II

(Muut kuin lainsäätämisjärjestyksessä hyväksyttävät säädökset)

PÄÄTÖKSET

KOMISSION TÄYTÄNTÖÖNPANOPÄÄTÖS (EU) 2021/2326,

annettu 30 päivänä marraskuuta 2021,

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta suuria polttolaitoksia varten

(tiedoksiannettu numerolla C(2021) 8580)

(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 määritettäessä direktiivin 2010/75/EU II luvun soveltamisalaan kuuluvia laitoksia koskevia lupaehtoja, ja toimivaltaisten viranomaisten on 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, asianomaisten teollisuudenalojen ja ympäristönsuojelua edistävien kansalaisjärjestöjen edustajista koostuva foorumi, joka perustettiin tietojenvaihtoa koskevan foorumin perustamisesta teollisuuden päästöistä annetun direktiivin 2010/75/EU 13 artiklan mukaisesti 16 päivänä toukokuuta 2011 annetulla komission päätöksellä ([2]), antoi 20 päivänä lokakuuta 2016 komissiolle lausuntonsa suurten polttolaitosten BAT-vertailuasiakirjan ehdotetusta sisällöstä. Lausunto on julkisesti saatavilla.

(3) Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan vertailuasiakirjan pääkohdat vahvistettiin BAT-päätelmiksi komission täytäntöönpanopäätöksellä (EU) 2017/1442 ([3]).

(4) Unionin yleinen tuomioistuin kumosi täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 asiassa T-699/17 ([4]) 27 päivänä tammikuuta 2021 antamallaan tuomiolla, jäljempänä 'asiassa T-699/17 annettu tuomio'.

(5) Unionin yleinen tuomioistuin totesi asiassa T-699/17 antamassaan tuomiossa myös, että täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 kumoaminen välittömin vaikutuksin olisi vastoin ympäristön suojelun korkean tason varmistamista ja ympäristön laadun parantamista koskevia tavoitteita, sellaisina kuin ne on vahvistettu Euroopan

([1]) EUVL L 334, 17.12.2010, s. 17.
([2]) EUVL C 146, 17.5.2011, s. 3.
([3]) Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2017/1442, annettu 31 päivänä heinäkuuta 2017, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta suuria polttolaitoksia varten (EUVL L 212, 17.8.2017, s. 1).
([4]) Unionin yleisen tuomioistuimen tuomio, 27.1.2021, Puola v. komissio, T-699/17, ECLI:EU:T:2021:44.

unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 191 artiklan 2 kohdassa, Euroopan unionin perusoikeuskirjan 37 artiklassa ja direktiivin 2010/75/EU johdanto-osan 2 ja 44 kappaleessa sekä 1 artiklassa, joihin kyseisellä täytäntöönpanopäätöksellä myötävaikutetaan.

(6) Näin ollen unionin yleinen tuomioistuin määräsi, että täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 vaikutukset on pysytettävä voimassa, kunnes kohtuullisessa ajassa, joka ei voi olla pidempi kuin 12 kuukautta asiassa T-699/17 annetun tuomion julistamispäivästä, tulee voimaan uusi toimi, jolla päätös on tarkoitus korvata ja joka on annettu perussopimuksiin liitetyssä pöytäkirjassa N:o 36 olevan 3 artiklan 3 kohdassa määrättyjen määräenemmistösääntöjen mukaisesti.

(7) Komissio valitti asiassa T-699/17 annetusta tuomiosta 2 päivänä huhtikuuta 2021 (asia C-207/21 P). Koska valituksella ei ole lykkäävää vaikutusta, asiassa T-699/17 annetun tuomion noudattamiseksi ja direktiivin 2010/75/EU tuloksellisen ja täydellisen täytäntöönpanon varmistamiseksi ennen kuin unionin tuomioistuin antaa tuomion asiassa C-207/21 P, on tarpeen antaa uusi täytäntöönpanopäätös. Uusi päätös on annettava sen jälkeen, kun direktiivin 2010/75/EU 75 artiklan 1 kohdalla perustettu komitea on antanut lausuntonsa perussopimuksiin liitetyssä pöytäkirjassa N:o 36 olevan 3 artiklan 3 kohdassa määrättyjen määräenemmistösääntöjen mukaisesti.

(8) Asiassa T-699/17 annetun tuomion, jolla täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 vaikutukset pidetään voimassa, seurauksena on tarpeen varmistaa oikeudellinen jatkuvuus täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 ja tämän päätöksen välillä. Täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 liitteessä esitetyt parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevat päätelmät, jotka ovat parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan vertailuasiakirjan keskeinen osa, olisi erityisesti hyväksyttävä uudelleen muutoksitta. Täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 vaikutusten pitäminen voimassa tarkoittaa myös sitä, että BAT-päätelmissä esitetyssä ”uuden laitoksen” määritelmässä viittauksella ”näiden BAT-päätelmien julkaisemiseen” tarkoitetaan täytäntöönpanopäätöksen (EU) 2017/1442 julkaisupäivää, joka on 17 päivä elokuuta 2017.

(9) Oikeusvarmuuden vuoksi on tarpeen vahvistaa säännöt tämän päätöksen soveltamisesta, jos unionin tuomioistuin päättää kumota asiassa T-699/17 annetun tuomion.

(10) 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 suurten polttolaitosten parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät.

2 artikla

Jos unionin tuomioistuin kumoaa asiassa T-699/17 annetun tuomion siten, että täytäntöönpanopäätös (EU) 2017/1442 pysyy voimassa, tämän päätöksen soveltaminen päättyy päivänä, jona asiassa C-207/21 P annetaan tuomio.

3 artikla

Tämä päätös on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 30 päivänä marraskuuta 2021.

Komission puolesta
Virginijus SINKEVIČIUS
Komission jäsen

LIITE

PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA KOSKEVAT PÄÄTELMÄT (BAT-PÄÄTELMÄT)

SOVELTAMISALA

Nämä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät koskevat seuraavia direktiivin 2010/75/EU liitteessä I lueteltuja toimintoja:

— 1.1: Polttoaineiden polttaminen laitoksissa, joiden polttoaineteho on 50 MW tai enemmän, vain silloin kun tämä toiminto tapahtuu polttolaitoksissa, joiden polttoaineteho on 50 MW tai enemmän.

— 1.4: Hiilen tai muiden polttoaineiden kaasuttaminen laitoksissa, joiden polttoaineteho on 20 MW tai enemmän, vain silloin kun tämä toiminto liittyy suorasti polttolaitokseen.

— 5.2: Jätteiden loppukäsittely tai hyödyntäminen jätettä käyttävissä rinnakkaispolttolaitoksissa, joiden jätteenpolttokapasiteetti ylittää 3 tonnia tunnissa, kun kyse on muista kuin vaarallisista jätteistä, tai joiden jätteenpolttokapasiteetti ylittää 10 tonnia päivässä, kun kyse on vaarallisista jätteistä, vain silloin kun tämä toiminto tapahtuu edellä olevan 1.1 kohdan piiriin kuuluvissa polttolaitoksissa.

Nämä BAT-päätelmät kattavat erityisesti edellä mainittuihin toimintoihin suoraan liittyvät, niitä käsittelyketjussa edeltävät ja seuraavat toiminnot, mukaan lukien päästöjen ehkäisemis- ja vähentämismenetelmät.

Näissä BAT-päätelmissä otetaan huomioon kaikki kiinteät, nestemäiset, ja/tai kaasumaiset poltettavat aineet, kuten seuraavat:

— kiinteät polttoaineet (esimerkiksi hiili, ruskohiili, turve);

— biomassa (sellaisena kuin se määritellään direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 31 alakohdassa);

— nestemäiset polttoaineet (esimerkiksi raskas polttoöljy ja kevyt polttoöljy);

— kaasumaiset polttoaineet (esimerkiksi maakaasu, vetyä sisältävä kaasu ja synteettinen kaasu);

— toimialakohtaiset polttoaineet (esimerkiksi kemian- sekä rauta- ja terästeollisuuden sivutuotteet);

— jäte lukuun ottamatta direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 39 alakohdassa määriteltyä sekalaista yhdyskuntajätettä ja 42 artiklan 2 kohdan a alakohdan ii ja iii alakohdassa lueteltuja muita jätteitä.

Nämä BAT-päätelmät eivät koske seuraavia laitoksia, prosesseja tai toimintoja:

— polttoaineiden polttaminen yksiköissä, joiden polttoaineteho on alle 15 MW;

— polttolaitokset, joihin sovelletaan direktiivin 2010/75/EU 33 artiklassa tarkoitettua määräaikaispoikkeusta ja 35 artiklassa tarkoitettua kaukolämpölaitoksia koskevaa poikkeusta siihen saakka, kun niiden luvissa vahvistetut poikkeukset päättyvät, poikkeuksen piiriin kuuluvien epäpuhtauksien BAT-päästötasojen osalta sekä muiden epäpuhtauksien osalta, joiden päästöjä olisi vähennetty toimenpiteillä, joita poikkeuksen vuoksi ei toteutettu;

— polttoaineiden kaasutus, jollei tämä liity suoraan tuloksena saatavan synteettisen kaasun polttamiseen;

— polttoaineiden kaasutus ja tuloksena saatavan synteettisen kaasun polttaminen, jos tämä liittyy suoraan kaasun ja öljyn jalostamiseen;

— tuotantoketjussa edeltävät ja seuraavat toiminnot, jotka eivät suoranaisesti liity polttamis- tai kaasutustoimintoihin;

— polttaminen prosessiuuneissa tai -lämmittimissä;

— polttaminen jälkipolttolaitoksissa;

— soihdutus;

— polttaminen soodakattiloissa ja hajukaasukattiloissa massan ja paperin tuotantolaitoksissa, sillä tämä kuuluu massan, paperin ja kartongin tuotantoa koskevien BAT-päätelmien soveltamisalaan;

— jalostamopolttoaineiden polttaminen jalostamoalueella, sillä tämä kuuluu kaasun ja öljyn jalostamista koskevien BAT-päätelmien soveltamisalaan;

— jätteiden loppukäsittely tai hyödyntäminen

  — jätteenpolttolaitoksissa (sellaisina kuin ne määritellään direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 40 alakohdassa),

  — jätteen rinnakkaispolttolaitoksissa, jos yli 40 prosenttia kattilan lämpötehosta on peräisin vaarallisesta jätteestä,

  — jätteen rinnakkaispolttolaitoksissa, joissa poltetaan ainoastaan jätteitä, paitsi jos nämä jätteet muodostuvat ainakin osittain direktiivin 2010/75/EU 3 artiklan 31 alakohdan b alakohdassa määritellystä biomassasta,

  sillä tämä kuuluu jätteen polttamista koskevien BAT-päätelmien soveltamisalaan.

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

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

— Kemian alan BREF-asiakirjat (esimerkiksi LVOC (suuressa määrin käytettäviä orgaanisia kemikaaleja valmistava teollisuus))

— 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)

— Iron and Steel Production (IS) (Raudan ja teräksen tuotanto)

— Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (ROM) (Teollisuuspäästödirektiivin soveltamisalaan kuuluvista laitteista aiheutuvien ilma- ja vesipäästöjen tarkkailu (tarkkailuasiakirja))

— Production of Pulp, Paper and Board (PP) (Massan, paperin ja kartongin tuotanto)

— Refining of Mineral Oil and Gas (REF) (Kaasun ja öljyn jalostaminen)

— Waste Incineration (WI) (Jätteenpoltto)

— Waste Treatment (WT) (Jätteenkäsittely)

MÄÄRITELMÄT

Näissä BAT-päätelmissä sovelletaan seuraavia **määritelmiä**:

Käsite	Määritelmä
Yleiset termit	
Kattila	Mikä tahansa polttolaitos lukuun ottamatta moottoreita, kaasuturbiineja ja prosessiuuneja tai -lämmittimiä.
Yhdistetyn syklin kaasuturbiini eli kombivoimalaitos (CCGT)	CCGT on polttolaitos, jossa käytetään kahta termodynaamista sykliä (eli Braytonin ja Rankinen syklejä). CCGT-polttolaitoksessa (Braytonin syklin mukaisesti sähkön tuottamiseksi toimivan) kaasuturbiinin savukaasujen lämpö muunnetaan hyödynnettäväksi energiaksi lämmöntalteenottokattilassa (HRSG), jossa sitä käytetään tuottamaan höyryä, joka sitten paisuu höyryturbiinissa (joka toimii Rankinen syklin mukaisesti lisäsähkön tuottamiseksi). Näissä BAT-päätelmissä CCGT:n määritelmä kattaa kokoonpanot, joissa HRSG-kattilassa joko käytetään tai ei käytetä lisäpolttoainetta.
Polttolaitos	Tekniset laitteet, joissa polttoaineet hapetetaan, jotta täten syntyvää lämpöä voidaan käyttää. Näissä BAT-päätelmissä — kahden tai useamman polttolaitoksen, joiden savukaasut poistetaan yhteisen piipun kautta, tai

Käsite	Määritelmä
	— kahden erillisen polttolaitoksen, joille on myönnetty lupa ensimmäistä kertaa 1 päivänä heinäkuuta 1987 tai sen jälkeen tai joiden toiminnanharjoittajat ovat toimittaneet tällaista lupaa koskevan täydellisen hakemuksen mainittuna päivänä tai sen jälkeen ja jotka on rakennettu siten, että niiden savukaasut voitaisiin toimivaltaisen viranomaisen arvioinnin mukaan tekniset ja taloudelliset tekijät huomioon ottaen johtaa yhteisen piipun kautta, yhdistelmää pidetään yhtenä polttolaitoksena. Laskettaessa tällaisen yhdistelmän polttoainetehoa lasketaan yhteen kaikkien sellaisten yhdistelmään sisältyvien yksittäisten polttolaitosten kapasiteetit, joiden polttoaineteho on vähintään 15 MW.
Polttoyksikkö	Yksittäinen polttolaitos
Jatkuva mittaus	Mittaus, joka tehdään laitosalueelle pysyvästi asennetulla automaattisella mittausjärjestelmällä.
Suora päästö	Päästö (vastaanottavaan vesistöön) kohdassa, jossa päästö lähtee laitoksesta ilman myöhempää lisäkäsittelyä.
Savukaasujen rikinpoistojärjestelmä (FGD)	Yhdestä puhdistusmenetelmästä tai puhdistusmenetelmien yhdistelmästä muodostuva järjestelmä, jonka tarkoituksena on vähentää polttolaitoksen SO_X-päästöjä.
Savukaasujen rikinpoistojärjestelmä (FGD) – olemassa oleva	Muu kuin uusi savukaasujen rikinpoistojärjestelmä (FGD).
Savukaasujen rikinpoistojärjestelmä (FGD) – uusi	Joko savukaasujen rikinpoistojärjestelmä (FGD) uudessa laitoksessa tai FGD-järjestelmä, joka sisältää vähintään yhden puhdistusmenetelmän, joka on otettu käyttöön tai korvattu täysin olemassa olevassa laitoksessa näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen.
Kevyt polttoöljy	Raakaöljystä saatu nestemäinen polttoaine, joka luokitellaan CN-koodeihin 2710 19 25, 2710 19 29, 2710 19 47, 2710 19 48, 2710 20 17 tai 2710 20 19 tai raakaöljystä saatu nestemäinen polttoaine, josta vähemmän kuin 65 tilavuusprosenttia, mukaan lukien hävikki, tislautuu 250 °C:ssa ja vähintään 85 tilavuusprosenttia, mukaan lukien hävikki, tislautuu 350 °C:ssa ASTM D86 -menetelmällä.
Raskas polttoöljy	Raakaöljystä saatu nestemäinen polttoaine, joka luokitellaan CN-koodeihin 2710 19 51–2710 19 68, 2710 20 31, 2710 20 35, 2710 20 39 tai raakaöljystä saatu nestemäinen polttoaine, kevyttä polttoöljyä lukuun ottamatta, joka tislausalueensa perusteella luetaan polttoaineena käytettäviksi tarkoitettuihin raskaisiin öljyihin ja josta vähemmän kuin 65 tilavuusprosenttia, mukaan lukien hävikki, tislautuu 250 °C:ssa ASTM D86 -menetelmällä. Jos tislautuvuutta ei ole mahdollista määrittää ASTM D86 -menetelmällä, öljytuote luokitellaan niin ikään raskaisiin polttoöljyihin.
Sähköntuotannon nettohyötysuhde (polttoyksikkö ja IGCC-voimalaitos)	Nettosähkötuotannon (päämuuntajan suurjännitepuolella tuotettu sähkö, josta vähennetään esimerkiksi apujärjestelmien kulutusta varten tuotu energia) ja polttoaineen/syötön energiasisällön (polttoaineen/syötön tehollisena lämpöarvona ilmaistuna) suhde polttoyksikön rajalla tiettynä ajanjaksona.
Mekaaninen nettohyötysuhde	Kuormituskytkennästä mitatun mekaanisen tehon ja polttoaineen antaman lämpötehon suhde.

