai ISO-standardeja ei ole saatavilla, on käytettävä sellaisia kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla voidaan taata vastaavat tieteelliset laatuksiteerit täyttävien tietojen toimittaminen.

16. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään määrittämään relevanteista lähteistä peräisin olevien hajapäästöjen suuruusluokka noudattamalla jäljempänä mainittuja menetelmiä. Mahdollisuuksien mukaan on käytettävä mieluummin suoria kuin epäsuoria mittaamenetelmiä tai päästökerrointen avulla tehtyihin laskelmiin perustuvia arvioita.

- Suorat mittaamenetelmät, joissa päästöt mitataan syntypaikalla. Tässä tapauksessa voidaan mitata tai määrittää pitoisuudet ja massavirrat.
- Epäsuorat mittaamenetelmät, joissa päästö määritetään tietyllä etäisyydellä syntypaikasta; pitoisuuksien ja massavirran suora mittaaminen ei ole mahdollista.
- Laskeminen päästökerrointen avulla.

**Kuvaus***Suora tai osittain suora mittaus*

Esimerkkejä suorista mittauksista ovat tuulitunnelissa tehtävät mittaukset, joissa käytetään huuviä tai muita menetelmiä, kuten osittain suorat päästömittaukset teollisuuslaitoksen katolla. Viimeksi mainitussa tapauksessa mitataan tuulen nopeus ja katon poistoaukon alue sekä määritetään kaasuvirtaama. Katon poistoaukon mittaustason poikkileikkaus jaetaan pinta-alaltaan samansuuruisiin osiin (ruutumittaus).

*Epäsuorat mittaukset*

Esimerkkejä epäsuorista mittauksista ovat muun muassa merkkikaasujen käyttö, RDM (reverse dispersion modelling) -menetelmät ja massatasapainomenetelmä, jossa sovelletaan LIDAR-tekniikkaa (light detection and ranging).

*Päästöjen laskeminen päästökerrointen avulla*

Perusmateriaalin varastoinnista ja käsittelystä syntyvien pölyn hajapäästöjen arviointia ja liikenteestä aiheutuvan tiepölyn sidontaa varten on annettu seuraavat päästökerrointen käyttöä koskevat ohjeet:

- VDI 3790, osa 3
- US EPA AP 42.

**1.1.8 Käytöstäpoisto**

17. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään käytöstäpoiston jälkeistä pilaantumista käyttämällä jäljempänä mainittuja menetelmiä tarpeen mukaan.

Käytöstä poistettavan laitoksen käytöstäpoistoon liittyviä suunnittelunäkökuilma:

- I. laitoksen mahdollisen käytöstäpoiston ympäristövaikutusten tarkastelu suunniteltaessa uutta laitosta, koska ennakkosuunnittelu helpottaa käytöstäpoistoa ja tekee siitä puhtaampaa ja edullisempaa

II. käytöstäpoistoon liittyy maa-alueiden (ja pohjaveden) pilaantumista koskevia ympäristöriskejä sekä suuria määriä kiinteää jätettä; ennaltaehkäisevät menettelyt ovat prosessikohtaisia, mutta tältä osin voidaan mainita seuraavat yleiset näkökohdat:

- i. maanalaisten rakenteiden välttäminen
- ii. purkamista helpottavien ominaisuuksien sisällyttäminen
- iii. helposti puhdistettavien pintojen valitseminen
- iv. kemikaalien tarttumisen minimoiva ja nesteenpurkua tai puhdistusta helpottava laitekonfiguraatio
- v. asteittaisen sulkemisen mahdollistavien joustavien, koteloitujen yksiköiden suunnittelu
- vi. mahdollisuuksien mukaan biohajoavien ja kierrätettävien materiaalien käyttö.

#### 1.1.9 Melu

18. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään melupäästöjä relevanteista lähteistä raudan ja teräksen valmistusprosesseissa käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä paikallisten olosuhteiden perusteella ja mukaisesti:

- melunvähentämisstrategian käyttöönotto
- tarvittaessa eri toimien/yksiköiden melueristys
- eri toimien/yksiköiden värinäeristys
- sisäinen ja ulkoinen vuoraus iskunvaimennusmateriaalilla
- muun muassa materiaalien muuntamiseen liittyviin äänekkäisiin toimiin käytettävien rakennusten äänieristäminen
- esimerkiksi rakennuksista tai luonnonesteistä muodostuvien meluvallien rakentaminen esimerkiksi istuttamalla puita ja pensaita suojellun alueen ja äänekkään toiminnon välille
- poistokaasupiippujen äänenvaimentimet
- melusuojatuissa rakennuksissa sijaitsevien putkien ja ääripuhaltimien eristäminen
- suljettujen tilojen ovien ja ikkunoiden sulkeminen.

#### 1.2 Sintraamoja koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitetyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin sintraamoihin.

#### **Ilmapäästöt**

19. Yhdistämistä/sekoittamista koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään tai vähentämään pölyn hajapäästöjä tiivistämällä hienojakoista materiaalia kosteuspitoisuuden säädön avulla (ks. myös BAT 11).

20. Sintraamojen primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään sintrausnauhalla syntyvien jätokaasujen pölypäästöjä letkusuotimen avulla.

Nykyisten laitosten primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään sintrausnauhalla syntyvien jätokaasujen pölypäästöjä käyttämällä kehittyneitä sähkösuotimia, mikäli letkusuotimia ei ole käytettävissä.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on  $< 1-15 \text{ mg/Nm}^3$  letkusuotimelle ja  $< 20-40 \text{ mg/Nm}^3$  kehittyneelle sähkösuotimelle (joka on suunniteltava ja jota on käytettävä siten, että nämä arvot saavutetaan), kumpikin määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona.

#### **Letkusuodin**

##### **Kuvaus**

Sintraamoissa letkusuotimia käytetään yleensä sähkösuotimen tai syklonin jälkeisessä prosessivaiheessa, mutta niitä voidaan käyttää myös erillislaitteina.

### Soveltamisala

Nykyisten laitosten osalta saattaa olla tarpeen soveltaa vaatimuksia, jotka koskevat esimerkiksi sähkösuotimeen varattavaa tilaa prosessin myöhemmässä vaiheessa tapahtuvan asennuksen varalta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä nykyisen sähkösuotimen ikään ja toimivuuteen.

### *Kehittynyt sähkösuodin*

#### Kuvaus

Kehittyneille sähkösuotimille on ominaista yksi tai useampi seuraavista tekniikoista:

- tehokas prosessinohjaus
- ylimääräiset sähkökentät
- mukautettu sähkökentän voimakkuus
- mukautettu kosteuspitoisuus
- käsittely lisäaineilla
- korkeat tai vaihtelevat jännitteet
- nopeavasteinen jännite
- suurenergisen pulssin superponointi
- liikkuvat elektrodit
- elektrodin levyjen välisen etäisyyden tai muiden ominaisuuksien suurentaminen, mikä parantaa päästövähennystehokkuutta.

21. Sintrausnauhalla tapahtuvia primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään tai vähentämään elohopeapäästöjä valitsemalla raaka-aineita, jotka sisältävät vähän elohopeaa (ks. BAT 7) tai käsittelemään jätekaasu yhdessä aktiivihiilen tai aktiivisen ruskohiilikosin injektoinnin kanssa.

BAT:n soveltamiseen liittyvä elohopean päästötaso on  $< 0,03\text{--}0,05 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoitelliset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

22. Sintrausnauhalla tapahtuvia primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään rikkioksidin ( $\text{SO}_x$ ) päästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. syötettävän rikin määrän pienentäminen käyttämällä koksimumurtaa, jonka rikkipitoisuus on pieni
- II. syötettävän rikin määrän pienentäminen minimoimalla koksimumurran kulutus
- III. syötettävän rikin määrän pienentäminen käyttämällä rautamalmia, jonka rikkipitoisuus on pieni
- IV. asianmukaisten adsorptioapuaineiden syöttö sintrausnauhan jätekaasuputkeen ennen letkusuotimen avulla tapahtuvaa pölynpoistoa (ks. BAT 20)
- V. märkä rikinpoisto tai regeneroidun aktiivihiilen (RAC) käyttöön perustuva prosessi (kiinnittämällä erityistä huomiota käytön edellytyksiin).

BAT:n soveltamiseen liittyvä rikkioksidien ( $\text{SO}_x$ ) päästötaso BAT I–IV:n osalta on  $< 350\text{--}500 \text{ mg/Nm}^3$  ilmaistuna rikkidioksidina ( $\text{SO}_2$ ) ja määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona; matalampi arvo liittyy BAT IV:ään.

BAT:n soveltamiseen liittyvä rikkioksidien ( $\text{SO}_x$ ) päästötaso BAT V:n osalta on  $< 100 \text{ mg/Nm}^3$  ilmaistuna rikkidioksidina ( $\text{SO}_2$ ) ja määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona.

#### **BAT V:ssä tarkoitetun RAC-prosessin kuvaus**

Kuivat rikinpoistotekniikat perustuvat siihen, että aktiivihiili adsorboi  $\text{SO}_2$ :n. Kun aktiivihiili, johon on imeytetty  $\text{SO}_2$ :ta, regeneroidaan, prosessin tulosta nimitetään regeneroiduksi aktiivihiileksi (RAC). Tällöin voidaan käyttää korkealaatuista kallista aktiivihiilityppiä, ja sivutuotteena saadaan rikkihappoa ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Peti regeneroidaan joko vedellä tai termisesti. Joissakin tapauksissa nykyisen rikinpoistoyksikön prosessin loppuvaiheen ”hienosäätöön” käytetään ruskohiilipohjaista aktiivihiiltä. Tällöin  $\text{SO}_2$ :lla imeytetty aktiivihiili yleensä hävitetään polttamalla valvotuissa oloissa.



RAC-järjestelmää voidaan kehittää yksi- tai kaksivaiheisena prosessina.

Yksivaiheisessa prosessissa jätekaasut johdetaan aktiivihiilipedin kautta ja aktiivihiili adsorboi epäpuhtaudet.  $\text{NO}_x$ :n poisto tapahtuu, kun ammoniakkia ( $\text{NH}_3$ ) syötetään kaasuvirtaan ennen katalyyttipetä.

Kaksivaiheisessa prosessissa jätekaasut johdetaan kahden aktiivihiilipedin kautta. Ammoniakkia ( $\text{NH}_3$ ) voidaan syöttää ennen petä  $\text{NO}_x$ -päästöjen alentamiseksi.

#### **BAT V:ssä tarkoitettujen tekniikoiden soveltamisala**

Märkä rikinpoisto: Tilavaatimukset saattavat olla huomattavat ja voivat rajoittaa soveltamisalaa. Lisäksi on otettava huomioon suuret investointi- ja käyttökustannukset ja merkittävät kokonaisympäristövaikutukset, kuten lietteen muodostus ja hävittäminen sekä ylimääräiset jätevedenkäsittelytoimet. Tätä tekniikkaa ei käytetä Euroopassa vielä, mutta se voi tulla kyseeseen tilanteissa, joissa ympäristölaatumien täytyminen on epätodennäköistä sovellettaessa muita tekniikoita.

