

II

(Muut kuin lainsäätämismääräyksessä hyväksyttävät säädökset)

PÄÄTÖKSET

KOMISSION TÄYTÄNTÖÖNPANOPÄÄTÖS (EU) 2017/2117,

annettu 21 päivänä marraskuuta 2017,

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotantoa varten

(tiedoksiannettu numerolla C(2017) 7469)

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

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⁽¹⁾ ja erityisesti sen 13 artiklan 5 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevia päätelmiä käytetään lähtökohtana direktiivin 2010/75/EU II luvun soveltamisalaan kuuluvia laitoksia koskevia lupaehtoja määritettäessä, ja toimivaltaisen viranomaisen olisi vahvistettava päästöjen raja-arvot, joilla varmistetaan, etteivät päästöt normaalien toimintaolosuhteiden vallitessa ylitä parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyviä päästötasoja, jotka on vahvistettu BAT-päätelmissä.
- (2) Jäsenvaltioiden, asianomaisen teollisuuden sekä ympäristösuojelua edistävien kansalaisjärjestöjen edustajista koostuva foorumi, joka perustettiin 16 päivänä toukokuuta 2011 annetulla komission päätöksellä⁽²⁾, antoi 5 päivänä huhtikuuta 2017 komissiolle lausuntonsa suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotannon BAT-vertailuasiakirjan ehdotetusta sisällöstä. Lausunto on julkisesti saatavilla.
- (3) Tämän päätöksen liitteessä esitettävät BAT-päätelmät ovat BAT-vertailuasiakirjan keskeinen osa.
- (4) Tässä päätöksessä säädetyt toimenpiteet ovat direktiivin 2010/75/EU 75 artiklan 1 kohdalla perustetun komitean lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN PÄÄTÖKSEN:

1 artikla

Hyväksytään liitteessä esitetyt suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotannon parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät.

⁽¹⁾ EUVL L 334, 17.12.2010, s. 17.

⁽²⁾ Komission päätös, annettu 16 päivänä toukokuuta 2011, tietojenvaihtoa koskevan foorumin perustamisesta teollisuuden päästöistä annetun direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan mukaisesti (EUVL C 146, 17.5.2011, s. 3).

2 artikla

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 21 päivänä marraskuuta 2017.

Komission puolesta
Karmenu VELLA
Komission jäsen

LIITE

PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT SUURIVOLYYMISTEN ORGAANISTEN KEMIKAALIEN TUOTANTOA VARTEN

SOVELTAMISALA

Nämä BAT-päätelmät koskevat seuraavien orgaanisten kemikaalien tuotantoa, sellaisena kuin se on määritelty direktiivin 2010/75/EU liitteessä I olevassa 4.1 kohdassa:

- a) yksinkertaiset hiilivedyt (suoraketjuiset tai rengasrakenteiset, tyydyttyneet tai tyydyttämättömät, alifaattiset tai aromaattiset);
- b) happea sisältävät hiilivedyt, erityisesti alkoholit, aldehydit, ketonit, karboksyylihapot, esterit ja esterien seokset, asetaatit, eetterit, peroksidit ja epoksihartsit;
- c) rikkipitoiset hiilivedyt;
- d) typen hiilivedyt, kuten amiinit, amidit, typpipitoiset yhdisteet, nitro- tai nitraattiyhdisteet, nitriilit, syanaatit, isosyanaatit;
- e) fosforia sisältävät hiilivedyt;
- f) halogenoidut hiilivedyt;
- g) organometalliyhdisteet;
- k) pinta-aktiiviset aineet.

Näiden BAT-päätelmien soveltamisalaan kuuluu myös vetyperoksidin tuotanto sellaisena kuin se on määritelty direktiivin 2010/75/EU liitteessä I olevassa 4.2 kohdan e alakohdassa.

Nämä BAT-päätelmät koskevat polttoaineiden polttoa prosessiuuneissa/lämmittimissä, jos se on osa edellä mainittua toimintaa.

Nämä BAT-päätelmät koskevat edellä mainittujen kemikaalien tuotannon jatkuvia prosesseja, joissa näiden kemikaalien tuotannon kokonaiskapasiteetti on yli 20 kt/vuodessa.

Nämä BAT-päätelmät eivät koske seuraavia:

- polttoaineiden polttaminen muissa kuin prosessiuuneissa/lämmittimissä tai katalyyttisessä/termisessä jälkipolttimessa; tämä voidaan kattaa suuria polttolaitoksia (LCP) koskevilla BAT-päätelmillä;
- jätteenpolto; tämä voidaan kattaa jätteenpoltoa (WI) koskevilla BAT-päätelmillä;
- etanolin valmistus, kun direktiivin 2010/75/EU liitteessä I olevan 6.4 kohdan b alakohdan ii alakohdassa oleva toiminnan kuvaus kattaa kyseisen laitoksen tai siihen suoranaisesti liittyvän toiminnan; tämä voidaan kattaa elintarvike-, juoma- ja maitoteollisuutta koskevilla BAT-päätelmillä (FDM).

Näiden BAT-päätelmien kattamien toimintojen kannalta muita merkityksellisiä BAT-päätelmiä ovat seuraavat:

- Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (CWW) (jäteveden ja jätekaasun yhteiset käsittely- ja hallintajärjestelmät kemianteollisuudessa);
- Common Waste Gas Treatment in the Chemical Sector (WGC) (jätekaasun yhteiset käsittelyjärjestelmät kemianteollisuudessa).

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

- Economics and Cross-media Effects (ECM) (Taloudelliset vaikutukset ja kokonaisympäristövaikutukset)
- Emissions from Storage (EFS) (Varastoinnin päästöt)
- Energy Efficiency (ENE) (Energiatehokkuus)
- Industrial Cooling Systems (ICS) (Teollisuuden jäähdytysjärjestelmät)

- Large Combustion Plants (LCP) (Suuret polttolaitokset)
- Refining of Mineral Oil and Gas (REF) (Kaasun ja öljyn jalostaminen)
- Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (ROM) (Teollisuuden päästöjä koskevan direktiivin soveltamisalaan kuuluvista laitoksista peräisin olevien ilma- ja vesipäästöjen tarkkailu)
- Waste Incineration (WI) (Jätteenpoltto)
- Waste Treatment (WT) (Jätteenkäsittely).

YLEISET NÄKÖKOHDAT

Paras käytettävissä oleva tekniikka

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

Ellei toisin mainita, BAT-päätelmät ovat yleisesti sovellettavissa.

Ilmaan johdettavien päästöjen keskiarvojen laskentajaksot ja vertailuolosuhteet

Ellei toisin ilmoiteta, parhaiden käytettävissä olevien tekniikoiden mukaisilla päästötasoilla (BAT-päästötasot, BAT-AEL) ilmaan johdettavien päästöjen osalta tarkoitetaan pitoisuuksia, jotka ilmaistaan ilmaan päässeiden aineiden massana jätekaasujen tilavuutta kohden vakio-olosuhteissa (kuiva kaasu, lämpötila 273,15 K ja paine 101,3 kPa), ilmaistuna yksikkönä mg/Nm³.

Ellei toisin mainita, BAT-päästötasoihin liittyvät ilmaan johdettavien päästöjen keskiarvojen laskentajaksot määritellään seuraavasti:

Mittaustyyppi	Keskiarvon laskentajakso	Määritelmä
Jatkuva	Vuorokausikeskiarvo	Keskiarvo yhden vuorokauden ajalta, perustuu päteviin tuntikohtaisiin tai puolen tunnin keskiarvoihin
Jaksottainen	Keskiarvo otantajakson aikana	Kolmen peräkkäisen mittauksen, joista kukin on vähintään 30 minuuttia, keskiarvo ⁽¹⁾ ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mille tahansa muuttujalle, jossa otannan tai analyttisten rajoitusten vuoksi 30 minuutin näytteenotto ei ole sopiva, käytetään soveltuvaa otantajaksoa.

⁽²⁾ PCDD/F:n osalta käytetään 6–8 tunnin otantajaksoa.

Kun BAT-päästötasoilla viitataan erityisiin päästökuormituksiin ilmaistuna ilmaan päässeiden aineiden kuormituksena tuoteyksikköä kohti, keskimääräiset päästökuormitukset I_s lasketaan yhtälöllä 1:

$$\text{Yhtälö 1: } I_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

jossa

n = aikajaksojen (mittausjaksojen) määrä;

c_i = aineen keskimääräinen pitoisuus aikajakson i aikana;

q_i = keskimääräinen virtausmäärä aikajakson i aikana;

p_i = tuotanto aikajakson i aikana.

Vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus

Prosessiuuneja/lämmittimiä koskeva vertailuolosuhteiden mukainen jätekaasujen happipitoisuus (O_2) on 3 tilavuusprosenttia.

Muuntaminen vertailuolosuhteiden mukaiseen happipitoisuuteen

Päästöpitoisuus suhteessa vertailuolosuhteiden mukaiseen happipitoisuuteen lasketaan yhtälöllä 2:

$$\text{Yhtälö 2:} \quad E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

jossa

E_R = päästöpitoisuus vertailuolosuhteiden mukaisessa happipitoisuudessa O_R ;

O_R = vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus, tilavuusprosenttia;

E_M = mitattu päästöpitoisuus;

O_M = mitattu happipitoisuus, tilavuusprosenttia.

Veteen johdettavien päästöjen keskiarvojen laskentajaksot

Ellei toisin mainita, parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisiin ympäristötehokkuustasoihin (BAT-AEPL-tasot) liittyvät veteen johdettavien päästöpitoisuuskeskiarvojen laskentajaksot määritellään seuraavasti.

Keskiarvon laskentajakso	Määritelmä
Keskiarvo yhden kuukauden ajalta	Muuttujan virtausten mukaan painotettu keskiarvo 24 tunnin ajalta otetuista virtaukseen suhteutetuista kokoomanäytteistä, jotka on saatu 1 kuukauden aikana tavanomaisissa toimintaolosuhteissa ⁽¹⁾
Keskiarvo yhden vuoden ajalta	Muuttujan virtausten mukaan painotettu keskiarvo 24 tunnin ajalta otetuista virtaukseen suhteutetuista kokoomanäytteistä, jotka on saatu 1 vuoden aikana tavanomaisissa toimintaolosuhteissa ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Aikaan suhteutettua kokoomanäytettä voidaan käyttää, jos virtauksen voidaan osoittaa olevan riittävän vakaa.

Muuttujan virtausten mukaan painotettu keskimääräinen pitoisuus (c_w) lasketaan käyttämällä yhtälöä 3:

$$\text{Yhtälö 3:} \quad c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

jossa

n = aikajaksojen (mittausjaksojen) määrä;

c_i = muuttujan keskimääräinen pitoisuus aikajakson i aikana;

q_i = keskimääräinen virtausmäärä aikajakson i aikana.

Kun BAT-AEPL-tasoilla viitataan erityisiin päästökäytännöihin ilmaistuna veteen päässeiden aineiden kuormituksenä tuoteyksikköä kohti, keskimääräiset päästökäytännöt lasketaan yhtälöllä 1.

Lyhenteet ja määritelmät

Näissä BAT-päätelmissä sovelletaan seuraavia lyhenteitä ja määritelmiä.

Käsite	Määritelmä
BAT-AEPL-taso	Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvä ympäristötehokkuuden taso, sellaisena kuin se on kuvattuna komission täytäntöönpanopäätöksessä 2012/119/EU ⁽¹⁾ . BAT-AEPL-tasot käsittävät parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot (BAT-AEL), sellaisina kuin ne on määritelty direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 13 kohdassa.
BTX	Yhteisnimitys bentseenille, toluenille ja orto-/meta-/paraksyleenille tai niiden seoksille
CO	Hiilimonoksidi

Käsite	Määritelmä
Polttoyksikkö	Mikä tahansa tekninen laite, jossa polttoaineet hapetetaan, jotta täten syntyvää lämpöä voidaan käyttää. Polttoyksiköihin kuuluvat kattilat, moottorit, turbiinit ja prosessiuunit/lämmittimet, mutta niihin eivät kuulu poistokaasujen käsittely-yksiköt (esim. orgaanisten yhdisteiden vähentämiseen käytettävä terminen/katalyyttinen jälkipoltin)
Jatkuva mittaus	Mittaus, jossa käytetään pysyvästi asennettua automaattista mittausjärjestelmää paikan päällä
Jatkuva prosessi	Prosessi, jossa raaka-aineita syötetään jatkuvasti reaktoriin ja reaktiotuotteita sen taakse kytkettyihin erottamis- ja/tai talteenottoyksiköihin
Kupari	Kuparin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä liuotettuna tai hiukkasten muodossa ilmaistuna kuparina Cu
DNT	Dinitrotolueeni
EB	Etyylibentseeni
EDC	Etyleenidikloridi
EG	Etyleeniglykolit
EO	Etyleenioksidi
Etanoliamiinit	Yhteisnimitys monoetanoliamiinille, dietanoliamiinille ja trietanoliamiinille tai niiden seoksille
Etyleeniglykolit	Yhteisnimitys monoetyleeniglykolille, dietyleeniglykolille ja trietyleeniglykolille tai niiden seoksille
Olemassa oleva laitos	Laitos, joka ei ole uusi laitos
Olemassa oleva yksikkö	Yksikkö, joka ei ole uusi yksikkö
Savukaasu	Pakokaasu polttoyksiköstä
I-TEQ	Kansainvälinen toksisuusekvivalentti, joka johdetaan käyttämällä direktiivin 2010/75/EU liitteessä VI olevassa 2 osassa määritettyjä kansainvälisiä toksisuusekvivalenttikertoimia
Alemmat olefiinit	Yhteisnimitys eteenille, propeenille, buteenille ja butadienille tai niiden seoksille
Laitoksen merkittävä parannus	Laitoksen osan suunnittelun tai tekniikan merkittävä muutos, jossa prosessiyksiköitä ja/tai puhdistusyksiköitä ja niihin liittyviä laitteita muutetaan huomattavissa määrin
MDA	Metyleenidifenyylidiamiini
MDI	Metyleenidifenyylidi-isosyanaatti
MDI-laitos	MDI:n tuotantoon MDA:sta fosgenoimalla tarkoitettu laitos
Uusi laitos	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen tehdasalueelle luvitettu laitos tai olemassa olevan laitoksen korvaaminen kokonaan näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen
Uusi yksikkö	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen luvitettu yksikkö tai olemassa olevan yksikön korvaaminen kokonaan näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen

Käsite	Määritelmä
NO _x -lähtöaineet	Lämpökäsittelyyn johdettavat typpiyhdisteet (esim. ammoniakki, typpipitoiset kaasut ja tyyppiä sisältävät orgaaniset yhdisteet), jotka aiheuttavat NO _x -päästöjä. Ei koske alkuainetyyppiä
PCDD/F	Polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit
Jaksottainen mittaus	Mittaaminen määritellyin väliajoin manuaalisia tai automaattisia menetelmiä käyttäen
Prosessiuuni/lämmitin	<p>Prosessiuunit tai lämmittimet ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> — polttoyksiköitä, joiden savukaasuja käytetään esineiden tai syöttömateriaalin lämpökäsittelyyn suoran kosketuksen kautta, esimerkiksi kuivausprosesseissa tai kemiallisissa reaktoreissa; tai — polttoyksiköitä, joiden säteily- ja/tai johtumislämpö siirretään esineisiin tai syöttömateriaaliin kiinteän seinämän läpi ilman lämmönsiirtonesteen välitystä, esimerkiksi prosessivirran lämmitykseen käytetyt uunit tai reaktorit, joita käytetään (petro-)kemianteollisuudessa, kuten höyrykrakkausuunit. <p>On syytä huomata, että energian talteenottoa koskevien hyvien käytäntöjen soveltamisen tuloksena prosessilämmittimiin/-uuneihin saattaa liittyä höyryä tai sähköä tuottava järjestelmä. Tämän katsotaan olevan prosessiuunin/lämmittimen olennainen rakenteellinen piirre, jota ei voida tarkastella erikseen.</p>
Prosessin poistokaasu	Prosessista poistuva kaasu, joka käsitellään edelleen talteenottoa ja/tai vähennystä varten
NO _x	Typpimonoksidin (NO) ja typpidioksidin (NO ₂) yhteenlaskettu määrä ilmaistuna typpidioksidina NO ₂
Jäämät	Tämän asiakirjan soveltamisalaan kuuluvien toimintojen jätteenä tai sivutuotteina tuotamat aineet tai esineet
RTO	Regeneratiivinen lämpöhapetin
SCR	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys
SMPO	Styreenimonomeeri ja propyleenioksidi
SNCR	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys
SRU	Rikin talteenottoyksikkö
TDA	Tolueenidiamiini
TDI	Tolueenidi-isosyanaatti
TDI-laitos	TDI:n tuotantoon TDA:sta fosgenoimalla tarkoitettu laitos
TOC	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä ilmaistuna hiilenä C, sisältää kaikki orgaaniset yhdisteet (vedessä)
Kiintoaineksen kokonaismäärä (TSS)	Kaiken kiintoaineen massapitoisuus mitattuna suodattamalla lasikuitusuodattimilla ja gravimetrisesti
TVOC	Haihtuva orgaaninen kokonaishiili; haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaismäärä, joka mitataan liekki-ionisaatiodetektorilla ja ilmaistaan kokonaishiilenä
Yksikkö	Laitoksen osa/alaosa, jossa tietty prosessi tai toimenpide suoritetaan (esim. reaktori, pesuri, tislaukolonni) Yksiköt voivat olla uusia tai olemassa olevia yksiköitä

Käsite	Määritelmä
Pätevät tuntikohtaiset tai puolen tunnin keskiarvot	Tuntikohtainen (tai puolen tunnin) keskiarvo katsotaan päteväksi, jos automaattisessa mittausjärjestelmässä ei ole toimintahäiriötä eikä sille tehdä huoltoa.
VCM	Vinyylikloridimonomeeri
VOC:t	Direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 45 kohdassa määritellyt haihtuvat orgaaniset yhdisteet

(1) Komission täytäntöönpanopäätös 2012/119/EU, annettu 10 päivänä helmikuuta 2012, teollisuuden päästöistä annetussa Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 2010/75/EU tarkoitettua tiedonkeruuta ja BAT-vertailuasiakirjojen laatimista ja niiden laadun varmistamista koskevista ohjeista (EUVL L 63, 2.3.2012, s. 1).