Käsite	Määritelmä
Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (polttoyksikkö ja IGCC-voimalaitos)	Tuotetun nettoenergian (tuotettu sähkö, kuuma vesi, höyry ja mekaaninen energia, josta vähennetään esimerkiksi apujärjestelmien kulutusta varten tuotu sähkö- ja/tai lämpöenergia) ja polttoaineen energiasisällön (polttoaineen tehollisena lämpöarvona ilmaistuna) suhde polttoyksikön rajalla tiettynä ajanjaksona.
Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (kaasutusyksikkö)	Tuotetun nettoenergian (sähkö, kuuma vesi, höyry, mekaaninen energia ja synteettinen kaasu (synteettisen kaasun alempana lämpöarvona ilmaistuna) josta vähennetään esimerkiksi apujärjestelmien kulutusta varten tuotu sähkö- ja/tai lämpöenergia) ja polttoaineen/syötön energiasisällön (polttoaineen/syötön tehollisena lämpöarvona ilmaistuna) suhde polttoyksikön rajalla tiettynä ajanjaksona.
Toiminta-aika	Aika (tunteina ilmaistuna), jonka polttolaitos kokonaisuudessaan tai osittain on toiminnassa ja vapauttaa päästöjä ilmaan, käynnistys- ja pysäytysjaksot pois luettuna.
Jaksottainen mittaus	Mittaussuureen (tietyn mitattavan suureen) toteaminen määritellyin väliajoin.
Laitos – olemassa oleva	Muu kuin uusi polttolaitos.
Laitos – uusi	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen laitoksen alueelle ensimmäistä kertaa luvitettu polttolaitos tai polttolaitoksen korvaaminen kokonaan olemassa oleville perustuksille näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen.
Jälkipolttolaitos	Järjestelmä, joka on suunniteltu puhdistamaan savukaasuja polttamalla ja joka ei toimi itsenäisenä polttolaitoksena, kuten lämpöhapetin (eli jälkipoltin), jota käytetään epäpuhtauksien (kuten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden) poistamiseen savukaasusta sen sisältämän lämmön talteenotolla tai ilman sitä. Vaiheistettuja polttotekniikoita, joissa kukin polttovaihe rajoitetaan erilliseen kammioon, jossa saattaa olla erilaisia palamisprosessin ominaisuuksia (kuten polttoaineen ja ilman suhde, lämpötilaprofiili), pidetään palamisprosessiin sisältyvinä eikä niitä katsota jälkipolttolaitoksiksi. Vastaavasti kun prosessilämmittimessä tai -uunissa tai muussa palamisprosessissa tuotetut kaasut hapetetaan erillisessä polttolaitoksessa niiden energia-arvon talteen ottamiseksi (lisäpolttoaineen avulla tai ilman sitä) sähkön, höyryn, kuuman veden/öljyn tai mekaanisen energian tuotantoa varten, jälkimmäistä laitosta ei katsota jälkipolttolaitokseksi.
Ennakoiva päästöseurantajärjestelmä (PEMS)	Järjestelmä, jolla määritetään jatkuvatoimisesti päästölähteestä peräisin olevan epäpuhtauden päästöpitoisuus sen ja useiden tyypillisten jatkuvasti tarkkailtujen prosessiparametrien (esimerkiksi polttoainekaasun kulutus, ilma/polttoaine-suhde) suhteen sekä polttoainetta tai syöttöä koskevien laatutietojen (esimerkiksi rikkipitoisuus) perusteella.
Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet	(Petro-)kemianteollisuuden tuottamat kaasumaiset ja/tai nestemäiset sivutuotteet, joita käytetään ei-kaupallisina polttoaineina polttolaitoksissa.
Prosessiuunit tai -lämmittimet	Prosessiuuneja tai -lämmittimiä ovat — polttolaitokset, joiden savukaasuja käytetään esineiden tai syöttömateriaalin lämpökäsittelyyn suorassa kosketuksessa olevan lämmitysmekanismin avulla (esimerkiksi sementti- ja kalkkiuunit, lasiuunit, asfalttiuunit, kuivausprosessit, (petro-)kemianteollisuudessa käytettävät reaktorit, rautametallien käsittelyuunit), tai — polttolaitokset, joiden säteily- ja/tai johtumislämpö siirretään esineisiin tai syöttömateriaaliin kiinteän seinän kautta käyttämättä lämmönsiirtonestettä (esimerkiksi koksaamot, Cowperin ilmankuumentimet, uunit tai (petro-)kemianteollisuudessa prosessivirran lämmittämiseen käytettävät reaktorit, nesteytetyn maakaasun [LNG] uudelleenkaasutukseen LNG-vastaanottoasemissa käytettävät prosessilämmittimet).

Käsite	Määritelmä
	Energian talteenottoa koskevien hyvien käytäntöjen soveltamisen tuloksena prosessilämmittimiin/-uuneihin saattaa liittyä höyryä tai sähköä tuottava järjestelmä. Tätä pidetään prosessilämmittimen/-uunin rakenteen kiinteänä osana, jota ei voida tarkastella erikseen.
Jalostamopolttoaineet	Raakaöljyn jalostuksen tislaus- ja konversiovaiheista syntyvä kiinteä, nestemäinen tai kaasumainen palava aine. Esimerkiksi jalostamokaasu (RFG), synteettinen kaasu ja jalostamoöljyt, petrokoksi.
Jäämät	Tämän asiakirjan soveltamisalaan kuuluvissa toiminnoissa jätteenä tai sivutuotteina syntyneet aineet tai esineet.
Käynnistys- ja pysäytysjakso	Komission täytäntöönpanopäätöksen 2012/249/EU ([1]) säännösten mukainen laitoksen käyttöjakso.
Yksikkö – olemassa oleva	Muu kuin uusi polttoyksikkö.
Yksikkö – uusi	Näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen polttolaitoksen alueelle luvitettu polttoyksikkö tai polttoyksikön korvaaminen kokonaan polttolaitoksen olemassa oleville perustuksille näiden BAT-päätelmien julkaisemisen jälkeen.
Pätevä (tuntikohtainen keskiarvo)	Tuntikohtainen keskiarvo katsotaan päteväksi, jos automaattisessa mittausjärjestelmässä ei ole toimintahäiriötä eikä sille tehdä huoltoa.

Käsite	Määritelmä
Epäpuhtaudet/muuttujat	
As	Arseenin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna arseenina As
C_3	Hiilivedyt, joissa on 3 hiiliatomia
C_4+	Hiilivedyt, joissa on 4 tai useampi hiiliatomi
Cd	Kadmiumin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna kadmiumina Cd
Cd+Tl	Kadmiumin, talliumin ja niiden yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna kadmiumina ja talliumina Cd + Tl
CH_4	Metaani
CO	Hiilimonoksidi
COD	Kemiallinen hapenkulutus. Se hapen määrä, joka tarvitaan orgaanisen aineen hapettumiseksi kokonaan hiilidioksidiksi.
COS	Karbonyylisulfidi
Cr	Kromin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna kromina Cr
Cu	Kuparin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna kuparina Cu
Pöly	Hiukkasten kokonaismäärä (ilmassa)
Fluoridi	Liuennut fluoridi ilmaistuna fluoridina F^-

([1]) Komission täytäntöönpanopäätös 2012/249/EU, annettu 7 päivänä toukokuuta 2012, teollisuuden päästöistä annetussa Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 2010/75/EU tarkoitettujen käynnistys- ja pysäytysjaksojen määrittelemisestä (EUVL L 123, 9.5.2012, s. 44).

Käsite	Määritelmä
H_2S	Rikkivety
HCl	Kaikki epäorgaaniset kaasumaiset klooriyhdisteet ilmaistuina kloorivetynä HCl
HCN	Syaanivety
HF	Kaikki epäorgaaniset kaasumaiset fluoriyhdisteet ilmaistuina fluorivetynä HF
Hg	Elohopean ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna elohopeana Hg
N_2O	Dityppimonoksidi (typpioksiduuli)
NH_3	Ammoniakki
Ni	Nikkelin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna nikkelinä Ni
NO_X	Typpimonoksidin (NO) ja typpidioksidin (NO_2) yhteenlaskettu määrä ilmaistuna typpidioksidina NO_2
Pb	Lyijyn ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna lyijynä Pb
PCDD/F-päästöt	Polyklooratut dibentso-*p*-dioksiinit ja -furaanit
RCG	Pitoisuus käsittelemättömässä savukaasussa. SO_2:n pitoisuus käsittelemättömässä savukaasussa vuotuisena keskiarvona (yleisissä näkökohdissa määritellyissä vakio-olosuhteissa) SO_X-puhdistusjärjestelmän sisääntulon kohdalla ilmaistuna hapen vertailupitoisuutena 6 tilavuusprosenttia O_2.
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	Antimonin, arseenin, lyijyn, kromin, koboltin, kuparin, mangaanin, nikkelin, vanadiumin ja niiden yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna näiden aineiden summana Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V
SO_2	Rikkidioksidi
SO_3	Rikkitrioksidi
SO_X	Rikkidioksidin (SO_2) ja rikkitrioksidin (SO_3) yhteenlaskettu määrä ilmaistuna rikkidioksidina SO_2
Sulfaatti	Liuennut sulfaatti ilmaistuna sulfaattina SO_4^{2-}
Sulfidi, helposti vapautuva	Liuenneen sulfidin ja happokäsittelyn jälkeen helposti vapautuvien liukenemattomien sulfidien yhteenlaskettu määrä ilmaistuna sulfidina S^{2-}
Sulfiitti	Liuennut sulfiitti ilmaistuna sulfiittina SO_3^{2-}
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	Orgaanisen hiilen kokonaismäärä ilmaistuna hiilenä C (vedessä)
TSS	Kiintoaineen kokonaispitoisuus. Kaiken suspendoituneen kiintoaineen massapitoisuus (vedessä) mitattuna suodattamalla lasikuitusuodattimien ja punnituksen avulla.
TVOC	Haihtuva orgaaninen kokonaishiili ilmaistuna hiilenä C (ilmassa)
Zn	Sinkin ja sen yhdisteiden yhteenlaskettu määrä ilmaistuna sinkkinä Zn

LYHENTEET

Näissä BAT-päätelmissä sovelletaan seuraavia **lyhenteitä**:

Lyhenne	Määritelmä
ASU	Ilmanottoyksikkö
CCGT	Yhdistetyn syklin kaasuturbiini (kombivoimalaitos) lisäpoltolla tai ilman sitä
CFB	Kiertoleijupeti

Lyhenne	Määritelmä
CHP	Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto
COG	Koksaamokaasu
COS	Karbonyylisulfidi
DLN	Dry low-NO_X-polttimet
DSI	Kanavainjektio
ESP	Sähkösuodatin
FBC	Leijupoltto
FGD	Savukaasujen rikinpoisto
HRSG	Lämmöntalteenottokattila
IGCC	Integroitu kaasutuskombitekniikka
LHV	Tehollinen lämpöarvo
LNB	Low-NO_X-polttimet
LNG	Nesteytetty maakaasu
OCGT	Avoimen kierron kaasuturbiini
OTNOC	Muut kuin normaalit toimintaolosuhteet
PC	Pölypoltto
PEMS	Ennakoiva päästöseurantajärjestelmä
SCR	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys
SDA	Puolikuivapesuri
SNCR	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys

YLEISIÄ NÄKÖKOHTIA

Paras käytettävissä oleva tekniikka (Best Available Techniques)

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

Jollei toisin mainita, BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti.

Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot (BAT-päästötasot)

Jos parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät päästötasot (BAT-päästötasot) on annettu eri keskiarvojen laskentajaksoille, kaikkia kyseisiä BAT-päästötasoja on noudatettava.

Näissä BAT-päätelmissä esitettyjä BAT-päästötasoja voidaan olla soveltamatta nestemäisiä tai kaasumaisia polttoaineita käyttäviin turbiineihin ja moottoreihin, joita käytetään hätätarkoituksessa alle 500 tuntia vuodessa, jos BAT-päästötasojen noudattaminen ei ole mahdollista tällaisessa hätätarkoituksessa tapahtuvassa käytössä.

Ilmaan johdettavia päästöjä koskevat BAT-päästötasot

Näissä BAT-päätelmissä esitettyjä ilmapäästöjä koskevilla parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisilla päästötasoilla (BAT-päästötasoilla) tarkoitetaan pitoisuuksia, jotka ilmaistaan ilmaan johdettavien aineiden massana savukaasujen tilavuutta kohden seuraavissa normaaliolosuhteissa: kuiva kaasu 273,15 K:n lämpötilassa ja 101,3 kPa:n ilmanpaineessa ilmaistuna yksikköinä mg/Nm^3, µg/Nm^3 tai ng I-TEQ/Nm^3 (ng I-toksisuusekvivalenttia/ Nm^3).

Ilmaan johdettavia päästöjä koskeviin BAT-päästötasoihin liittyvä tarkkailu esitetään kohdassa BAT 4.

Tässä asiakirjassa BAT-päästötasojen ilmaisemiseen käytetyt happea koskevat vertailuolosuhteet esitetään seuraavassa taulukossa.

Toiminto	**Vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus** (O_R)
Kiinteiden polttoaineiden poltto	6 tilavuusprosenttia
Kiinteiden polttoaineiden poltto yhdessä nestemäisten ja/tai kaasumaisten polttoaineiden kanssa	
Jätteen rinnakkaispoltto	
Nestemäisten ja/tai kaasumaisten polttoaineiden poltto muualla kuin kaasuturbiinissa tai -moottorissa	3 tilavuusprosenttia
Nestemäisten ja/tai kaasumaisten polttoaineiden poltto kaasuturbiinissa tai -moottorissa	15 tilavuusprosenttia
Poltto IGCC-voimalaitoksissa	

Päästöpitoisuus vertailuolosuhteiden mukaisessa happipitoisuudessa voidaan laskea seuraavalla yhtälöllä:

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

jossa

E_R: päästöpitoisuus suhteessa vertailuolosuhteiden mukaiseen happipitoisuuteen O_R;

O_R: vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus tilavuusprosentteina;

E_M: mitattu päästöpitoisuus;

O_M: mitattu happipitoisuus tilavuusprosentteina.

Laskentajaksoihin sovelletaan seuraavia määritelmiä:

Keskiarvon laskentajakso	**Määritelmä**
Vuorokausikeskiarvo	Keskiarvo 24 tunnin ajalta jatkuvatoimisten mittausten antamista pätevistä tunnin keskiarvoista
Vuosikeskiarvo	Keskiarvo yhden vuoden ajalta jatkuvatoimisten mittausten antamista pätevistä tunnin keskiarvoista
Näytteenottojakson keskiarvo	Kolmen vähintään 30 minuuttia kestävän peräkkäisen mittauksen keskiarvo ([1])
Vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo	Yhden vuoden aikana kullekin muuttajalle asetetun vähimmäistiheyden mukaisesti tehtyjen jaksottaisten mittausten arvojen keskiarvo

([1]) Sellaisten muuttujien kohdalla, joihin 30 minuuttia kestävä mittaus ei näytteenottoon tai analysointiin liittyvien rajoitusten vuoksi sovellu, käytetään soveltuvaa otantajaksoa. PCDD/F-päästöjen osalta käytetään 6–8 tunnin otantajaksoa.