RAC: Pölynerotus on asennettava ennen RAC-prosessia tulevien jätekaasujen pölypitoisuuden vähentämiseksi. Yleensäkin laitoksen pohjaratkaisu ja tilavaatimukset ovat tärkeitä tekijöitä tätä tekniikkaa harkittaessa, mutta erityisesti, jos paikassa on useampi kuin yksi sintrausnauha.

Suuret investointi- ja käyttökustannukset on otettava huomioon erityisesti silloin, kun mahdollisesti käytetään laadukkaita ja kalliita aktiivihiilityyppejä ja tarvitaan rikkihappolaitosta. Tätä tekniikkaa ei käytetä Euroopassa vielä, mutta se voi tulla kyseeseen uusissa laitoksissa, joissa käsitellään samanaikaisesti  $\text{SO}_x$ :ää,  $\text{NO}_x$ :ää, pölyä ja PCDD/F:ää, ja olosuhteissa, joissa ympäristölaatumien täytyminen on epätodennäköistä sovellettaessa muita tekniikoita.

23. Sintrausnauhalta tapahtuvia primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään typpioksidien ( $\text{NO}_x$ ) kokonaispäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. prosessinsisäiset mittaukset, joihin voi sisältyä seuraavia toimia:

- i. jätekaasun kierrätys
- ii. muut primääriset toimenpiteet, kuten antrasiitin tai low- $\text{NO}_x$ -polttimien käyttö polttamisessa

II. piipunpäätekniikat, joihin voi sisältyä

- i. regeneroidun aktiivihiilen (RAC) käyttöön perustuva prosessi
- ii. selektiivinen katalyyttipelkistys (SCR).

BAT:n soveltamiseen liittyvä typpioksidien ( $\text{NO}_x$ ) päästötaso on prosessinsisäisiä mittauksia käytettäessä  $< 500 \text{ mg/Nm}^3$  ilmaistuna typpidioksidina ( $\text{NO}_2$ ) ja määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona.

BAT:n soveltamiseen liittyvä typpioksidien ( $\text{NO}_x$ ) päästötaso on regeneroitua aktiivihiiltä käytettäessä  $< 250 \text{ mg/Nm}^3$  ja selektiivistä katalyyttistä pelkistystä käytettäessä  $< 120 \text{ mg/Nm}^3$  ilmaistuna typpidioksidina ( $\text{NO}_2$ ), kun happipitoisuus on 15 prosenttia, ja määritettynä päiväkohtaisina keskiarvoina.

#### **BAT Li kohdan mukaisen jätekaasun kierrätyksen kuvaus**

Osittaisessa jätekaasun kierrätyksessä sintraamon jätekaasun jotkin osat kierrätetään sintrausprosessiin. Koko nauhalta tulevan jätekaasun osittainen kierrätys kehitettiin ensisijaisesti vähentämään jätekaasuvirtaa ja siten tärkeimpien saastuttajien massapäästöjä. Lisäksi se voi johtaa energiankulutuksen vähenemiseen. Jätekaasun kierrättäminen edellyttää erityistoimia sen varmistamiseksi, etteivät sintterin laatu ja sintrausprosessin tuottavuus heikkene. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kierrätetyssä jätekaasussa olevaan hiilimonoksidiin ( $\text{CO}$ ) työntekijöiden häikämyrkytyksen estämiseksi. Seuraavanlaisia prosesseja on kehitetty:

- koko nauhalta tulevan jätekaasun osittainen kierrätys
- loppupään sintrausnauhalta tulevan jätekaasun kierrätys yhdistettynä lämmönvaihtoon
- osalta loppupään sintrausnauhaa tulevan jätekaasun kierrätys ja sintterin jäädyttimestä tulevan jätekaasun käyttö
- jätekaasun osien kierrätys sintrausnauhan muihin osiin.

**BAT Li kohdan soveltamisala**

Tämän tekniikan soveltamisala on paikkakohtainen. On harkittava liittämis-toimenpiteitä sen varmistamiseksi, etteivät sintterin laatu (kylmämeekaaninen lujuus) ja nauhan tuottavuus heikkene. Paikallisten olosuhteiden mukaan nämä toimenpiteet voivat olla suhteellisen vähäisiä ja helppoja toteuttaa; ne voivat myös olla perustavanlaatuisia, kalliita ja vaikeasti toteutettavissa. Joka tapauksessa nauhan käyttöolosuhteita on arvioitava, kun tämä tekniikka otetaan käyttöön.

Nykyisiin laitoksiin ei välttämättä voida asentaa osittaisia jätekaasun kierrätystä tilarajoitteiden vuoksi.

Tämän tekniikan soveltamisalan määrittämisessä on otettava huomioon muun muassa seuraavat tärkeät näkökohdat:

- nauhan alkuvaiheen konfigurointi (esim. yksi tai kaksi imukassin kanavaa, tarvittava tila uusille laitteille ja tarvittaessa nauhan pidentäminen)
- nykyisen laitteiston alkuperäinen rakenne (esim. puhaltimet, kaasunpuhdistus ja sintterin seulonta sekä jäähdytyslaitteet)
- vallitsevat toimintaolosuhteet (esim. raaka-aineet, kerroksen korkeus, imupaine, poltetun kalkin osuus seoksesta, erityinen kaasuvirtaama, syötteen mukana laitokseen palautuvan aineksen osuus)
- nykyinen suorituskyky tuottavuuden ja kiinteän polttoaineen kulutuksen perusteella
- sintterin emäkisyysarvo ja masuunipanoksen koostumus (esim. sintterin prosentuaalinen osuus verrattuna panoksessa olevaan pellettiin ja näiden komponenttien rautapitoisuus).

**BAT Iii kohdassa tarkoitettujen muiden primääristen toimenpiteiden soveltamisala**

Antrasiitin käyttö on sidoksissa sellaisten antrasiittien saatavuuteen, joissa on vähemmän typpeä kuin koksimurskassa.

**BAT Iii kohdassa tarkoitettujen RAC-prosessin kuvauksen ja soveltamisalan osalta ks. BAT 22.****BAT Iii kohdassa tarkoitettujen SCR- (selektiivinen katalyyttinen pelkistys) prosessin soveltamisala**

Selektiivistä katalyyttistä pelkistystä voidaan käyttää suurten hiukkasmäärien järjestelmässä, pienten hiukkasmäärien järjestelmässä ja puhdaskaasujärjestelmänä. Tähän mennessä sintraamoissa on käytetty ainoastaan puhdaskaasujärjestelmiä (pölynpoiston ja rikinpoiston jälkeen). On oleellista, että kaasun pölymäärä on pieni (< 40 mg pölyä/Nm<sup>3</sup>) ja että se sisältää vähän raskasmetalleja, koska ne voivat tehdä katalyytin pinnasta tehottoman. Lisäksi rikinpoisto ennen katalyyttia saattaa olla tarpeen. Toiseksi poistokaasun vähimmäislämpötilan on oltava noin 300 °C. Tämä edellyttää energian syöttöä.

Suuret investointi- ja käyttökustannukset, katalyyttisen regeneroinnin tarve, NH<sub>3</sub>:n kulutus ja NH<sub>3</sub>-päästöt, räjähdysalttiin ammoniumnitraatin (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) käyttö, syövyttävän SO<sub>2</sub>:n muodostuminen sekä lämmitykseen tarvittava ylimääräinen energia, joka voi vähentää mahdollisuuksia ottaa tuntuvaa lämpöä talteen sintrausprosessista, voivat kaikki rajoittaa soveltamisalaa. Tämä tekniikka voi tulla kyseeseen tilanteissa, joissa ympäristölaatuunormien täytyminen on epätodennäköistä sovellettaessa muita tekniikoita.

24. Sintrausnauhalla tapahtuvia primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään ja/tai vähentämään polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) ja polykloorattujen bifenyyliden (PCB) päästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. polykloorattuja dibentsodioksiineja/-furaaneja (PCDD/F) ja polykloorattuja bifenyyleitä (PCB) tai niiden lähtöaineita sisältävien raaka-aineiden käytön välttäminen mahdollisuuksien mukaan (ks. BAT 7)

II. polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) muodostumisen estäminen lisäämällä typpiyhdisteitä

III. jätekaasun kierrätys (kuvauksen ja soveltamisalan osalta ks. BAT 23).

25. Sintrausnauhalla tapahtuvia primääripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) ja polykloorattujen bifenyyliden (PCB) päästöjä syöttämällä asianmukaisia adsorption apuaineita sintrausnauhan jätekaasuputkeen ennen pölynpoistoa letkusuotimella tai kehittyneillä sähkösuotimilla, mikäli letkusuotimia ei ole käytettävissä (ks. BAT 20).

BAT:n soveltamiseen liittyvä polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) päästötaso on < 0,05–0,2 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup> letkusuotimelle ja < 0,2–0,4 ng-I-TEQ/Nm<sup>3</sup> kehittyneelle sähkösuotimelle, kumpikin määritettynä 6–8 tunnin satunnaisnäytettä varten muuttumattomissa olosuhteissa.

26. Sintrausnauhasta tuleviin päästöihin, sintterin murskaamiseen, jäädyttämiseen, seulontaan ja kuljettimien vastaanottoaikoihin liittyviä sekundaaripäästöjä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään pölypäästöjä ja/tai saavuttamaan tehokas pölynpoisto ja siten vähentämään pölypäästöjä käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. huuviin käyttö ja/tai kotelointi

II. sähkö- tai letkusuodin.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$  letkusuotimelle ja  $< 30 \text{ mg/Nm}^3$  sähkösuotimelle, kumpikin määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona.

#### **Vesi ja jätevesi**

27. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisimman pieneen vedenkulutukseen sintraamoissa kierättämällä jäähdytysvettä mahdollisuuksien mukaan, jollei käytössä ole läpivirtausta hyödyntäviä jäähdytysjärjestelmiä.

28. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käsittelemään huuhteluvettä tai jätekaasun märkäsittelyjärjestelmää käyttävien sintraamojen jätevesiä, lukuun ottamatta tapauksia, joissa vesi jäädytetään ennen pois johtamista, käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. raskasmetallien saostus

II. neutralointi

III. hiekkasuodatus.

BAT:n soveltamiseen liittyvät hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötasot ovat seuraavat:

— kiintoaineet	$< 30 \text{ mg/l}$
— kemiallinen hapentarve (COD <sup>(1)</sup> )	$< 100 \text{ mg/l}$
— raskasmetallit	$< 0,1 \text{ mg/l}$

(arsenin (As), kadmiumin (Cd), kromin (Cr), kuparin (Cu), elohopean (Hg), nikkelin (Ni), lyijyn (Pb) ja sinkin (Zn) yhteenlaskettu määrä).