1. YLEISET BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa mainittujen yleisten BAT-päätelmien lisäksi sovelletaan 2–11 kohdassa esitettyjä alakohtaisia BAT-päätelmiä.

1.1 Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu

BAT 1: Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla prosessiuunien/lämmittimien kanavoituja ilmapäästöjä EN-standardien mukaisesti ja seuraavassa taulukossa esitetyllä vähimmäistiheydellä. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.

Aine/parametri	Standardi(t) (1)	Nimellinen kokonaislämpöteho (MW _{th}) (2)	Tarkkailutiheys vähintään (3)	Tarkkailtava osa-alue
CO	Yleiset EN-standardit	≥ 50	Jatkuva	Taulukko 2.1, Taulukko 10.1
	EN 15058	10 – < 50	Kerran 3 kuukaudessa (4)	
Pöly (5)	Yleiset EN-standardit ja EN 13284-2	≥ 50	Jatkuva	BAT 5
	EN 13284-1	10 – < 50	Kerran 3 kuukaudessa (4)	
NH ₃ (6)	Yleiset EN-standardit	≥ 50	Jatkuva	BAT 7, Taulukko 2.1
	EN-standardia ei ole saatavilla	10 – < 50	Kerran 3 kuukaudessa (4)	
NO _x	Yleiset EN-standardit	≥ 50	Jatkuva	BAT 4, Taulukko 2.1, Taulukko 10.1
	EN 14792	10 – < 50	Kerran 3 kuukaudessa (4)	
SO ₂ (7)	Yleiset EN-standardit	≥ 50	Jatkuva	BAT 6
	EN 14791	10 – < 50	Kerran 3 kuukaudessa (4)	

(1) Yleiset jatkuvia mittauksia koskevat EN-standardit ovat EN 15267-1, -2, -3 ja EN 14181. Määräaikaismittauksiin sovellettavat EN-standardit on esitetty taulukossa.

(2) Tämä on kaikkien päästöjä vapauttavaan piippuun yhdistettyjen prosessiuunien/lämmittimien nimellinen kokonaislämpöteho.

(3) Prosessiuunien/lämmittimien, joiden nimellinen kokonaislämpöteho on alle 100 MW_{th}, ja jotka toimivat alle 500 tuntia vuodessa, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerta vuodessa.

(4) Määräaikaismittauksen tarkkailun vähimmäistiheys voidaan vähentää yhteen kertaan 6 kuukaudessa, jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat.

(5) Pölyä ei tarvitse tarkkailla silloin, kun poltetaan yksinomaan kaasumaisia polttoaineita.

(6) NH₃-tarkkailua sovelletaan ainoastaan silloin, kun käytetään SCR- tai SNCR-tekniikkaa.

(7) Laitoksissa, joissa prosessiuunit/lämmittimet polttavat kaasumaisia polttoaineita ja/tai öljyä, joiden rikkipitoisuus tunnetaan ja joissa ei ole savukaasujen rikinpoistoa, jatkuva tarkkailu voidaan korvata joko säännöllisellä tarkkailulla vähintään 3 kuukauden välein tai laskelmilla, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.

BAT 2: Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla muiden kuin prosessiunien/lämmittimien kanavoituja ilmapäästöjä EN-standardien mukaisesti ja seuraavassa taulukossa esitetyllä vähimmäistiheydellä. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.

Aine/parametri	Prosessit/lähteet	Standardi(t)	Tarkkailutiheys vähintään	Tarkkailtava osa-alue
Bentseeni	Kumeenin hapetusyksiköiden jätekaasu fenyylin tuotannossa ⁽¹⁾	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 57
	Kaikki muut prosessit/lähteet ⁽³⁾			BAT 10
Cl ₂	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
CO	Terminen jälkipoltin	EN 15058	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 13
	Alemmat olefiinit (hiilenpoisto)	EN-standardia ei ole saatavilla ⁽⁴⁾	Kerran vuodessa tai kerran hiilenpoiston aikana, jos hiilenpoisto on vähäisempää	BAT 20
	EDC/VCM (hiilenpoisto)			BAT 78
Pöly	Alemmat olefiinit (hiilenpoisto)	EN-standardia ei ole saatavilla ⁽⁵⁾	Kerran vuodessa tai kerran hiilenpoiston aikana, jos hiilenpoisto on vähäisempää	BAT 20
	EDC/VCM (hiilenpoisto)			BAT 78
	Kaikki muut prosessit/lähteet ⁽³⁾	EN 13284-1	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 11
EDC	EDC/VCM	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 76
Etyleenioksidi	Etyleenioksidi ja etyleeniglykolit	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 52
Formaldehydi	Formaldehydi	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 45
Kaasumaiset kloridit ilmaistuna kloorivetyinä HCl	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN 1911	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
	Kaikki muut prosessit/lähteet ⁽³⁾			BAT 12
NH ₃	SCR:n tai SNCR:n käyttö	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 7
NO _x	Terminen jälkipoltin	EN 14792	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 13
PCDD/F	TDI/MDI ⁽⁶⁾	EN 1948-1, -2 ja -3	Kerran 6 kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 67
PCDD/F	EDC/VCM			BAT 77

Aine/parametri	Prosessit/lähteet	Standardi(t)	Tarkkailutiheys vähintään	Tarkkailtava osa-alue
SO ₂	Kaikki prosessit/lähteet ⁽³⁾	EN 14791	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 12
Tetrakloorimetaani	TDI/MDI ⁽¹⁾	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 66
TVOC	TDI/MDI	EN 12619	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 66
	EO (hiilidioksidin desorptio puhdistusväliaineesta)		Kerran 6 kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 51
	Formaldehydi		Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 45
	Kumeenin hapetusyksiköiden jätekaasu fenolin tuotannossa	EN 12619	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 57
	Fenolin tuotannossa syntyvä jätekaasu muista lähteistä, jos sitä ei ole yhdistetty muihin jätekaasuvirtoihin		Kerran vuodessa	
	Hapetusyksikön jätekaasu vetyperoksidin tuotannossa		Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 86
	EDC/VCM		Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 76
	Kaikki muut prosessit/lähteet ⁽³⁾		Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 10
VCM	EDC/VCM	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa ⁽²⁾	BAT 76

⁽¹⁾ Tarkkailua sovelletaan, kun pilaava aine esiintyy jätekaasuissa, ja tällöin toimitaan kemianteollisuuden jäteveden ja jätekaasun yhteisten käsittely- ja hallintajärjestelmien (CWW) BAT-päätelmissä määriteltyjen jätekaasuvirtojen kartoituksen pohjalta.

⁽²⁾ Määräaikaismittausten tarkkailun vähimmäistiheys voidaan vähentää yhteen kertaan vuodessa, jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vaakaat.

⁽³⁾ Kaikki (muut) prosessit/lähteet, kun pilaava aine esiintyy jätekaasuissa kemianteollisuuden jäteveden ja jätekaasun yhteisten käsittely- ja hallintajärjestelmien (CWW) BAT-päätelmissä määriteltyjen jätekaasuvirtojen kartoituksen pohjalta.

⁽⁴⁾ EN 15058 ja otantajakso mukautettava niin, että mitatut arvot edustavat koko hiilenpoiston sykliä.

⁽⁵⁾ EN 13284-1 ja otantajakso on mukautettava niin, että mitatut arvot edustavat koko hiilenpoiston sykliä.

⁽⁶⁾ Tarkkailu koskee tilanteita, joissa klooria ja/tai kloorattuja yhdisteitä esiintyy jätekaasussa ja lämpökäsittelyä sovelletaan.

1.2 Päästöt ilmaan

1.2.1 Prosessiuuneista/lämmittimistä ilmaan johdettavat päästöt

BAT 3: Prosessiuuneista/lämmittimistä ilmaan joutuvien hiilimonoksidin ja palamattomien aineiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on varmistaa optimoitu palaminen.

Optimoitu palaminen saavutetaan laitteiden hyvällä suunnittelulla ja käytöllä, joka sisältää lämpötilan ja viipymääjan optimoinnin kaasunpoltto-osassa, polttoaineen ja palamisilman tehokkaan sekoittumisen ja palamisen hallinnan. Palamistapahtuman ohjaus perustuu sopivien palotapahtuman muuttujien jatkuvaan tarkkailuun ja automaattiseen valvontaan (esimerkiksi O₂, CO-pitoisuus, polttoaineen ja ilman suhde, palamattomat aineet).

BAT 4: Prosessiuuneista/lämmittimistä ilmaan johdettavien NO_x-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Polttoaineen valinta	Ks. 12.3 kohta. Tähän sisältyy siirtyminen nestemäisistä kaasumaisiin polttoaineisiin, ottaen huomioon hiilivetyjen tasapaino.	Olemassa olevien laitosten polttimien rakenne voi rajoittaa siirtymistä nestemäisestä kaasumaiseen polttoaineeseen.
b.	Vaiheistettu palaminen	Vaiheistetun palamisen polttimet alentavat NO _x -päästöjä vaiheistamalla ilman tai polttoaineen injektointia polttimen lähellä. Polttoaineen tai ilman jakaminen vähentää polttoaineen happipitoisuutta ensisijaisella palamisvyöhykkeellä, mikä alentaa liekin huippulämpötilaa ja vähentää termisten NO _x -päästöjen muodostumista.	Käytettävissä oleva tila saattaa rajoittaa sovellettavuutta silloin, kun parannetaan pieniä prosessiuuneja, mikä rajoittaa polttoaineen/ilman vaiheistamisen jälkiasentamista, jos kapasiteettia ei pienennetä. Olemassa olevien EDC-krakkausyksiköiden osalta tekniikan sovellettavuutta voi rajoittaa prosessiuunin suunnittelu.
c.	Savukaasun takaisinkierrätys (ulkoinen)	Osa savukaasusta kierrätetään takaisin polttokammioon korvaamaan osa puhtaasta palamisilmasta, mikä vähentää happipitoisuutta ja alentaa siten liekin lämpötilaa.	Olemassa olevien prosessiuunien/lämmitinten rakenne voi rajoittaa tämän tekniikan sovellettavuutta. Ei sovelleta olemassa oleviin EDC-krakkausyksiköihin
d.	Savukaasun takaisinkierrätys (sisäinen)	Osa savukaasusta kierrätetään polttokammion sisällä korvaamaan osa puhtaasta palamisilmasta, mikä vähentää happipitoisuutta ja alentaa siten liekin lämpötilaa.	Olemassa olevien prosessiuunien/lämmitinten rakenne voi rajoittaa tämän tekniikan sovellettavuutta.
e.	Low-NO _x -poltin (LNB) tai ultra-low-NO _x -poltin (ULNB)	Ks. 12.3 kohta	Olemassa olevien prosessiuunien/lämmitinten rakenne voi rajoittaa tämän tekniikan sovellettavuutta.
f.	Inerttien laimentimien käyttö	”Inerttejä” laimentimia, esim. höyryä, vettä tai typpeä, käytetään (joko sekoittamalla polttoaineeseen ennen sen polttamista tai ohjaimella se suoraan polttokammioon) liekin lämpötilan alentamiseksi. Höyryn injektointi voi lisätä CO-päästöjä	Voidaan soveltaa yleisesti.
g.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. 12.1 kohta	Sovellettavuutta nykyisiin prosessiuuneihin/lämmittimiin voi rajoittaa käytettävissä oleva tila
h.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ks. 12.1 kohta	Sovellettavuutta nykyisiin prosessiuuneihin/lämmittimiin voi rajoittaa lämpötila-alue (900–1 050 °C) ja reaktioon tarvittava viipymäaika. Ei sovelleta EDC-krakkausyksiköihin

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot: ks. taulukko 2.1 ja taulukko 10.1.

BAT 5: Prosessiuuneista/lämmittimistä ilmaan johdettavien pölypäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Polttoaineen valinta	Ks. 12.3 kohta. Tähän sisältyy siirtyminen nestemäisistä kaasumaisiin polttoaineisiin, ottaen huomioon hiilivetyjen tasapaino.	Olemassa olevien laitosten polttimien rakenne voi rajoittaa siirtymistä nestemäisestä kaasumaiseen polttoaineeseen
b.	Nestemäisen polttoaineen atomisointi	Nestemäisen polttoaineen pisarakoon pienentäminen korkean paineen avulla. Nykyinen optimaalinen polttimen malli sisältää yleensä höyryn atomisoinnin.	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Tekstiilisuodatin, keraaminen suodatin tai metallisuodatin	Ks. 12.1 kohta	Tätä kohtaa ei sovelleta, kun kyse on vain kaasumaisten polttoaineiden polttamisesta

BAT 6: Prosessiuunien/lämmittimien ilmaan johdettavien SO₂-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Polttoaineen valinta	Ks. 12.3 kohta. Tähän sisältyy siirtyminen nestemäisistä kaasumaisiin polttoaineisiin, ottaen huomioon hiilivetyjen tasapaino.	Olemassa olevien laitosten polttimien rakenne voi rajoittaa siirtymistä nestemäisestä kaasumaiseen polttoaineeseen
b.	Emäspesu	Ks. 12.1 kohta	Sovellettavuutta saattaa rajoittaa käytettävissä oleva tila.

1.2.2 SCR:n tai SNCR:n käytöstä ilmaan johdettavat päästöt

BAT 7: NO_x-päästöjen vähentämiseksi käytetyn selektiivisen katalyyttisen pelkistyksen (SCR) tai selektiivisen ei-katalyyttisen pelkistyksen (SNCR) käytöstä ilmaan joutuvien ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on optimoida SCR:n tai SNCR:n rakenne ja/tai toiminta (esim. optimoitu reagenssin ja NO_x:n suhde, homogeeninen reagenssin jakautuminen ja reagenssipisaroiden optimaalinen koko).

BAT-tekniikoiden mukaiset päästötasot alhaisempien olefiinien krakkausyksikön uunista, kun käytetään SCR- tai SNCR-tekniikkaa: Taulukko 2.1.