Veteen johdettavia päästöjä koskevat BAT-päästötasot

Näissä BAT-päätelmissä esitetyt vesipäästöjä koskevien parhaiden käytettävissä olevien tekniikoiden mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) perustuvat pitoisuuksiin, jotka ilmaistaan veteen päässeiden aineiden massana veden tilavuutta kohden käyttäen yksikköä µg/l tai mg/l. BAT-päästötasot perustuvat vuorokausikeskiarvoihin eli 24 tunnin ajalta otettuihin virtaukseen suhteutettuihin kokoomanäytteisiin. Aikaan suhteutettuja kokoomanäytteitä voidaan käyttää, jos virtauksen on osoitettu olevan riittävän vakaa.

Veteen johdettavia päästöjä koskeviin BAT-päästötasoihin liittyvä tarkkailu esitetään kohdassa BAT 5.

Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvät energiatehokkuustasot (BAT-AEEL-tasot)

Parhaaseen käytettävissä olevaan tekniikkaan liittyvä energiatehokkuustaso (BAT-AEEL-taso) perustuu polttoyksikön nettoenergiantuotannon ja polttoyksikön polttoaineen/syötön energiasisällön suhteeseen yksikön tosiasiallista toimintatilannetta kuvaavien suunnitteluarvojen mukaan. Nettoenergiantuotanto määritetään poltto-, kaasutus- tai IGCC-yksikön rajalla, apujärjestelmät (kuten savukaasujen käsittelyjärjestelmät) mukaan lukien, yksikön toimiessa täydellä teholla.

Lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitosten tapauksessa

— energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskeva BAT-AEEL-taso perustuu (käyttö)tilanteeseen, jossa polttoyksikköä käytetään täydellä teholla ja polttoyksikkö on viritetty ensisijaisesti lämmöntuotantoon ja toissijaisesti tuottamaan sähköä;

— sähköntuotannon nettohyötysuhdetta koskeva BAT-AEEL-taso perustuu (käyttö)tilanteeseen, jossa polttoyksikkö tuottaa ainoastaan sähköä täydellä teholla.

BAT-AEEL-tasot ilmaistaan prosenttiosuuksina. Polttoaineen/syötön energiasisältö ilmaistaan tehollisena lämpöarvona.

BAT-AEEL-tasoihin liittyvä tarkkailu esitetään kohdassa BAT 2.

Polttolaitosten/-yksiköiden luokittelu niiden polttoainetehon mukaan

Kun näissä BAT-päätelmissä ilmoitetaan polttoainetehon arvojen vaihteluväli, tämä on luettava ”yhtä suuri tai suurempi kuin vaihteluvälin alaraja ja pienempi kuin vaihteluvälin yläraja”. Esimerkiksi laitosluokalla 100–300 MW_{th} tarkoitetaan polttolaitoksia, joiden polttoaineteho on yhtä suuri tai suurempi kuin 100 MW ja pienempi kuin 300 MW.

Sellainen polttolaitoksen osa, jonka savukaasut johdetaan ilmaan yhteisessä piipussa olevan yhden tai useamman erillisen hormin kautta ja jonka toiminta-aika ei ylitä 1 500:aa käyttötuntia vuodessa, voidaan ottaa näissä BAT-päätelmissä erikseen huomioon. Laitoksen kaikkien osien osalta BAT-päästötasoja sovelletaan laitoksen polttoainetehon mukaan. Tällaisissa tapauksissa kunkin hormin kautta vapautuvia päästöjä tarkkaillaan erikseen.

1. YLEISET BAT-PÄÄTELMÄT

Tässä kohdassa mainittujen yleisten BAT-päätelmien lisäksi sovelletaan 2–7 kohdassa esitettyjä polttoainekohtaisia BAT-päätelmiä.

1.1 Ympäristöjärjestelmät

BAT 1. Yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ympäristöjärjestelmä (EMS) ja noudattaa sitä. Ympäristöjärjestelmään kuuluvat seuraavat osatekijät:

i. johdon, myös ylemmän johdon, sitoutuminen;

ii. johdon toimesta sellaisen ympäristöön liittyvän toimintamallin määritteleminen, joka sisältää laitoksen ympäristönhoidon jatkuvan kehittämisen;

iii. tarvittavien menettelyjen, tavoitteiden ja päämäärien suunnitteleminen ja järjestäminen yhdessä taloudellisen suunnittelun ja investointien kanssa;

iv. menettelyjen täytäntöönpano kiinnittämällä erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:

a) rakenne ja vastuu

b) rekrytointi, koulutus, tietoisuus ja pätevyys

c) viestintä

d) työntekijöiden osallistaminen

e) dokumentointi

f) tehokas prosessinvalvonta

g) suunnitellut säännölliset kunnossapito-ohjelmat

h) valmiudet ja reagointi hätätilanteissa

i) ympäristölainsäädännön noudattamisen varmistaminen;

v. toiminnan seuraaminen ja korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen kiinnittämällä erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:

a) valvonta ja mittaaminen (katso myös teollisuuspäästödirektiivin soveltamisalaan kuuluvista laitoksista peräisin olevien ilma- ja vesipäästöjen valvontaa koskeva yhteisen tutkimuskeskuksen vertailuraportti)

b) korjaavat ja ennalta ehkäisevät toimet

c) tietojen säilyttäminen

d) riippumattomat (kun käytännössä mahdollista) sisäiset ja ulkoiset tarkastukset sen määrittämiseksi, onko ympäristöjärjestelmä suunniteltujen järjestelyjen mukainen ja onko sen täytäntöönpano ja ylläpito asianmukaista;

vi. ylimmän johdon toimet ympäristöjärjestelmän ja sen jatkuvan toimivuuden, riittävyyden ja tehokkuuden tarkistamiseksi;

vii. puhtaampien tekniikoiden kehityksen seuraaminen;

viii. laitoksen lopullisen käytöstä poiston ympäristövaikutusten tarkastelu suunniteltaessa uutta laitosta ja koko sen elinkaaren ajan, muun muassa

a) maanalaisten rakenteiden välttäminen

b) purkamista helpottavien ominaisuuksien sisällyttäminen

c) helposti puhdistettavien pintojen valitseminen

d) kemikaalien tarttumisen minimoiva ja nesteenpurkua tai puhdistusta helpottava laitekonfiguraatio

e) asteittaisen sulkemisen mahdollistavien joustavien, koteloitujen laitteiden suunnittelu

f) mahdollisuuksien mukaan biohajoavien ja kierrätettävien materiaalien käyttö;

ix. alakohtaisen vertailuanalyysin säännöllinen sovellettavuus.

Nimenomaan tällä alalla on tärkeää ottaa huomioon myös seuraavat ympäristöjärjestelmän ominaisuudet, jotka kuvaillaan tarvittaessa asianomaisessa BAT-päätelmässä:

x. laadunvarmistus-/laadunvalvontaohjelmat, joilla varmistetaan, että kaikkien polttoaineiden ominaisuudet määritetään kaikilta osin ja niitä valvotaan (ks. kohta BAT 9);

xi. hallintasuunnitelma ilmaan ja/tai veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa, käynnistys- ja pysäytysjaksot mukaan lukien (ks. kohdat BAT 10 ja BAT 11);

xii. jätehuoltosuunnitelma, jolla varmistetaan, että jätteen syntymistä vältetään, jäte valmistellaan uudelleenkäyttöä varten, kierrätetään tai hyödynnetään, kohdassa BAT 16 esitetyt menetelmät mukaan lukien;

xiii. järjestelmällinen menetelmä, jolla tunnistetaan ja käsitellään hallitsemattomat ja/tai suunnittelemattomat ympäristöpäästöt, etenkin seuraavat:

a) polttoaineiden, lisäaineiden, sivutuotteiden ja jätteiden käsittelystä ja varastoinnista maaperään ja pohjaveteen johdettavat päästöt

b) polttoaineen itselämpenemiseen ja/tai itsesyttymiseen varastointi- ja käsittelytoimintojen yhteydessä liittyvät päästöt;

xiv. pölynhallintasuunnitelma, jolla estetään, tai jos tämä ei ole mahdollista, vähennetään polttoaineiden, jäämien ja lisäaineiden lastauksesta, purkamisesta, varastoinnista ja/tai käsittelystä aiheutuvia hajapäästöjä;

xv. melunhallintasuunnitelma, jos herkille kohteille odotetaan aiheutuvan meluhaittaa tai sellainen on todettu; suunnitelma sisältää muun muassa seuraavaa:

a) laitoksen rajalla suoritettavan melunvalvonnan suorittamiskäytäntö

b) meluntorjuntaohjelma

c) melutapahtumiin vastaamista koskeva käytäntö, joka sisältää asianmukaiset toimet ja aikataulut

d) aiempien melutapahtumien tarkastelu, korjaavat toimet ja melutapahtumiin liittyvän tiedon levittäminen asianomaisille osapuolille;

xvi. hajunhallintasuunnitelma pahanhajuisten aineiden polttoa, kaasutusta tai rinnakkaispolttoa varten, johon sisältyy muun muassa

a) hajunvalvonnan suorittamiskäytäntö

b) tarvittaessa hajunpoistamisohjelma hajupäästöjen tunnistamiseksi ja poistamiseksi tai vähentämiseksi

c) hajutapahtumien kirjaamista koskeva käytäntö sekä asianmukaiset toimet ja aikataulut

d) aiempien hajutapahtumien tarkastelu, korjaavat toimet ja hajutapahtumiin liittyvän tiedon levittäminen asianomaisille osapuolille.

Jos arviointi osoittaa, että jokin x–xvi alakohdissa mainituista seikoista ei ole tarpeen, päätös ja sen perustelut kirjataan.

Sovellettavuus

Ympäristöjärjestelmän soveltamisala (esimerkiksi tietojen yksityiskohtaisuuden taso) ja luonne (esimerkiksi standardoitu tai standardoimaton) ovat yleensä sidoksissa laitoksen toiminnan laatuun, laajuuteen ja monimutkaisuuteen sekä sen mahdollisten ympäristövaikutusten laajuuteen.

1.2 Tarkkailu

BAT 2. Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on määrittää kaasutuksen, IGCC-yksiköiden ja/tai polttoyksiköiden sähköntuotannon nettohyötysuhde ja/tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde ja/tai mekaanisen energian nettohyötysuhde suorittamalla suorituskykytesti täydellä teholla ([1]) EN-standardien mukaisesti yksikön käyttöönoton jälkeen sekä jokaisen sellaisen muutoksen jälkeen, joka saattaa vaikuttaa merkittävästi yksikön sähköntuotannon nettohyötysuhteeseen ja/tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhteeseen ja/tai mekaanisen energian nettohyötysuhteeseen. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan vastaava tieteellinen laatu.

([1]) Jos suorituskykytestiä ei teknisistä syistä voida suorittaa lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköissä siten, että yksikköä käytetään täydellä teholla lämmöntuotantoon, testiä voidaan täydentää tai se voidaan korvata laskelmalla, jossa käytetään täyden tehon muuttujia.

BAT 3. Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on seurata ilmaan ja veteen johdettavien päästöjen kannalta merkityksellisiä prosessimuuttujia, mukaan lukien seuraavassa esitetyt muuttujat.

Virta	Muuttuja(t)	Tarkkailu
Savukaasu	Virtaus	Jaksottainen tai jatkuva määrittäminen
	Happipitoisuus, lämpötila ja paine	Jaksottainen tai jatkuva mittaus
	Vesihöyrypitoisuus ([1])	
Savukaasujen käsittelystä tuleva jätevesi	Virtaus, pH ja lämpötila	Jatkuva mittaus

([1]) Savukaasun vesihöyrypitoisuuden jatkuva mittaaminen ei ole tarpeen, jos savukaasunäyte kuivataan ennen analysointia.

BAT 4. Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla ilmaan johdettavia päästöjä seuraavassa esitetyn vähimmäistiheyden 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 vastaava tieteellinen laatu.

Aine/ Muuttuja	Polttoaine / Prosessi / Polttolaitoksen tyyppi	Polttolaitoksen polttoaineteho	Standardi(t) [1]	Tarkkailutiheys vähintään [2]	Muut BAT-vaatimukset, joihin tarkkailu liittyy
NH_3	— Käytettäessä SCR- ja/tai SNCR-järjestelmää	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva [3] [4]	BAT 7
NO_X	— Hiili ja/tai ruskohiili, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Kiinteä biomassa ja/tai turve, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät kattilat ja moottorit — Kevyttä polttoöljyä käyttävät kaasuturbiinit — Maakaasua käyttävät kattilat, moottorit ja turbiinit — Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasut — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet — IGCC-voimalaitokset	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva [3] [5]	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 32 BAT 37 BAT 41 BAT 42 BAT 43 BAT 47 BAT 48 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73
	— Offshore-lautoilla olevat polttolaitokset	Kaikki kokoluokat	EN 14792	Kerran vuodessa [6]	BAT 53
N_2O	— Hiili ja/tai ruskohiili kiertoleijukattiloissa — Kiinteä biomassa ja/tai turve kiertoleijukattiloissa	Kaikki kokoluokat	EN 21258	Kerran vuodessa [7]	BAT 20 BAT 24
CO	— Hiili ja/tai ruskohiili, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Kiinteä biomassa ja/tai turve, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät kattilat ja moottorit — Kevyttä polttoöljyä käyttävät kaasuturbiinit — Maakaasua käyttävät kattilat, moottorit ja turbiinit — Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasut — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet — IGCC-voimalaitokset	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva [3] [5]	BAT 20 BAT 24 BAT 28 BAT 33 BAT 38 BAT 44 BAT 49 BAT 56 BAT 64 BAT 65 BAT 73
	— Offshore-lautoilla olevat polttolaitokset	Kaikki kokoluokat	EN 15058	Kerran vuodessa [6]	BAT 54

SO_2	— Hiili ja/tai ruskohiili, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Kiinteä biomassa ja/tai turve, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien — Raskasta polttoöljyä ja/tai kaasuöljyä käyttävät kattilat — Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät moottorit — Kevyttä polttoöljyä käyttävät kaasuturbiinit — Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasut — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa — IGCC-voimalaitokset	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit ja EN 14791	Jatkuva ([3]) ([8]) ([9])	BAT 21 BAT 25 BAT 29 BAT 34 BAT 39 BAT 50 BAT 57 BAT 66 BAT 67 BAT 74
SO_3	— Käytettäessä SCR-järjestelmää	Kaikki kokoluokat	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran vuodessa	–
Kaasumaiset kloridit ilmaistuina kloorivetynä (HCl)	— Hiili ja/tai ruskohiili — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa	Kaikki kokoluokat	EN 1911	Kerran kolmessa kuukaudessa ([3]) ([10]) ([11])	BAT 21 BAT 57
	— Kiinteä biomassa ja/tai turve	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva ([12]) ([13])	BAT 25
	— Jätteen rinnakkaispoltto	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva ([3]) ([13])	BAT 66 BAT 67
HF	— Hiili ja/tai ruskohiili — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa	Kaikki kokoluokat	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran kolmessa kuukaudessa ([3]) ([10]) ([11])	BAT 21 BAT 57
	— Kiinteä biomassa ja/tai turve	Kaikki kokoluokat	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran vuodessa	BAT 25
	— Jätteen rinnakkaispoltto	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva ([3]) ([13])	BAT 66 BAT 67
Hiukkaset	— Hiili ja/tai ruskohiili — Kiinteä biomassa ja/tai turve — Raskasta polttoöljyä ja/tai kaasuöljyä käyttävät kattilat — Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasut — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit ja EN 13284-1 ja EN 13284-2	Jatkuva ([3]) ([14])	BAT 22 BAT 26 BAT 30 BAT 35 BAT 39 BAT 51 BAT 58 BAT 75