#### **Tuotantojäämät**

29. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään jätteen tuottamista sintraamoissa käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä (ks. BAT 8):

I. paikan päällä tapahtuva jäämien valikoiva kierrättäminen takaisin sintrausprosessiin sulkemalla pois raskasmetallit ja alkalilla tai kloridilla rikastetut hienot pölyhiukkaset (esim. pöly viimeisestä sähkösuodinkentästä)

II. ulkoinen kierrätys aina kun kierrätystä ei voida tehdä paikan päällä.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti sintraamoprosesseista syntyviä jämiä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

30. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan kierrättämään mahdollisesti öljyä sisältäviä jämiä, kuten pölyä, lietettä ja valssihieltä, joihin sisältyy rautaa ja hiiltä, sintrausnauhasta ja muista teräksen-tuotantolaitoksen prosesseista takaisin sintrausnauhalle ottamalla huomioon niiden öljypitoisuus.

<sup>(1)</sup> Joissakin tapauksissa mitataan orgaaninen kokonaishiili (TOC) kemiallisen hapentarpeen (COD) sijaan (COD:n analysoinnissa käytettävän elohopeakloridin (HgCl<sub>2</sub>) välttämiseksi). Kemiallisen hapentarpeen ja orgaanisen kokonaishiilen välistä korrelaatiota olisi harkittava kunkin sintraamon kohdalla tapauskohtaisesti. COD–TOC-suhde voi vaihdella noin kahdesta neljään.

31. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään alentamaan sintrauksen syötteen hiilivetypitoisuutta valitsemalla asianmukaisesti ja esikäsittelemällä kierrätettävät prosessijäämät.

Kierrätettävien prosessijäämien öljypitoisuuden on oltava kaikissa tapauksissa < 0,5 prosenttia ja sintrauksen syötteen pitoisuuden < 0,1 prosenttia.

#### **Kuvaus**

Hiilivetyjen syöttö voidaan minimoida erityisesti vähentämällä öljyn syöttöä. Öljyä tulee sintrauksen syötteeseen pääasiallisesti lisäystä valssihileestä. Valssihileiden öljypitoisuus voi vaihdella merkittävästi niiden alkuperän mukaan.

Pölyn ja valssihileen mukana tulevan öljyn määrä voidaan minimoida seuraavilla tekniikoilla:

- öljyn syötön rajoittaminen erottamalla vähän öljyä sisältävä pöly ja valssihile ja sen jälkeen valitsemalla ainoastaan ne
- käyttämällä valssaamoissa niin sanottuja hyviä kunnossapitotekniikoita valssihileen öljypitoisuus voi pienentyä merkittävästi
- valssihileen öljynpoisto
  - kuumentamalla valssihile noin 800 °C:een, jolloin öljyhiilivedyt haihtuvat ja saadaan puhdasta valssihilettä; haihtuneet hiilivedyt voidaan polttaa.
  - tuottamalla öljyä valssihileestä liuottimen avulla.

#### **Energia**

32. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään lämpöenergian kulutusta sintraamoissa käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. tuntevan lämmön talteenotto sinterin jäähdyttimen jätekaasusta
- II. mikäli mahdollista, tuntevan lämmön talteenotto arinalta tulevasta jätekaasuista
- III. jätekaasun kierrätyksen maksimointi tuntevan lämmön käyttämiseksi (kuvauksen ja soveltamisalan osalta ks. BAT 23).

#### **Kuvaus**

Sintraamoista vapautuu kahdenlaista mahdollisesti uudelleenkäytettävää hukkaenergiaa:

- tuntuva lämpö sintrauskoneista tulevasta jätekaasusta
- sinterin jäähdyttimestä tulevan jäähdytysilman tuntuva lämpö.

Osittainen jätekaasun kierrätys on sintrauskoneiden jätekaasussa olevan lämmön talteenoton erikoistapaus, ja sitä käsitellään BAT 23 kohdassa. Kuumat kierrätettävät kaasut siirtävät tuntevan lämmön suoraan takaisin sinteripidille. Asiakirjan laatimisajankohtana (2010) tämä on käyttökelpoinen jätekaasulämmön talteenottotapa.

Sinterin jäähdyttimestä tulevassa kuumassa ilmassa oleva tuntuva lämpö voidaan ottaa talteen käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista tavoista:

- höyryn tuotanto hukkalämpökattilassa käytettäväksi rauta- ja terästehtaissa
- kuuman veden tuotanto kaukolämmitystä varten
- palamisilman esilämmitys sintraamon sytytysuuvassa
- sinterin raakaseoksen esilämmitys
- sinterin jäähdytyskaasujen käyttö jätekaasun kierrätysjärjestelmässä.

#### **Soveltamisala**

Joissakin laitoksissa nykyisestä konfiguraatiosta saattaa aiheutua hyvin suuria kustannuksia otettaessa talteen lämpöä sinterin tai sinterin jäähdyttimen jätekaasuista.

Lämmön talteenotto jätekaasusta lämmönvaihdinten avulla johtaisi kondensaatio- ja korroosio-ongelmiin, joita ei voida hyväksyä.

### 1.3 Pelletointilaitoksia koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin pelletointilaitoksiin.

#### **Ilmapäästöt**

33. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään jätekaasujen pölypäästöjä, jotka aiheutuvat

- raaka-aineiden esikäsitteystä, kuivaamisesta, hionnasta, kostuttamisesta, sekoittamisesta ja rullaamisesta,
- arinanauhalla sekä
- pellettien käsitteystä ja seulonnasta,

käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. sähkösuodin

II. letkusuodin

III. märkäpesuri.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on < 20 mg/Nm<sup>3</sup> murskaamisen, hionnan ja kuivaamisen osalta ja < 10–15 mg/Nm<sup>3</sup> kaikkien muiden prosessin vaiheiden osalta tai tapauksissa, joissa kaikki jätekaasu käsitellään yhdessä, kaikki määritettyinä päiväkohtaisina keskiarvoina.

34. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään arinanauhalla tulevia rikkioksididi- (SO<sub>x</sub>), vetykloridi- (HCl) ja fluorivety- (HF) jätekaasupäästöjä käyttämällä jotain seuraavista menetelmistä:

I. märkäpesuri

II. absorptio puolikuivamenetelmällä ja sen jälkeen pölynpoistojärjestelmän käyttö.

BAT:n soveltamiseen liittyvät näiden yhdisteiden päästötasot määritettyinä päiväkohtaisina keskiarvoina ovat seuraavat:

- rikkioksidit (SO<sub>x</sub>) ilmaistuna rikkidioksidina (SO<sub>2</sub>) < 30–50 mg/Nm<sup>3</sup>
- fluorivety (HF) < 1–3 mg/Nm<sup>3</sup>
- vetykloridi (HCl) < 1–3 mg/Nm<sup>3</sup>.

35. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään kuivaus- ja hiontaväyhykkeen NO<sub>x</sub>-päästöjä ja arinanauhalla tulevia jätekaasuja soveltamalla prosessiin integroituja menetelmiä.

#### **Kuvaus**

Laitoksen rakenne on optimoitava ”räätelöityjen” ratkaisujen avulla minimoimaan kaikkien polttoväyhykkeiden typpioksididi- (NO<sub>x</sub>) päästöt. Termisen NO<sub>x</sub>:n muodostusta voidaan vähentää laskemalla (suurinta) lämpötilaa polttimeissa ja vähentämällä ylimääräisen hapen määrää palamisilmassa. Lisäksi NO<sub>x</sub>-päästöt voidaan saada vähenemään vähäisen energiankäytön ja polttoaineen matalan typpipitoisuuden yhdistelmällä (hiili ja öljy).

36. Nykyisiä laitoksia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään kuivaus- ja hiontaväyhykkeeltä tulevia NO<sub>x</sub>-päästöjä sekä arinanauhalla tulevia jätekaasuja soveltamalla jotain seuraavista menetelmistä:

I. selektiivinen katalyyttipelistys (SCR) piipunpääteknikkana

II. mikä tahansa muu sellainen tekniikka, jossa NO<sub>x</sub> -päästöt vähenevät vähintään 80 prosenttia.

#### **Soveltamisala**

Nykyisten laitosten osalta sekä arinoissa että arinauunijärjestelmissä on vaikea saavuttaa SCR-reaktorin edellyttämiä toimintaolosuhteita. Suurten kustannusten vuoksi näitä piipunpääteknikoita olisi harkittava ainoastaan tilanteissa, joissa ympäristölaatuunormit eivät todennäköisesti muuten täyty.

37. Uusia laitoksia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään kuivaus- ja hiontav-yöhykkeeltä tulevia NO<sub>x</sub>-päästöjä sekä arinanauhalla tulevia jätkeasuja soveltamalla selektiivistä katalyyttipelkistystä (SCR) piipunpääteknikkana.

#### **Vesi ja jätevesi**

38. Pelletointilaitoksia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisimman pieneen vedenkulutukseen ja pesu-, huuhtelu- ja jäähdytysvesipäästöihin sekä mahdollisuuksien mukaan tällaisen veden uudelleenkäyttöön.

39. Pelletointilaitoksia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käsittelemään jätevesi ennen päästöjä käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. neutralointi

II. flokkulointi

III. selkeytys

IV. hiekkasuodatus

V. raskasmetallien saostus.

BAT:n soveltamiseen liittyvät hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötasot ovat seuraavat:

— kiintoaine	< 50 mg/l
— kemiallinen hapentarve (COD <sup>(1)</sup> )	< 160 mg/l
— Kjeldahl-typpi	< 45 mg/l
— raskasmetallit	< 0,55 mg/l

(arsenin (As), kadmiumin (Cd), kromin (Cr), kuparin (Cu), elohopean (Hg), nikkelin (Ni), lyijyn (Pb) ja sinkin (Zn) yhteenlaskettu määrä).

#### **Tuotantojäämät**

40. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään jätteen tuottamista pelletointilaitoksissa tehokkaalla paikan päällä tapahtuvalla kierrätyksellä tai jäämien (ts. alimittaisten kuumakäsitletyjen tuorepellettien) uudelleenkäytöllä.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti pelletointilaitosten prosesseista syntyviä jäämiä, toisin sanoen jäteveden käsittelystä syntyviä lietteitä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

#### **Energia**

41. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään/minimoimaan lämpöenergian kulutusta pelletointilaitoksissa käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. mahdollisuuksien mukaan arinanauhan eri osista peräisin olevan tuntuvan lämmön prosessinsisäinen uudelleenkäyttö
- II. ylimääräisen hukkalämmön käyttö sisäisessä tai ulkoisessa lämpöverkostossa, mikäli kysyntää ilmenee kolmannen osapuolen taholta.

<sup>(1)</sup> Joissakin tapauksissa mitataan orgaaninen kokonaishiili (TOC) kemiallisen hapentarpeen (COD) sijaan (COD:n analysoinnissa käytettävän elohopeakloridin (HgCl<sub>2</sub>) välttämiseksi). Kemiallisen hapentarpeen ja orgaanisen kokonaishiilen välistä korrelaatiota on pohdittava kunkin pelletointilaitoksen kohdalla tapauskohtaisesti. COD–TOC-suhde voi vaihdella noin kahdesta neljään.