1.2.3 Ilmaan joutuvat päästöt muista prosesseista/lähteistä

1.2.3.1 Muista prosesseista/lähteistä ilmaan joutuvia päästöjä vähentäviä tekniikoita

BAT 8: Lopulliseen poistokaasujen käsittelyyn johdettavan epäpuhtauskuormituksen vähentämiseksi ja resurssitehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää poistokaasujätevirtojen osalta.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Ylimääräisen tai tuotetun vedyn talteenotto ja käyttö	Ylimääräisen vedyn tai kemiallisista reaktioista saadun vedyn talteenotto ja käyttö (esim. vedytysreaktioihin). Vaihtuvan paineen adsorption (pressure swing adsorption) tai kalvoerotuksen kaltaisia hyödyntäminen menetelmiä voidaan käyttää vetytoisuuden lisäämiseen.	Sovellettavuutta voi rajoittaa se, että talteenotto vaatii matalan vetytoisuuden vuoksi liikaa energiaa tai että vedylle ei ole kysyntää.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
b. Orgaanisten liuottimien ja reagoimattomien orgaanisten raaka-aineiden talteenotto ja käyttö	Puristuksen, tiivistämisen, kryogeenisen tiivistämisen, kalvoerottelun ja adsorption kaltaisia talteenotto-menetelmiä voidaan käyttää. Tekniikan valintaan voivat vaikuttaa turvallisuuteen liittyvät näkökohdat, kuten muiden aineiden tai vierasaineiden esiintyminen.	Sovellettavuutta voi rajoittaa se, että talteenotto vaatii orgaanisten aineiden alhaisen pitoisuuden vuoksi liikaa energiaa.
c. Käytetyn ilman käyttö	Suuri osa hapettumisreaktioiden käytetystä ilmasta käsitellään ja käytetään alhaisen puhtausasteen tyyppinä	Voidaan soveltaa ainoastaan silloin, kun alhaisen puhtausasteen tyypelle on käyttötarkoituksia, jotka eivät vaaranna prosessien turvallisuutta.
d. HCl:n talteenotto märkäpesussa myöhempää käyttöä varten	Kaasumainen HCl absorboituu märkäpesuria käytettäessä veteen, ja tätä voi seurata puhdistus (esim. adsorptiolla) ja/tai tiivistäminen (esim. tislauksella) (ks. tekninen kuvaus 12.1 kohdassa). Talteenotettu HCl käytetään uudelleen (esim. happona tai kloorintuotantoon).	Sovellettavuutta voi rajoittaa matala HCl-kuormitus.
e. H ₂ S:n talteenotto regeneratiivisessa amiinipesussa myöhempää käyttöä varten	Regeneratiivista amiinipesua käytetään H ₂ S:n talteenottoon poistokaasujätevirroista ja hapanveden strippausyksiköiden happamista poistokaasuista. H ₂ S muutetaan tavallisesti alkuainemuodossa olevaksi rikiksi jalostamon rikin talteenotto-yksikössä (Claus-prosessi).	Voidaan soveltaa vain, jos lähellä on jalostamo.
f. Menetelmät kiinteiden aineiden ja/tai nesteiden kulkeutumisen vähentämiseksi	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 9: Lopulliseen poistokaasujen käsittelyyn johdettavan epäpuhtauskuormituksen vähentämiseksi ja energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on johtaa lämpöarvoltaan tarpeeksi suuret poistokaasujätevirrat polttoyksikköön. BAT 8 a ja 8 b ovat etusijalla poistokaasujätevirtojen polttoyksikköön johtamiseen nähden.

Soveltamisala:

Poistokaasujätevirtojen johtamista polttoyksikköön voivat rajoittaa vierasaineiden esiintyminen tai turvallisuusyyt.

BAT 10: Ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a. Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta. Tekniikkaa käytetään yleisesti yhdistettynä muihin puhdistusmenetelmiin.	Voidaan soveltaa yleisesti.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
b.	Adsorptio	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Märkäpesu	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa ainoastaan haihtuviin orgaanisiin yhdisteisiin, jotka voidaan absorboida vesiliuoksena.
d.	Katalyyttinen hapetin	Ks. 12.1 kohta	Sovellettavuutta saattaa rajoittaa katalyytin myrkyjen läsnäolo.
e.	Lämpöhapetin	Ks. 12.1 kohta. Lämpöhapettimen sijaan voidaan käyttää polttolaitosta nestemäisen jätteen ja poistokaasun yhdistettyyn käsittelyyn.	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 11: Ilmaan johdettavien pölypäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Sykloni	Ks. 12.1 kohta. Menetelmää käytetään yhdistettynä muihin puhdistusmenetelmiin.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Sähkösuodatin	Ks. 12.1 kohta	Olemassa olevissa yksiköissä käytävissä oleva tila tai turvallisuuteen liittyvät seikat saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
c.	Tekstiilisuodatin	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Kaksivaiheinen pölynsuodatin	Ks. 12.1 kohta	
e.	Keraaminen suodatin / metallisuodatin	Ks. 12.1 kohta	
f.	Pölyn märkäpesu	Ks. 12.1 kohta	

BAT 12: Ilmaan joutuvien rikkidioksidipäästöjen ja muiden happamien kaasujen (esim. HCl) vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää märkäpesua.

Kuvaus:

Märkäpesu on kuvattu 12.1 kohdassa.

1.2.3.2 Menetelmät termisen hapetuksen päästöjen vähentämiseksi

BAT 13: Termisestä hapetuksesta ilmaan johdettavien NO_x-, CO- ja SO₂-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Pääasialliset epäpuhtaudet	Soveltaminen
a.	NO _x -lähtöaineiden suuren määrän poistaminen poistokaasujätevirroista	NO _x -lähtöaineiden suuren määrän poistaminen ennen termistä käsittelyä (jos mahdollista uudelleenkäytettäväksi) esimerkiksi pesemällä, tiivistämällä tai adsorptiolla	NO _x	Voidaan soveltaa yleisesti.

Menetelmä		Kuvaus	Pääasialliset epäpuhtaudet	Soveltaminen
b.	Tukipolttoaineen valinta	Ks. 12.3 kohta	NO _x , SO ₂	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Low-NO _x -poltin (LNB)	Ks. 12.1 kohta	NO _x	Sovellettavuutta olemassa yksikköihin voivat rajoittaa suunnitteluun ja käyttöön liittyvät rajoitteet
d.	Regeneratiivinen terminen hapetin (RTO)	Ks. 12.1 kohta	NO _x	Sovellettavuutta olemassa yksikköihin voivat rajoittaa suunnitteluun ja käyttöön liittyvät rajoitteet
e.	Polton optimointi	Suunnittelua ja käyttötekniikoita käytetään maksimoimaan orgaanisten yhdisteiden poistaminen, samalla kun minimoidaan CO- ja NO _x -päästöt ilmaan, (esimerkiksi säätämällä palotapahtuman muuttujia, kuten lämpötilaa ja viipymäaika).	CO, NO _x	Voidaan soveltaa yleisesti.
f.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. 12.1 kohta	NO _x	Sovellettavuutta olemassa olevissa yksiköissä voi rajoittaa käytettävissä oleva tila
g.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ks. 12.1 kohta	NO _x	Sovellettavuutta olemassa olevissa yksiköissä voi rajoittaa reaktioon tarvittava viipymäaika.

1.3 Päästöt veteen

BAT 14: Jäteveden määrän, asianmukaiseen loppukäsittelyyn (tavallisesti biologinen käsittely) johdettavien epäpuhtauskuormien ja veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhdenmukaista jätevesihuolto- ja jäteveden käsittelystrategiaa, johon sisältyy kemianteollisuuden jäteveden ja jätokaasun yhteisten käsittely- ja hallintajärjestelmien (CWW) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskeissa päätelmissä täsmennettyjen jätevesivirtojen inventaarion tietojen perusteella asianmukainen yhdistelmä prosessin sisäisiä menetelmiä, menetelmiä epäpuhtauksien talteen ottamiseksi niiden syntypaikoilla ja esikäsittelymenetelmiä.

1.4 Resurssitehokkuus

BAT 15: Resurssitehokkuuden lisäämiseksi, katalyyttiä käytettäessä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on hyödyntää seuraavassa mainittujen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus
a.	Katalyytin valinta	Valitaan katalyytti optimaalisen tasapainon saavuttamiseksi seuraavien tekijöiden välillä: — katalyytin toiminta;

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen	
Menetelmä materiaalien talteenottamiseksi uudelleenkäyttöä tai kierrätystä varten			
c.	Materiaalien talteenotto (esim. tislaamalla, krakkaamalla)	Materiaalit (esim. raaka-aineet, tuotteet ja sivutuotteet) otetaan talteen jäämistä erottamalla (esim. tislaamalla) tai muuntamalla (esim. termiini/katalyyttinen krakkaus, kaasutus, hydraus).	Voidaan soveltaa ainoastaan silloin, kun talteenotetulle materiaalille on olemassa käyttötarkoitus.
d.	Katalyyttien ja adsorbenttien uudistaminen	Katalyyttien ja adsorbenttien uudistaminen esimerkiksi termisesti tai kemiallisesti käsittelemällä	Uudistamisen merkittävät kokonaisympäristövaikutukset voivat rajoittaa sovellettavuutta.
Energian talteenottomenetelmät			
e.	Jäännösten käyttö polttoaineena	Jotkin orgaaniset jäännökset, esimerkiksi terva, voidaan käyttää polttoaineena polttoyksikössä.	Tiettyjen aineiden esiintyminen jäämissä saattaa rajoittaa sovellettavuutta, minkä vuoksi ne eivät sovellu käytettäviksi polttoyksikössä ja ne on hävitettävä

1.6 Muut kuin normaalit toimintaolosuhteet

BAT 18: Päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi laitteiden toimintahäiriöissä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kaikkia seuraavassa esitettyjä menetelmiä.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen	
a.	Kriittisten laitteiden yksilöiminen	Ympäristön suojelun kannalta kriittiset laitteet ("kriittiset laitteet") yksilöidään riskinarvioinnin perusteella (esim. käyttämällä vika- ja vaikutusanalyysia).	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Kriittisten laitteiden luotettavuutta koskeva ohjelma	Jäsennely ohjelma, jotta voidaan maksimoida laitteiden käytettävyyttä ja suorituskykyä, mihin sisältyvät vakioidut toimintaohjeet, ennakoiva kunnossapito (esim. korroosiota vastaan), tarkkailu, häiriötilanteiden kirjaaminen sekä toiminnan jatkuva parantaminen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Kriittisten laitteiden varajärjestelmät	Luodaan ja ylläpidetään varajärjestelmät, esimerkkeinä poistokaasujärjestelmät ja puhdistusyksiköt	Ei sovelleta, jos asianmukaisten laitteiden saatavuus voidaan osoittaa käyttäen tekniikkaa b.

BAT 19: Muissa kuin normaaleissa toimintaolosuhteissa syntyvien päästöjen ilmaan tai veteen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on toteuttaa mahdollisten epäpuhtauksien päästöjen merkitykseen nähden oikeasuhteiset toimenpiteet:

- i) käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä
- ii) muissa olosuhteissa (esim. säännöllinen ja ylimääräinen huolto ja yksiköiden ja/tai jätteenkäsittelyjärjestelmän puhdistaminen), myös niissä, joilla voi olla vaikutusta laitoksen asianmukaiseen toimintaan.

2. ALEMPIEN OLEFIINIEN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tämän kohdan BAT-päätelmät koskevat alempien olefiinien tuotantoa höyrykrakkausprosessia käyttäen ja niitä sovelletaan jaksossa 1 esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

2.1 Päästöt ilmaan

2.1.1 Ilmaan johdettavien päästöjen BAT-päästötasot alempien olefiinien krakkausyksikön uunista

Taulukko 2.1

Ilmaan johdettavien NO_x- ja NH₃-päästöjen BAT-päästötasot alempien olefiinien krakkausyksikön uunista

Parametri	BAT-päästötasot ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (vuorokausikohtainen keskiarvo tai keskiarvo otantajakson aikana) (mg/Nm ³ , 3 tilavuusprosenttia O ₂)	
	Uusi uuni	Olemassa oleva uuni
NO _x	60–100	70–200
NH ₃	< 5–15 ⁽⁴⁾	

⁽¹⁾ Jos kahden tai useamman uunin savukaasut poistetaan yhteisen piipun kautta, BAT-päästötasoja sovelletaan piipun kautta poistettuun yhdistettyyn määrään.

⁽²⁾ BAT-päästötasoja ei sovelleta hiilenpoisto-operaatioiden aikana.

⁽³⁾ BAT-päästötasoja ei sovelleta CO:hon. CO-päästöjen viitteellinen taso on yleensä 10–50 mg/Nm³ ilmaistuna vuorokausikeskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona.

⁽⁴⁾ BAT-päästötasoja sovelletaan ainoastaan tilanteissa, joissa käytetään SCR- tai SNCR-tekniikkaa.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 1.

2.1.2 Tekniikat päästöjen vähentämiseksi hiilenpoistosta

BAT 20: Krakkausputkien hiilenpoistosta ilmaan joutuvien pöly- ja CO-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää asianmukaista yhdistelmää seuraavassa mainituista menetelmistä vähentää hiilenpoiston tiheyttä ja yhtä tai useampaa seuraavassa mainituista puhdistusmenetelmistä.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
-----------	--------	--------------

Menetelmät hiilenpoiston tiheyden vähentämiseksi

a.	Putkimateriaalit, jotka hidastavat koksen muodostumista	Putkien pinnassa oleva nikkeli katalysoi koksen muodostumista. Nikkeliä vähemmän sisältävien materiaalien käyttö tai putken sisäpinnan päällystäminen inertillä materiaalilla voi näin ollen hidastaa koksen muodostumista.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin
b.	Raaka-aineen syötön seostaminen rikkiyhdisteillä	Koska nikkelisulfidit eivät katalysoi koksen muodostumista, syötön seostaminen rikkiyhdisteillä silloin, kun niitä ei jo ole haluttua määrää, voi myös auttaa hidastamaan koksen muodostumista, koska tämä edistää putken pinnan passivoitua.	Voidaan soveltaa yleisesti.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
c.	Termisen hiilenpoiston optimointi	Toimintaolosuhteiden eli virtauksen, lämpötilan ja höyrypitoisuuden optimointi hiilenpoiston ajaksi koksin poistamisen maksimoimiseksi	Voidaan soveltaa yleisesti.

Puhdistusmenetelmät

d.	Pölyn märkäpesu	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
e.	Kuiva sykloni	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
f.	Hiilenpoiston poistokaasun poltto prosessiuunissa/lämmittimessä	Hiilenpoiston poistokaasut ohjataan prosessiuunin/lämmittimen kautta hiilenpoiston aikana, jolloin koksihiukkaset (ja CO) palavat	Sovellettavuutta olemassa olevissa laitoksissa voivat rajoittaa putkiston suunnittelu tai palorajoitukset.

2.2 Päästöt veteen

BAT 21: Jäteveden käsittelyyn toimitettujen orgaanisten yhdisteiden ja jäteveden määrän ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi parhaiden käytettävissä olevien tekniikoiden mukaista on maksimoida hiilivetyjen talteenotto fraktioinnin ensimmäisen vaiheen jäädytysvedestä ja jäädytysveden uudelleenkäyttö laimennushöyryn tuotantojärjestelmässä.

Kuvaus:

Tekniikan mukaisesti varmistetaan orgaanisen faasin ja vesifaasin tehokas erottelu. Talteen otetut hiilivedyt kierrätetään krakkausyksikköön tai käytetään raaka-aineena muissa kemiallisissa prosesseissa. Talteen otettua orgaanista ainesta voidaan vahvistaa, esimerkiksi käyttämällä höyry- tai kaasustrippausta tai reboiler-jäädytintä. Käsitelty jäädytysvesi käytetään uudelleen laimennushöyryn tuotantojärjestelmässä. Jäädytysveden poistovirta johdetaan loppuvaiheen jäteveden käsittelyyn suolan muodostumisen ehkäisemiseksi järjestelmässä.

BAT 22: H₂S:n poistoon krakatuista kaasuista käytetyn emäspesurin nesteiden jäteveden käsittelylle aiheuttaman orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää strippausta.

Kuvaus:

Strippauksen kuvaus ks. kohta 12.2. Pesurin nesteiden strippaus tehdään käyttämällä kaasuvirtaa, joka poltetaan (esim. krakkausuunissa).

BAT 23: Happamien kaasujen poistoon krakatuista kaasuista käytetyn emäspesurin nesteiden mukana jäteveden käsittelyyn johdettujen sulfidien määrän ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää:

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Vähän rikkiä sisältävien raaka-aineiden käyttö krakkausuunissa	Sellaisten raaka-aineiden käyttö, joiden rikkipitoisuus on pieni tai joista on poistettu rikki	Sovellettavuutta saattaa rajoittaa rikin seostamisen tarve koksin muodostumisen vähentämiseksi
b.	Amiinipesun maksimaalinen käyttö happamien kaasujen poistamiseen	Krakattujen kaasujen puhdistaminen regeneratiivisella (amiini)liuottimella happamien kaasujen, pääasiassa H ₂ S:n, poistamiseksi, tuotantoketjun loppupään emäspesurin kuormituksen vähentämiseksi	Ei voida soveltaa, jos alempien olefiinien krakkausyksikkö sijaitsee kaukana rikin talteenottoyksiköstä. Sovellettavuutta olemassa oleviin laitoksiin voi rajoittaa rikin talteenottoyksikön kapasiteetti.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
c.	Hapettaminen	Käytetyn puhdistusnesteen sulfidien hapettaminen sulfaateiksi, esimerkiksi käyttämällä ne kohonneessa paineessa ja lämpötilassa (kosteailmahapetus) tai käyttämällä hapettavaa ainetta, kuten vetyperoksidia.	Voidaan soveltaa yleisesti.