	— IGCC-voimalaitokset — Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät moottorit — Kevyttä polttoöljyä käyttävät kaasuturbiinit				
	Jätteen rinnakkaispoltto	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit ja EN 13284-2	Jatkuva	BAT 68 BAT 69
Metallit ja metalloidit elohopeaa lukuun ottamatta (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn)	— Hiili ja/tai ruskohiili — Kiinteä biomassa ja/tai turve — Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät kattilat ja moottorit	Kaikki kokoluokat	EN 14385	Kerran vuodessa ([15])	BAT 22 BAT 26 BAT 30
	— Jätteen rinnakkaispoltto	< 300 MW_{th}	EN 14385	Kerran 6 kuukaudessa ([10])	BAT 68 BAT 69
		≥ 300 MW_{th}	EN 14385	Kerran 3 kuukaudessa ([16]) ([10])	
	— IGCC-voimalaitokset	≥ 100 MW_{th}	EN 14385	Kerran vuodessa ([15])	BAT 75
Hg	— Hiili ja/tai ruskohiili, jätteen rinnakkaispoltto mukaan lukien	< 300 MW_{th}	EN 13211	Kerran 3 kuukaudessa ([10]) ([17])	BAT 23
		≥ 300 MW_{th}	Yleiset EN-standardit ja EN 14884	Jatkuva ([13]) ([18])	
	— Biomassa ja/tai turve	Kaikki kokoluokat	EN 13211	Kerran vuodessa ([19])	BAT 27
	— Jätteen rinnakkaispoltto kiinteän biomassan ja/tai turpeen kanssa	Kaikki kokoluokat	EN 13211	Kerran 3 kuukaudessa ([10])	BAT 70
	— IGCC-voimalaitokset	≥ 100 MW_{th}	EN 13211	Kerran vuodessa ([20])	BAT 75
TVOC	— Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät moottorit — Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa	Kaikki kokoluokat	EN 12619	Kerran 6 kuukaudessa ([10])	BAT 33 BAT 59
	— Jätteen rinnakkaispoltto hiilen, ruskohiilen, kiinteän biomassan ja/tai turpeen kanssa	Kaikki kokoluokat	Yleiset EN-standardit	Jatkuva	BAT 71

Formaldehydi	— Maakaasu laihaa kaasuseosta käyttävissä kipinäsytytysmoottoreissa ja kaksoispolttoainemoottoreissa	Kaikki kokoluokat	EN-standardia ei ole saatavilla	Kerran vuodessa.	BAT 45
CH_4	— Maakaasua käyttävät moottorit	Kaikki kokoluokat	EN ISO 25139	Kerran vuodessa ([21])	BAT 45
PCDD/F-päästöt	— Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet kattiloissa — Jätteen rinnakkaispoltto	Kaikki kokoluokat	EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3	Kerran 6 kuukaudessa ([10]) ([22])	BAT 59 BAT 71

([1]) Jatkuvatoimisia mittauksia koskevat yleiset EN-standardit ovat EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 ja EN 14181. Jaksottaisia mittauksia koskevat EN-standardit esitetään taulukossa.

([2]) Tarkkailun suorittamistiheyttä ei sovelleta, jos laitos jouduttaisiin käynnistämään vain päästömittauksen suorittamista varten.

([3]) Laitoksissa, joiden polttoaineteho on < 100 MW ja joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran 6 kuukaudessa. Kaasuturbiinien kohdalla jaksottainen tarkkailu suoritetaan polttolaitoksen kuormituksen ollessa > 70 prosenttia. Jätteen ja hiilen, ruskohiilen, kiinteän biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispolton tarkkailutiheydessä on otettava huomioon myös teollisuuspäästödirektiivin liitteessä VI oleva 6 osa.

([4]) Käytettäessä SCR-järjestelmää tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran vuodessa, jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat.

([5]) Kun kyse on maakaasua käyttävistä turbiineista, joiden polttoaineteho on < 100 MW ja joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, tai olemassa olevista OCGT-laitoksista, voidaan käyttää tämän sijasta PEMS-järjestelmää.

([6]) Tämän sijasta voidaan käyttää PEMS-järjestelmää.

([7]) Suoritetaan kaksi mittaussarjaa, joista yksi suoritetaan > 70 prosentin kuormituksilla ja toinen < 70 prosentin kuormituksilla.

([8]) Laitoksissa, joissa poltetaan öljyä, jonka rikkipitoisuus tunnetaan, ja joissa ei ole savukaasujen rikinpoistojärjestelmää, SO2-päästöjen määrittämiseen voidaan käyttää jatkuvan mittauksen vaihtoehtona vähintään kerran kolmessa kuukaudessa tehtäviä säännöllisiä mittauksia ja/tai muita menettelyjä, joilla varmistetaan vastaavan tieteellisen arvon omaavien tietojen toimittaminen.

([9]) Kun kyse on kemianteollisuudesta peräisin olevista prosessipolttoaineista, laitosten, joiden teho on < 100 MWth, tarkkailutiheyttä voidaan mukauttaa polttoaineen ominaisuuksien alustavan tarkastelun jälkeen (ks. BAT 5) epäpuhtauspäästöjen (esimerkiksi pitoisuus polttoaineessa, käytettävä savukaasujen käsittely) merkitystä ilmapäästöissä koskevan arvioinnin perusteella, mutta tarkkailu on suoritettava joka tapauksessa aina, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin.

([10]) Jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat, voidaan suorittaa jaksottaisia mittauksia ainoastaan silloin, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin, mutta joka tapauksessa vähintään kerran vuodessa. Jätteen ja hiilen, ruskohiilen, kiinteän biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispolton tarkkailutiheydessä on otettava huomioon myös teollisuuspäästödirektiivin liitteessä VI oleva 6 osa.

([11]) Kun kyse on kemianteollisuudesta peräisin olevista prosessipolttoaineista, tarkkailutiheyttä voidaan mukauttaa polttoaineen ominaisuuksien alustavan tarkastelun jälkeen (ks. BAT 5) epäpuhtauspäästöjen (esimerkiksi pitoisuus polttoaineessa, käytettävä savukaasujen käsittely) merkitystä ilmapäästöissä koskevan arvioinnin perusteella, mutta tarkkailu on suoritettava joka tapauksessa aina, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin.

([12]) Laitoksissa, joiden polttoaineteho on < 100 MW ja joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran vuodessa. Laitoksissa, joiden polttoaineteho on < 100 MW ja joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa, tarkkailutiheys voi olla vähintään kerran 6 kuukaudessa.

([13]) Jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat, voidaan suorittaa jaksottaisia mittauksia ainoastaan silloin, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin, mutta joka tapauksessa vähintään kerran 6 kuukaudessa.

([14]) Kun kyse on raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasuja polttavista laitoksista, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran 6 kuukaudessa, jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat.

([15]) Tarkkailtavien epäpuhtauksien luetteloa ja tarkkailutiheyttä voidaan mukauttaa polttoaineen ominaisuuksien alustavan tarkastelun jälkeen (ks. BAT 5) epäpuhtauspäästöjen (esimerkiksi pitoisuus polttoaineessa, käytettävä savukaasujen käsittely) merkitystä ilmapäästöissä koskevan arvioinnin perusteella, mutta tarkkailu on suoritettava joka tapauksessa aina, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin.

([16]) Laitoksissa, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran 6 kuukaudessa.

([17]) Laitoksissa, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, tarkkailun vähimmäistiheys voi olla vähintään kerran vuodessa.

([18]) Jatkuvien mittausten vaihtoehtona voidaan käyttää jatkuvasti otettavia näytteitä yhdistettynä aikaan suhteutettujen näytteiden tiheään analysointiin esimerkiksi standardoidulla sorbenttiloukkua käyttävällä tarkkailumenetelmällä.

([19]) Jos päästötasojen on osoitettu olevan riittävän vakaat polttoaineen alhaisen elohopeapitoisuuden ansiosta, voidaan suorittaa säännöllisiä mittauksia aina, kun polttoaineen ominaisuuksissa tapahtuva muutos voi vaikuttaa päästöihin.

([20]) Tarkkailun vähimmäistiheyttä ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.

([21]) Mittaukset suoritetaan käytettäessä laitosta > 70 prosentin kuormituksella.

([22]) Kun kyse on kemianteollisuudesta peräisin olevista prosessipolttoaineista, tarkkailua sovelletaan vain, kun polttoaineet sisältävät klooripitoisia yhdisteitä.

BAT 5. Savukaasujen käsittelystä veteen johdettavien päästöjen seuraamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää tarkkailumenetelmiä seuraavassa esitetyn vähimmäistiheyden 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 vastaava tieteellinen laatu.

Aine/muuttuja		Standardi(t)	Tarkkailutiheys vähintään	Muut BAT-vaatimukset, joihin tarkkailu liittyy
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ([1])		EN 1484	Kerran kuukaudessa	BAT 15
Kemiallinen hapenkulutus (COD) ([1])		EN-standardia ei ole saatavilla		
Kiintoaineen kokonaispitoisuus (TSS)		EN 872		
Fluoridi (F^-)		EN ISO 10304-1		
Sulfaatti (SO_4^{2-})		EN ISO 10304-1		
Sulfidi, helposti vapautuva (S^{2-})		EN-standardia ei ole saatavilla		
Sulfiitti (SO_3^{2-})		EN ISO 10304-3		
Metallit ja metalloidit	As	Saatavilla on useita EN-standardeja (esim. EN ISO 11885 tai EN ISO 17294-2)		
	Cd			
	Cr			
	Cu			
	Ni			
	Pb			
	Zn			
	Hg	Saatavilla on useita EN-standardeja (esim. EN ISO 12846 tai EN ISO 17852)		
Kloridi (Cl^-)		Saatavilla on useita EN-standardeja (esim. EN ISO 10304-1 tai EN ISO 15682)		–
Typen kokonaismäärä		EN 12260		–

([1]) TOC:n seuranta ja COD:n seuranta ovat vaihtoehtoisia. Orgaanisen kokonaishiilen tarkkailu on parempi vaihtoehto, koska siinä ei käytetä hyvin myrkyllisiä yhdisteitä.

1.3 Yleinen ympäristönsuojelun taso ja polton suorituskyky

BAT 6. Polttolaitosten yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi ja hiilimonoksidin ja palamattomien aineiden ilmaan johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on varmistaa optimoitu poltto ja käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineiden yhdistäminen ja sekoittaminen	Varmistetaan vakaat palamisolosuhteet ja/tai vähennetään epäpuhtauspäästöjä sekoittamalla saman polttoainetyypin eri laatuja.	Voidaan soveltaa yleisesti
b.	Palamisjärjestelmän huolto	Säännöllinen suunniteltu huolto toimittajan suositusten mukaisesti.	
c.	Kehittynyt säätöjärjestelmä	Ks. kuvaus 8.1 jaksossa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
d.	Palamislaitteiston hyvä suunnittelu	Tulipesän, polttokammioiden, polttimien ja niihin liittyvien laitteiden hyvä suunnittelu.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin polttolaitoksiin.
e.	Polttoaineen valinta	Polttoaineet valitaan saatavilla olevista polttoaineista siten, että käytetään ympäristöprofiililtaan (esimerkiksi rikki- ja/tai elohopeapitoisuudeltaan alhainen) parhainta polttoainetta tai parhaimpia polttoaineita tai korvataan osittain tai kokonaan käytettävä polttoaine tällaisilla polttoaineilla, mukaan lukien käytettävät käynnistys- ja varapolttoaineet.	Sovellettavuutta voivat rajoittaa sopivan tyyppisten, kokonaisympäristöprofiililtaan parempien polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan tai koko laitosalueen polttoainetasapainoon, kun kyse on teollisten prosessipolttoaineiden poltosta. Olemassa olevissa polttolaitoksissa laitoksen sijoittelu ja suunnittelu voivat rajoittaa valittavan polttoaineen tyyppiä.

BAT 7. Ammoniakin ilmaan johdettavien päästöjen vähentämiseksi käytettäessä selektiivistä katalyyttista pelkistystä (SCR) tai selektiivistä ei-katalyyttista pelkistystä (SNCR) NO_X-päästöjen vähentämiseen parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on optimoida SCR- ja/tai SNCR-järjestelmän suunnittelu ja/tai käyttö (esimerkiksi optimoitu reagenssin ja NO_X:n suhde, reagenssin homogeeninen jakautuminen ja reagenssipisaroiden optimaalinen koko).

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen päästötaso (BAT-päästötaso) NH_3-päästöille ilmaan SCR- ja/tai SNCR-järjestelmien käytöstä on < 3–10 mg/Nm³ vuotuisena keskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona. Vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa käyttämällä SCR-tekniikkaa ja vaihteluvälin yläraja voidaan saavuttaa käyttämällä SNCR-tekniikkaa ilman märkiä puhdistusmenetelmiä. Biomassaa polttavien ja vaihtelevalla teholla toimivien laitosten sekä raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä polttavien moottorien kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 15 mg/Nm³.

BAT 8. Ilmaan johdettavien päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi normaaleissa toimintaolosuhteissa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on varmistaa asianmukaisella suunnittelulla, käytöllä ja huollolla, että päästöjen vähentämislaitteistojen käytettävyys ja kapasiteetti ovat optimaalisella tasolla.

BAT 9. Poltto- ja/tai kaasutuslaitosten yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi ja ilmaan johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on sisällyttää seuraavat seikat kaikkien käytettävien polttoaineiden laadunvarmistus-/laadunvalvontaohjelmiin osana ympäristöjärjestelmää (ks. BAT 1):

i. Käytettävän polttoaineenalustava täysimittainen karakterisointi, joka sisältää vähintään seuraavassa luetellut muuttujat, EN-standardien mukaisesti. ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja voidaan käyttää, jos niillä varmistetaan vastaavan tieteellisen arvon omaavien tietojen toimittaminen.

ii. Polttoaineen laadun säännöllinen testaus, jolla tarkistetaan, että se vastaa alustavaa karakterisointia ja laitoksen suunnittelumääritelmiä. Testaustiheys ja alla olevasta taulukosta valitut muuttujat perustuvat polttoaineen vaihteluvuuteen ja arvioon epäpuhtauspäästö(je)n merkityksellisyydestä (esimerkiksi pitoisuus polttoaineessa, käytettävä savukaasujen käsittely).

iii. Laitoksen asetusten vastaava mukauttaminen, kun se on tarpeen ja mahdollista (esimerkiksi polttoaineen karakterisoinnin ja valvonnan sisällyttäminen kehittyneeseen säätöjärjestelmään (ks. 8.1 jaksossa oleva kuvaus)).

Kuvaus

Polttoaineen alustavan karakterisoinnin ja säännöllisen testauksen voivat suorittaa toiminnanharjoittaja ja/tai polttoaineen toimittaja. Jos ne suorittaa toimittaja, niiden täysimääräiset tulokset toimitetaan toiminnanharjoittajalle tuotteen (polttoaineen) toimittajan eritelmän ja/tai takuun muodossa.

Polttoaine(et):	Määritettävät aineet/muuttujat
Biomassa/turve	— Tehollinen lämpöarvo — Kosteus
	— Tuhka — C, Cl, F, N, S, K, Na — Metallit ja metalloidit (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn)
Hiili/ruskohiili	— Alempi lämpöarvo — Kosteus — Haihtuvat aineet, tuhka, haihtumaton hiili, C, H, N, O, S
	— Br, Cl, F
	— Metallit ja metalloidit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Raskas polttoöljy	— Tuhka — C, S, N, Ni, V
Kevyt polttoöljy	— Tuhka — N, C, S
Maakaasu	— Alempi lämpöarvo — CH_4, C_2H_6, C_3, C_4+, CO_2, N_2, Wobben indeksi
Kemianteollisuudesta peräisin olevat prosessipolttoaineet ([1])	— Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metallit ja metalloidit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)
Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasut	— LHV, CH_4 (koksaamokaasun osalta), CXHY (koksaamokaasun osalta), CO_2, H2, N2, kokonaisrikki, pöly, Wobben indeksi
Jäte ([2])	— Alempi lämpöarvo — Kosteus — Haihtuvat aineet, tuhka, Br, C, Cl, F, H, N, O, S — Metallit ja metalloidit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V, Zn)

([1]) Määritettävien aineiden/muuttujien luettelo voidaan rajoittaa vain niihin, joita voidaan kohtuudella odottaa esiintyvän polttoaineessa tai -aineissa raaka-aineita ja tuotantoprosesseja koskevien tietojen perusteella.