**Kuvaus**

Primääriseltä jäähditysvyöhykkeeltä peräisin olevaa kuumaa ilmaa voidaan käyttää sekundäärisenä palamisilmana polttovyöhykkeellä. Polttovyöhykeperäistä lämpöä puolestaan voidaan käyttää arinanauhan kuivausvyöhykkeellä. Myös sekundääriseltä jäähditysvyöhykkeeltä peräisin olevaa kuumuutta voidaan käyttää kuivausvyöhykkeellä.

Jäähditysvyöhykeperäistä liikalämpöä voidaan käyttää kuivaus- ja hiontayksikön kuivauskammiossa. Kuuma ilma siirretään eristettyä putkea (kuuman ilman kierrätysputkea) pitkin.

**Soveltamisala**

Tuntuvan lämmön talteenotto on pelletointilaitosten prosessinsisäinen tapahtuma. Kuuman ilman kierrätysputkea voidaan käyttää nykyisissä laitoksissa, joissa on tarvittava rakenne ja riittävä tuntuvan lämmön tuotto.

Kolmannen osapuolen yhteistyöhalu ja suostumus eivät välttämättä ole käyttäjän valvonnassa eivätkä tämän vuoksi välttämättä kuulu luvan soveltamisalaan.

**1.4 Koksamoja koskevat BAT-päätelmät**

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitetyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin koksamoihin.

**Ilmapäästöt**

42. Kivihiilen esikäsitteilyyn (mukaan lukien murskaaminen, jauhatushionta ja seulonta) erikoistuneita laitoksia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään tai vähentämään pölypäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. rakennusten ja/tai laitteiden (murskain, mylly, seulat) kotelointi

II. tehokas ilman poisto ja tämän jälkeinen pölynpoisto kuivamenetelmillä.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on  $< 10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

43. Hiilipölyn varastointia ja käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään estämään pölyn hajapäästöt tai vähentämään niitä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. hiilipölyn varastointi bunkkereissa ja varastoissa

II. suljettujen tai koteloitujen kuljettimien käyttö

III. purkukorkeuksien minimointi laitoksen koon ja rakenteen mukaan

IV. hiilitornin ja panostusvaunun täyttämistä aiheutuvien päästöjen vähentäminen

V. tehokas ilman poisto ja tämän jälkeinen pölynpoisto.

BAT V:n osalta BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on  $< 10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

44. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään koksiumien vähäpäästöisten panostusjärjestelmien käyttöön.

**Kuvaus**

Kaiken kaikkiaan "savuton" panostus ja sarjoittainen panostus käyttämällä kahta nousuputkea tai ohituskanavaa ovat suosittavat tyypit, koska kaikki kaasut ja pöly käsitellään osana koksikaasun käsittelyä.

Jos kaasuja kuitenkin tuotetaan ja käsitellään koksiumin ulkopuolella, suositeltava menetelmä on panostus siten, että tuotettuja kaasuja käsitellään läheisellä alueella. Käsitteily olisi koostuttava tehokkaasta päästöjen keruusta ja sen jälkeisestä polttamisesta orgaanisten yhdisteiden vähentämiseksi; lisäksi on käytettävä letkusuodinta hiukkasten vähentämiseksi.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso hiilen panostusjärjestelmissä muodostuneiden kaasujen käsittelyn yhteydessä (näytteenottojakson keskiarvo) on  $< 5 \text{ g/t}$  koksia, joka vastaa arvoa  $< 50 \text{ mg/Nm}^3$  (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

Parhaisiin käytettävissä oleviin tekniikoihin liittyvä panostuksesta peräisin olevien näkyvien päästöjen kesto on  $< 30$  sekuntia panostusta kohden ilmaistuna kuukausikohtaisena keskiarvona käytettäessä BAT 46 kohdassa kuvattua seurantamenetelmää.

45. Parhailla käytettävissä olevilla koksaustekniikoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan erottamaan koksikaasu (COG) koksauksen aikana.

46. Koksamoja koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään päästöjä saavuttamalla jatkuva keskeytymätön koksintuotanto seuraavien menetelmien avulla:

- I. koksiumien, uuninovien ja oven karmien tiivistyksen, nousuputkien, panostusaukkojen ja muun laitteiston mittavat huoltotoimenpiteet (järjestelmällisen ohjelman toteutukseen on käytettävä erikoiskoulutettua valvonta- ja huoltohenkilöstöä)
- II. suurten lämpötilanvaihteluiden välttäminen
- III. koksiumien laaja-alainen tarkkailu ja seuranta
- IV. ovien, karmien tiivisteiden, panostusaukkojen, kansien ja nousuputkien puhdistus käsittelyn jälkeen (sovellettavissa uusiin ja joissakin tapauksissa nykyisiin laitoksiin)
- V. vapaan kaasuvirtauksen ylläpitäminen koksiumeissa
- VI. asianmukainen paineensäätö koksauksen aikana ja jousellisten joustotiivistettyjen tai teräväreunaisten ovien käyttö ( $\leq 5$  m korkeat ja hyvässä toimintakunnossa olevat uunit)
- VII. koko laitteen näkyvien päästöjen vähentäminen käyttämällä vesitiivistettyjä nousuputkia, mukaan lukien väylä koksipatterilta kaasunkokoojalle, hanhenkaulalle ja kiinteille ohituskanaville
- VIII. panostusaukon kansien tiivistäminen savilietteellä (tai muulla sopivalla tiivistemateriaalilla) näkyvien päästöjen vähentämiseksi kaikista aukoista
- IX. koksautumisen varmistaminen (välttämällä raaka-ainetta jään koksintuotantoa) käyttämällä asianmukaisia tekniikoita
- X. suurempien koksiumien asentaminen (sovellettavissa uusiin laitoksiin; joissakin tapauksissa koko laitos korvataan rakentamalla vanhan laitoksen perustuksille)
- XI. mahdollisuuksien mukaan muuttuvan paineensäädön käyttö koksiumeissa koksauksen aikana (sovellettavissa uusiin laitoksiin ja voi olla vaihtoehto myös nykyisissä laitoksissa; mahdollisuutta asentaa tämä tekniikka nykyisiin laitoksiin olisi arvioitava huolellisesti ottamalla huomioon kunkin laitoksen yksilöllinen tilanne).

BAT:n soveltamisen yhteydessä kaikista ovista tulevien näkyvien päästöjen osuus on  $< 5-10$  prosenttia.

BAT VII:ään ja BAT VIII:ään liittyvä näkyvien päästöjen osuus kaikkien päästölähteiden osalta on  $< 1$  prosenttia.

Osuudet kuvaavat kaikkien vuotojen esiintymistiheyttä verrattuna ovien, nousuputkien tai panostusaukkojen kansien kokonaismäärään ilmaistuna kuukausikohtaisena keskiarvona käytettäessä jäljempänä kuvattua seurantamenetelmää.

Koksamojen hajapäästöjen arvioinnissa käytetään seuraavia menetelmiä:

- EPA 303 -menetelmä
- DMT- (Deutsche Montan Technologie GmbH) menetelmä
- BCRA:n (British Carbonisation Research Association) kehittämä menetelmä
- Alankomaissa käytössä oleva menetelmä, joka perustuu nousuputkien ja panostusaukkojen näkyvien vuotojen laskeamiseen ottamatta huomioon (hiilen panostuksen ja koksintuotannon kaltaisista) tavanomaisista toimista johtuvia näkyviä päästöjä.

47. Parhailla käytettävissä olevilla kaasunkäsittelylaitoksia koskevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan kaasumaiset hajapäästöt käyttämällä seuraavia menetelmiä:

- I. laippojen lukumäärän minimointi hitsaamalla putkiliitännät aina kun mahdollista
- II. asianmukaisten tiivisteiden käyttö laipoissa ja venttiileissä
- III. kaasutiiviiden pumppujen (esim. magneettipumppujen) käyttö



#### IV. varastosäiliöiden paineventtiileistä tulevien päästöjen välttäminen

- yhdistämällä venttiilin poistoaukko koksikaasulinjaan (COG) tai
- ottamalla kaasut talteen ja polttamalla ne.

#### Soveltamisala

Tekniikoita voidaan käyttää sekä uusissa että nykyisissä laitoksissa. Uusissa laitoksissa kaasutiivis rakenne on helpompi toteuttaa kuin nykyisissä laitoksissa.

48. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään koksikaasun (COG) rikkipitoisuutta käyttämällä jotain seuraavista menetelmistä:

- I. rikinpoisto absorptiomenetelmällä
- II. märkä oksidatiivinen rikinpoisto.

BAT:n soveltamiseen liittyvät rikkivedyn ( $H_2S$ ) jäännöspitoisuudet päiväkohtaisina keskiarvoina määritettyinä ovat  $< 300-1\ 000\ mg/Nm^3$  BAT I:n osalta (suuremmat arvot liittyvät korkeampaan ympäröivään lämpötilaan ja pienemmät arvot matalampaan ympäröivään lämpötilaan) ja  $< 10\ mg/Nm^3$  BAT II:n osalta.

49. Koksipatterin lämmitystä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään päästöjä käyttämällä seuraavia menetelmiä:

- I. koksiiuunin ja lämmityseinämän välisten vuotojen estäminen koksipatterin säännöllisellä toiminnalla
- II. koksiiuunin ja lämmityseinämän välisten vuotojen korjaaminen (sovellettavissa ainoastaan nykyisiin laitoksiin)
- III. uusien koksipattereiden rakentaminen käyttämällä alhaiset typpioksidin ( $NO_x$ ) päästöt mahdollistavia tekniikoita, joihin lukeutuvat porrastettu poltto sekä ohuempien, tulenkestävien ja lämmönjohtavuudeltaan parempien tiilien käyttö (sovellettavissa ainoastaan uusiin laitoksiin)
- IV. koksikaasun (COG), josta on poistettu rikki, käyttö prosessikaasuna.

BAT:n soveltamiseen liittyvät päästötasot määritettyinä päiväkohtaisina keskiarvoina happipitoisuuden ollessa 5 prosenttia:

- rikkioksidit ( $SO_x$ ) ilmaistuna rikkidioksidina ( $SO_2$ )  $< 200-500\ mg/Nm^3$
- pöly  $< 1-20\ mg/Nm^3$  (1)
- typpioksidit ( $NO_x$ ) ilmaistuna typpidioksidina ( $NO_2$ )  $< 350-500\ mg/Nm^3$  uusien tai olennaiselta osin parannettujen (alle 10 vuotta vanhojen) laitosten osalta ja  $500-650\ mg/Nm^3$  sellaisten vanhempien laitosten osalta, joiden koksipatterit on huollettu hyvin ja joissa käytetään alhaiset typpioksidin ( $NO_x$ ) päästöt mahdollistavia tekniikoita.

50. Parhailla käytettävissä olevilla koksintyöntekniikoilla pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä seuraavia menetelmiä:

- I. imuhuuvalla varustetun integroidun koksinsiirtovaunun (ovivaunu) käyttö
- II. ohessa tapahtuva poistokaasujen käsittely käyttämällä letkusuodinta tai muita päästövähennysjärjestelmiä
- III. paikoillaan käytettävän tai siirrettävän jäähdytys/sammutusvaunun käyttö.