3. AROMAATTIEN TUOTANNOSSA PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIKKAA KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitetyt BAT-päätelmät koskevat, bentseenin, toluenin, orto-, meta- ja paraksyleenin tuotantoa (tunnetaan yleisesti nimellä BTX-aromaatit) ja höyrykrakkauksen pyrolyysikaasun sivutuotteesta ja katalyyttisestä reformointiyksikössä tuotetusta reformaatista/naftasta saatavaa sykloheksaania ja niitä sovelletaan jaksossa 1 esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

3.1 Päästöt ilmaan

BAT 24: Lopulliseen jätekaasun käsittelyyn toimitettujen poistokaasujen orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi ja resurssitehokkuuden lisäämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on orgaanisten materiaalien talteenotto BAT 8 b:n mukaisesti tai, jos se ei ole mahdollista, ottaa talteen näiden prosessin poistokaasujen energia (ks. myös BAT 9).

BAT 25: Ilmaan joutuvien pölypäästöjen ja orgaanisten yhdisteiden vähentämiseksi hydrauskatalyytin regeneroinnista parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on johtaa katalyytin regeneroinnista tuleva prosessin poistokaasu sopivaan käsittelyjärjestelmään.

Kuvaus:

Prosessin poistokaasu lähetetään märkä- tai kuivamenetelmällä toimivaan pölynerottimeen pölyn poistamiseksi ja sen jälkeen polttoyksikköön tai lämpöhapettimeen orgaanisten yhdisteiden poistamiseksi, jotta vältetään suorat päästöt ilmaan tai soihdutus. Pelkkä hiilenpoistorumpujen käyttö ei riitä.

3.2 Päästöt veteen

BAT 26: Aromaattisista uuttamisyksiköistä saatavien orgaanisten yhdisteiden ja jätevesien jäteveden käsittelyyn ohjattavien määrien vähentämiseksi parasta käytettävää tekniikkaa on joko käyttää kuivaliuottimia tai käyttää suljettua järjestelmää veden talteenottoon ja uudelleenkäyttöön, jolloin käytetään märkäliuottimia.

BAT 27: Jäteveden määrän ja jätevesien käsittelyyn päästetyn orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Vedettömän alipaineen luominen	Mekaanisia pumppujärjestelmiä käytetään suljetussa kierrossa, josta vapautuu vain pieni määrä vettä paineen purkamiseksi, tai käytetään pumppuja kuivakäynnillä. Joissakin tapauksissa jätevedettömän alipaineen luominen voidaan saavuttaa käyttämällä mekaanisessa alipainepumpussa esteenä tuotantoprosessin nestettä tai kaasuvirtaa.	Voidaan soveltaa yleisesti.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
b.	Vesipitoisten päästöjen lajittelu syntypaikalla	Aromaattilaitosten vesipitoiset päästöt erotetaan muista lähteistä tulevasta jätevedestä raaka-aineiden tai tuotteiden talteenoton helpottamiseksi	Sovellettavuutta olemassa oleviin laitoksiin voivat rajoittaa laitoskohtaiset jäteveden käsittelyjärjestelmät.
c.	Nestefaasin erottaminen hiilivetyjen talteenotolla	Orgaaninen faasi ja vesifaasi erotetaan asianmukaisella suunnittelulla ja toiminnalla (esim. riittävä viipymäaika, vaiheen rajan havaitseminen ja valvonta) estämään liukenevien orgaanisten aineiden kulkeutuminen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Strippaus hiilivetyjen talteenotolla	Ks. 12.2 kohta. Strippausta voidaan käyttää erillisiin tai yhdistettyihin jätevirtoihin.	Sovellettavuutta voi rajoittaa hiilivetyjen alhainen pitoisuus.
e.	Veden uudelleenkäyttö	Tiettyjen jätevesivirtojen lisäkäsittelyn avulla strippauksesta saatava vesi voidaan käyttää prosessivetenä tai kattilan syöttövetenä, jolla korvataan muita vesilähteitä.	Voidaan soveltaa yleisesti.

3.3 Resurssitehokkuus

BAT 28: Jotta resurssien käyttö olisi mahdollisimman tehokasta, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää esimerkiksi dealkylointireaktioissa tuotettu vety kemiallisena reagenssina tai polttoaineena käyttäen BAT 8 a:ta tai, jos se ei ole mahdollista, ottaa talteen energia näistä poistokanavista (katso BAT 9).

3.4 Energiatehokkuus

BAT 29: Energian käyttämiseksi tehokkaasti tislauksessa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Tislauksen optimointi	Kunkin tislauksolonin välipohjien lukumäärä, takaisinvirtauksen suhde, syötön sijainti ja uuttavan tislauksen osalta liuottimien suhde syöttöön optimoidaan.	Sovellettavuutta olemassa olevissa yksiköissä voivat rajoittaa suunnittelu, käytettävissä oleva tila ja/tai operatiiviset rajoitteet
b.	Kolonin yläpuolisen kaasuvirran lämmön talteenotto	Tolueenin ja ksyleenin tislauksolonista peräisin olevan tiivistymislämmön uudelleenkäyttö käytettäväksi muualla laitoksessa	

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
c.	Yksittäisuuttotislauskolonni	Perinteisessä uuttotislausjärjestelmässä erottamiseen vaaditaan kaksi erotusvaihetta (eli päätislauskolonni ja sivukolonni tai strippausyksikkö). Yksittäisuuttotislauskolonnissa liuoksen erotus tapahtuu pienemässä tislauskolonnissa, joka sisältyy ensimmäisen kolonnin kolonnikoteloon.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin. Pienemmän kapasiteetin yksikköihin soveltamista voi rajoittaa se, että yhdessä laitteistossa tapahtuu useampi toiminto.
d.	Tislauskolonni, jossa on jaettu seinämä	Perinteisessä uuttotislausjärjestelmässä kolmikomponenttisen seoksen erottamiseen fraktioiksi vaaditaan vähintään kahta peräkkäistä tislauskolonnia (tai sivukolonneilla varustettua päätislauskolonnia). Jaetulla seinämällä varustetussa kolonnissa erotus voidaan toteuttaa yhdessä laitteessa.	
e.	Termisesti yhdistetty tislaus	Jos tislaus suoritetaan kahdessa kolonnissa, molempien kolonnien energiavirrat voidaan yhdistää. Ensimmäisen kolonnin yläosan höyry syötetään toisen kolonnin pohjalla olevaan lämmönvaihtimeen.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin. Sovellettavuus riippuu tislauskolonnin kokoonpanosta ja prosessiolosuhteista, esimerkiksi käyttöpaineesta

3.5 Jäät

BAT 30: Hävitettäväksi lähetettävän käytetyn saven ehkäisemiseksi tai sen määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Reformaatin tai pyrolyysikaasun valikoiva hydraaminen	Vähennetään reformaatin tai pyrolyysikaasun olefiinipitoisuutta hydraamalla. Kun raaka-aineet ovat täysin hydrattuja, saven käsittelijöiden käyttösyklit pitenevät.	Voidaan soveltaa ainoastaan laitoksiin, joissa käytetään korkean olefiinipitoisuuden raaka-aineita.
b.	Savimateriaalien valinta	Mahdollisimman pitkäkestoisen saven käyttö olosuhteet huomioon ottaen (esimerkiksi käyttösyklin pituutta pidentävät pinta/rakennemuunnaisuudet) tai sellaisen synteettisen materiaalin käyttö, joka toimii saven tapaan, mutta joka voidaan regeneroida.	Voidaan soveltaa yleisesti.

4. PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIikkaa koskevat päätelmät etyylibentseenin ja styreenimonomeerin tuotannossa

Tässä kohdassa esitetyt BAT-päätelmät koskevat etyylibentseenin tuotantoa käyttäen alkylointiin joko zeoliitti- tai $AlCl_3$ -katalyyttia ja styreenimonomeerin tuotantoa käyttäen joko etyylibentseenin vedynpoistoa tai propyleenioksidin yhteistuotantoa ja niitä sovelletaan jaksossa 1 esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

4.1 **Prosessin valinta**

BAT 31: Orgaanisten yhdisteiden ja happokaasujen ilmaan johtuvien päästöjen, jäteveden syntymisen sekä bentseenin ja etyleenin alkyloinnista peräisin olevan hävitettävän jätteen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää uusissa laitoksissa ja laitosten huomattavissa parannuksissa zeoliittikatalyyttiprosessia.

4.2 **Päästöt ilmaan**

BAT 32: AlCl_3 -katalysoidun etyylibentseenin tuotantoprosessissa käytettävästä alkylointiyksiköstä peräisin olevien jätekaasujen loppukäsittelyyn toimitettavan HCl-kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää emäspesua.

Kuvaus:

Emäspesu on kuvattu 12.1 kohdassa.

Soveltamisala:

Sovellettavissa ainoastaan nykyisiin laitoksiin, joissa käytetään AlCl_3 -katalysoitua etyylibentseenin tuotantoprosessia.

BAT 33: AlCl_3 -katalysoidun etyylibentseenin tuotantoprosessissa käytettävästä katalyytin vaihdosta peräisin olevien jätekaasujen loppukäsittelyyn toimitettavan pöly- ja HCl-kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää märkäpesua ja sen jälkeen käyttää käytetty pesuneste pesuvetenä jälkialkylointireaktorin pesuosassa.

Kuvaus:

Märkäpesu on kuvattu 12.1 kohdassa.

BAT 34: SMPO-tuotantoprosessin hapetusyksiköstä poistokaasujen loppukäsittelyyn toimitettavan orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain seuraavassa kuvattua menetelmää tai menetelmien yhdistelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Nesteiden pisaroitumista vähentävät menetelmät	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Adsorptio	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Pesu	Ks. kohta 12.1. Puhdistus on suoritettava sopivalla liuottimella (esim. jäädytetty, kierrätetty etyylibentseeni), jotta absorboidaan etyylibentseeni, joka kierrätetään reaktoriin	Olemassa olevien laitosten osalta kierrätetyn etyylibentseenin virtaa saattaa rajoittaa tehtaan suunnittelu

BAT 35: SMPO:n tuotantoprosessissa käytettävän asetofenonin hydrogenointiyksikön ilmaan joutuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi muissa kuin normaaleissa käyttöolosuhteissa (kuten käynnistyksen aikana) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on lähettää prosessin poistokaasu sopivaan käsittelyjärjestelmään.

4.3 **Päästöt veteen**

BAT 36: Etyylibentseenin vedynpoistosta syntyvän jäteveden muodostumisen vähentämiseksi ja orgaanisten yhdisteiden talteenoton maksimoimiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Optimoitu nestefaasin erottaminen	Orgaaninen faasi ja vesifaasi erotetaan asianmukaisella suunnittelulla ja toiminnalla (esim. riittävä viipymäaika, vaiheen rajan havaitseminen ja valvonta) estämään liukenevien orgaanisten aineiden kulkeutuminen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Höyrystrippaus	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Adsorptio	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Veden uudelleenkäyttö	Reaktiolauhdetta voidaan käyttää prosessivetenä tai syöttää kattilaan höyrystrippauksen (ks. menetelmä b) ja adsorption (ks. menetelmä c) jälkeen.	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 37: SMPO-tuotannon hapettumisyksiköstä veteen joutuvien orgaanisten peroksidipäästöjen vähentämiseksi ja tuotantoketjun loppupään biologisen jätevedenpuhdistamon suojaamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on esikäsittellä orgaanisia peroksiedeja sisältävä jätevesi hydrolyysin avulla ennen kuin se yhdistetään muihin jätevesivirtoihin ja siirretään lopulliseen biologiseen käsittelyyn.

Kuvaus:

Ks. hydrolyysin kuvaus kohdassa 12.2.

4.4 Resurssitehokkuus

BAT 38: Vedyn talteenottoa edeltävästä etyylibentseenin vedynpoistosta peräisin olevien orgaanisten yhdisteiden talteenottamiseksi (ks. BAT 39) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Pesu	Ks. 12.1 kohta. Absorbentti koostuu kaupallisista orgaanisista liuottimista (tai etyylibentseenilaitoksesta saadusta tervasta) (katso BAT 42b). Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden talteenotto tapahtuu strippaamalla pesuneste.	

BAT 39: Resurssitehokkuuden lisäämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa talteen etyylibentseenin vedynpoiston yhteydessä tuotettu vety ja käyttää sitä joko kemiallisena reagenssina tai polttaa vedynpoiston poistokaasu polttoaineena (esim. höyryn tulistimessa).

BAT 40: SMPO:n tuotantoprosessissa käytettävän asetofenonin hydrogenointiyksikön resurssitehokkuuden lisäämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ylimääräisen vedyn minimointi tai vedyn kierrätys BAT 8 a -menetelmällä. Jos menetelmää BAT 8 a ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa energia talteen (katso BAT 9).

4.5 Jäät

BAT 41: $AlCl_3$ -katalysoidun etyylibentseenin tuotannossa käytettävän katalyytin neutraloinnista syntyvän jätteen määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa talteen jäljellä oleva orgaaniset yhdisteet strippaamalla ne ja sen jälkeen tiivistää vesifaasi, jolloin tuloksena on käyttökelpoisen $AlCl_3$ -sivutuote.

Kuvaus:

Höyrystrippauksella poistetaan ensin haihtuvat orgaaniset yhdisteet, minkä jälkeen käytetyn katalyytin liuos väkevöidään haihduttamalla, jolloin saadaan käyttökelpoinen $AlCl_3$ - sivutuote. Kaasufaasi kondensoidaan, jolloin syntyy HCl-liuosta, joka kierrätetään prosessiin.

BAT 42: Etyylibentseenin tuotannon tislauksyksiköstä hävitettäväksi lähetettävän jätteen määrän ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai seuraavassa esitettyä menetelmää tai niiden yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Materiaalien talteenotto (esim. tislaamalla, krakkaamalla)	Katso BAT 17 c.	Voidaan soveltaa ainoastaan silloin, kun talteenotetulle materiaalille on olemassa käyttötarkoitus.
b.	Tervan käyttö pesun absorbenttina	Ks. 12.1 kohta. Tervan käyttö kaupallisten orgaanisten liuottimien sijasta absorbenttina etyylibentseenin vedynpoiston avulla tapahtuvassa styreenimonomerien tuotannossa (katso BAT 38 b). Tervan käyttömahdollisuudet riippuvat pesurin kapasiteetista	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Tervan käyttö polttoaineena	Katso BAT 17e.	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 43: Etyylibentseenin vedynpoiston avulla tapahtuvan styreenin tuotannon yksiköistä peräisin olevan kaksin (joka on sekä katalyysaattorin myrkky että jäte) muodostumisen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää mahdollisimman alhaista painetta, joka on turvallista ja käyttökelpoista.

BAT 44: Styreenimonomeerien tuotannosta, mukaan luettuna sen tuotannosta propyleenioksidin yhteydessä, hävitettäväksi lähetettävien orgaanisten jäämien määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jotain jäljempänä kuvattua menetelmää tai niiden yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Inhibiittorien lisääminen tislauksjärjestelmiin	Katso BAT 17 a	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Minimoidaan tislauksjärjestelmissä korkeassa lämpötilassa kiehuvien jäännösten muodostuminen	Katso BAT 17b	Voidaan soveltaa vain uusiin tislauksyksiköihin tai olemassa olevien laitteiden merkittäviin parannuksiin
c.	Jäännösten käyttö polttoaineena	Katso BAT 17e	Voidaan soveltaa yleisesti.

5. FORMALDEHYDIN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

5.1 **Päästöt ilmaan**

BAT 45: Formaldehydin tuotannossa ilmaan joutuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi ja energian käytön tehostamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Jätekaasuvirran johtaminen polttoyksikköön	Ks. BAT 9.	Voidaan soveltaa vain hopeaprosessiin.
b.	Energiaa talteenottava katalyyttinen hapetin	Ks. 12.1 kohta. Energia otetaan talteen höyrynä.	Voidaan soveltaa vain metallioksidin prosesseihin. Kyky ottaa talteen energiaa voi olla rajallinen pienissä erillisissä laitoksissa.
c.	Energiaa talteenottava termoinen hapetin	Ks. 12.1 kohta. Energia otetaan talteen höyrynä.	Voidaan soveltaa vain hopeaprosessiin.