([2]) Tämän määrittelyn suorittaminen ei rajoita kohdan BAT 60 menetelmässä a esitetyn jätteen ennakkohyväksyntä- ja hyväksyntämenettelyn sovellettavuutta, joka voi johtaa myös muiden kuin tässä lueteltujen aineiden/muuttujien määrittämiseen.

BAT 10. Ilmaan ja/tai veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi muissa kuin normaaleissa toimintaolosuhteissa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ja ottaa käyttöön osana ympäristöjärjestelmää (ks. BAT 1) mahdollisten epäpuhtauspäästöjen merkitykseen nähden oikeasuhteinen hallintasuunnitelma, joka sisältää seuraavat osat:

— muiden kuin normaalien toimintaolosuhteiden aiheutumisessa merkityksellisiksi katsottujen sellaisten järjestelmien asianmukainen suunnittelu, jotka saattavat vaikuttaa ilmaan, veteen ja/tai maaperään johdettaviin päästöihin (esimerkiksi pieneen tehoon perustuva suunnittelu käynnistyksen ja pysäytyksen vähimmäiskuormituksien pienentämiseksi vakaan tuotannon varmistamiseksi kaasuturbiineissa);

— erityisen ennaltaehkäisevän huoltosuunnitelman laatiminen ja käyttöönotto näitä merkityksellisiä järjestelmiä varten;

— muiden kuin normaalien toimintaolosuhteiden ja niihin liittyvien olosuhteiden aiheuttamien päästöjen tarkastelu ja kirjaaminen sekä korjaavien toimien toteuttaminen tarvittaessa;

— muiden kuin normaalien toimintaolosuhteiden aikana tapahtuvien kokonaispäästöjen säännöllinen arviointi (esimerkiksi tapahtumien tiheys, kesto, päästöjen kvantifiointi/arviointi) sekä korjaavien toimien toteuttaminen tarvittaessa.

BAT 11. Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on asianmukaisesti tarkkailla ilmaan ja/tai veteen johdettavia päästöjä muissa kuin normaaleissa toimintaolosuhteissa.

Kuvaus

Tarkkailu voidaan suorittaa päästöjen suorilla mittauksilla tai tarkkailemalla sijaismuuttujia, jos osoittautuu, että näin varmistetaan päästöjen suoria mittauksia vastaava tai parempi tieteellinen laatu. Käynnistyksen ja pysäytyksen aikaiset päästöt voidaan arvioida vähintään kerran vuodessa tyypillisestä käynnistys- ja pysäytysjaksosta tehtävän yksityiskohtaisen päästömittauksen perusteella ja arvioimalla vuoden aikana toteutuvien käynnistys- ja pysäytysjaksojen päästöt tämän mittauksen tulosten perusteella.

1.4 Energiatehokkuus

BAT 12. Sellaisten poltto-, kaasutus- ja/tai IGCC-yksiköiden energiatehokkuuden lisäämiseksi, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Palamisen optimointi	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa. Optimoimalla palaminen minimoidaan palamattomien aineiden määrä savukaasuissa ja kiinteissä palamisjätteissä.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Työaineen olosuhteiden optimointi	Käyttö tapahtuu työaineena käytettävän kaasun tai höyryn mahdollisimman korkeassa paineessa ja lämpötilassa esimerkiksi NO_X-päästöjen hallinnan tai energian kysynnän luonteen asettamissa rajoissa.	
c.	Höyrykierron optimointi	Käyttö tapahtuu alemmalla turbiinin höyryn poistopaineella käyttämällä lauhduttimen jäähdytysveden mahdollisimman alhaista lämpötilaa suunnittelun asettamissa rajoissa.	

d..	Energiankulutuksen minimointi	Sisäisen energiankulutuksen minimointi (esimerkiksi syöttövesipumpun suurempi tehokkuus).	
e.	Palamisilman esilämmitys	Osa palamisen savukaasuista talteen otetusta lämmöstä hyödynnetään poltossa käytettävän ilman esilämmitykseen.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta tarve hallita NO_X-päästöjä voi rajoittaa sovellettavuutta.
f.	Polttoaineen esilämmitys	Polttoaine esilämmitetään talteen otettua lämpöä käyttäen.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta kattilan suunnittelu ja tarve hallita NO_X-päästöjä voivat rajoittaa sovellettavuutta.
g.	Kehittynyt säätöjärjestelmä	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa. Tärkeimpien palamismuuttujien tietokonepohjainen säätö mahdollistaa palamishyötysuhteen parantamisen.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin yksiköihin. Soveltavuutta vanhoihin yksiköihin saattaa rajoittaa tarve tehdä uudistuksia palamis- ja/tai säätöjärjestelmään.
h.	Syöttöveden esilämmitys talteen otettua lämpöä käyttäen	Höyrylauhduttimesta tuleva vesi esilämmitetään talteen otetulla lämmöllä ennen sen uudelleenkäyttöä kattilassa.	Sovelletaan vain höyrypiireihin eikä kuumavesikattiloihin. Laitoksen rakennesuunnitteluun ja talteenotettavan lämmön määrään liittyvät rajoitteet saattavat rajoittaa sovellettavuutta olemassa oleviin yksiköihin.
i.	Lämmön talteenotto yhteistuotannon avulla	Lämmön talteenotto (lähinnä höyryjärjestelmästä) kuuman veden / höyryn tuottamiseksi teollisiin prosesseihin/toimintoihin tai julkiseen kaukolämpöverkkoon. Lisäksi lämpöä on mahdollista ottaa talteen seuraavista: — savukaasu — arinajäähdytys — kiertoleijupeti.	Sovellettavuutta voi rajoittaa paikallinen lämmön ja sähkön kysyntä. Soveltaminen kaasukompressoreihin, joiden lämpöprofiili on ennakoimaton, saattaa olla rajoitettua.
j.	Valmius lämmön ja sähkön yhteistuotantoon	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Sovelletaan vain uusiin yksiköihin, joiden läheisyydessä on realistiset mahdollisuudet käyttää lämpöä tulevaisuudessa.
k.	Savukaasulauhdutin	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksiin, jos matalalämpötilaiselle lämmölle on riittävästi kysyntää.
l.	Lämmön varastointi	Lämmön varastointi lämmön ja sähkön yhteistuotannossa.	Sovelletaan vain lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksiin. Sovellettavuus saattaa olla rajoitettua, jos lämmön kysyntä on pientä.

m.	Märkäpiippu	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin ja olemassa oleviin yksiköihin, joihin on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä.
n.	Jäähdytystornin päästöt	Päästöjen vapauttaminen ilmaan jäähdytystornin kautta tähän tarkoitetun piipun sijasta.	Sovelletaan vain yksiköihin, joihin on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä, jos savukaasut on lämmitettävä uudelleen ennen niiden päästämistä ilmaan ja jos yksikön jäähdytysjärjestelmänä on jäähdytystorni.
o.	Polttoaineen esikuivaus	Polttoaineen kosteuspitoisuuden alentaminen ennen polttoa palamisolosuhteiden parantamiseksi.	Sovelletaan biomassan ja/tai turpeen polttoon itsesyttymisriskin asettamissa rajoissa (esimerkiksi turpeen kosteuspitoisuus pidetään yli 40 prosentissa läpi koko toimitusketjun). Olemassa olevien laitosten jälkiasennuksia saattavat rajoittaa kuivaustoiminnosta mahdollisesti saatava polttoaineen lämpöarvon nousu ja joidenkin kattiloiden suunnittelun tai laitosten sijoittelun rajalliset jälkiasennusmahdollisuudet.
p.	Lämpöhäviöiden minimointi	Esimerkiksi kuonan kautta tapahtuvien tai säteilylähteiden eristämisellä vähennettävissä olevien lämpöhäviöiden minimointi.	Sovelletaan vain kiinteitä polttoaineita käyttäviin polttoyksiköihin ja kaasutus-/IGCC-yksiköihin.
q.	Kehittyneet materiaalit	Käytetään kehittyneitä materiaaleja, joiden on osoitettu kestävän korkeita toimintalämpötiloja ja -paineita ja lisäävän siten höyry-/polttoprosessin tehokkuutta.	Voidaan soveltaa vain uusiin laitoksiin.
r.	Höyryturbiinien parannustoimet	Tähän sisältyy muun muassa keskipainehöyryn lämpötilan ja paineen korottamisen, matalapaineturbiinin lisäämisen sekä turbiinin roottorien lapojen geometriaan tehtävien muutosten kaltaisia menetelmiä.	Kysyntä, höyryn olosuhteet ja/tai laitoksen rajallinen elinikä saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
s.	Höyryn superkriittiset ja ultra-superkriittiset tilat	Käytetään höyryn uudelleenlämmitysjärjestelmiä sisältävää höyrypiiriä, jossa höyryn paine voi nousta yli 220,6 baariin ja lämpötila yli 374 °C:een superkriittisissä olosuhteissa ja yli 250–300 baariin ja yli 580–600 °C:n lämpötilaan ultra-superkriittisissä olosuhteissa.	Sovelletaan vain uusiin yksiköihin, joiden lämpöteho on ≥ 600 MW_{th} ja joita käytetään > 4 000 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa, jos yksikön tarkoituksena on tuottaa alhaisia höyryn lämpötiloja ja/tai paineita prosessiteollisuudessa. Ei sovellettavissa höyryä lämmön ja sähkön yhteistuotannossa tuottaviin kaasuturbiineihin ja -moottoreihin. Tiettyjen biomassojen yhteydessä tapahtuva korkean lämpötilan korroosio saattaa rajoittaa sovellettavuutta biomassaa polttaviin yksiköihin.

1.5 Veden kulutus ja veteen johdettavat päästöt

BAT 13. Veden kulutuksen ja ympäristöön päästettävän epäpuhtauksia sisältävän veden määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää toista tai molempia seuraavista menetelmistä.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Veden kierrätys	Laitoksesta tulevat jäännösvesivirrat, hulevesi mukaan lukien, käytetään uudelleen muihin tarkoituksiin. Vastaanottavan vesivirran laatuvaatimukset ja laitoksen vesitasapaino rajoittavat kierrätysastetta.	Ei sovellettavissa jäähdytysjärjestelmien jäteveteen, jos veden käsittelyyn käytetään kemikaaleja ja/tai jos esiintyy korkeita merivedestä peräisin olevan suolan pitoisuuksia.
b.	Kuivan pohjatuhkan käsittely	Kuiva ja kuuma pohjatuhka putoaa tulipesästä mekaaniseen kuljetinjärjestelmään ja jäähdytetään ilmalla. Prosessissa ei käytetä vettä.	Sovelletaan vain kiinteitä polttoaineita polttaviin laitoksiin. Saattaa olla olemassa teknisiä rajoitteita, jotka estävät järjestelmän jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin.

BAT 14. Pilaantumattoman jäteveden pilaantumisen ehkäisemiseksi ja veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on erottaa jätevesivirrat ja käsitellä ne erikseen epäpuhtauspitoisuuden mukaan.

Kuvaus

Tyypillisesti erotettavia ja käsiteltäviä jätevesivirtoja ovat muun muassa hulevesi, jäähdytysvesi ja savukaasujen käsittelystä tuleva jätevesi.

Sovellettavuus

Viemäröintijärjestelmien kokoonpano saattaa rajoittaa sovellettavuutta olemassa oleviin laitoksiin.

BAT 15. Savukaasujen käsittelystä veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien asianmukaista yhdistelmää sekä käyttää sekundaarisia menetelmiä mahdollisimman lähellä lähdettä laimentumisen estämiseksi.

Menetelmä		Tyypilliset ehkäistyt/puhdistetut epäpuhtaudet	Sovellettavuus
	Primääriset menetelmät		
a.	Optimoitu poltto (ks. BAT 6) ja savukaasujen käsittelyjärjestelmät (esimerkiksi SCR/SNCR, ks. BAT 7)	Orgaaniset yhdisteet, ammoniakki (NH_3)	Voidaan soveltaa yleisesti.
	Sekundaariset menetelmät [1]		
b.	Adsorptio aktiivihiileen	Orgaaniset yhdisteet, elohopea (Hg)	Voidaan soveltaa yleisesti.
c.	Aerobinen biologinen käsittely	Biohajoavat orgaaniset yhdisteet, ammonium (NH_4^+)	Sovelletaan yleensä orgaanisten yhdisteiden käsittelyyn. Ammoniumin (NH_4^+) aerobista biologista käsittelyä ei ehkä sovelleta, jos

Menetelmä		Tyypilliset ehkäistyt/puhdistetut epäpuhtaudet	Sovellettavuus
			kloridipitoisuudet ovat korkeita (noin 10 g/l).
d.	Anoksinen/ anaerobinen biologinen käsittely	Elohopea (Hg), nitraatti (NO_3^-), nitriitti (NO_2^-)	Voidaan soveltaa yleisesti.
e.	Koagulaatio ja saostaminen	Suspendoitunut kiintoaines	Voidaan soveltaa yleisesti.
f.	Kiteyttäminen	Metallit ja metalloidit, sulfaatti (SO_4^{2-}), fluoridi (F^-)	Voidaan soveltaa yleisesti.
g.	Suodatus (esimerkiksi hiekkasuodatus, mikrosuodatus, ultrasuodatus)	Suspendoitunut kiintoaines, metallit	Voidaan soveltaa yleisesti.
h.	Vaahdotus	Suspendoitunut kiintoaines, öljy	Voidaan soveltaa yleisesti.
i.	Ioninvaihto	Metallit	Voidaan soveltaa yleisesti.
j.	Neutralointi	Hapot, alkalit	Voidaan soveltaa yleisesti.
k.	Hapettaminen	Sulphidi (S^{2-}), sulfiitti (SO_3^{2-})	Voidaan soveltaa yleisesti.
l.	Saostaminen	Metallit ja metalloidit, sulfaatti (SO_4^{2-}), fluoridi (F^-)	Voidaan soveltaa yleisesti.
m.	Selkeytys	Suspendoitunut kiintoaines	Voidaan soveltaa yleisesti.
n.	Strippaus	Ammoniakki (NH_3)	Voidaan soveltaa yleisesti.

([1]) Menetelmien kuvaukset ovat 8.6 jaksossa.

BAT-päästötasot koskevat suoria päästöjä vastaanottavaan vesistöön kohdassa, jossa päästö lähtee laitoksesta.

Taulukko 1

Savukaasujen käsittelystä suoraan vastaanottavaan vesistöön vapautuvien päästöjen BAT-päästötasot

Aine/muuttuja	BAT-päästötasot
	Vuorokausikeskiarvo
Orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC)	20–50 mg/l ([1]) ([2]) ([3])
Kemiallinen hapenkulutus (COD)	60–150 mg/l ([1]) ([2]) ([3])
Kiintoaineen kokonaispitoisuus (TSS)	10–30 mg/l
Fluoridi (F^-)	10–25 mg/l ([3])
Sulfaatti (SO_4^{2-})	1,3–2,0 g/l ([3]) ([4]) ([5]) ([6])
Sulfidi (S^{2-}), helposti vapautuva	0,1–0,2 mg/l ([3])
Sulfiitti (SO_3^{2-})	1–20 mg/l ([3])

Aine/muuttuja		BAT-päästötasot
		Vuorokausikeskiarvo
Metallit ja metalloidit	As	10–50 µg/l
	Cd	2–5 µg/l
	Cr	10–50 µg/l
	Cu	10–50 µg/l
	Hg	0,2–3 µg/l
	Ni	10–50 µg/l
	Pb	10–20 µg/l
	Zn	50–200 µg/l

([1]) Sovelletaan joko TOC:n tai COD:n BAT-päästötasoa. Orgaaninen kokonaishiili on parempi vaihtoehto, koska sen seurannassa ei käytetä hyvin myrkyllisiä yhdisteitä.
([2]) Tätä BAT-päästötasoa sovelletaan sisäänotettavan veden sisältämän pitoisuuden vähentämisen jälkeen.
([3]) Tätä BAT-päästötasoa sovelletaan vain märän savukaasujen rikinpoiston käytöstä syntyvään jäteveteen.
([4]) Tätä BAT-päästötasoa sovelletaan vain polttolaitoksiin, jotka käyttävät kalsiumyhdisteitä savukaasujen käsittelyyn.
([5]) BAT-päästötasojen vaihteluvälin ylärajaa ei mahdollisesti sovelleta hyvin suolapitoiseen jäteveteen (kloridipitoisuudet ≥ 5 g/l) kalsiumsulfaatin lisääntyneen liukoisuuden vuoksi.
([6]) Tätä BAT-päästötasoa ei sovelleta meriin tai murtovesivesistöihin johdettaviin päästöihin.