BAT:n soveltamiseen liittyvä kaksin työnnöstä aiheutuvan pölyn päästötaso on letkusuodinten osalta  $< 10\ mg/Nm^3$  ja muilta osin  $< 20\ mg/Nm^3$ , määritettynä näytteenottojakson keskiarvona (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

#### Soveltamisala

Tilanpuute saattaa rajoittaa sovellettavuutta nykyisissä laitoksissa.

(1) Vaihteluvälin alapää on määritelty suoritustason mukaan, joka tietyssä laitoksessa on saavutettu parhaan ympäristötehokkuuden tuottavan BAT:n todellisissa käyttöolosuhteissa.

51. Parhailla käytettävissä olevilla kaksin sammutusta koskevilla tekniikoilla pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä jotain seuraavista menetelmistä:

I. kaksin kuivasammutuksen (CDQ) käyttö yhdistettynä tuntevan lämmön talteenottoon sekä panostus-, käsittely- ja seulontaoperaatioissa syntyvän pölyn poistoon letkusuoitimen avulla

II. tavanomaisen märkäsammutuksen käyttö minimoimalla päästöt

III. kaksin stabilointiin perustuvan sammutuksen (CSQ) käyttö.

BAT:n soveltamiseen liittyvät pölyn päästötasot määritettyinä näytteenottojakson keskiarvoina ovat seuraavat:

— < 20 mg/Nm<sup>3</sup> kaksin kuivasammutuksen osalta

— < 25 g/t koksia tavanomaisen märkäsammutuksen, jossa päästöt on minimoitu, osalta <sup>(1)</sup>

— < 10 g/t koksia kaksin stabilointiin perustuvan sammutuksen osalta <sup>(2)</sup>.

#### **BAT I:n kuvaus**

Kaksin kuivasammutuslaitosten jatkuvaa käyttöä varten on kaksi vaihtoehtoa. Toisessa tapauksessa kaksin kuivasammutusyksikkö käsittää 2–4 kammiota. Yksi yksikkö on aina valmiustilassa. Näin ollen mitään märkäsammutusta ei tarvita, mutta kaksin kuivasammutusyksikkö tarvitsee ylimääräistä kapasiteettia kokaamon varalle, ja kulut ovat suuret. Toisessa tapauksessa tarvitaan ylimääräinen märkäsammutusjärjestelmä.

Mikäli märkäsammutuslaitos muutetaan kuivasammutuslaitokseksi, nykyinen märkäsammutusjärjestelmä voidaan säilyttää tätä tarkoitusta varten. Tällaisella kaksin kuivasammutusyksiköllä ei ole mitään ylimääräistä prosessointikapasiteettia kokaamon varalle.

#### **BAT II:n soveltamisala**

Nykyisissä sammutustorneissa voidaan käyttää ohjauslevyjä vähentämään päästöjä. Tornin vähimmäiskorkeuden on oltava vähintään 30 metriä riittävien veto-olosuhteiden varmistamiseksi.

#### **BAT III:n soveltamisala**

Koska järjestelmä on suurempi kuin tavanomaista jäähdystystä varten tarvittava järjestelmä, tilanpuute laitoksessa voi muodostua rajoitteeksi.

52. Kaksin lajittelua ja käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään pölypäästöjä tai vähentämään niitä käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. rakennusten tai laitteiden kotelointi

II. tehokas ilman poisto ja tämän jälkeinen pölynpoisto kuivamenetelmällä.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on < 10 mg/Nm<sup>3</sup>, joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

#### **Vesi ja jätevesi**

53. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan jäähdystysveden määrä ja mahdollisuuksien mukaan käyttämään se uudelleen.

54. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään välttämään prosessiveden, jossa on merkittävä orgaaninen kuormitus (kuten puhdistamaton jätevesi ja jätevesi, jonka hiilivetytypitoisuus on korkea), uudelleenkäyttöä jäähdystysvetenä.

55. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään esikäsittelemään kokaussprosessista ja koksikaasun (COG) puhdistuksesta syntyvä jätevesi ennen johtamista jäteveden käsittelylaitokseen käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. tehokas tervan ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) poistaminen käyttämällä flokkulointia ja senjälkeistä vaahdotusta, selkeytystä ja suodatusta joko erikseen tai yhdessä

II. tehokas ammoniakkin strippaus käyttämällä emäksiä ja höyryä.

<sup>(1)</sup> Tämä taso perustuu Mohrhauerin ei-isokineettisen menetelmän käyttöön (entinen VDI 2303).

<sup>(2)</sup> Tämä taso perustuu VDI 2066:n mukaisen isokineettisen näytteenottomenetelmän käyttöön.

56. Parhailla käytettävissä olevilla koksausprosessista ja koksauskaasun (COG) puhdistuksesta syntyvää esikäsiteltyä jätevettä koskevilla tekniikoilla pyritään biologiseen jäteveden käsittelyyn, johon sisältyy typenpoisto-/nitrifikaatiovaihe.

Sovellettaessa parhaita käytettävissä olevia tekniikoita yhden koksaamon vedenkäsittelylaitoksista otettuun hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötasot ovat seuraavat:

— kemiallinen hapentarve (COD <sup>(1)</sup> )	< 220 mg/l
— biokemiallinen hapentarve 5 päivälle (BOD <sub>5</sub> )	< 20 mg/l
— sulfiitit, helposti vapautuvat <sup>(2)</sup>	< 0,1 mg/l
— tiosyanaatti (SCN <sup>-</sup> )	< 4 mg/l
— syanidi (CN <sup>-</sup> ), helposti vapautuva <sup>(3)</sup>	< 0,1 mg/l
— polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)  (fluoranteenin, bentso[b]fluoranteenin, bentso[k]fluoranteenin, bentso[a]pyreenin, indeno[1,2,3-cd]pyreenin ja bentso[g,h,i]peryleenin yhteenlaskettu määrä)	< 0,05 mg/l
— fenolit	< 0,5 mg/l
— ammoniumtyppi (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N),  nitraattitypen (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N) ja nitriittitypen (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N) yhteenlaskettu määrä	< 15–50 mg/l.

Ammoniumtypen (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N), nitraattitypen (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N) ja nitriittitypen (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N) yhteenlasketun määrän osalta arvot, jotka ovat < 35 mg/l, liittyvät yleensä kehittyneiden biologisten jätevedenkäsittelylaitosten käyttöön, joissa on sekä esidenitrifikaation/nitrifikaatio että jälkinitrifikaatio.

#### Tuotantojäämät

57. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla tuotantojäämät, kuten hiilivedestä ja tisluslietteestä peräisin oleva terva sekä jäteveden käsittelylaitoksesta peräisin oleva ylimääräinen aktiiviliete, pyritään kierrättämään takaisin koksaamon hiilisyötteeseen.

#### Energia

58. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käyttämään tuotettua koksikaasua (COG) polttoaineena, pelkisteenä tai kemikaalien valmistuksessa.

#### 1.5 Masuuneja koskevat BAT-päätelmät

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkiin masuuneihin.

#### Ilmapäästöt

59. Hiili-injektioyksiköiden varastosäiliöistä lastauksen aikana vapautuvaa ilmaa koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ottamaan talteen pölypäästöt ja toteuttamaan senjälkeinen pölynpoisto kuivamenetelmällä.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on < 20 mg/Nm<sup>3</sup>, joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

60. Panosmateriaalien valmistamista (sekoittaminen, yhdistäminen) ja kuljetusta koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan pölypäästöt sekä tarvittaessa erottamaan ja poistamaan pöly sähkö- tai letkusuo-  
timen avulla.

<sup>(1)</sup> Joissakin tapauksissa mitataan orgaaninen kokonaishiili (TOC) kemiallisen hapenkulutuksen (COD) sijaan (jotta elohopeakloridia (HgCl<sub>2</sub>) ei käytettäisi COD:n analysointiin). Kemiallisen hapenkulutuksen ja orgaanisen kokonaishiilen välistä korrelaatiota on harkittava kunkin koksaamon kohdalla tapauskohtaisesti. COD-TOC-suhde voi vaihdella noin kahdesta neljään.

<sup>(2)</sup> Tämä taso perustuu DIN 38405 D 27 -standardin tai muun vastaavaa tieteellistä laatua olevan tiedon tuottamisen takaavan kansallisen tai kansainvälisen standardin käyttöön.

<sup>(3)</sup> Tämä taso perustuu DIN 38405 D 13-2 -standardin tai muun vastaavaa tieteellistä laatua olevan tiedon tuottamisen takaavan kansallisen tai kansainvälisen standardin käyttöön.

61. Valuhalleja (rautareiät, laskurännit, torpedosenkkojen panostuskohdat, erottimet) koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään tai vähentämään pölyn hajapäästöjä käyttämällä seuraavia menetelmiä:

- I. laskurännien peittäminen
- II. pölyn hajapäästöjen ja poistokaasujen talteenottotehokkuuden optimointi ja senjälkeinen poistokaasun puhdistus sähkö- tai letkusuotimen avulla
- III. poistokaasujen leviämisen estäminen käyttämällä kaadon yhteydessä tarvittaessa tyypeä, jos laskun aikaisia päästöjä varten ei ole asennettu talteenotto- ja pölynpoistojärjestelmää.

BAT II:n osalta BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on  $< 1-15 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on päiväkohtainen keskiarvo.

62. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käyttämään tervattomia laskurännien vuorauksia.

63. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan masuunikaasun vapautuminen panostuksen aikana käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. kelloton panostus, jossa on primääri- ja sekundääripaineen tasaus
- II. ulospuhalluskaasun talteenottojärjestelmä
- III. masuunikaasun käyttö panostussuppiloiden paineistamiseen.

#### **BAT II:n soveltamisala**

BAT II:ta voidaan soveltaa uusiin laitoksiin. Sitä voidaan soveltaa nykyisiin laitoksiin ainoastaan, jos uunissa on kelloton panostusjärjestelmä. Sitä ei sovelleta laitoksiin, joissa uunin panostussuppiloiden paineistukseen käytetään muita kaasuja kuin masuunikaasua (esim. tyypeä).

64. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään masuunikaasun pölypäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. seuraavien laitteiden käyttö kuivamenetelmällä tapahtuvaan pölyn esipoistoon:
  - i. ilmanohjaimet
  - ii. pölynerottimet
  - iii. syklonit
  - iv. sähkösuotimet
- II. senjälkeiseen pölynerotukseen esim.:
  - i. tislainpesurit
  - ii. venturipesurit
  - iii. annular gap -pesurit
  - iv. märät sähkösuotimet
  - v. hajottimet.

Puhdistetun masuunikaasun osalta BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyjäämäpitoisuus on  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä pistemittaus).

65. Cowpereita (puhallusilman esilämmittimiä) koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään päästöjä käyttämällä koksikaasua, josta on poistettu rikki ja pöly, ylijäämää, pölystä puhdistettua masuunikaasua, pölyttömäksi käsiteltyä konverterrikaasua ja maakaasua joko erikseen tai yhdessä.