Taulukko 5.1

BAT-päästötasot formaldehydin tuotannosta ilmaan johdettaville TVOC- ja formaldehydi-päästöille

Parametri	BAT-päästötasot (keskiarvo vuorokausikohtainen tai otantajakson aikana) (mg/Nm ³ , ei happipitoisuuden korjausta)
TVOC	< 5–30 ⁽¹⁾
Formaldehydi	2–5

⁽¹⁾ Vaihteluvälin alaraja saavutetaan käyttämällä hopeaprosessissa termistä hapetinta.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

5.2 **Päästöt veteen**

BAT 46: Jäteveden (esimerkiksi pesusta syntyvän, roiskeiden ja kondensaattien) muodostumisen sekä jäteveden jatkokäsittelyyn johdettavan orgaanisen kuormituksen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Veden uudelleenkäyttö	Vesivirrat (esimerkiksi puhdistuksesta syntyvät, roiskeet ja kondensaattit) kierrätetään takaisin prosessiin pääasiassa formaldehydipitoisuuden säätämiseksi. Veden uudelleenkäyttömahdollisuudet riippuvat halutusta formaldehydipitoisuudesta.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Kemiallinen esikäsittely	Formaldehydin muuntaminen muiksi aineiksi, jotka ovat vähemmän myrkyllisiä, esimerkiksi lisäämällä natriumsulfiittia tai hapettamalla.	Koskee ainoastaan päästöjä, joilla voi niiden formaldehydipitoisuuden vuoksi olla kielteinen vaikutus myöhempään biologiseen jätevedenpuhdistukseen.

5.3 **Jäät**

BAT 47: Hävitettäväksi lähetettävän paraformaldehydipitoisen jätteen määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Paraformaldehydin muodostumisen minimointi	Paraformaldehydin muodostuminen minimoidaan parantamalla lämmitystä, eristystä ja virtauksen kiertoa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Materiaalien kierrätys	Paraformaldehydi otetaan talteen liuottamalla se kuumaan veteen, jossa se käy läpi hydrolyysin ja depolymeraation, jolloin tuloksena on formaldehydiliuos, tai se käytetään suoraan uudelleen muissa prosesseissa.	Ei voida soveltaa silloin, kun talteenotettua paraformaldehydiä ei voida käyttää saastumisen vuoksi
c.	Jäännösten käyttö polttoaineena	Paraformaldehydi otetaan talteen ja käytetään polttoaineena	Voidaan soveltaa vain silloin, kun menetelmää b. ei voida soveltaa

6. ETYLEENIOKSIDIN JA ETYLEENIGLYKOLIN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

6.1 **Prosessin valinta**

BAT 48: Etyleenin kulutuksen vähentämiseksi ja orgaanisten yhdisteiden ja hiilidioksidin ilmaan joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa uusissa laitoksissa ja laitosten merkittävässä parannuksissa on ilman asemesta käyttää happea etyleenin suoraan hapettamiseen etyleenioksidiksi.

6.2 **Päästöt ilmaan**

BAT 49: Etyleenin ja energian talteenottamiseksi ja EO-laitoksesta ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää molempia seuraavassa esitetyistä menetelmistä.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
--	-----------	--------	--------------

Menetelmät orgaanisen aineen talteenottamiseksi uudelleenkäyttöä tai kierrätystä varten

a.	Vaihtuvan paineen adsorption (pressure swing adsorption) tai kalvoerotuksen käyttö etyleenin talteenottoon inerttikaasujen puhdistuksesta	Vaihtuvan paineen adsorptiossa kohdekaasun (tässä tapauksessa etyleenin) molekyylit adsorboidaan kiinteään ainekseen (esim. molekyyliseulaan) korkeassa paineessa ja sen jälkeen desorboidaan tiivistyneessä muodossa alemmalla paineella uudelleenkäyttöä tai kierrätystä varten. Kalvoerotus on kuvattu 12.1 kohdassa	Sovellattavuutta voi rajoittaa etyleenin alhaisesta massavirtauksesta johtuva liiallinen energiantarve.
----	---	--	---

Energian talteenottomenetelmät

b.	Inerttikaasujen puhdistusvirran johtaminen polttoyksikköön	Ks. BAT 9.	Voidaan soveltaa yleisesti.
----	--	------------	-----------------------------

BAT 50: Etyleenin ja hapen kulutuksen vähentämiseksi ja EO-yksiköstä ilmaan joutuvien hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää BAT 15 -menetelmien yhdistelmää ja inhibiittoreita.

Kuvaus:

Reaktorisyötteeseen lisätään pieniä määriä orgaanista klooria sisältävää inhibiittoria (kuten etyyliklooria tai dikloorietaania), jolloin kokonaan hiilidioksidiksi hapettuvan etyleenin osuus laskee. Katalyyttien suorituskyvyn tarkkailuun sopivia parametrejä ovat reaktiolämpö ja hiilidioksidin muodostuminen etyleenisyötetönä kohti.

BAT 51: Ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi EO-laitoksen pesurilta (CO₂ desorptio) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen	
Prosessin sisäiset tekniikat			
a.	Vaiheittainen CO ₂ -desorptio	Menetelmä tarkoittaa yhden vaiheen sijasta kahdessa vaiheessa tapahtuvaa paineenpoistoa hiilidioksidin vapauttamiseksi absorptioaineesta. Näin alkujaan runsaasti hiilivetyä sisältävä virta voidaan eristää mahdollista takaisinkierätystä varten, ja jäljelle jäävä jatkokäsiteltävä hiilidioksidivirta on suhteellisen puhdasta.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin
Puhdistusmenetelmät			
b.	Katalyyttinen hapetin	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Terminen hapetin	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

Taulukko 6.1

EO-laitoksessa käytettävän pesurin yhteydessä hiilidioksidin desorptiosta ilmaan johdettavia orgaanisia yhdisteitä koskevat BAT-päästötasot

Parametri	BAT-päästötaso
TVOC	1–10 g/t tuotettua EO:ta ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-päästötaso ilmaistaan yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvona.

⁽²⁾ Jos päästöissä on huomattavia metaanipitoisuuksia, standardin EN ISO 25140 tai EN ISO 25139 mukaisesti tarkkailtu metaani vähennetään tuloksesta.

⁽³⁾ Tuotettu EO määritellään myytäväksi ja väliaineeksi tuotetun EO:n yhteismääräksi.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

BAT 52: Ilmaan joutuvien EO-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää EO:ta sisältävän jätekaasun märkäpesua.

Kuvaus:

Märkäpesu on kuvattu 12.1 kohdassa. Vesipesu EO:n poistamiseksi jätekaasuvirroista ennen sen suoraan vapauttamista tai ennen orgaanisten yhdisteiden jatkopuhdistusta.

BAT 53: EO:n talteenottoyksikön EO-absorbenttin jäähdytyksestä ilmaan joutuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Epäsuora jäähdytys	Epäsuorien (lämmönvaihtimella varustettujen) jäähdytysjärjestelmien käyttö avoimien jäähdytysjärjestelmien asemasta	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin
b.	EO:n täydellinen poistaminen strippauksella	Asianmukaisten toimintaolosuhteiden ylläpitäminen ja EO:n strippaustoiminnan sähköinen tarkkailu sen varmistamiseksi, että kaikki EO stripataan; asianmukaiset suojajärjestelmät EO-päästöjen välttämiseksi muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa.	Menetelmää voidaan soveltaa vain silloin, kun ei voida soveltaa menetelmää a.

6.3 Päästöt veteen

BAT 54: Tuotteen puhdistuksesta peräisin olevan jäteveden määrän ja jätevesien loppukäsittelyyn johdetun orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	EO-laitoksesta peräisin olevien poistovirtojen käyttö EG-laitoksessa	EO-laitoksesta peräisin olevat poistovirrat johdetaan EG-prosesseihin sen sijaan, että ne hävitettäisiin jätevetenä. EG-prosessissa uudelleen käytettävän veden määrä riippuu EG-tuotteen laatuvaatimuksista	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Tislaus	Tislaus on menetelmä, jolla kiehumispisteeltään erilaiset yhdisteet voidaan erottaa osittaisella haihdutuksella ja uudelleentivistyksellä. Menetelmää käytetään EO- ja EG-laitoksissa vesipitoisten jätevirtojen tiivistämiseen glykolin talteenottoa tai niiden hävittämistä (esimerkiksi polttamalla sen sijaan, että ne hävitettäisiin jätevetenä) varten ja veden osittaista uudelleenkäyttöä/kierrätystä varten.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin

6.4 Jäät

BAT 55: EO ja EG-laitoksista hävitettäväksi lähetettävän orgaanisen jätteen määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Hydrolyysireaktion optimointi	Veden ja EO:n suhteen optimointi, jolloin tuotannon yhteydessä muodostuu vähemmän raskaampia glykoleja ja glykolien vedenpoisto ei vaadi liikaa energiaa. Optimaalinen suhde riippuu di- ja trietyleeniglykolien tavoitemäärästä	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	EO-laitosten sivutuotteiden eristäminen käyttöä varten	EO-laitoksissa EO:n talteenotosta peräisin olevan nestemäisen jätteen vedenpoiston jälkeinen tiivistynyt orgaaninen osa tislataan, jolloin saadaan arvokkaita lyhytketjuisia glykoleja ja raskaampia jäämiä.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin
c.	EG-laitosten sivutuotteiden eristäminen käyttöä varten	EG-laitoksissa pidempiketjuisia glykolifraktioita voidaan käyttää joko sellaisenaan, tai niitä voidaan fraktoida edelleen arvokkaiden glykolien saamiseksi.	Voidaan soveltaa yleisesti.

7. FENOLIN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitetyt BAT-päätelmät koskevat fenolin tuotantoa kumeenista, ja niitä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

7.1 Päästöt ilmaan

BAT 56: Raaka-aineiden talteenottamiseksi ja kumeenin hapetusyksiköstä poistokaasujen loppukäsittelyyn johdettavan orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain seuraavassa kuvattujen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
Prosessin sisäiset tekniikat			
a.	Nesteiden pisaroitumista vähentävät menetelmät	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
Orgaanisen aineksen talteenottomenetelmät uudelleenkäyttöä varten			
b.	Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Adsorptio (regeneratiivinen)	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 57: Ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jäljempänä kuvattua menetelmää d kumeenin hapettamisyksiköstä peräisin olevalle jätekaasulle. Kaikkien muiden yksittäisten jätekaasuvirtojen tai niiden yhdistelmien osalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Jätekaasuvirran lähetys polttoyksikköön	Ks. BAT 9.	Voidaan soveltaa ainoastaan silloin, kun jätekaasua voidaan käyttää kaasupolttoaineena.
b.	Adsorptio	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Lämpöhapetin	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Regeneratiivinen lämpöhapetin (RTO)	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

Taulukko 7.1

Fenolin tuotannosta ilmaan johdettavia TVOC- ja bentseenipäästöjä koskevat BAT-päästötasot

Parametri	Lähde	BAT-päästötasot (vuorokausikohtainen keskiarvo tai keskiarvo otantajakson aikana) (mg/Nm ³ , ei happipitoisuuden korjausta)	Ehdot
Bentseeni	Kumeenin hapettumisyksikkö	< 1	BAT-päästötasoja sovelletaan, jos päästöt ovat suuremmat kuin 1 g/h
TVOC		5–30	—

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

7.2 Päästöt veteen

BAT 58: Hapettumisyksiköstä veteen joutuvien orgaanisten peroksidipäästöjen vähentämiseksi ja tarvittaessa tuotantoketjun loppupään biologisen jätevedenpuhdistamon suojaamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on esikäsitellä orgaanisia peroksiedeja sisältävä jätevesi hydrolyysin avulla ennen kuin se yhdistetään muihin jätevesivirtoihin ja johdetaan lopulliseen biologiseen käsittelyyn.

Kuvaus:

Ks. hydrolyysin kuvaus kohdassa 12.2. Jätevesi (pääasiassa lauhduttimista ja adsorberin regeneraatiosta faasien erotuksen jälkeen) käsitellään termisesti (yli 100 °C:n lämpötilassa ja korkealla pH-arvolla) tai katalyytillä orgaanisten peroksidien hajottamiseksi ympäristölle vaarattomiksi ja paremmin biohajoaviksi yhdisteiksi.

Taulukko 7.2

BAT-AEPL-tasot orgaanisille peroksideille peroksidien hajottamisyksikön ulostulon kohdalla

Parametri	BAT-AEPL-taso (vähintään puolen tunnin välein otettujen vähintään kolmen näytteen keskiarvo)	Päästöjen tarkkailu
Orgaanisten peroksidien kokonaismäärä ilmaistuna kumeenihydroperoksidina	< 100 mg/l	EN-standardia ei ole saatavilla. Tarkkailutiheys on vähintään kerran päivässä, ja sitä voidaan harventaa neljään kertaan vuodessa, jos hydrolyysin riittävä suorituskyky voidaan osoittaa kontrolloimalla prosessimuuttujia (esim. pH, lämpötila ja viipymäaika)

BAT 59: Pilkkomisyksiköstä ja tislauksyksiköstä jäteveden jatkokäsittelyyn lähetettävän orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa fenoli ja muut orgaaniset yhdisteet (kuten asetonin) talteen uuttamalla ja sen jälkeisellä strippauksella.

Kuvaus:

Fenolin talteenotto fenolia sisältävistä jätevesivirroista säätämällä pH-arvoksi < 7 ja sen jälkeen uuttamalla sopivalla liuottimella ja strippaamalla jätevesi liuotinjäämien ja muiden alhaisessa lämpötilassa kiehuvien yhdisteiden (kuten asetonin) poistamiseksi. Käsittelymenetelmät on kuvattu 12.2 kohdassa.

7.3 Jäät

BAT 60: Fenolin puhdistuksesta hävitettäväksi lähetettävän tervan määrän ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai seuraavassa esitettyä menetelmää tai niiden yhdistelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Materiaalien kierrätys (esim. tislaamalla, krakkaamalla)	Ks. BAT 17 c. Kumeenin, α -metyylityreenin, fenolin tms. talteenotto tislaamalla.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Tervan käyttö polttoaineena	Ks. BAT 17e.	Voidaan soveltaa yleisesti.

8. ETANOLIAMIINIEN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

8.1 Päästöt ilmaan

BAT 61: Ilmaan johdettavien ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi ja ammoniakkin kulutuksen vähentämiseksi vesipitoisen etanoliamiinin tuotannossa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää monivaiheista märkäpesujärjestelmää.

Kuvaus:

Märkäpesu on kuvattu 12.1 kohdassa. Reagoimaton ammoniakki otetaan talteen ammoniakkipäästösysteemin poistokaasusta ja haihdutusyksiköstä märkäpesemällä vähintään kahdessa vaiheessa, minkä jälkeen ammoniakki kierrätetään takaisin prosessiin.

8.2 Päästöt veteen

BAT 62: Tyhjiöjärjestelmistä ilmaan joutuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen ja veteen joutuvien orgaanisten aineiden päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a.	Vedettömän alipaineen luominen	Kuivakäyntipumppujen, kuten syryjäytuspumppujen, käyttö	Sovellettavuutta olemassa laitoksiin voivat rajoittaa suunnitteluun ja/tai käyttöön liittyvät rajoitteet.
b.	Rengasveden takaisinkierätyksellä varustettujen vesirengastyhjiöpumppujen käyttö	Pumpussa tiivistyneenä käytettävä vesi kierrätetään suljetun piirin kautta takaisin pumppukoteloon siten, että puhdistusvirta on vähäistä, mikä minimoi syntyvän jäteveden määrää.	Menetelmää voidaan soveltaa vain silloin, kun ei voida soveltaa menetelmää a. Ei voida soveltaa trietanoliamiinin tislaukseen.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
c.	Tyhjiöjärjestelmien vesifaasien uudelleenkäyttö prosessissa	Nesterengaspumpuista tai höyryejektoreista peräisin olevien vesipitoisten virtojen palauttaminen orgaanisen aineksen talteenottoon prosessia ja veden uudelleenkäyttöä varten. Prosessissa uudelleen käytettävän veden osuus määräytyy prosessin vedentarpeen mukaan.	Menetelmää voidaan soveltaa vain silloin, kun ei voida soveltaa menetelmää a.
d.	Orgaanisten aineiden (amiinien) tiivistäminen ennen tyhjiöjärjestelmiä	Ks. 12.1 kohta	Sovelletaan yleisesti.

8.3 Raaka-aineiden kulutus

BAT 63: Etyleenioksidin käyttämiseksi tehokkaasti parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Ylimääräisen ammoniakkin käyttö	Ammoniakin korkean tason säilyttäminen reaktioseoksessa on tehokas keino varmistaa, että kaikki etyleenioksidi muuntuu tuotteiksi.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Reaktion vesipitoisuuden optimointi	Vettä käytetään nopeuttamaan pääreaktioita tuotteen jakautuminen säilyttäen ja ilman merkittäviä sivuvaikutuksia etyleenioksidien glykoleiksi muuttumisen yhteydessä	Voidaan soveltaa vain vesiliuosprosesseihin
c.	Prosessin käyttöolosuhteiden optimointi	Optimaalisten käyttöolosuhteiden (kuten lämpötilan, paineen, viipymisajan) määrittäminen ja säilyttäminen, jotta mahdollisimman suuri määrä etyleenioksideja muuttuu mono-, di- ja trietanoliamiinien halutuksi seokseksi	Voidaan soveltaa yleisesti.