1.6 Jätehuolto

BAT 16. Poltto- ja/tai kaasutusprosessista ja puhdistusmenetelmistä loppukäsiteltäväksi lähetettyjen jätteiden määrien vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on järjestää toimenpiteet niin, että niillä maksimoidaan tärkeysjärjestyksessä ja elinkaariajattelu huomioon ottaen

a. jätteiden syntymisen ehkäisy, eli maksimoidaan sivutuotteina syntyvien jäämien osuus;

b. jätteiden valmistelu uudelleenkäyttöön erityisten vaadittujen laatukriteerien mukaisesti;

c. jätteen kierrätys;

d. muu jätteiden hyödyntäminen (esimerkiksi energiana);

ottamalla käyttöön asianmukainen yhdistelmä esimerkiksi seuraavista menetelmistä:

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kipsin muodostuminen sivutuotteena	Märässä savukaasujen rikinpoistossa syntyvien kalsiumpohjaisten reaktiojäännösten laadun optimointi siten, että niitä voidaan käyttää louhitun kipsin vaihtoehtona (eli kipsilevyteollisuuden raaka-aineena). Märässä savukaasujen rikinpoistossa käytetyn kalkkikiven laatu vaikuttaa tuotetun kipsin puhtauteen.	Voidaan soveltaa yleisesti kipsin vaadittavan laadun, kuhunkin käyttötarkoitukseen liittyvien terveysvaatimusten ja markkinaolosuhteiden asettamissa rajoissa.
b.	Jäännösten kierrätys tai hyödyntäminen rakennusalalla	Esimerkiksi puolikuivista rikinpoistoprosesseista peräisin olevien jäännösten, lentotuhkan tai pohjatuhkan kierrätys tai hyödyntäminen rakennusmateriaalina (esimerkiksi tienrakennuksessa hiekan korvikkeena betonin valmistuksessa tai sementtiteollisuudessa).	Voidaan soveltaa yleisesti materiaalin vaadittavan laadun (esimerkiksi fyysiset ominaisuudet, vaarallisten aineiden pitoisuus), kuhunkin käyttötarkoitukseen liittyvien terveysvaatimusten ja markkinaolosuhteiden asettamissa rajoissa.

c.	Energian talteenotto käyttämällä jätettä polttoaineyhdistelmässä	Hiilen, ruskohiilen, raskaan polttoöljyn, turpeen tai biomassan poltosta syntyvän runsashiilisen tuhkan ja lietteen jäännösenergiasisältö voidaan ottaa talteen esimerkiksi sekoittamalla ne polttoaineeseen.	Voidaan soveltaa yleisesti, jos laitokset voivat käyttää jätettä polttoaineyhdistelmässä ja kykenevät teknisesti syöttämään polttoaineet polttokammioon.
d.	Käytetyn katalyytin valmistelu uudelleenkäyttöön	Katalyytin valmistelu uudelleenkäyttöön (joka voidaan tehdä esimerkiksi SCR-katalyyttien kohdalla jopa neljä kertaa) palauttaa alkuperäisen suorituskyvyn osittain tai kokonaan ja pidentää katalyytin käyttöiän useisiin vuosikymmeniin. Katalyytin valmistelu uudelleenkäyttöön sisältyy katalyyttien hallintaohjelmaan.	Katalyytin mekaaninen tila ja NO_X- ja NH_3-päästöjen torjumiseksi vaadittava suorituskyky saattavat rajoittaa sovellettavuutta.

1.7 Melupäästöt

BAT 17. Melupäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä seuraavassa esitetyistä menetelmistä tai niiden yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Toiminnalliset toimenpiteet	Näitä ovat — laitteiden tehostetut tarkastukset ja kunnossapito — suljettujen tilojen ovien ja ikkunoiden sulkeminen, jos mahdollista — laitteiden käytön antaminen kokeneen henkilökunnan tehtäväksi — meluisten toimintojen välttäminen yöaikaan, jos mahdollista — meluntorjunnan ottaminen huomioon kunnossapitotöissä.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Vähän melua aiheuttavat laitteet	Tähän voivat kuulua kompressorit, pumput ja ulospuhallusventtiilit.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin tai korvattuihin laitteisiin.
c.	Melun vaimentaminen	Melun leviämistä voidaan vähentää asettamalla esteitä melulähteen ja melulle altistuvan kohteen väliin. Hyviä esteitä ovat esimerkiksi meluvallit, penkereet ja rakennukset.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin laitoksiin. Olemassa olevissa laitoksissa esteiden hyödyntämistä saattaa rajoittaa tilanpuute.
d.	Meluntorjuntalaitteet	Näihin sisältyvät — melun vähentäjät — laitteiden vaimennus — melua aiheuttavien laitteiden kotelointi — rakennusten äänieristäminen.	Tilanpuute saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
e.	Laitteiden ja rakennusten asianmukainen sijainti	Melutasoja voidaan alentaa kasvattamalla lähteen ja vastaanottajan välimatkaa sekä käyttämällä rakennuksia melusuojina.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin laitoksiin. Olemassa olevissa laitoksen osissa laitteiden ja tuotantoyksiköiden uudelleensijoittelua saattavat rajoittaa tilanpuute tai liialliset kustannukset.

2. KIINTEIDEN POLTTOAINEIDEN POLTON PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

2.1 Hiilen ja/tai ruskohiilen polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti hiilen ja/tai ruskohiilen polttoon. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

2.1.1 *Yleinen ympäristönsuojelun taso*

BAT 18. Hiilen ja/tai ruskohiilen polton yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi ja kohdan BAT 6 lisäksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää seuraavaa menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Integroitu polttoprosessi, jolla varmistetaan kattilan hyvä tehokkuus ja joka sisältää primaarisia menetelmiä NO_X:n vähentämiseksi (esimerkiksi ilman vaiheistus, polttoaineen vaiheistus, low-NO_X-polttimet ja/tai savukaasun takaisinkierrätys).	Pölypolton, leijupolton tai liikkuvaa arinaa käyttävän arinapolton kaltaiset polttoprosessit mahdollistavat tällaisen integroinnin.	Voidaan soveltaa yleisesti.

2.1.2 *Energiatehokkuus*

BAT 19. Hiilen ja/tai ruskohiilen polton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kuiva pohjatuhkan käsittely	Kuiva ja kuuma pohjatuhka putoaa tulipesästä mekaaniseen kuljetinjärjestelmään, ja kun se on ohjattu uuniin uudelleenpolttoa varten, se jäähdytetään ilmalla. Hyötyenergia otetaan talteen sekä tuhkan uudelleenpoltosta että sen jäähdytyksestä.	Saattaa olla olemassa teknisiä rajoitteita, jotka estävät järjestelmän jälkiasennuksen olemassa oleviin polttoyksiköihin.

Taulukko 2

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) hiilen ja/tai ruskohiilen poltolle

Polttoyksikön tyyppi	**BAT-AEEL-tasot** [1] [2]		
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%) [3]		**Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%)** [3] [4] [5]
	Uusi yksikkö [6] [7]	**Olemassa oleva yksikkö** [6] [8]	**Uusi tai olemassa oleva yksikkö**
Hiiltä käyttävä, ≥ 1 000 MW_{th}	45–46	33,5–44	75–97
Ruskohiiltä käyttävä, ≥ 1 000 MW_{th}	42–44 [9]	33,5–42,5	75–97
Hiiltä käyttävä, < 1 000 MW_{th}	36,5–41,5 [10]	32,5–41,5	75–97
Ruskohiiltä käyttävä, < 1 000 MW_{th}	36,5–40 [11]	31,5–39,5	75–97

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
([3]) Vaihteluvälin alaraja saattaa vastata tapauksia, joissa käytettävän jäähdytysjärjestelmän tyyppi tai yksikön maantieteellinen sijainti vaikuttaa negatiivisesti saavutettuun energiatehokkuuteen (jopa 4 prosenttiyksikköä).
([4]) Näitä tasoja saattaa olla mahdotonta saavuttaa, jos potentiaalinen lämmönkysyntä on liian pientä.
([5]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.
([6]) BAT-AEEL-vaihteluvälien alarajat saavutetaan epäsuotuisissa ilmasto-olosuhteissa, alhaisen laatuluokan ruskohiiltä käyttävissä yksiköissä ja/tai vanhoissa yksiköissä (otettu ensimmäisen kerran käyttöön ennen vuotta 1985).
([7]) BAT-AEEL-vaihteluvälin yläraja voidaan saavuttaa suurilla höyryä koskevien muuttujien (paine, lämpötila) arvoilla.
([8]) Saavutettavissa oleva sähköhyötysuhteen parannus riippuu kustakin yksiköstä, mutta yli kolmen prosenttiyksikön lisäyksen katsotaan johtuvan BAT-tekniikan soveltamisesta olemassa oleviin yksiköihin yksikön alkuperäisestä suunnittelusta ja jo suoritetuista jälkiasennuksista riippuen.
([9]) Sellaista ruskohiiltä polttavissa yksiköissä, jonka tehollinen lämpöarvo on alle 6 MJ/kg, BAT-AEEL-vaihteluvälin alaraja on 41,5 prosenttia.
([10]) BAT-AEEL-vaihteluvälin yläraja voi olla jopa 46 prosenttia yksiköissä, joiden teho on ≥ 600 MWth ja jotka käyttävät superkriittisiä tai ultra-superkriittisiä höyryolosuhteita.
([11]) BAT-AEEL-vaihteluvälin yläraja voi olla jopa 44 prosenttia yksiköissä, joiden teho on ≥ 600 MWth ja jotka käyttävät superkriittisiä tai ultra-superkriittisiä höyryolosuhteita.

2.1.3 *Ilmaan johdettavat NO_X-, N_2O- ja CO-päästöt*

BAT 20. Hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO- ja N_2O-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polton optimointi	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Käytetään yleensä yhdessä muiden menetelmien kanssa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Muiden NO_X-päästöjä vähentävien primaaristen menetelmien yhdistelmä (esimerkiksi ilman vaiheistus, polttoaineen vaiheistus, savukaasun takaisinkierrätys, low-NO_X-polttimet).	Ks. kunkin menetelmän kuvaus 8.3 jaksossa. Kattilan suunnittelu saattaa vaikuttaa asianmukaisen primaarisen menetelmän (tai niiden yhdistelmän) valintaan ja suorituskykyyn.	
c.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Voidaan soveltaa läpi pääsevän ammoniakin jälkikäsittelevän SCR-pelkistyksen kanssa.	Sovellettavuus voi olla rajallinen kattiloissa, joiden suuri poikkileikkauspinta-ala estää NH_3:n ja NO_X:n tasaisen sekoittamisen. Sovellettavuus voi olla rajallinen polttolaitoksissa, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla.

d.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th} ja joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th}. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa, ja olemassa oleviin polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on ≥ 300 MW_{th} ja joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.
e.	Yhdistelmätekniikat NO_X:n ja SO_X:n vähentämiseksi	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Sovelletaan tapauskohtaisesti polttoaineen ominaisuuksien ja polttoprosessin mukaan.

Taulukko 3

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot NO_X-päästöille ilmaan hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**	
	Uusi laitos	**Olemassa oleva laitos** (1)	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** (2) (3)
< 100	100–150	100–270	155–200	165–330
100–300	50–100	100–180	80–130	155–210
≥ 300, hiiltä ja/tai ruskohiiltä käyttävä leijukerroskattila ja ruskohiiltä käyttävä hiilipölykattila	50–85	< 85–150 (4) (5)	80–125	140–165 (6)
≥ 300, hiiltä käyttävä hiilipölykattila	65–85	65–150	80–125	< 85–165 (7)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Sellaisten hiiltä käyttävien hiilipölykattilalaitosten kohdalla, jotka on otettu käyttöön viimeistään 1. heinäkuuta 1987, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa ja joissa ei voida soveltaa SCR- ja/tai SNCR-pelkistystä, vaihteluvälin yläraja on 340 mg/Nm3.
(3) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(4) Vaihteluvälin alarajan katsotaan olevan saavutettavissa käytettäessä SCR-pelkistystä.
(5) Vaihteluvälin yläraja on 175 mg/Nm3 viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille leijukerroskattiloille ja ruskohiiltä käyttäville hiilipölykattiloille.
(6) Vaihteluvälin yläraja on 220 mg/Nm3 viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille leijukerroskattiloille ja ruskohiiltä käyttäville hiilipölykattiloille.
(7) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille laitoksille vaihteluvälin yläraja on 200 mg/Nm3 ≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettäville laitoksille ja 220 mg/Nm3 < 1 500 tuntia vuodessa käytettäville laitoksille.

≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettävien olemassa olevien polttolaitosten tai uusien polttolaitosten CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**CO-päästöjen ohjeellinen taso (mg/Nm³)**
< 300	< 30–140
≥ 300, hiiltä ja/tai ruskohiiltä käyttävä leijupolttokattila ja ruskohiiltä käyttävä hiilipölykattila	< 30–100 (1)

≥ 300, hiiltä käyttävä hiilipölykattila	< 5–100 ([1])

([1]) Vaihteluvälin yläraja voi olla jopa 140 mg/Nm3, jos on olemassa kattilan suunnittelusta johtuvia rajoitteita ja/tai jos leijukerroskattiloihin ei ole asennettu sekundaarisia puhdistustekniikoita NO_X-päästöjen vähentämiseksi.

2.1.4 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 21. Hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Tulipesäinjektio (tulipesään tai leijupetiin)	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Kanavainjektio	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa. Menetelmää voidaan käyttää HCl:n/HF:n poistamiseen, jos käytössä ei ole mitään erityistä savukaasujen rikinpoiston piipunpäätekniikkaa.	
c.	Puolikuivapesuri	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa.	
d.	Kiertoleijupetikuivapesuri		
e.	Märkäpesu	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa. Menetelmiä voidaan käyttää HCl:n/HF:n poistamiseen, jos käytössä ei ole mitään erityistä savukaasujen rikinpoiston piipunpäätekniikkaa.	
f.	Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa.	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät menetelmän soveltamisen polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th}, ja jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
g.	Merivettä käyttävä savukaasujen rikinpoisto		
h.	Yhdistelmätekniikat NO_X:n ja SO_X:n vähentämiseksi		Sovelletaan tapauskohtaisesti polttoaineen ominaisuuksien ja polttoprosessin mukaan.

i.	Märän savukaasujen rikinpoiston jälkeen sijaitsevan kaasu-kaasu-lämmittimen korvaaminen tai poistaminen	Märän savukaasujen rikinpoiston jälkeen sijaitsevan kaasu-kaasu-lämmittimen korvaaminen moniputkisella lämmönpoistajalla tai sen poistaminen ja savukaasujen poisto jäähdytystornin tai märän piipun kautta.	Sovelletaan vain, kun lämmönvaihdin on vaihdettava tai korvattava polttolaitoksissa, joihin on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä ja sen jälkeen sijaitseva kaasu-kaasu-lämmitin.
j.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa. Käytetään vähärikkistä (esimerkiksi 0,1 painoprosenttia kuivana), vähäkloorista tai vähäfluorista polttoainetta.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka. Suunnitteluun liittyvät rajoitteet saattavat rajoittaa sovellettavuutta polttolaitoksissa, joissa poltetaan hyvin erityisiä kotimaisia polttoaineita.