BAT:n soveltamiseen liittyvät päästötasot määritettyinä päiväkohtaisina keskiarvoina happipitoisuuden ollessa 3 prosenttia ovat seuraavat:

- rikkioksidit (SO<sub>x</sub>) ilmaistuna rikkidioksidina (SO<sub>2</sub>) < 200 mg/Nm<sup>3</sup>
- pöly < 10 mg/Nm<sup>3</sup>
- typpioksidit (NO<sub>x</sub>) ilmaistuna typpidioksidina (NO<sub>2</sub>) < 100 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### **Vesi ja jätevesi**

66. Vedenkulutusta ja masuunikaasun päästöjen käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan minimoimaan ja ottamaan uudelleen käyttöön pesuvesi esimerkiksi kuonan rakeistusta varten, mikäli se on tarpeen hiekkasuodinkäsittelyn jälkeen.

67. Masuunikaasun käsittelystä peräisin olevan jäteveden käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään tarvittaessa käyttämään flokkulointia (koagulointi) ja selkeytystä sekä vähentämään helposti vapautuvan syanidin määrää.

BAT:n soveltamiseen liittyvät hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötasot ovat seuraavat:

- kiintoaine < 30 mg/l
- rauta < 5 mg/l
- lyijy < 0,5 mg/l
- sinkki < 2 mg/l
- syanidi (CN<sup>-</sup>), helposti vapautuva (!) < 0,4 mg/l.

#### **Tuotantojäämät**

68. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään jätteen tuottamista masuuneissa käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. asianmukainen talteenotto ja varastointi erityiskäsittelyn helpottamiseksi
- II masuunikaasun käsittelystä ja valuhallin pölynpoistosta peräisin olevan karkean pölyn paikan päällä tapahtuva kierätys ottamalla asianmukaisesti huomioon siitä laitoksesta, johon se kierrätetään, aiheutuvien päästöjen vaikutukset
- III. lietteen hydrosyklonointi ja senjälkeinen paikan päällä tapahtuva karkean aineksen kierrätys (sovellettavissa aina kun käytetään pölynpoistoa märkämenetelmällä ja jos sinkkipitoisuuden jakautuminen eri raekokoihin mahdollistaa järkevän erottelun)
- IV. kuonan käsittely mieluiten rakeistuksen avulla (mikäli mahdollista markkinaolosuhteiden vuoksi) ulkopuolista (esim. sementtiteollisuudessa tai tienrakennuksessa tapahtuvaa) kuonan käyttöä varten.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti masuuniprosesseista syntyviä jäämiä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

69. Kuonan käsittelyssä syntyvien päästöjen minimointia koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään kondensoimaan höyry, mikäli tarvitaan hajunpoistoa.

#### **Materiaalitehokkuus**

70. Materiaalitehokkuutta koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään masuunin kok-sinkulutusta joko erikseen tai yhdessä suoraan injektoitavilla pelkistysaineilla; tällaisia ovat esimerkiksi hiilipöly, öljy, raskasöljy, terva, öljyjäämät, koksikaasu (COG), maakaasu sekä metallijäämien, käytettyjen öljyjen ja emulsioiden, öljyisten jäämien, rasvojen ja jätemuovien kaltaiset jätteet.

#### **Soveltamisala**

Hiili-injektio: Menetelmää voidaan soveltaa kaikkiin masuuneihin, jotka on varustettu hiilipölyn syötöllä ja happirikastuksella.

Kaasuninjektio: Koksikaasun (COG) injektio hormoneihin riippuu suuresti saatavuudesta, sillä tätä kaasua voidaan käyttää tehokkaasti muualla teräksentuotantolaitoksessa.

(!) Tämä taso perustuu DIN 38405 D 13-2 -standardin tai muun vastaavaa tieteellistä laatua olevan tiedon tuottamisen takaavan kansallisen tai kansainvälisen standardin käyttöön.

Muovi-injektio: Huomattakoon, että tämä menetelmä on suuressa määrin riippuvainen paikallisista olosuhteista ja markkinaolosuhteista. Muovi voi sisältää klooria (Cl) ja raskasmetalleja, kuten elohopeaa (Hg), kadmiumia (Cd), lyijyä (Pb) ja sinkkiä (Zn). Käytettyjen jätteiden koostumuksen (esim. kevyt murskausjäte) mukaan elohopean, kromin (Cr), kuparin (Cu), nikkelin (Ni) ja molybdeenin (Mo) määrä masuunikaasussa saattaa lisääntyä.

Käytettyjen, pelkisteinä käytettävien öljyjen, rasvojen ja emulsioiden sekä kiinteiden rautajäämien suora injektio: Tämän järjestelmän jatkuva käyttö on riippuvainen jäämien toimitusta ja varastointia koskevasta logistiikkakonseptista. Lisäksi sovellettava kuljetusteknologia on erittäin tärkeä menestyksekkään toiminnan kannalta.

### **Energia**

71. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ylläpitämään masuunin tasaista jatkuvaa käyntiä vakiotilassa päästöjen minimoimiseksi ja panosmateriaalien hirttojen todennäköisyyden vähentämiseksi.

72. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään käyttämään tuotettua masuunikaasua polttoaineena.

73. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ottamaan talteen masuunin huippukaasun paine-energia riittävän huippukaasun paineen ja matalan alkalipitoisuuden vallitessa.

### **Soveltamisala**

Huippukaasun paineen talteenottoa voidaan käyttää uusissa laitoksissa ja joissakin olosuhteissa nykyisissä laitoksissa, vaikkakin suuremmin hankaluuksien ja ylimääräisten kustannuksien. Tämän menetelmän käytön kannalta on olennaista, että huippukaasun ylipaine on riittävä – yli 1,5 baaria.

Uusissa laitoksissa huippukaasuturbiini ja masuunikaasun puhdistuslaite voidaan mukauttaa toisiinsa sekä pesun että energian talteenoton tehostamiseksi.

74. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään esilämmittämään cowperien polttokaasut tai palamisilma käyttämällä kyseisen ilmakehän jätteen kaasua ja optimoimaan sen polttoprosessi.

### **Kuvaus**

Ilmankuumennuksen energiatehokkuuden optimoimiseksi voidaan käyttää yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- tietokoneavusteisen ilmankuumennustoiminnon käyttö
- polttoaineen tai palamisilman esilämmitys ja samalla kylmäpuhalluslinjan ja hukkalämpökanavan eristäminen
- soveltuvampien polttimien käyttö palamisen parantamiseksi
- nopea hapen mittaus ja senjälkeinen polttoolosuhteiden mukauttaminen.

### **Soveltamisala**

Polttoaineen esilämmityksen soveltamisala riippuu cowperien tehosta, koska savukaasun lämpötila määräytyy sen perusteella (esim. savukaasun lämpötilan ollessa alle 250 °C lämmön talteenotto ei välttämättä ole teknisesti tai taloudellisesti toteuttamiskelpoinen vaihtoehto).

Tietokoneavusteisen valvonnan toteuttaminen saattaa hyödyn maksimoimiseksi edellyttää neljännen cowperin rakentamista kolmen cowperin masuuneihin (mikäli mahdollista).

#### *1.6 Happipuhallusteräksen valmistusta ja valamista koskevat BAT-päätelmät*

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitetyt BAT-päätelmät voidaan soveltaa kaikkeen happipuhallusteräksen valmistukseen ja valamiseen.

### **Ilmapäästöt**

75. Tavallisen konverterrikaasun osittaisessa palamisessa tapahtuvaa talteenottoa koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään mahdollisuuksien mukaan ottamaan talteen konverterrikaasu puhalluksen aikana ja puhdistamaan se käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

- I. osittaisen palamisprosessin käyttö
- II. pölyn esipuhdistus karkean pölyn poistamiseksi kuivaerotustekniikoilla (esim. ilmanohjain, sykloni) tai märkäerottimillä

### III. pölynpoisto

i. poistamalla pöly kuivamenetelmällä (esim. sähkösuodin) uusissa ja nykyisissä laitoksissa

ii. poistamalla pöly märkämenetelmällä (esim. märkä sähkösuodin tai pesuri) nykyisissä laitoksissa.

BAT:n soveltamiseen liittyvät konvertterikaasuvarastoinnin jälkeiset pölyjäämätasot ovat seuraavat:

— 10–30 mg/Nm<sup>3</sup> BAT III.i kohdan osalta

— < 50 mg/Nm<sup>3</sup> BAT III.ii kohdan osalta.

76. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla, jotka koskevat konvertterikaasun talteenottoa happipuhalluksen aikana kaasun täydellisessä palamisessa, pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä jotain seuraavista menetelmistä:

I. pölyn poisto kuivamenetelmällä (esim. sähkösuodin tai letkusuodin) uusien ja nykyisten laitosten kohdalla

II. pölyn poisto märkämenetelmällä (esim. märkä sähkösuodin tai pesuri) nykyisten laitosten kohdalla.

BAT:n soveltamiseen liittyvät pölyn päästötasot määritettyinä näytteenottojakson keskiarvoina (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus) ovat seuraavat:

— 10–30 mg/Nm<sup>3</sup> BAT I:n osalta

— < 50 mg/Nm<sup>3</sup> BAT II:n osalta.

77. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan pölypäästöt happipuhalluslanssin suuaukosta käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. lanssiaukon peittäminen happipuhalluksen aikana

II. inertin kaasun tai höyryn syöttö läpivientiputken suuaukkoon pölyämisen estämiseksi

III. muiden vaihtoehtoisten tiivisterakenteiden käyttö yhdessä happilanssin puhdistuslaitteiden kanssa.

78. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla, jotka koskevat sekundaarista pölynpoistoa, mukaan lukien päästöt seuraavista prosesseista:

— raakaraudan kaataminen torpedosenkasta (tai raakarautamikseristä) panostussenkkaan

— raakaraudan esikäsitely (ts. astioiden esilämmitys, rikinpoisto, fosforinpoisto, kuonanpoisto, raakaraudan siirtoprosessit ja punnitus)

— happipuhalluskonvertteriin liittyvät prosessit, kuten astioiden esilämmitys, happipuhalluksen aikainen kuonan kuohuminen, raakaraudan ja kierrätysteräksen panostus, sulan teräksen ja kuonan kaato konvertterista

— sekundäärimetallurgia ja jatkuvavalu,

pyritään minimoimaan pölypäästöt prosessinsisäisten menetelmien avulla käyttämällä esimerkiksi hajapäästöjen estämiseen tai valvomiseen tarkoitettuja yleistekniikoita; lisäksi päästöjä minimoidaan asianmukaisen koteloinnin ja huuvien avulla tapahtuvalla imulla ja senjälkeisen letku- tai sähkösuotimen avulla tapahtuvan poistokaasujen puhdistuksen avulla.

BAT:n soveltamiseen liittyvä keskimääräinen pölyn kokonaistalteenottotehokkuus on > 90 prosenttia.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso päiväkohtaisena keskiarvona kaikkien puhdistettujen poistokaasujen osalta on < 1–15 mg/Nm<sup>3</sup> letkusuodinten kohdalla ja < 20 mg/Nm<sup>3</sup> sähkösuodinten kohdalla.