9. TOLUEENIDI-ISOSYANAATIN (TDI) JA METYLEENIDIFENYYLIDI-ISOSYANAATIN (MDI) TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitetyt BAT-päätelmät kattavat seuraavien tuotannon:

- dinitrotolueeni (DNT) tolueenista;
- tolueenidiamiini (TDA) dinitrotolueenista;
- TDI TDA:sta;
- metyleenidifenyylidiamiini (MDA) aniliinista;
- MDI MDA:sta;

ja niitä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

9.1 Päästöt ilmaan

BAT 64: DNT-, TDA- ja MDA-laitoksista jätekaasun loppukäsittelyyn johdettavan (ks. BAT 66) orgaanisten yhdisteiden, NO_x:n, NO_x-lähtöaineiden ja SO_x:n kuorituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on hyödyntää seuraavassa mainittujen tekniikoiden yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Märkäpesu	Ks. 12.1 kohta. Monissa tapauksissa absorboidun haitallisen aineen kemiallinen reaktio (NO _x :n osittainen hapettuminen ja typpihapon talteenotto, happojen poisto emäsluoksella, amiinien poisto happoliuksilla, aniliinin reagointi formaldehydin kanssa emäsluoksessa) parantaa pesutehoa.	
c.	Terminen pelkistys	Ks. 12.1 kohta.	Sovellettavuutta olemassa olevissa yksiköissä voi rajoittaa käytettävissä oleva tila.
d.	Katalyyttinen pelkistys	Ks. 12.1 kohta.	

BAT 65: Poistokaasujen loppukäsittelyyn toimitettavien HCl:n ja fosgeenin kuormituksen vähentämiseksi ja resurssitehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa TDI- ja/tai MDI-laitosten jätekaasuvirroista talteen HCl ja fosgeeni käyttämällä jäljempänä kuvattujen tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	HCl:n absorbointi märkäpesussa	Ks. BAT 8d.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Fosgeenin absorbointi pesussa	Ks. 12.1 kohta. Ylimääräinen fosgeeni absorboituu käyttämällä orgaanista liuotinta ja palautuu prosessiin	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	HCl/fosgeenin tiivistyminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 66: Ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden (mukaan luettuna kloorattujen hiilivetyjen), HCl:n ja kloorin vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käsitellä jätekaasuvirtoja yhdessä käyttämällä lämpöhapetinta ja sen jälkeen emäspesua.

Kuvaus:

DNT-, TDA-, TDI-, MDA- ja MDI-laitoksista tulevat yksittäiset jätekaasuvirratt kootaan yhdeksi tai useammaksi käsiteltäväksi jätekaasuvirraksi. (Lämpöhapetin ja pesu on kuvattu 12.1 kohdassa) Lämpöhapettimen sijasta voidaan nestemäisen jätteen ja jätekaasun yhteiskäsittelyyn käyttää polttolaitetta. Emäspesu on märkäpesua, jossa emästä lisätään parantamaan HCl:n ja kloorin poiston tehokkuutta.

Taulukko 9.1

TDI/MDI-prosesseista ilmaan joutuvia TVOC-yhdisteitä, tetrakloorimetaania, Cl₂, HCl- ja PCDD/F-päästöjä koskevat BAT-päästötasot

Parametri	BAT-päästötasot (mg/Nm ³ , ei happipitoisuuden korjausta)
TVOC	1–5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Tetrakloorimetaani	≤ 0,5 g/t tuotettu MDI ⁽³⁾ ≤ 0,7 g/t tuotettu TDI ⁽³⁾

Parametri	BAT-päästötasot (mg/Nm ³ , ei happipitoisuuden korjausta)
Cl ₂	< 1 ⁽²⁾ ⁽⁴⁾
HCl	2–10 ⁽²⁾
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³ ⁽²⁾

⁽¹⁾ BAT-päästötasoa sovelletaan vain yhdistettyihin jätekaasuvirtoihin, joiden virtausnopeus on > 1 000 Nm³/h.

⁽²⁾ BAT-päästötasoa ilmaistaan vuorokausikeskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona.

⁽³⁾ BAT-päästötasoa ilmaistaan yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvona. Tuotettu TDI ja/tai MDI tarkoittaa tuotetta ilman jäämiä laitoksen kapasiteetin määrittämiseen käytetyssä merkityksessä.

⁽⁴⁾ Jos näytteen NO_x-arvot ovat yli 100 mg/Nm³, BAT-päästötasoa voi olla analyysistä johtuvien syiden vuoksi korkeampi ja enintään 3 mg/Nm³.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

BAT 67: Lämpöhapettimesta klooria ja/tai kloorattuja yhdisteitä sisältävien poistokaasujen käsittelyprosessista ilmaan joutuvien PCDD/F-päästöjen vähentämiseksi (ks. 12.1 kohta) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää menetelmää a ja tarvittaessa jäljempänä kuvattua menetelmää b.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a. Nopea jäähditys	Pakokaasujen nopea jäähditys, jolla estetään pakokaasujen PCDD/F-yhdisteiden <i>de novo</i> -synteesi	Voidaan soveltaa yleisesti.
b. Aktiivihiihen injektointi	PCDD/F-yhdisteiden poistaminen adsorboimalla ne pakokaasuun injektoitavaan aktiivihiihen ja sen jälkeinen pölyn poisto	

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot: ks. taulukko 9.1.

9.2 Päästöt veteen

BAT 68: Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla päästöjä veteen seuraavassa esitetyllä vähimmäistiheydellä ja EN-standardien mukaisesti. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.

Aine/parametri	Laitos	Näytteenottoaika	Standardi(t)	Tarkkailutiheys vähintään	Tarkkailtava osa-alue
TOC	DNT-laitos	Esikäsittely-yksikön laskukohta	EN 1484	Kerran viikossa ⁽¹⁾	BAT 70
	MDI- ja/tai TDI-laitos	Laitoksen laskukohta		Kerran kuukaudessa	BAT 72
Aniliini	MDA-laitos	Jäteveden loppukäsittelyn laskukohta	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kuukaudessa	BAT 14
Klooratut liuottimet	MDI- ja/tai TDI-laitos		Eri EN-standardeja saatavilla (esimerkiksi EN ISO 15680)		BAT 14

⁽¹⁾ Jos jäteveden lasku on jaksoittaista, tarkkailutiheys on vähintään kerran laskua kohti.

BAT 69: DNT-laitoksesta peräisin olevan nitriitti-, nitraatti- ja orgaanisten yhdisteiden jätevesien käsittelyyn päästetyn kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa raaka-aineita talteen, vähentää jäteveden määrää ja uudelleenkäyttää vettä soveltamalla jäljempänä kuvattujen tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Erittäin väkevän typpihapon käyttö	Erittäin väkevän HNO ₃ :n (esimerkiksi sellaisen, jonka pitoisuus on noin 99 %) käyttö prosessin tehokkuuden parantamiseksi sekä jätevesien määrän ja haitallisten aineiden kuormituksen vähentämiseksi.	Sovellettavuutta olemassa oleviin yksikköihin voivat rajoittaa suunniteltuun ja/tai käyttöön liittyvät rajoitteet.
b.	Käytetyn hapon optimoitu regenerointi ja talteenotto	Nitrausreaktiosta peräisin olevan käytetyn hapon regenerointi ottamalla talteen myös vesi ja orgaaninen aines uudelleenkäyttöä varten yhdistämällä sopivalla tavalla haihdutusta/tislausta, strippausta ja tiivistystä	Sovellettavuutta olemassa oleviin yksikköihin voivat rajoittaa suunniteltuun ja/tai käyttöön liittyvät rajoitteet.
c.	Prosessiveden uudelleenkäyttö DNT:n pesuun	Käytetyn hapon talteenottoyksiköstä ja nitrausyksiköstä peräisin olevan prosessiveden uudelleenkäyttö DNT:n pesuun	Sovellettavuutta olemassa oleviin yksikköihin voivat rajoittaa suunniteltuun ja/tai käyttöön liittyvät rajoitteet
d.	Prosessin ensimmäisen pesuvaiheen veden uudelleenkäyttö	Typpihappo ja rikkihappo uutetaan orgaanisessa vaiheessa veden avulla. Happopitoinen vesi palautetaan prosessiin suoraan uudelleenkäyttöön tai jatkokäsittelyyn aineiden talteenottoa varten.	Voidaan soveltaa yleisesti.
e.	Veden käyttö useampaan kertaan ja takaisinkierätykset	Pesu-, huuhtelu- ja laitepuhdistusveden uudelleenkäyttö esimerkiksi orgaanisen vaiheen monivaiheisessa vastavirtapesussa	Voidaan soveltaa yleisesti.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset jäteveden määrät: ks. taulukko 9.2.

BAT 70: DNT-laitoksesta peräisin olevien huonosti biohajoavien orgaanisten yhdisteiden jätevesien jatkokäsittelyyn johdettavan kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on jätevesien esikäsittely käyttämällä yhtä tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Uuttaminen	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Kemiallinen hapettaminen	Ks. 12.2 kohta	

Taulukko 9.2

DNT-laitoksen esikäsittely-yksikön laskupaikkaa koskevat BAT-AEPL-tasot jäteveden jatkokäsittelyä varten

Parametri	BAT-AEPL-taso (keskiarvo yhden kuukauden aikana)
TOC	< 1 kg/t tuotettu DNT
Tietyn jäteveden määrä	< 1 m ³ /t tuotettu DNT

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on TOC:n osalta kuvattu kohdassa BAT 68.

BAT 71: Jäteveden muodostumisen ja TDA-laitoksesta jätevesien käsittelyyn johdetun orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen menetelmien a, b ja c yhdistelmää ja sen jälkeen menetelmää d.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Haihdutetus	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Strippaus	Ks. 12.2 kohta	
c.	Uuttaminen	Ks. 12.2 kohta	
d.	Veden uudelleenkäyttö	Veden (esim. kondensaateista tai pestusta peräisin olevan) uudelleenkäyttö samassa prosessissa tai muissa prosesseissa (esim. DNT-laitoksessa). Tekniset rajoitukset voivat rajoittaa veden uudelleenkäyttömahdollisuuksia olemassa olevissa laitoksissa.	Voidaan soveltaa yleisesti.

Taulukko 9.3

TDA-laitoksesta jäteveden käsittelylaitokseen tulevaa jätevettä koskeva BAT-AEPL-taso

Parametri	BAT-AEPL-taso (keskiarvo yhden kuukauden aikana)
Tietyn jäteveden määrä	< 1 m ³ /t tuotettu TDA

BAT 72: MDI- ja/tai TDI-laitoksesta jäteveden loppukäsittelyyn päästettävän orgaanisen kuormituksen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaan tekniikkaa on liuosten talteenotto ja veden uudelleenkäyttö optimoimalla laitoksen rakenne ja käyttö.

Taulukko 9.4

TDI- tai MDI-laitoksesta jäteveden käsittelyyn tulevaa jätevettä koskeva BAT-AEPL-taso

Parametri	BAT-AEPL-tasot (yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvo)
TOC	< 0,5 kg/t tuotetta (TDI tai MDI) ⁽¹⁾

⁽¹⁾ BAT-AEPL-taso tarkoittaa tuotetta ilman jämiä laitoksen kapasiteetin määrittämiseen käytetyssä merkityksessä.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 68.

BAT 73: MDA-laitoksesta jätevesien jatkokäsittelyyn päästetyn orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on ottaa orgaanista ainesta talteen käyttämällä yhtä seuraavista menetelmistä tai niiden yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Haihdotus	Ks. 12.2 kohta. Käytetään uuttamisen helpottamiseksi (ks. menetelmä b).	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Uuttaminen	Ks. 12.2 kohta. Käytetään MDA:n talteenottoon/poistamiseen.	
c.	Höyrystrippaus	Ks. 12.2 kohta. Käytetään aniliinin ja metanolin talteenottoon/poistamiseen.	Metanolin osalta sovellettavuus riippuu jätevesihuolto- ja jätevedenkäsittelyohjelmaan sisältyvien vaihtoehtojen arvioinnista.
d.	Tislaus	Ks. 12.2 kohta. Käytetään aniliinin ja metanolin talteenottoon/poistamiseen.	

9.3 Jäät

BAT 74: TDI-laitoksista hävitettäväksi lähetettävien orgaanisten jäämien määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
Menetelmät, joilla estetään tai vähennetään jätteiden syntymistä			
a.	Minimoidaan tislauksjärjestelmissä korkeassa lämpötilassa kiehuvien jäännösten muodostuminen	Katso BAT 17b.	Voidaan soveltaa vain uusiin tislauksyksiköihin tai olemassa olevien laitteiden merkittäviin parannuksiin.

Menetelmät orgaanisen aineen talteenottamiseksi uudelleenkäyttöä tai kierrätystä varten

b.	TDI:n talteenoton lisääminen haihuttamalla tai lisätislauksella	Tislauksen jäät lisäkäsittellään esimerkiksi ohutkalvohaihuttimella tai muulla short-path-tislauksyksiköllä ja sen jälkeen kuivaimella, jotta mahdollisimman suuri määrä niissä olevaa TDI:tä saadaan talteen.	Voidaan soveltaa vain uusiin tislauksyksiköihin tai olemassa olevien laitteiden merkittäviin parannuksiin.
c.	TDA:n talteenotto kemiallisen reaktion avulla	Tervat käsitellään kemiallisen reaktion (esimerkiksi hydrolyysin) avulla tapahtuvaa TDA:n talteenottoa varten	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitteiden merkittäviin parannuksiin.

10. ETYLEENIDIKLORIDIN JA VINYYLIKLORIDIMONOMEERIN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitetyt BAT-päätelmiä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

10.1 Päästöt ilmaan

10.1.1 EDC-krakkausuunista ilmaan johdettavia päästöjä koskevat BAT-päästötasot

Taulukko 10.1

EDC-krakkausyksikön uunista ilmaan johdettavien NO_x-päästöjen BAT-päästötasot

Parametri	BAT-päästötasot ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ (vuorokausikohtainen keskiarvo tai keskiarvo otantajakson aikana) (mg/Nm ³ , 3 tilavuusprosenttia O ₂)
NO _x	50–100

⁽¹⁾ Jos kahden tai useamman uunin savukaasut poistetaan yhteisen piipun kautta, BAT-päästötasoja sovelletaan piipun kautta poistettuun yhdistettyyn määrään.

⁽²⁾ BAT-päästötasoja ei sovelleta hiilenpoisto-operaatioiden aikana.

⁽³⁾ BAT-päästötasoja ei sovelleta CO:hon. CO-päästöjen viitteellinen taso on yleensä 5–35 mg/Nm³ ilmaistuna vuorokausikeskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 1.

10.1.2 Menetelmät ja BAT-päästötasot muista lähteistä ilmaan johdettaville päästöille

BAT 75: Lopulliseen poistokaasujen käsittelyyn toimitettavan orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi ja raaka-aineiden kulutuksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kaikkia seuraavassa kuvattuja menetelmiä.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
-----------	--------	--------------

Prosessin sisäiset tekniikat

a.	Syötettävän materiaalin laadun valvonta	Syötettävän materiaalin laadun valvonta jäämien muodostumisen minimoimiseksi (esimerkiksi etyleenin propaanin- ja asetyleenipitoisuuden, kloorin bromiinipitoisuuden ja kloorivedyn asetyleenipitoisuuden valvonta).	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Hapen käyttö ilman sijasta oksikloorauksessa		Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai oksikloorauslaitosten merkittäviin parannuksiin.

Orgaanisen aineksen talteenottomenetelmät

c.	Tiivistäminen jäädytetyn veden tai kylmäaineiden avulla	Tiivistäminen (ks. 12.1 kohta) jäädytetyn veden tai kylmäaineiden kuten ammoniakkin tai propeenin avulla yksittäisten poistokaasuvirtojen orgaanisten yhdisteiden talteenottoon ennen niiden lähettämistä loppukäsittelyyn	Voidaan soveltaa yleisesti.
----	---	--	-----------------------------

BAT 76: Ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden (mukaan luettuna halogenoitujen yhdisteiden), HCl:n ja Cl₂:n vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käsitellä EDC- ja/tai vinyylidikloridimonomeerituotannon jätekaasuvirtoja yhdessä käyttämällä termistä hapetusta ja sen jälkeen kaksivaiheista märkäpesua.

Kuvaus:

Terminen hapetus, märkäpesu ja emäspesu on kuvattu 12.1 kohdassa. Terminen hapetus voidaan toteuttaa nestemäisen jätteen polttolaitoksessa. Tässä tapauksessa hapettumislämpötila on yli 1 100 °C ja viipymisaika vähintään 2 sekuntia, mitä seuraa poistokaasujen nopea jäähditys, jotta *de novo* -synteesissä ei pääse syntymään PCDD/F-päästöjä.