Taulukko 4

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot SO_2-päästöille ilmaan hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo**	**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**
	Uusi laitos	**Olemassa oleva laitos** ([1])	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** ([2])
< 100	150–200	150–360	170–220	170–400
100–300	80–150	95–200	135–200	135–220 ([3])
≥ 300, hiilipölykattila	10–75	10–130 ([4])	25–110	25–165 ([5])
≥ 300, leijukerroskattila ([6])	20–75	20–180	25–110	50–220

([1]) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
([3]) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille laitoksille vaihteluvälin yläraja on 250 mg/Nm3.
([4]) Vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa käyttämällä vähärikkisiä polttoaineita yhdessä kehittyneimpien märkien puhdistusjärjestelmien kanssa.
([5]) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 220 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014 ja joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa. Muiden viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille olemassa oleville laitoksille BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 205 mg/Nm3.
([6]) Kiertoleijukerroskattiloissa vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa käyttämällä erittäin tehokasta märkää savukaasujen rikinpoistoa. Vaihteluvälin yläraja voidaan saavuttaa käyttämällä Sorbentin ruiskutusta kattilan leijukerrokseen.

Taulukossa 4 esitettyjen BAT-päästötasojen vuorokausikeskiarvoa ei sovelleta polttolaitokseen, jonka polttoaineteho on yli 300 MW ja joka on erityisesti suunniteltu käyttämään kotimaisia ruskohiilipolttoaineita ja joka voi osoittaa, ettei se voi saavuttaa taulukossa 4 mainittuja BAT-päästötasoja teknis-taloudellisista syistä, ja BAT-päästötasojen vaihteluvälin vuotuisen keskiarvon ylärajat ovat seuraavat:

i) uusi savukaasujen rikinpoistojärjestelmä: RCG × 0,01, enintään 200 mg/Nm³;

ii) olemassa oleva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä: RCG × 0,03, enintään 320 mg/Nm³;

jossa RCG on SO_2:n pitoisuus käsittelemättömässä poistokaasussa vuotuisena keskiarvona (yleisissä näkökohdissa määritellyissä vakio-olosuhteissa) SO_X-puhdistusjärjestelmän sisääntulon kohdalla ilmaistuna hapen vertailupitoisuutena 6 tilavuusprosenttia O_2.

iii) Jos Sorbentin ruiskutusta kattilaan sovelletaan osana savukaasujen rikinpoistojärjestelmää, RCG-arvoa voidaan mukauttaa ottamalla huomioon tämän menetelmän tehokkuus SO_2:n vähentämisessä (η_{BSI}) seuraavasti: RCG (mukautettu) = RCG (mitattu) / (1 − η_{BSI}).

Taulukko 5

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot HCl- ja HF-päästöille ilmaan hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta

Epäpuhtaus	Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot (mg/Nm³)	
		Vuosikeskiarvo tai vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo	
		Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)
HCl	< 100	1–6	2–10 (2)
	≥ 100	1–3	1–5 (2) (3)
HF	< 100	< 1–3	< 1–6 (4)
	≥ 100	< 1–2	< 1–3 (4)

(1) Näiden BAT-päästötasojen vaihteluvälien alaraja saattaa olla vaikea saavuttaa, jos laitokseen on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä ja sen jälkeinen kaasu-kaasu-lämmitin.

(2) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 20 mg/Nm3 seuraavissa tapauksissa: laitokset, jotka käyttävät polttoaineita, joiden keskimääräinen klooripitoisuus on 1 000 mg/kg (kuivana) tai enemmän; laitokset, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa; leijukerroskattilat. Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

(3) Laitoksille, joihin on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä ja sen jälkeinen kaasu-kaasu-lämmitin, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 7 mg/Nm3.

(4) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 7 mg/Nm3 seuraavissa tapauksissa: laitokset, joihin on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä ja sen jälkeinen kaasu-kaasu-lämmitin; laitokset, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa; leijukerroskattilat. Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

2.1.5 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 22. Hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta ilmaan johdettavien pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Letkusuodatin		
c.	Tulipesäinjektio (uuniin tai petiin)	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmiä käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	
d.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä		
e.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Ks. soveltamisesta kohdassa BAT 21.

Taulukko 6

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot pölypäästöille ilmaan hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (2)
< 100	2–5	2–18	4–16	4–22 (3)
100–300	2–5	2–14	3–15	4–22 (4)
300–1 000	2–5	2–10 (5)	3–10	3–11 (6)
≥ 1 000	2–5	2–8	3–10	3–11 (7)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 28 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(4) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 25 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(5) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 12 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(6) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 20 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(7) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 14 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.

2.1.6 *Ilmaan johdettavat elohopeapäästöt*

BAT 23. Hiilen ja/tai ruskohiilen poltosta ilmaan johdettavien elohopeapäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
Yhteishyödyt menetelmistä, joita käytetään ensisijaisesti muiden epäpuhtauksien päästöjen vähentämiseen			
a.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Elohopean poistaminen saadaan tehokkaammaksi, kun savukaasujen lämpötila on alle 130 °C. Menetelmää käytetään lähinnä pölyn poistamiseen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Letkusuodatin	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Menetelmää käytetään lähinnä pölyn poistamiseen.	
c.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmiä käytetään lähinnä SO_x:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	
d.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Ks. sovellettavuudesta kohdassa BAT 21.

e.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Käytetään vain yhdessä muiden menetelmien kanssa lisäämään tai vähentämään elohopean hapettumista ennen sen keräämistä myöhempään savukaasujen rikinpoisto- tai pölynpoistojärjestelmään. Menetelmää käytetään lähinnä NO_X:n poistamiseen.	Ks. soveltamisesta kohdassa BAT 20.
Erityiset menetelmät elohopeapäästöjen vähentämiseksi			
f.	Hiilisorbentin (esimerkiksi aktiivihiilen tai halogenoidun aktiivihiilen) ruiskutus savukaasuun	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Käytetään yleensä yhdessä sähkösuodattimen/letkusuodattimen kanssa. Tämän menetelmän käyttö saattaa edellyttää ylimääräisiä käsittelyvaiheita elohopeaa sisältävän hiilifraktion erottamiseksi edelleen ennen lentotuhkan myöhempää uudelleenkäyttöä.	Voidaan soveltaa yleisesti.
g.	Halogenoitujen lisäaineiden käyttö polttoaineessa tai niiden ruiskutus uuniin	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti, kun polttoaineen halogeenipitoisuus on matala.
h.	Polttoaineen esikäsittely	Polttoaineen pesu, yhdistäminen ja sekoittaminen elohopeapitoisuuden rajoittamiseksi/vähentämiseksi tai pilaantumista torjuvien laitteiden elohopean talteenoton parantamiseksi.	Soveltaminen edellyttää edeltävää tutkimusta polttoaineen karakterisoimiseksi ja menetelmän mahdollisen tehokkuuden arvioimiseksi.
i.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 7

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot elohopeapäästöille ilmaan hiilen ja ruskohiilen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (µg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo tai vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo			
	Uusi laitos		**Olemassa oleva laitos** (1)	
	hiili	ruskohiili	hiili	ruskohiili
< 300	< 1–3	< 1–5	< 1–9	< 1–10
≥ 300	< 1–2	< 1–4	< 1–4	< 1–7

(1) BAT-päästötasojen vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa erityisillä elohopean puhdistusmenetelmillä.

2.2 Kiinteän biomassan ja/tai turpeen polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti kiinteän biomassan ja/tai turpeen polttoon. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

2.2.1 *Energiatehokkuus*

Taulukko 8

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltolle

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot ([1]) ([2])			
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%) ([3])		Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%) ([4]) ([5])	
	Uusi yksikkö ([6])	Olemassa oleva yksikkö	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö
Kiinteää biomassaa käyttävä ja/tai turvekattila	33,5– > 38	28–38	73–99	73–99

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
([3]) Vaihteluvälin alaraja saattaa vastata tapauksia, joissa käytettävän jäähdytysjärjestelmän tyyppi tai yksikön maantieteellinen sijainti vaikuttaa negatiivisesti saavutettuun energiatehokkuuteen (jopa 4 prosenttiyksikköä).
([4]) Näitä tasoja saattaa olla mahdotonta saavuttaa, jos potentiaalinen lämmönkysyntä on liian pientä.
([5]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.
([6]) Vaihteluvälin alaraja voi olla 32 prosenttia yksiköissä, joiden teho on < 150 MWth ja jotka polttavat biomassapolttoaineita, joiden kosteuspitoisuus on suuri.

2.2.2 *Ilmaan johdettavat NO_X-, N_2O- ja CO-päästöt*

BAT 24. Kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO- ja N_2O-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Palamisen optimointi	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Low-NO_X-polttimet		
c.	Ilman vaiheistus		
d.	Polttoaineen vaiheistus		
e.	Savukaasujen kierrätys		
f.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Voidaan soveltaa läpi pääsevän ammoniakin (slippi) jälkikäsittelevän SCR-pelkistyksen kanssa.	Ei ole sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla. Sovellettavuus voi olla rajallinen polttolaitoksissa, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa erittäin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla.

			Olemassa olevissa yksiköissä vaadittava lämpötilaikkuna ja reagoivan aineen viipymäaika rajoittavat sovellettavuutta.
g.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Korkea-alkaalisten polttoaineiden (kuten oljen) käyttö saattaa edellyttää SCR-järjestelmän asentamista pölynpuhdistusjärjestelmän jälkeen.	Ei ole sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin < 300 MW_{th} polttolaitoksiin, Ei sovellettavissa yleisesti olemassa oleviin < 100 MW_{th} polttolaitoksiin

Taulukko 9

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot NO_X-päästöille ilmaan kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**	
	Uusi laitos	**Olemassa oleva laitos** (1)	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** (2)
50–100	70–150 (3)	70–225 (4)	120–200 (5)	120–275 (6)
100–300	50–140	50–180	100–200	100–220
≥ 300	40–140	40–150 (7)	65–150	95–165 (8)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Polttolaitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) Laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen kaliumpitoisuus on 2 000 mg/kg (kuivana) tai enemmän ja/tai keskimääräinen natriumpitoisuus 300 mg/kg tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 200 mg/Nm3.
(4) Laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen kaliumpitoisuus on 2 000 mg/kg (kuivana) tai enemmän ja/tai keskimääräinen natriumpitoisuus 300 mg/kg tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 250 mg/Nm3.
(5) Laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen kaliumpitoisuus on 2 000 mg/kg (kuivana) tai enemmän ja/tai keskimääräinen natriumpitoisuus 300 mg/kg tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 260 mg/Nm3.
(6) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuissa laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen kaliumpitoisuus on 2 000 mg/kg (kuivana) tai enemmän ja/tai keskimääräinen natriumpitoisuus 300 mg/kg tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 310 mg/Nm3.
(7) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 160 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(8) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 200 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.

CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— < 30–250 mg/Nm³ olemassa olevissa 50–100 MW_{th} polttolaitoksissa joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa tai uusissa 50–100 MW_{th} polttolaitoksissa;

— < 30–160 mg/Nm³ olemassa olevissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on 100–300 MW_{th} ja joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa tai uusissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on 100–300 MW_{th};

— < 30–80 mg/Nm³ olemassa olevissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on ≥ 300 MW_{th} ja joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa tai uusissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on ≥ 300 MW_{th}.

2.2.3 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 25. Kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Tulipesäinjektio (tulipesään tai petiin)	Ks. kuvaukset 8.4 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Kanavainjektio (DSI)		
c.	Puolikuivapesuri (SDA)		
d.	Kiertoleiju (CFB) kuivapesuri		
e.	Märkäpesu		
f.	Savukaasulauhdutin		
g.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
h.	Polttoaineen valinta		Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 10

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot SO_2-päästöille ilmaan kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	SO_2-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [1]	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [2]
< 100	15–70	15–100	30–175	30–215
100–300	< 10–50	< 10–70 [3]	< 20–85	< 20–175 [4]
≥ 300	< 10–35	< 10–50 [3]	< 20–70	< 20–85 [5]

[1] Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
[2] Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
[3] Olemassa olevissa laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen rikkipitoisuus on 0,1 painoprosenttia (kuivana) tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 100 mg/Nm3.
[4] Olemassa olevissa laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen rikkipitoisuus on 0,1 painoprosenttia (kuivana) tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 215 mg/Nm3.
[5] Olemassa olevissa laitoksissa, joiden käyttämän polttoaineen keskimääräinen rikkipitoisuus on 0,1 painoprosenttia (kuivana) tai enemmän, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 165 mg/Nm3, tai 215 mg/Nm3 siinä tapauksessa, että laitokset on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014 ja/tai ne ovat turvetta käyttäviä leijupolttokattiloita

Taulukko 11

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot HCl- ja HF-päästöille ilmaan kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	HCl-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³) [1] [2]				HF-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)	
	Vuosikeskiarvo tai vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo		Näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [3] [4]	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [5]	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [5]
< 100	1–7	1–15	1–12	1–35	< 1	< 1,5
100–300	1–5	1–9	1–12	1–12	< 1	< 1
≥ 300	1–5	1–5	1–12	1–12	< 1	< 1

[1] Laitoksissa, joiden käyttämien polttoaineiden keskimääräinen klooripitoisuus on ≥ 0,1 painoprosenttia (kuivana), tai olemassa olevissa laitoksissa, joissa poltetaan biomassaa yhdessä runsasrikkisen polttoaineen (esimerkiksi turpeen) kanssa tai käytetään kloorideja muuntavia emäksisiä lisäaineita (esimerkiksi alkuainemuodossa olevaa rikkiä), vuosikeskiarvon BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on uusille laitoksille 15 mg/Nm3 ja olemassa oleville laitoksille 25 mg/Nm3. Vuorokausikeskiarvon BAT-päästötasojen vaihteluväliä ei sovelleta näihin laitoksiin.

[2] Vuorokausikeskiarvon BAT-päästötasojen vaihteluväliä ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa. Vuosikeskiarvon BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja uusille laitoksille, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, on 15 mg/Nm3.

[3] Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.

[4] Näiden BAT-päästötasojen vaihteluvälin alaraja saattaa olla vaikea saavuttaa, jos laitokseen on asennettu märkä savukaasujen rikinpoistojärjestelmä ja sen jälkeinen kaasu-kaasu-lämmitin.

[5] Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

2.2.4 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 26. Kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta ilmaan johdettavien pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Letkusuodatin		
c.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmiä käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	
d.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Ks. sovellettavuudesta kohdassa BAT 25.
e.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 12

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset BAT-päästötasot hiukkaspäästöille ilmaan kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	Pölypäästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (2)
< 100	2–5	2–15	2–10	2–22
100–300	2–5	2–12	2–10	2–18
≥ 300	2–5	2–10	2–10	2–16

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

2.2.5 *Ilmaan johdettavat elohopeapäästöt*

BAT 27. Kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta ilmaan johdettavien elohopeapäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
Erityiset menetelmät elohopeapäästöjen vähentämiseksi			
a.	Hiilisorbentin (esimerkiksi aktiivihiilen tai halogenoidun aktiivihiilen) ruiskutus savukaasuun	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Halogenoitujen lisäaineiden käyttö polttoaineessa tai niiden ruiskutus uuniin		Voidaan soveltaa yleisesti, kun polttoaineen halogeenipitoisuus on matala.
c.	Polttoaineen valinta		Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.
Yhteishyödyt menetelmistä, joita käytetään ensisijaisesti muiden epäpuhtauksien päästöjen vähentämiseen			
d.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmiä käytetään lähinnä pölyn poistamiseen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
e.	Letkusuodatin		
f.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmiä käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	
g.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Ks. soveltamisesta kohdassa BAT 25.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen päästötaso (BAT-päästötaso) elohopeapäästöille ilmaan kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta on < 1–5 µg/Nm³ näytteenottojakson keskiarvona.

3. NESTEMÄISTEN POLTTOAINEIDEN POLTON PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

Tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä ei sovelleta offshore-lautoilla oleviin polttolaitoksiin; ne kuuluvat 4.3 jakson soveltamisalaan.

3.1 Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät kattilat

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn polttoon kattiloissa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

3.1.1 *Energiatehokkuus*

Taulukko 13

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltolle kattiloissa

Polttoyksikön tyyppi	**BAT-AEEL-tasot** [1] [2]			
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)		**Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%)** [3]	
	Uusi yksikkö	**Olemassa oleva yksikkö**	**Uusi yksikkö**	**Olemassa oleva yksikkö**
Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävä kattila	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
([3]) Näitä tasoja saattaa olla mahdotonta saavuttaa, jos potentiaalinen lämmönkysyntä on liian pientä.