Jos raakaraudan esikäsitelystä ja sekundäärimetallurgiasta peräisin olevat päästöt käsitellään erikseen, BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on < 1–10 mg/Nm<sup>3</sup> letkusuodinten kohdalla ja < 20 mg/Nm<sup>3</sup> sähkösuodinten kohdalla määritettynä päiväkohtaisena keskiarvona.

**Kuvaus**

Happipuhalluskonvertteriprosessien sekundaarisista lähteistä peräisin olevia hajapäästöjä voidaan estää muun muassa seuraavien yleistekniikoiden avulla:

- itsenäinen talteenotto ja pölynpoistolaitteiden käyttö erikseen terässulaton eri prosessipisteillä
- rikinpoistolaitoksen asianmukainen hallinta ilmapäästöjen estämiseksi
- rikinpoistolaitosten täydellinen kotelointi
- kannen pitäminen paikoillaan, kun raakarautasenkkaa ei käytetä, ja raakarautasenkkojen puhdistus ja säännöllinen skollan poisto tai vaihtoehtoisesti kattoimujärjestelmän käyttö
- raakarautasenkkan pitäminen konvertterin edessä noin kahden minuutin ajan sen jälkeen kun raakarauta on kaadettu konvertteriin, mikäli kattoimujärjestelmää ei käytetä
- teräksenvalmistusprosessin tietokoneavusteinen ohjaus ja optimointi esimerkiksi siten, että kuohuminen (ts. kuonan kuohuminen ulos astiasta) estyy tai vähenee
- kaadon aikaisen kuohumisen vähentäminen rajoittamalla kuohumisen aiheuttavia tekijöitä ja käyttämällä kuohumisen estoaineita
- konvertterin ympärillä olevan tilan ovien sulkeminen happipuhalluksen ajaksi
- katon jatkuva kameratarkkailu näkyvien päästöjen havaitsemiseksi
- kattoimujärjestelmän käyttö.

**Soveltamisala**

Nykyisissä laitoksissa laitoksen rakenne saattaa rajoittaa asianmukaisen pölynpoiston mahdollisuuksia.

79. Kohteessa tapahtuvaa kuonan käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. tarvittaessa tehokas erottaminen kuonanmurskaimesta ja seulontalaitteilta ja senjälkeinen poistokaasun puhdistus
- II. käsittelemättömän kuonan kuljetus kauhakuormaajien avulla
- III. kuljettimien vastaanottoaikkojen ilmanpoisto tai kostuttaminen murskautuneen materiaalin vuoksi
- IV. kuonavarastokasojen kostuttaminen
- V. vesisumutteen käyttö kuonamurskan lastauksen yhteydessä.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso BAT In osalta on  $< 10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$ , joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

**Vesi ja jätevesi**

80. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan tarkoituksena on ehkäistä tai vähentää tavallisten happipuhalluskonvertterien primääripölynpoiston veden käyttöä ja jätevesipäästöjä käyttämällä yhtä seuraavista tekniikoista, jotka esitetään BAT 75:ssä ja BAT 76:ssä:

- tavallisen happipuhalluskonvertterin kaasussa olevan pölyn poistaminen kuivamenetelmällä
- pesuriveden minimointi ja uudelleenkäyttö mahdollisuuksien mukaan (esimerkiksi kuonan rakeistuksessa), jos sovelletaan märkämenetelmää.

81. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan jatkuvasta valusta tulevat jätevesipäästöt käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

- I. kiintoaineen poistaminen flokkuloinnin, selkeytyksen ja/tai suodatuksen avulla
- II. öljyn poisto poistoaltaissa tai muulla tehokkaalla laitteella



III. mahdollisuuksien mukaan jäähdytysveden ja alipaineen luomisesta peräisin olevan veden kierrättäminen.

BAT:n soveltamiseen liittyvät jatkuvavalukoneista tulevan jäteveden osalta hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötasot ovat seuraavat:

— kiintoaine	< 20 mg/l
— rauta	< 5 mg/l
— sinkki	< 2 mg/l
— nikkeli	< 0,5 mg/l
— kokonaiskromi	< 0,5 mg/l
— kokonaishiilivedyt	< 5 mg/l.

#### **Tuotantojäämät**

82. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään jätteen tuottamista käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä (ks. BAT 8):

- I. asianmukainen talteenotto ja varastointi erityiskäsittelyn helpottamiseksi
- II. happipuhalluskonverterin kaasun käsittelystä ja sekundäärisestä pölynpoistosta peräisin olevan pölyn sekä jatkuvavalusta peräisin olevan hilseen paikan päällä tapahtuva kierrätys takaisin teräksenvalmistusprosesseihin ottamalla asianmukaisesti huomioon siitä laitoksesta, johon ne kierrätetään, tulevien päästöjen vaikutukset
- III. happipuhalluskonverterin kuonan ja hienokuonan paikan päällä tapahtuva kierrätys eri sovelluksissa
- IV. kuonan käsittely, mikäli kuonan ulkopuolinen käyttö on mahdollista markkinaolosuhteiden vuoksi (esim. aggregaattina materiaaleissa tai rakentamista varten)
- V. suodattimiin kertyvän pölyn ja lietteen käyttö raudan ja muiden kuin rautametallien, kuten sinkin, ulkopuolista talteenottoa varten värimetalliteollisuudessa
- VI. laskeutusaltaan käyttö lietettä varten ja senjälkeinen karkean aineksen kierrätys sinterissä/masuuissa tai sementiteollisuudessa, mikäli raekokajakautuma mahdollistaa järkevän erottelun.

#### **BAT V:n soveltamisala**

Pölyn kuumabriketointi ja korkean sinkkipitoisuuden pellettien ulkopuolinen uudelleenkäyttö on mahdollista käytettäessä kuivaa sähkösuodinta konverterrikaasun puhdistukseen. Koska selkeytys laskeutusaltaissa on (metallisen sinkin ja veden reaktiosta johtuvan) vedynmuodostuksen vuoksi epästabiliia, sinkin talteenotto briketoinnin avulla ei tule kyseeseen käytettäessä märkämenetelmään perustuvia pölynpoistojärjestelmiä. Näiden turvallisuussyiden vuoksi lietteen sinkkipitoisuus on rajoitettava 8–10 prosenttiin.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti happipuhalluskonverterteriprosesseista syntyviä jäämiä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

#### **Energia**

83. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ottamaan talteen, puhdistamaan ja varastoimaan happipuhalluskonverterterin kaasut, jotta ne voidaan käyttää myöhemmin polttoaineena.

#### **Soveltamisala**

Happipuhalluskonverterterrikaasun talteenotto käyttämällä osittaista palamista ei välttämättä ole kaikissa tapauksissa taloudellisista syistä tai asianmukaisen energianhallinnan kannalta toteutuskelpoinen vaihtoehto. Näissä tapauksissa konverterterrikaasun polttamisella voidaan muodostaa höyryä. Palamisen tyyppi (täydellinen tai osittainen palaminen) on sidoksissa paikalliseen energianhallintaan.

84. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään energiankulutusta käyttämällä senkan kansijärjestelmiä.

#### **Soveltamisala**

Kannet voivat olla hyvin painavia, koska ne on tehty tulenkestävistä tiilistä, minkä vuoksi nosturien kapasiteetti ja koko rakennuksen rakenne saattavat rajoittaa sovellettavuutta nykyisissä laitoksissa. On olemassa erilaisia teknisiä rakenteita järjestelmän sijoittamiseksi terästehtaan erityisolosuhteisiin.

85. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään optimoimaan prosessi ja vähentämään energiankulutusta käyttämällä puhalluksen jälkeen suorakaatomenetelmää.

#### **Kuvaus**

Suorakaato edellyttää yleensä kalliita laitteita, kuten apulanssi- tai DROP IN -anturijärjestelmiä, jotta kaatamisessa ei tarvitse odottaa otettujen näytteiden kemiallista analyysia (suorakaato). Lisäksi on kehitetty uusi vaihtoehtoinen tekniikka suorakaatomenetelmän käyttämiseksi ilman tällaisia laitteita. Tämä tekniikka edellyttää paljon kokemusta ja kehitystyötä. Käytännössä hiilipitoisuus puhalletaan suoraan 0,04 prosenttiin; samalla seoksen lämpötila laskee kohtuullisen alhaiseen tavoitearvoon. Ennen kaatoa sekä lämpötila että hapen aktiivisuus mitataan tulevia toimintoja varten.

#### **Soveltamisala**

Tarvitaan sopiva kuonan ilmaisin ja kuonan pidätyslaitteisto; lisäksi mahdollinen senkkauuni helpottaa menetelmän käyttöä.

86. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään energiankulutusta käyttämällä jatkuvaa near-net-shape-nauhavalua, mikäli tuotettavien teräslaatuun laatu ja tuotevalikoima mahdollistavat sen.

#### **Kuvaus**

Near-net-shape-nauhavalulla tarkoitetaan teräksen jatkuvaa valua alle 15 millimetrin paksuisiksi nauhoiksi. Valuprosessin yhteydessä toteutetaan suora kuumavalssaus, jäädyttäminen ja nauhojen kelaaminen ilman tavanomaisissa valutekniikoissa, esim. perinteisessä levyaihioiden jatkuvavalussa tai ohutaihiovalussa käytettävää uudelleenkuumennusuunia. Nauhavalu on menetelmä, jolla tuotetaan erilevyisiä litteitä teräsnauhoja, joiden paksuus on alle 2 millimetriä.

#### **Soveltamisala**

Soveltamisala määräytyy tuotettavien teräslaatuun (tällä prosessilla ei voida valmistaa esim. kvarttol levyjä) ja yksittäisen terästehtaan tuotevalikoiman perusteella. Nykyisissä laitoksissa soveltamisalaa voivat rajoittaa pohjaratkaisu ja käytettävissä oleva tila (esimerkiksi nauhavalukoneen jälkiasennus vaatii noin 100 metriä tilaa pituus suunnassa).

#### **1.7 Teräksen valmistamista ja valamista valokaariuuneissa koskevat BAT-päätelmät**

Jollei toisin mainita, tässä jaksossa esitetyt BAT-päätelmiä voidaan soveltaa kaikkeen valokaariuuneissa tapahtuvaan teräksen valmistukseen ja valamiseen.

#### **Ilmapäästöt**

87. Parhailla käytettävissä olevilla valokaariuuniprosessia koskevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään elohopeapäästöjä välttämällä mahdollisuuksien mukaan elohopeaa sisältäviä raaka-aineita ja apuaineita (ks. BAT 6 ja 7).

88. Parhailla käytettävissä olevilla valokaariuunin (EAF) primääristä ja sekundaarista pölynpoistoa (mukaan lukien kierrätysteräksen esilämmitys, panostus, sulatus, kaato, senkkauuni ja sekundaarimetallurgia) koskevilla tekniikoilla pyritään saavuttamaan kaikkien päästölähteiden tehokas erottaminen käyttämällä jotain jäljempänä luetelluista menetelmistä ja huolehtimaan senjälkeisestä pölynpoistosta letkusuotimen avulla:

I. suoraan kaasunpoistoon (4. tai 2. aukko) ja huuviin perustuvien järjestelmien yhdistelmä

II. suoraan kaasunpoistoon ja täyttötaskuun perustuvat järjestelmät

III. suora kaasunpoisto ja täydellinen rakennuksen tyhjennys (pienen kapasiteetin valokaariuunit eivät välttämättä edellytä suoraa kaasunpoistoa saman poistotehon saavuttamiseksi).