Pesu tapahtuu kahdessa vaiheessa: Vedellä tehtävää märkäpesua ja yleensä tapahtuvaa suolahapon talteenottoa seuraa emäksinen märkäpesu.

Taulukko 10.2

EDC- ja VCM-tuotannosta ilmaan joutuvia TVOC-yhdisteitä, EDC:n ja VCM:n yhteismäärää sekä Cl₂, HCl- ja PCDD/F-yhdisteitä koskevat BAT-päästötasot

Parametri	BAT-päästötasot (vuorokausikohtainen keskiarvo tai keskiarvo otantajaksen aikana) (mg/Nm ³ , 11 tilavuusprosenttia O ₂)
TVOC	0,5–5
EDC:n ja VCM:n yhteismäärä	< 1
Cl ₂	< 1–4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm ³

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

BAT 77: Klooria ja/tai kloorattuja yhdisteitä sisältävien poistokaasujen termisestä hapetuksesta ilmaan joutuvien PCDD/F-päästöjen vähentämiseksi (ks. 12.1 kohta) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää menetelmää a ja tarvittaessa jäljempänä kuvattua menetelmää b.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
a. Nopea jäähditys	Pakokaasujen nopea jäähditys, jolla estetään pakokaasujen PCDD/F-yhdisteiden <i>de novo</i> -synteesi	Voidaan soveltaa yleisesti.
b. Aktiivihiihen injektointi	PCDD/F-yhdisteiden poistaminen adsorboimalla ne pakokaasuun injektoitavaan aktiivihiihen ja sen jälkeinen pölyn poisto	

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot: ks. taulukko 10.2.

BAT 78: Krakkausputkien hiilenpoistossa ilmaan joutuvien pöly- ja CO-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä seuraavassa esitetyistä tekniikoista hiilenpoiston tiheyden vähentämiseksi ja yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä puhdistusmenetelmää.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
-----------	--------	--------------

Menetelmät hiilenpoiston tiheyden vähentämiseksi

a.	Termisen hiilenpoiston optimointi	Toimintaolosuhteiden eli virtauksen, lämpötilan ja höyrypitoisuuden optimointi hiilenpoiston ajaksi koksin poistamisen maksimoimiseksi	Voidaan soveltaa yleisesti.
----	-----------------------------------	--	-----------------------------

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
b.	Mekaanisen hiilenpoiston optimointi	Mekaanisen hiilenpoiston (esimerkiksi hiekkapuhallus) optimointi, jotta mahdollisimman suuri määrä koksia poistuu pölynä	Voidaan soveltaa yleisesti.

Puhdistusmenetelmät

c.	Pölyn märkäpesu	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa ainoastaan termiseen hiilenpoistoon.
d.	Sykloni	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
e.	Tekstiilisuodatin	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.

10.2 Päästöt veteen

BAT 79: Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla päästöjä veteen seuraavassa esitetyllä vähimmäistiheydellä ja EN-standardien mukaisesti. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.

Aine/parametri	Laitos	Näytteenottoaika	Standardi(t)	Tarkkailutiheys vähintään	Tarkkailtava osa-alue			
EDC	Kaikki laitokset	Jäteveden strippausyksikön ulostulo	EN ISO 10301	Kerran päivässä	BAT 80			
VCM								
Kupari	Leijupolttotekniikkaa käytävä oksikloorauslaitos	Ulostulo esikäsittelystä kiinteiden aineiden poistamiseksi	Eri EN-standardeja saatavilla, esim. EN ISO 11885, EN ISO 15586 ja EN ISO 17294-2	Kerran päivässä ⁽¹⁾	BAT 81			
PCDD/F						EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran 3 kuukaudessa	
Kiintoaineen kokonaismäärä (TSS)						EN 872	Kerran päivässä ⁽¹⁾	
Kupari	Leijupolttotekniikkaa käytävä oksikloorauslaitos	Jäteveden loppukäsittelyn laskukohta	Eri EN-standardeja saatavilla, esim. EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2	Kerran kuukaudessa	BAT 14 ja BAT 81			
EDC						EN ISO 10301	Kerran kuukaudessa	BAT 14 ja BAT 80
PCDD/F						EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran 3 kuukaudessa	BAT 14 ja BAT 81

⁽¹⁾ Tarkkailun vähimmäistiheys voidaan harventaa yhteen kertaan kuussa, jos kiinteiden aineiden ja kuparin poiston asianmukaista toteutumista valvotaan muilla parametreillä tapahtuvilla tiheillä tarkastuksilla (kuten sameuden jatkuvalla mittauksella).

BAT 80: Jäteveden jatkokäsittelyyn lähetettävien kloorattujen yhdisteiden kuormituksen vähentämiseksi ja jäteveden keräys- ja käsittelyjärjestelmistä ilmaan johtuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää hydrolyysiä ja strippausta mahdollisimman lähellä lähdettä.

Kuvaus:

Hydrolyysi ja strippaus on kuvattu 12.2 kohdassa. Hydrolyysi suoritetaan emäksisessä pH:ssa oksikloorausprosessista syntyneen kloraalihydraatin hajottamiseksi. Tämän seurauksena syntyy kloroformia, joka poistetaan strippaamalla yhdessä EDC- ja VCM-yhdisteiden kanssa.

BAT-tekniikoiden mukaiset ympäristötehokkuustasot (BAT-AEPL-tasot): ks. taulukko 10.3.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot suorille päästöille vastaanottavaan vesistöön loppukäsittelyn ulostulon kohdalla: ks. taulukko 10.5.

Taulukko 10.3

Jäteveden strippausyksikön laskukohtaan jätevedessä olevia kloorattuja hiilivetyjä koskevat BAT-AEPL-tasot

Parametri	BAT-AEPL-taso (keskiarvo yhden kuukauden aikana) ⁽¹⁾
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

⁽¹⁾ Kuukauden aikana saatujen arvojen keskiarvo lasketaan kunkin päivän aikana saatujen arvojen keskiarvoista (vähintään kolme vähintään puolen tunnin välein otettua näytettä).

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 79.

BAT 81: Oksikloorausprosessista veteen joutuvien PCDD/F- ja kuparipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää menetelmää a tai vaihtoehtoisesti menetelmää b yhdistettynä sopivaan yhdistelmään jäljempänä kuvatuista menetelmistä c, d ja e.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen
-----------	--------	--------------

Prosessin sisäiset tekniikat

a.	Kiinteän kantoaineen käyttäminen oksikloorauksessa	Oksikloorausreaktion suunnittelu: kiintopetireaktorissa yläosan kaasuvirtaan syntyy vähemmän katalyyttihiukkasia.	Ei voida soveltaa leijupolttoa käytäviin olemassa oleviin laitoksiin.
b.	Sykloni- tai kuivakatalyyttisuodatusjärjestelmä.	Sykloni- tai kuivakatalyyttisuodatusjärjestelmä vähentää reaktorin katalyytin häviöitä ja siten myös niiden siirtymistä jäteveeteen.	Voidaan soveltaa ainoastaan leijupolttoa käytäviin laitoksiin.

Jäteveden esikäsittely

c.	Kemiallinen saostus	Ks. 12.2 kohta. Kemiallista saostusta käytetään liuonnon kuparin poistamiseen	Voidaan soveltaa ainoastaan leijupolttoa käytäviin laitoksiin.
d.	Koagulaatio ja flokkulointi	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa ainoastaan leijupolttoa käytäviin laitoksiin.
e.	Kalvosuodatus (mikro- tai ultrasuodatus)	Ks. 12.2 kohta	Voidaan soveltaa ainoastaan leijupolttoa käytäviin laitoksiin.

Taulukko 10.4

Oksikloorausta käyttävän EDC:n tuotannon jätevesipäästöjen BAT-AEPL-tasot kiinteiden aineiden esikäsittely-yksikön jälkeen laitoksissa, jotka käyttävät leijupetimenetelmää

Parametri	BAT-AEPL-tasot (yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvo)
Kupari	0,4–0,6 mg/l
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l
Kiintoaineen kokonaismäärä (TSS)	10–30 mg/l

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 79.

Taulukko 10.5

BAT-päästötasot EDC-tuotannosta vastaanottavaan vesistöön joutuville suorille kupari-, EDC- ja PCDD/F-päästöille

Parametri	BAT-päästötasot (yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvo)
Kupari	0,04–0,2 g/t oksikloorauksen aikana syntyneitä EDC-yhdisteitä ⁽¹⁾
EDC	0,01–0,05 g/t puhdistettuja EDC-yhdisteitä ⁽²⁾ ⁽³⁾
PCDD/F	0,1–0,3 µg oksikloorauksen aikana syntyneitä I-TEQ/t EDC -yhdisteitä

⁽¹⁾ Vaihteluvälin alaraja saavutetaan tyypillisesti käyttämällä kiintopetiä.

⁽²⁾ Yhden vuoden aikana saatujen arvojen keskiarvo lasketaan kunkin päivän aikana saatujen arvojen keskiarvoista (vähintään kolme vähintään puolen tunnin välein otettua näytettä).

⁽³⁾ Puhdistettu EDC on oksikloorauksella ja/tai suoralla kloorauksella tuotetun EDC:n ja VCM:n tuotannosta puhdistukseen palautetun EDC:n yhteismäärä.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 79.

10.3 Energiatehokkuus

BAT 82: Energian käyttämiseksi tehokkaasti parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää etyleenin suoraan klooraukseen kiehuvesireaktoria.

Kuvaus:

Kiehuvesireaktorijärjestelmän etyleenin suora kloorausreaktio tapahtuu tavallisesti lämpötila-alueella 85 °C–200 °C. Toisin kuin alhaisemmissa lämpötiloissa tapahtuvassa prosessissa tällä tavoin reaktiolämpö voidaan ottaa tehokkaasti talteen ja käyttää uudelleen (esimerkiksi EDC:n tislaukseen).

Soveltamisala:

Voidaan soveltaa vain uusiin suorakloorauslaitoksiin.

BAT 83: EDC:n krakkausunien energiankulutuksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kemialliseen muuntamiseen promoottoreja.

Kuvaus:

Kloorin tai muiden radikaaleja muodostavien aineiden kaltaisia promoottoreja käytetään krakkausreaktion parantamiseen ja reaktiolämpötilan alentamiseen, jolloin tarvitaan vähemmän syöttölämpöä. Promoottoreja voi muodostua itse prosessissa, tai niitä voidaan lisätä.

10.4 Jäät

BAT 84: VCM-laitoksista hävitettäväksi lähetettävän kaksin määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa jäljempänä kuvattujen menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Promoottorien käyttö krakkauksessa	Ks. BAT 83.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	EDC-krakkauksesta peräisin olevan kaasumaisen virran nopea jäähdytys	EDC-krakkauksesta peräisin oleva kaasumainen virta jäähdytetään saattamalla se tornissa suoraan kosketukseen kylmän EDC:n kanssa kaksin muodostumisen vähentämiseksi. Joissakin tapauksissa virta jäähdytetään sitä ennen lämmönvaihdolla EDC-syötteen viileän nesteen kanssa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Syötettävän EDC:n esihaihdutus	Kaksin muodostumista vähennetään haihduttamalla EDC ennen reaktoria ja poistamalla korkealla lämpötilalla kiehuvat kaksin lähtöaineet.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin.
d.	Matalaliikkiset polttimet	Polttouunityyppi, joka vähentää krakkausputkien seinämiin syntyviä kuumia pisteitä.	Voidaan soveltaa vain uusiin uuneihin tai laitosten merkittäviin parannuksiin.

BAT 85: Hävitettäväksi lähetettävien vaarallisten jätteiden määrän vähentämiseksi ja resurssitehokkuuden lisäämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kaikkia seuraavassa esitettyjä menetelmiä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Asetyleenin hydrogenointi	HCl syntyy EDC:n krakkausreaktiossa, ja se otetaan talteen tislamalla. HCl-virrassa olevan asetyleenin hydrogenointi vähentää ei-toivottujen yhdisteiden muodostumista oksikloorauksen aikana. Hydrogenointiyksikön ulostulon kohdalle suositellaan alle 50 ppmv:n asetyleeniarvoja.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin tai laitosten merkittäviin parannuksiin
b.	Nestemäisen jätteen poltosta peräisin olevan HCl:n talteenotto ja uudelleenkäyttö	Polttolaitoksen poistokaasun HCl otetaan talteen märkäpesemällä vedellä tai laimennetulla HCl:llä (ks. 12.1 kohta) ja käytetään uudelleen (esimerkiksi oksikloorauslaitoksessa).	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Kloorattujen yhdisteiden eristäminen käyttöä varten	Sivutuotteiden (esimerkiksi monokloorietaanin ja/tai 1,1,2-trikloorietaanin, jälkimmäinen 1,1-dikloorietyleenin tuotantoon) eristäminen ja tarvittaessa puhdistaminen	Voidaan soveltaa vain uusiin tislauksyksikköihin tai laitosten merkittäviin parannuksiin. Sovellettavuutta saattaa rajoittaa kyseisten yhdisteiden käyttökohteiden puuttuminen.

11. VETPEROKSIDIN TUOTANTOA KOSKEVAT BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa esitetyjä BAT-päätelmiä sovelletaan 1 kohdassa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

11.1 Päästöt ilmaan

BAT 86: Muista kuin hydrogenointiyksiköistä ilmaan johdettavien liuottimien talteen ottamiseksi ja orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jäljempänä esitettyjen menetelmien sopivaa yhdistelmää. Jos hapettumisyksikössä käytetään ilmaa, sovelletaan vähintään menetelmää d. Jos hapettumisyksikössä käytetään puhdasta happea, sovelletaan vähintään menetelmää b jäähdytetyllä vedellä.

Menetelmä	Kuvaus	Soveltaminen	
Prosessin sisäiset tekniikat			
a.	Hapetusprosessin optimointi	Prosessin optimointi sisältää hapettumispaineen korottamisen ja hapettumislämpötilan laskemisen liuottimen höyrypitoisuuden laske- miseksi poistokaasussa.	Voidaan soveltaa vain uusiin hape- tussyksiköihin tai olemassa olevien laitosten merkittäviin parannuksiin.
b.	Menetelmät kiinteiden aineiden ja/tai nesteiden kulkeutumisen vähentämiseksi	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
Menetelmät liuottimien talteenottamiseksi uudelleenkäyttöä varten			
c.	Tiivistäminen	Ks. 12.1 kohta	Voidaan soveltaa yleisesti.
d.	Adsorptio (regeneratiivinen)	Ks. 12.1 kohta	Ei voida soveltaa puhtaan hapen kanssa hapettumisesta syntyvään poistokaasuun.

Taulukko 11.1

Hapettumisyksiköstä ilmaan joutuvien TVOC-yhdisteiden BAT-päästötasot

Parametri	BAT-päästötasot ⁽¹⁾ (vuorokausikohtainen keskiarvo tai keskiarvo otantajakson aikana) ⁽²⁾ (ei happipitoisuuden korjausta)
TVOC	5–25 mg/Nm ³ ⁽³⁾

⁽¹⁾ BAT-päästötasoa ei sovelleta, kun päästöt ovat alle 150 g/h.

⁽²⁾ Adsorptiossa otantajakso edustaa koko adsorptiosykliä.

⁽³⁾ Jos päästöissä on huomattavia metaanipitoisuuksia, standardin EN ISO 25140 tai EN ISO 25139 mukaisesti tarkkailtu metaani vähennetään tuloksesta.

Tähän liittyvä tarkkailumenettely on kuvattu kohdassa BAT 2.

BAT 87: Hydrogenointiyksikön käynnistyksen aikana ilmaan johdettavien orgaanisten yhdisteiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää tiivistämistä ja/tai adsorptiota.

Kuvaus:

Tiivistys ja adsorptio on kuvattu 12.1 kohdassa.

BAT 88: Ilmaan ja veteen pääsevien bentseenipäästöjen estämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on olla käyttämättä bentseeniä käyttöliuoksessa.

11.2 **Päästöt veteen**

BAT 89: Jäteveden määrän ja jätevesien käsittelyyn johdetun orgaanisen kuormituksen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa molempia jäljempänä kuvattuja menetelmiä.

Menetelmä		Kuvaus	Soveltaminen
a.	Optimoitu nestefaasin erottaminen	Orgaaninen faasi ja vesifaasi erotetaan asianmukaisella suunnittelulla ja toiminnalla (esim. riittävä viipymäaika, vaiheen rajan havaitseminen ja valvonta) estämään liukenevien orgaanisten aineiden kulkeutuminen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Veden uudelleenkäyttö	Veden uudelleenkäyttö esimerkiksi puhdistamalla tai erottamalla nestemäiset faasit. Prosessissa uudelleen käytettävän veden osuus riippuu tuotteen laatuvaatimuksista.	Voidaan soveltaa yleisesti.

BAT 90: Huonosti biologisesti hävitettävien orgaanisten yhdisteiden veteen johdettavien päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus
a.	Adsorptio	Ks. 12.2 kohta. Adsorptio tapahtuu ennen kuin jätevesivirrat johdetaan lopulliseen biologiseen käsittelyyn.
b.	Jäteveden poltto	Ks. 12.2 kohta.

Soveltamisala:

Sovelletaan ainoastaan jätevesivirtoihin, joissa on enin osa vetyperoksidilaitoksen orgaanisesta kuormituksesta, ja tapauksiin, joissa vetyperoksidilaitoksen TOC-kuormitusta voidaan biologisella käsittelyllä vähentää alle 90 %.

12. MENETELMIEN KUVAUS

12.1 **Poistokaasun ja jätekaasun käsittelymenetelmät**

Menetelmä	Kuvaus
Adsorptio	Menetelmä yhdisteiden poistamiseksi poistokaasuista tai jätekaasuvirrasta tartuttamalla ne kiinteään pintaan (yleensä aktiivihieleen). Adsorptio voi olla regeneratiivinen tai ei-regeneratiivinen (ks. jäljempänä).
Adsorptio (ei-regeneratiivinen)	Ei-regeneratiivisessa adsorptiossa käytettyä adsorbenttia ei uudisteta, vaan se hävitetään.
Adsorptio (regeneratiivinen)	Adsorptio, jossa adsorbaatti desorboidaan myöhemmin esimerkiksi höyryn avulla (usein paikan päällä) uudelleenkäyttöä tai hävittämistä varten ja adsorbentti käytetään uudelleen. Jatkuvassa käytössä on yleensä käytössä rinnakkain enemmän kuin kaksi adsorbenttia, joista yksi on desorptioillassa.

Menetelmä	Kuvaus
Katalyyttinen hapetin	Puhdistinlaite, joka hapettaa katalyyttikerroksessa poistokaasujen tai jätekaasuvirran palavia yhdisteitä ilmalla tai hapella. Katalyytin avulla hapetus on mahdollista alhaisemmissa lämpötiloissa ja pienemmissä laitteissa kuin termisessä hapetuksessa.
Katalyyttinen pelkistys	NO _x vähentää katalyytin ja pelkistyskaasun läsnä ollessa. Toisin kuin SCR-menetelmässä, tässä ei lisätä ammoniakkia ja/tai ureaa.
Emäspesu	Happamien epäpuhtauksien poistaminen kaasuvirrasta emäksisellä liuoksella pesten.
Keraaminen suodatin / metallisuodatin	Keraaminen suodatinmateriaali. Jos suodatettavat aineet ovat happamia yhdisteitä, kuten HCl, NO _x , SO _x ja dioksiinit, suodatusmateriaaliin lisätään katalyytteja, ja myös reagenssien injektointi voi olla tarpeen. Metallisuodattimissa pintasuodatukselta huolehtii sintrattu huokoinen metallisuodatinpanos.
Tiivistäminen	Menetelmä orgaanisten ja epäorgaanisten yhdisteiden höyryjen poistamiseksi poistokaasusta tai jätekaasuvirrasta vähentämällä sen lämpötila alle kastepisteen, jolloin höyryt nesteytyvät. Tarvittavasta toimintalämpötilasta riippuen on olemassa erilaisia tiivistystapoja, kuten jäähdytysvesi, jäähdytetty vesi (lämpötila yleensä noin 5 °C) tai kylmäaineet, kuten ammoniakki tai propeeni.
Sykloni (kuiva tai märkä)	Pölynpoistolaite, jolla poistokaasun tai jätekaasuvirran pöly poistetaan keskipakovoimalla; varustettu yleensä kartiokammilla.
Sähkösuodatin (kuiva tai märkä)	Hiukkaserotin, jossa poistokaasun tai jätekaasuvirran hiukkaset kerätään sähköä avulla keräyslevyihin. Hiukkaset varataan sähköisesti niiden liikkeessä läpi koronan, jossa kaasuionit virtaavat. Virran keskellä olevissa elektrodeissa jännite säilyy korkeana, jolloin ne saavat aikaan sähkökentän, joka pakottaa hiukkaset kerääjän seinämiin.
Kuitusuodatin	Huokoinen kudus- tai huopakuitu, jonka läpi kaasut virtaavat hiukkasten poistamiseksi käyttämällä seulaa tai muuta mekanismia. Kuitusuodattimet voivat olla levyjä, kasetteja tai pusseja, joissa yksittäisiä kuitusuodatinyksiköitä kootaan ryhmäksi.
Kalvoerotus	Jätekaasu tiivistetään ja puristetaan tiettyjä orgaanisia höyryjä läpipäästävän kalvon läpi. Rikastettu permeaatti voidaan ottaa talteen esimerkiksi tiivistämällä tai adsorboimalla, tai se voidaan puhdistaa esimerkiksi hapettamalla se katalyyttisesti. Prosessi soveltuu parhaiten, kun höyrypitoisuus on korkea. Useimmissa tapauksissa tarvitaan jatkokäsittelyä, jotta pitoisuustaso saadaan tarpeeksi alhaiseksi hävittämistä varten.
Sumusuodatin	Tavallisesti lankasuodatin (esimerkiksi sumunpoistajat, huurunpoistajat), jotka koostuvat kudotusta tai neulotusta metallisesta tai synteettisestä monofilamenttilangasta joko yksittäisenä tai erityisenä kokoonpanona. Sumusuodatin toimii syväkerrossuodattimena, jossa suodatus tapahtuu suodattimen koko syväkerroksen alueella. Kiinteät hiukkaset pysyvät suodattimessa sen kyllästyminen saakka, jolloin suodatin on puhdistettava huuhtelemalla. Pisaroiden ja/tai aerosolien keräämiseen käytettävä sumusuodatin puhdistuu niiden huuhtoutuessa siitä nesteenä. Toiminta perustuu mekaaniseen kosketukseen ja määräytyy nopeuden mukaan. Myös dynaamisia erottimia käytetään yleisesti sumusuodattimina.

Menetelmä	Kuvaus
Regeneratiivinen terminen hapetin (RTO)	Erityinen terminen hapetin (ks. jäljempänä), jossa tuleva jätekaasuvirta lämpeene kulkemalla keraamisen kerroksen läpi ennen polttokammioon saapumista. Puhdistetut kuumat kaasut poistuvat yhden (tai useamman) keramiikkapintaisen kerroksen kautta (jotka on jäädytetty tulevalla jätekaasuvirralla aiemmassa palamissyklissä). Uudelleen lämmitetty kerros aloittaa uuden palamissyklin esilämmittämällä uuden tulevan jätekaasuvirran. Tyypillinen polton lämpötila on 800–1 000 °C.
Pesu	Pesu tai absorptio on haitallisten aineiden poistamista kaasuvirrasta saattamalla se kosketuksiin nestemäisen liuottimen, usein veden, kanssa (ks. ”Märkäpesu”). Siihen voi sisältyä kemiallinen reaktio (ks. ”Emäspesu”). Joissakin tapauksissa yhdisteet voidaan ottaa liuottimesta talteen.
Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Typen oksidien pelkistyminen typeksi reagoimalla ammoniakkin kanssa katalyyttikerroksessa (yleensä vesiliuoksessa) noin 300–450 °C:n optimaalisessa toimintalämpötilassa. Katalyyttikerroksia voi olla yksi tai useampia.
Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Typen oksidien pelkistys typeksi reagoimalla ammoniakkin tai urean kanssa korkeassa lämpötilassa. Toimintalämpötila-alueen on oltava 900–1 050 °C.
Menetelmät kiinteiden aineiden ja/tai nesteiden kulkeutumisen vähentämiseksi	Menetelmät kaasumaisten virtojen (esimerkiksi kemiallisista prosesseista, lauhduttamista, tislauskolonnista peräisin olevien) pisaroiden tai hiukkasten siirtymisen vähentämiseksi mekaanisten laitteiden, kuten laskeutumiskammion, sumusuodattimen ja erotusrummun, avulla.
Terminen hapetin	Puhdistinlaite, joka hapettaa polttokammiossa poistokaasun tai jätekaasuvirran palavia yhdisteitä lämmittämällä sen ilmalla tai hapella sen itsesyttymislämpötilan yläpuolelle ja säilyttää korkean lämpötilan niin kauan, että se pääsee ehtii palaa hiilidioksidiksi ja vedeksi.
Terminen pelkistys	NO _x :n vähentäminen korkeissa lämpötiloissa lisäpolttokammiossa, jossa on pelkistyskaasua ja jossa hapetusprosessi tapahtuu, kuitenkin siten, että happea on vähän tai sitä puuttuu. Toisin kuin SNCR-menetelmässä, tässä ei lisätä ammoniakkia ja/tai ureaa.
Kaksivaiheinen pölynsuodatin	Metalliverkolla varustettu suodatuslaite. Ensimmäisessä suodatusvaiheessa muodostuu suodatuskakku, ja varsinainen suodatus tapahtuu toisessa vaiheessa. Järjestelmä vaihtelee näiden vaiheiden välillä suodattimessa olevan paineen laskun mukaan. Järjestelmään kuuluu myös suodatetun pölyn poistomekanismi.
Märkäpesu	Katso edellä kohta ”Pesu”. Puhdistus, jossa liuottimena käytetään vettä tai vesiliuosta, esimerkiksi emäspesu HCl:n vähentämiseksi. Ks. myös ’Pölyn märkäpesu’.
Pölyn märkäpesu	Katso edellä kohta ”Märkäpesu”. Pölyn märkäpesussa pöly erotellaan sekoittamalla tehokkaasti tuleva kaasu veteen, ja tavallisesti se yhdistetään karkeiden hiukkasten poistamiseen linkousvoiman avulla. Jotta tähän päästäisiin, sisällä oleva kaasu vapautuu tangentiaalisesti. Poistettu kiinteä pöly kerätään pölypesurin pohjasta.

12.2 Jätevedenkäsittelytekniikat

Kaikkia jäljempänä lueteltuja menetelmiä voidaan käyttää myös vesivirtojen puhdistamiseen, jolloin vettä on mahdollista käyttää uudelleen tai kierrättää. Useimpia menetelmiä käytetään myös orgaanisten yhdisteiden talteenottoon prosessivesivirrasta.

Menetelmä	Kuvaus
Adsorptio	Erutusmenetelmä, jossa nesteessä (eli jätevedessä) olevat yhdisteet (eli epäpuhtaudet) tarttuvat kiinteään pintaan (tavallisesti aktiivihieleen).
Kemiallinen hapettuminen	Orgaaniset yhdisteet hapetetaan otsonilla tai vetyperoksidilla, minkä lisäksi voidaan käyttää katalyyttejä tai UV-säteilyä. Menetelmä tekee yhdisteistä vähemmän vaarallisia ja parantaa niiden biohajoavuutta.
Koagulaatio ja flokkulointi	Koagulaatiota ja flokkulointia käytetään erottamaan suspendoituneet kiinteät aineet jätevedestä, ja se tehdään usein peräkkäisissä vaiheissa. Koagulaatio tehdään lisäämällä koaguloivia aineita, joiden varaus on vastakkainen kuin suspendoituneiden kiinteiden aineiden. Flokkulointi tehdään lisäämällä polymeerejä, jolloin mikroflokkihiukkasten törmäykset saavat ne yhdistymään ja tuottamaan suurempia flokkeja.
Tislaus	Tislaus on menetelmä, jolla kiehumispisteeltään erilaiset yhdisteet voidaan erottaa osittaisella haihdutuksella ja uudelleentivistyksellä. Jäteveden tislaus tarkoittaa matalalla kiehuvien epäpuhtauksien poistamista jätevedestä siirtämällä ne höyryfaasiin. Tislaus tapahtuu levyillä tai tiivisteillä varustetussa kolonnissa ja sen jälkeisessä tiivistimessä.
Uuttaminen	Liuenneet epäpuhtaudet siirtyvät jäteveden faasista orgaaniseen liuottimeen, esimerkiksi vastavirtakolonissa tai sekoitussaostinjärjestelmässä. Kun faasit ovat erottuneet, liuotin puhdistetaan esimerkiksi tislamalla ja palautetaan uuttoon. Haitallisia aineita sisältävä uute hävitetään tai palautetaan prosessiin. Jäteveteen hävinneet liuokset käsitellään myöhemmin asianmukaisella menetelmällä (esimerkiksi strippauksella).
Haihdutus	Korkealla kiehuvien aineiden vesiliuosten tiivistäminen tislamalla (ks. edellä), jatkokäyttöön, käsiteltäväksi tai hävitettäväksi (esimerkiksi jätevettä polttamalla) tekemällä vedestä höyryä. Haihdutus toteutetaan energian säästämiseksi tavallisesti monivaiheisissa yksiköissä, joissa tyhjiö kasvaa edettäessä. Vesi-höyry tiivistyy, minkä jälkeen se voidaan käyttää uudelleen tai hävittää jätevedenä.
Suodatus	Kiinteiden aineiden erottaminen jäteveden kantoaineesta viemällä se huokoisen välittäjäaineen läpi. Se sisältää erityyppisiä tekniikoita, esim. hiekkasuodatuksen, mikro-suodatuksen ja ultrasuodatuksen.
Flotaatio	Prosessi, jossa kiinteät tai nestemäiset hiukkaset erotetaan jäteveden faasista sitomalla niihin kaasukuplia, tavallisesti ilmaa. Kelluvat hiukkaset kerääntyvät veden pinnalle ja ne kootaan kauhoilla.
Hydrolyysi	Kemiallinen reaktio, jossa orgaaniset tai epäorgaaniset yhdisteet reagoivat veden kanssa. Menetelmää käytetään yleensä ei-biohajoavien yhdisteiden muuntamiseksi biohajoaviksi tai toksisten yhdisteiden muuntamiseksi ei-toksisiksi. Reaktion aikaansaamiseksi tai parantamiseksi hydrolyysi suoritetaan korkeassa lämpötilassa ja mahdollisesti paineessa (termolyysi). Prosessissa voidaan myös käyttää voimakkaita alkaleja tai happoja tai katalyyttiä.

Menetelmä	Kuvaus
Saostaminen	Liuenneiden epäpuhtauksien (esimerkiksi metalli-ionien) konvertointi liukene-mattomiksi yhdisteiksi lisäämällä kemiallisia saostusaineita. Muodostuneet kiinteät saokset erotetaan sitten selkeytyksellä, flotaatiolla tai suodattamalla.
Selkeytys	Suspendoituneiden hiukkasten ja suspendoituneen materiaalin erottaminen painovoimaan perustuvalla selkeyttämisellä.
Strippaus	Haihtuvien yhdisteiden siirtäminen vesifaasista nesteen läpi ohjattavalla kaasu-faasilla (kuten höyry, typpi tai ilma). Yhdisteet otetaan myöhemmin talteen (esimerkiksi kondensoimalla) jatkokäyttöä tai hävittämistä varten. Poistotehokkuutta voidaan parantaa lisäämällä lämpötilaa tai vähentämällä painetta.
Jäteveden poltto	Orgaanisten ja epäorgaanisten epäpuhtauksien hapettaminen ilmalla ja samanaikaisesti veden haihduttaminen normaalissa paineessa ja lämpötilassa 730–1 200 °C. Jäteveden palaminen tapahtuu yleensä itsestään, kun COD-tasot ovat yli 50 g/l. Jos orgaaninen kuormitus on vähäinen, tarvitaan tuki/apu-polttoainetta.

12.3 Menetelmät palamisesta ilmaan joutuvien päästöjen vähentämiseksi

Menetelmä	Kuvaus
(Tuki)polttoaineen valinta	Käytetään polttoaineita (mukaan lukien tuki/apupolttoaineita), joissa on vähemmän päästöjä muodostavia yhdisteitä (kuten vähemmän rikkiä, tuhkaa, tyyppiä, elohopeaa, fluoria tai klooria sisältäviä polttoaineita).
Low-NO _x -poltin (LNB) ja ultra-low-NO _x -poltin (ULNB)	Menetelmä perustuu liekin huippulämpötilojen alentamiseen, joka johtaa palamisen viivästymisen lisäksi polttoaineen täydelliseen palamiseen sekä lämmön suurempaan siirtymiseen (liekin suurempaan säteilykykyyn). Menetelmä voidaan yhdistää uunin palamiskammion rakenteen muutokseen. Ultra-low-NO _x -polttimiin (ULNB) sisältyy (ilman/)polttoaineen palamisen vaiheistus sekä pakokaasujen/savukaasujen takaisinkierätykset.