BAT:n soveltamiseen liittyvä keskimääräinen kokonaistalteenottotehokkuus on > 98 prosenttia.

BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso on < 5 mg/Nm<sup>3</sup>, joka on päiväkohtainen keskiarvo.

BAT:n soveltamiseen liittyvä elohopean päästötaso on < 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>, joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään neljä tuntia kestävä kertamittaus).

89. Valokaariuunin primääristä ja sekundaarista pölynpoistoa (mukaan lukien kierrätysteräksen esilämmitys, panostus, sulatus, kaato, senkkauuni ja sekundaarimetallurgia) koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään ja vähentämään polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) sekä polykloorattujen bifenyyliden (PCB) päästöjä välttämällä mahdollisuuksien mukaan PCDD/F:ää ja PCB:tä tai niiden lähtöaineita sisältäviä raaka-aineita (ks. BAT 6 ja 7) ja käyttämään yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä yhdessä asianmukaisen pölynpoistojärjestelmän kanssa:

I. asianmukainen jälkipolttot

II. asianmukainen nopea jäähditys

III. asianmukaisten adsorption apuaineiden syöttö putkeen ennen pölynpoistoa.

BAT:n soveltamiseen liittyvä polykloorattujen dibentsodioksiinien/-furaanien (PCDD/F) muuttumattomissa olosuhteissa otettuun 6–8 tunnin satunnaisnäytteeseen perustuva päästötaaso on < 0,1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup>. Joissakin tapauksissa BAT:n soveltamiseen liittyvä päästötaaso voidaan saavuttaa ainoastaan primääristen toimenpiteiden avulla.

#### **BAT I:n soveltamisala**

Soveltamisalan arvioimiseksi nykyisissä laitoksissa on otettava huomioon olosuhteet, kuten käytettävissä oleva tila ja tietty poistokaasuputkijärjestelmä.

90. Kohteessa tapahtuvaa kuonan käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

I. tarvittaessa kuonanmurskaimen tehokas erotuskyky ja seulontalaitteet sekä tämän jälkeen poistokaasun puhdistus

II. käsittelemättömän kuonan kuljetus kauhakuormaajien avulla

III. kuljettimien vastaanottoaikkujen ilmanpoisto tai kostuttaminen murskautuneen materiaalin vuoksi

IV. kuonavarastokasojen kostuttaminen

V. vesisumutteen käyttö kuonamurskan lastauksen yhteydessä.

BAT I:n osalta BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaaso on < 10–20 mg/m<sup>3</sup>, joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).

#### **Vesi ja jätevesi**

91. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan valokaariuuniprosessista aiheutuva vedenkulutus käyttämällä mahdollisuuksien mukaan suljettuun kiertoon perustuvia vesijäähdytysjärjestelmiä uunilaitteiden jäähdyttämiseksi, jollei käytössä ole läpivirtausta hyödyntäviä jäähdytysjärjestelmiä.

92. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään minimoimaan jatkuvasta valusta tulevat jätevesipäästöt käyttämällä seuraavien menetelmien yhdistelmää:

I. kiintoaineen poistaminen flokkuloinnin, selkeytyksen ja/tai suodatuksen avulla

II. öljyn poisto poistoaltaissa tai muulla tehokkaalla laitteella

III. mahdollisuuksien mukaan jäähdytysveden ja alipaineen luomisesta peräisin olevan veden kierrättäminen.

BAT:n soveltamiseen liittyvät jatkuvavalukoneista tulevan jäteveden osalta hyväksyttävään satunnaisnäytteeseen tai 24 tunnin yhdistettyyn näytteeseen perustuvat päästötaasot ovat seuraavat:

— kiintoaine	< 20 mg/l
— rauta	< 5 mg/l
— sinkki	< 2 mg/l
— nikkeli	< 0,5 mg/l
— kokonaiskromi	< 0,5 mg/l
— kokonaishiilivedyt	< 5 mg/l.

**Tuotantojäämät**

93. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ehkäisemään jätteen tuottamista käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- I. asianmukainen talteenotto ja varastointi erityiskäsittelyn helpottamiseksi
- II. eri prosesseista peräisin olevien tulenkestävien materiaalien talteenotto ja paikan päällä tapahtuva kierrätys sekä sisäinen käyttö dolomiitin, magnesiitin ja kalkin korvaamiseksi
- III. tarvittaessa suodattimiin kertyvän pölyn käyttö muiden kuin rautametallien, kuten sinkin, ulkopuolista talteenottoa varten muussa kuin rautametalliteollisuudessa sen jälkeen kun suodattimiin kertyvä pöly on rikastettu kierrättämällä se valokaariuuniin
- IV. jatkuvasta valusta peräisin olevan hilseen erottaminen vedenkäsittelyprosessissa, talteenotto ja senjälkeinen kierrätys esimerkiksi sintterissä/masuunissa tai sementtiteollisuudessa
- V. tulenkestävien materiaalien ja valokaariuuniprosessista peräisin olevan kuonan ulkopuolinen käyttö sekundaarisena raaka-aineena mikäli mahdollista markkinaolosuhteiden vuoksi.

Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään ohjaamaan hallitusti valokaariuuniprosesseista syntyviä jäämiä, joita ei voida välttää eikä kierrättää.

**Soveltamisala**

BAT III–V:ssä tarkoitettu tuotantojäämien ulkoinen käyttö tai kierrätys on sidoksissa kolmannen osapuolen yhteistyöhaluun ja suostumukseen, jotka eivät välttämättä ole käyttäjän valvonnassa eivätkä tämän vuoksi välttämättä kuulu luvan soveltamisalaan.

**Energia**

94. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään energiankulutusta käyttämällä jatkuvaa near-net-shape-nauhavalua, mikäli se on tuotettavien teräslaatuojen laadun ja tuotevalikoiman kannalta perusteltua.

**Kuvaus**

Near-net-shape-nauhavalulla tarkoitetaan teräksen jatkuvaa valua alle 15 millimetrin paksuisiksi nauhoiksi. Valuprosessin yhteydessä toteutetaan suora kuumavalssaus, jäädyttäminen ja nauhojen kelaaminen ilman tavanomaisissa valutekniikoissa, esim. perinteisessä levyaihioiden jatkuvavalussa tai ohutaihiovalussa käytettävää uudelleenkuumennusuunia. Nauhavalu on menetelmä, jolla tuotetaan erilevyisiä litteitä teräsnauhoja, joiden paksuus on alle 2 millimetriä.

**Soveltamisala**

Soveltamisala määräytyy tuotettavien teräslaatuojen (tällä prosessilla ei voida valmistaa esimerkiksi kvarttolevyjä) ja yksittäisen terästehtaan tuotevalikoiman perusteella. Nykyisissä laitoksissa soveltamisalaa voivat rajoittaa pohjaratkaisu ja käytettävissä oleva tila (esimerkiksi nauhavalukoneen jälkiasennus vaatii noin 100 m pituussuunnassa).

**Melu**

95. Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään melupäästöjä valokaariuunilaitoksista ja voimakasta äänienergiaa tuottavista prosesseista käyttämällä samanaikaisesti useita seuraavista rakenteellisista ja operatiivisista tekniikoista paikallisten olosuhteiden perusteella ja mukaisesti (BAT 18 kohdassa lueteltujen menetelmien käytön ohella):

- I. valokaariuunirakennuksen rakentaminen uuninkäyttöön liittyvistä mekaanisista iskuista aiheutuvaa melua vaimentavaksi
  - II. panostuskorien kuljetukseen tarkoitettujen nosturien rakentaminen ja asentaminen mekaanisia iskuja ehkäiseviksi
  - III. sisäseinien ja kattojen äänieristeiden erityinen käyttö valokaariuunirakennuksen tuottaman ilmassa kantautuvan melun ehkäisemiseksi
  - IV. uunin ja ulkopuolisen seinän erottaminen valokaariuunirakennuksen runkoäänien vähentämiseksi
  - V. voimakasta äänienergiaa tuottavien prosessien (ts. valokaariuuni- ja hiilenpoistoyksiköiden) sijoittaminen pääraakenteeseen.
-







## TILAUSHINNAT 2012 (ilman ALV:a, sisältää normaalit lähetyskulut)

Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, vain paperipainos	22 EU:n virallista kieltä	1 200 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, paperipainos, vuosittainen DVD	22 EU:n virallista kieltä	1 310 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L-sarja, vain paperipainos	22 EU:n virallista kieltä	840 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, kuukausittainen (kumulatiivinen) DVD	22 EU:n virallista kieltä	100 euroa/vuosi
Virallisen lehden täydennysosa (S-sarja), tarjouskilpailut ja julkiset hankinnat, DVD, ilmestyy kerran viikossa	Monikielinen: 23 EU:n virallista kieltä	200 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, C-sarja – kilpailut	Kilpailua koskevilla kielillä	50 euroa/vuosi

Euroopan unionin virallisilla kielillä ilmestyvästä *Euroopan unionin virallisesta lehdestä* on tilattavissa 22 eri kieliversiota. Tilaus käsittää L-sarjan (Lainsäädäntö) ja C-sarjan (Tiedonantoja ja ilmoituksia).

Jokainen kieliversio tilataan erikseen.

Virallisessa lehdessä L 156 18. kesäkuuta 2005 julkaistun neuvoston asetuksen (EY) N:o 920/2005 mukaan velvollisuus laatia kaikki säädökset iirin kielellä ja julkaista ne tällä kielellä ei väliaikaisesti sido Euroopan unionin toimielimiä, joten iirin kielellä julkaistavat viralliset lehdet ovat myynnissä erikseen.

Virallisen lehden täydennysosan (S-sarja – tarjouskilpailut ja julkiset hankinnat) tilaukseen sisältyvät kaikki 23 virallista kieliversiota yhdellä monikielisellä DVD-levyllä.

*Euroopan unionin virallisen lehden* tilaajat voivat pyynnöstä saada virallisen lehden liitteitä. Tilaajille ilmoitetaan liitteiden ilmestymisestä *Euroopan unionin viralliseen lehteen* sisältyvässä kohdassa ”Huomautus lukijalle”.

## Myynti ja tilaukset

Maksulliset julkaisut, kuten *Euroopan unionin virallinen lehti*, ovat tilattavissa jälleenmyyjiltämme. Luettelo jälleenmyyjistä löytyy seuraavasta internetosoitteesta:

[http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_fi.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_fi.htm)

**EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) on suora ja maksuton portti Euroopan unionin lainsäädäntöön. Sivustolla voi tarkastella *Euroopan unionin virallista lehteä* ja siellä ovat nähtävillä myös sopimukset, lainsäädäntö, oikeuskäytäntö ja lainsäädännön valmisteluasiakirjat.**

**Lisätietoja Euroopan unionista löytyy osoitteesta: <http://europa.eu>**