3.1.2 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 28. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Ilman vaiheistus	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Polttoaineen vaiheistus		
c.	Savukaasujen takaisinkierrätys		
d.	Low-NO_X-polttimet		
e.	Veden/höyryn lisääminen		Sovellettavuutta rajoittaa veden saatavuus.
f.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla. Sovellettavuus voi olla rajallinen polttolaitoksissa, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla.

g.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th}.
h.	Kehittynyt valvontajärjestelmä		Voidaan soveltaa yleisesti uusiin polttolaitoksiin. Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
i.	Polttoaineen valinta		Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 14

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** (2)
< 100	75–200	150–270	100–215	210–330 (3)
≥ 100	45–75	45–100 (4)	85–100	85–110 (5) (6)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) Teollisuuslämpökattiloille ja kaukolämpölaitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 27. marraskuuta 2003, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa ja joissa ei voida soveltaa SCR- ja/tai SNCR-järjestelmiä, BAT- päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 450 mg/Nm3.
(4) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 110 mg/Nm3 laitoksille, joiden lämpöteho on 100–300 MWth, ja sellaisille laitoksille, joiden lämpöteho on ≥ 300 MWth ja jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(5) BAT- päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 145 mg/Nm3 laitoksille, joiden lämpöteho on 100–300 MWth, ja laitoksille, joiden lämpöteho on ≥ 300 MWth ja jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(6) Teollisuuslämpökattiloille ja kaukolämpölaitoksille, joiden lämpöteho on > 100 MWth ja jotka on otettu käyttöön viimeistään 27. marraskuuta 2003, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa ja joissa ei voida soveltaa SCR- ja/tai SNCR-järjestelmiä, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 365 mg/Nm3.

CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— 10–30 mg/Nm³ olemassa olevissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th} ja joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa, tai uusissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th};

— 10–20mg/Nm³ olemassa olevissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on ≥ 100 MW_{th} ja joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa, tai uusissa polttolaitoksissa, joiden lämpöteho on ≥ 100 MW_{th}.

3.1.3 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 29. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kanavainjektio	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Puolikuivapesuri		
c.	Savukaasulauhdutin		
d.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät menetelmän soveltamisen polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th}. Ei ole sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
e.	Merivettä käyttävä savukaasujen rikinpoisto		Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät menetelmän soveltamisen polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th}. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
f.	Polttoaineen valinta		Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 15

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) SO_2-päästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	SO_2-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	**Uusi laitos**	Olemassa oleva laitos (2)
< 300	50–175	50–175	150–200	150–200 (3)
≥ 300	35–50	50–110	50–120	150–165 (4) (5)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) Sellaisten teollisuuslämpökattiloiden ja kaukolämpölaitosten kohdalla, jotka on otettu käyttöön viimeistään 27. marraskuuta 2003 ja joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 400 mg/Nm3.
(4) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 175 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(5) Teollisuuslämpökattiloille ja kaukolämpölaitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 27. marraskuuta 2003, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa ja joissa ei voida soveltaa märkää savukaasujen rikinpoistoa, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 200 mg/Nm3.

3.1.4 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 30. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Letkusuodatin		
c.	Multisyklonit	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Multisykloneita voidaan käyttää yhdessä muiden pölynpoistomenetelmien kanssa.	
d.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmää käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	
e.	Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Menetelmää käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	Ks. Sovellettavuudesta kohdassa 0.
f.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 16

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) pölypäästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	Pölypäästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (2)
< 300	2–10	2–20	7–18	7–22 (3)
≥ 300	2–5	2–10	7–10	7–11 (4)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 25 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.
(4) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 15 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään 7. tammikuuta 2014.

3.2 Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävät moottorit

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn polttoon polttomoottoreissa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

Mitä tulee raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttäviin moottoreihin, typen oksidien, rikin oksidien ja pölyn sekundaarisia päästöjenvähentämistekniikoita ei mahdollisesti voida soveltaa saarilla käytettäviin moottoreihin, jotka ovat osa pientä erillistä verkkoa [1] tai erittäin pientä erillistä verkkoa [2], teknisten, taloudellisten sekä logistiikkaan ja infrastruktuuriin liittyvien rajoitusten vuoksi siihen saakka, kun ne yhdistetään mantereen sähköverkkoon tai niihin toimitetaan kaasua. Näiden moottoreiden BAT-päästötasojen arvoja sovelletaan sen vuoksi pienissä erillisissä verkoissa tai erittäin pienissä erillisissä verkoissa vasta 1. päivästä tammikuuta 2025 alkaen uusien moottoreiden osalta ja 1. päivästä tammikuuta 2030 alkaen olemassa olevien moottoreiden osalta.

([1]) Sellaisena kuin se määritellään direktiivin 2009/72/EY 2 artiklan 26 alakohdassa.

([2]) Sellaisena kuin se määritellään direktiivin 2009/72/EY 2 artiklan 27 alakohdassa.

3.2.1 *Energiatehokkuus*

BAT 31. Polttomoottoreissa tapahtuvan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn polton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Yhdistetty sykli	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin yksiköihin, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa. Höyrykierron suunnittelu ja käytettävissä oleva tila saattavat rajoittaa sovellettavuutta olemassa oleviin yksiköihin. Ei sovellettavissa uusiin yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.

Taulukko 17

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltolle polttomoottoreissa

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot ([1])	
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%) ([2])	
	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö
Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävä polttomoottori	41,5–44,5 ([3])	38,3–44,5 ([3])
Raskasta polttoöljyä ja/tai kevyttä polttoöljyä käyttävä polttomoottori – kombilaitos	> 48 ([4])	Ei BAT-AEEL-tasoa

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Sähköntuotannon nettohyötysuhdetta koskevia BAT-AEEL-tasoja sovelletaan lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksiin, joiden suunnittelu on suunnattu sähkön tuotantoon, sekä vain sähköä tuottaviin yksiköihin.
([3]) Näitä tasoja saattaa olla vaikea saavuttaa, jos moottoreihin on asennettu energiaintensiivisiä sekundaarisia puhdistustekniikoita.
([4]) Näitä tasoja saattaa olla vaikea saavuttaa, jos moottorin jäähdytysjärjestelmänä käytetään radiaattoria kuivilla ja kuumilla alueilla.

3.2.2 *Ilmaan johdettavat NO_X-, CO- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt*

BAT 32. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Low-NO_X-poltto dieselmoottoreissa	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR)		Ei sovelleta nelitahtimoottoreihin.
c.	Veden/höyryn lisääminen		Sovellettavuutta rajoittaa veden saatavuus. Jälkiasennuspaketin saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
d.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Ei ole sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa. Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.

BAT 33. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa ilmaan johdettavien CO- ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polton optimointi		Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Hapetuskatalysaattorit	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Polttoaineen rikkipitoisuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.

Taulukko 18

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot (mg/Nm^3)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [1]	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [2] [3]
≥ 50	115–190 [4]	125–625	145–300	150–750

[1] Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, tai laitoksiin, joihin ei voida asentaa sekundaarisia puhdistustekniikoita.

(2) BAT-päästötasojen vaihteluväli on 1 150–1 900 mg/Nm3 laitoksille, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, sekä laitoksille, joihin ei voida asentaa sekundaarisia puhdistustekniikoita.
(3) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(4) Laitoksissa, joissa on teholtaan < 20 MWth suuruisia raskasta polttoöljyä käyttäviä yksiköitä, näihin yksiköihin sovellettava BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 225 mg/Nm3.

Vain raskasta polttoöljyä käyttävien olemassa olevien ja ≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettävien laitosten tai uusien vain raskasta polttoöljyä käyttävien laitosten osalta

— CO-päästötasojen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä 50–175 mg/Nm^3;

— TVOC-päästötasojen näytteenottojakson keskiarvo on yleensä 10–40 mg/Nm^3.

3.2.3 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 34. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaukset 8.4 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.
b.	Kanavainjektio		Olemassa olevien polttolaitosten kohdalla saattaa olla olemassa teknisiä rajoitteita. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.
c.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät menetelmän soveltamisen polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th}. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.

Taulukko 19

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) SO_2-päästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	SO_2-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm^3)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (2)
Kaikki koot	45–100	100–200 (3)	60–110	105–235 (3)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 280 mg/Nm3, jos mitään sekundaarista puhdistusmenetelmää ei voida soveltaa. Tämä vastaa polttoaineen 0,5 painoprosentin rikkipitoisuutta (kuivana).

3.2.4 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 35. Raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa ilmaan johdettavien pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.
b.	Sähkösuodatin (ESP)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.
c.	Letkusuodatin		

Taulukko 20

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) pölypäästöille ilmaan raskaan polttoöljyn ja/tai kevyen polttoöljyn poltosta polttomoottoreissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	Pölypäästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm^3)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [1]	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos [2]
≥ 50	5–10	5–35	10–20	10–45

[1] Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
[2] Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

3.3 Kevyttä polttoöljyä käyttävät kaasuturbiinit

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan yleisesti kaasuöljyn polttoon kaasuturbiineissa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

3.3.1 *Energiatehokkuus*

BAT 36. Polttomoottoreissa tapahtuvan kevyen polttoöljyn polton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Yhdistetty sykli	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin yksiköihin, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa. Höyrykierron suunnittelu ja käytettävissä oleva tila saattavat rajoittaa sovellettavuutta olemassa oleviin yksiköihin. Ei sovellettavissa uusiin yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.

Taulukko 21

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) kevyttä polttoöljyä käyttäville kaasuturbiineille

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot [1]	
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%) [2]	
	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö
Kevyttä polttoöljyä käyttävä avokiertokaasuturbiini	> 33	25–35,7
Kevyttä polttoöljyä käyttävä yhdistetyn syklin kaasuturbiini	> 40	33–44

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Sähköntuotannon nettohyötysuhdetta koskevia BAT-AEEL-tasoja sovelletaan lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitoksiin, joiden suunnittelu on suunnattu sähkön tuotantoon, sekä vain sähköä tuottaviin yksiköihin.

3.3.2 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 37. Kevyen polttoöljyn poltosta kaasuturbiineissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Veden/höyryn lisääminen	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Veden saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
b.	Low-NO_X-polttimet		Sovellettavissa vain sellaisiin turbiinimalleihin, joihin on markkinoilla saatavilla low-NO_X-polttimia.
c.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa. Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.

BAT 38. Kevyen polttoöljyn poltosta kaasuturbiineissa ilmaan johdettavien CO-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polton optimointi	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Hapetuskatalysaattorit		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.

Kevyen polttoöljyn poltosta < 500 tuntia vuodessa hätätarkoituksessa käytettävissä kaksoispolttoainekaasuturbiineissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ohjeellinen päästötaso on yleensä 145–250 mg/Nm³ vuorokausikeskiarvona tai näytteenottojakson keskiarvona.

3.3.3 *Ilmaan johdettavat SO_X- ja pölypäästöt*

BAT 39. Kevyen polttoöljyn poltosta kaasuturbiineissa ilmaan johdettavien SO_X- ja pölypäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa.	Sovellettavissa riippuen erityyppisten polttoaineiden saatavuudesta, johon voi vaikuttaa jäsenvaltion harjoittama energiapolitiikka.

Taulukko 22

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) SO_2- ja pölypäästöille ilmaan kevyen polttoöljyn poltosta kaasuturbiineissa, kaksoispolttoainekaasuturbiinit mukaan lukien

Polttolaitoksen tyyppi	BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	SO_2		Pöly	
	Vuosikeskiarvo (1)	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo (2)	Vuosikeskiarvo (1)	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo (2)
Uudet ja olemassa olevat laitokset	35–60	50–66	2–5	2–10

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Olemassa oleville laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

4. KAASUMAISTEN POLTTOAINEIDEN POLTON PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

4.1 Maakaasun polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti maakaasun polttoon. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi. Ne eivät ole sovellettavissa offshore-lautoilla oleviin polttolaitoksiin; ne kuuluvat 4.3 jakson soveltamisalaan.

4.1.1 *Energiatehokkuus*

BAT 40. Maakaasun polton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Yhdistetty sykli	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin kaasuturbiineihin ja -moottoreihin, paitsi jos niitä käytetään < 1 500 tuntia vuodessa. Höyrykierron suunnittelu ja käytettävissä oleva tila saattavat rajoittaa sovellettavuutta olemassa oleviin kaasuturbiineihin ja -moottoreihin. Ei sovellettavissa olemassa oleviin kaasuturbiineihin ja -moottoreihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa mekaanisella voimansiirtojärjestelmällä toimiviin kaasuturbiineihin, joita käytetään jaksottaisesti hyvin vaihtelevalla kuormituksilla ja tihein käynnistyksin ja pysäytyksin. Ei sovellettavissa kattiloihin.

Taulukko 23

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) maakaasun poltolle

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot ([1]) ([2])				
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)		Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%) ([3]) ([4])	Mekaanisen energian nettohyötysuhde (%) ([4]) ([5])	
	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö		Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö
Kaasumoottori	39,5–44 ([6])	35–44 ([6])	56–85 ([6])	Ei BAT-AEEL-tasoa	
Kaasua käyttävä kattila	39–42,5	38–40	78–95	Ei BAT-AEEL-tasoa	
Avokiertokaasuturbiini, ≥ 50 MWth	36–41,5	33–41,5	Ei BAT-AEEL-tasoa	36,5–41	33,5–41
Yhdistetyn syklin kaasuturbiini (CCGT)					
CCGT, 50–600 MW_{th}	53–58,5	46–54	Ei BAT-AEEL-tasoa	Ei BAT-AEEL-tasoa	
CCGT, ≥ 600 MW_{th}	57–60,5	50–60	Ei BAT-AEEL-tasoa	Ei BAT-AEEL-tasoa	
Yhteistuotanto-CCGT, 50–600 MW_{th}	53–58,5	46–54	65–95	Ei BAT-AEEL-tasoa	
Yhteistuotanto-CCGT, ≥ 600 MW_{th}	57–60,5	50–60	65–95	Ei BAT-AEEL-tasoa	

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
([3]) Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevia BAT-AEEL-tasoja saattaa olla mahdotonta saavuttaa, jos potentiaalinen lämmönkysyntä on liian pientä.
([4]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.
([5]) Näitä BAT-AEEL-tasoja sovelletaan mekaanisiin sovelluksiin käytettäviin yksiköihin.
([6]) Näitä tasoja saattaa olla vaikea saavuttaa, jos moottorit on säädetty siten, että niillä saavutetaan alle 190 mg/Nm3:n NOX-tasot.

4.1.2 *Ilmaan johdettavat NO_X-, CO-, NMVOC- ja CH_4-päästöt*

BAT 41. Maakaasun poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Ilman ja/tai polttoaineen vaiheistus	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa. Ilman vaiheistus liittyy usein low-NO_X-polttimiin.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Savukaasujen takaisinkierrätys	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	
c.	Low-NO_X-polttimet		

d.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Tätä menetelmää käytetään usein yhdessä muiden menetelmien kanssa tai sitä voidaan käyttää yksinään polttolaitoksissa, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
e.	Palamisilman lämpötilan alentaminen	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta prosessin tarpeet saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
f.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla. Sovellettavuus voi olla rajallinen polttolaitoksissa, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa hyvin vaihtelevilla kattilan kuormituksilla.
g.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th}. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.

BAT 42. Maakaasun poltosta kaasuturbiineissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Tätä menetelmää käytetään usein yhdessä muiden menetelmien kanssa tai sitä voidaan käyttää yksinään polttolaitoksissa, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
b.	Veden/höyryn lisääminen	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Veden saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
c.	Dry low-NO_X-polttimet (DLN)		Sovellettavuus saattaa olla rajoitettua, jos turbiineihin ei ole saatavilla jälkiasennuspakettia tai jos on asennettu vettä/höyryä lisääviä järjestelmiä.
d.	Alhaiseen kuormitukseen perustuva suunnitteluratkaisu	Prosessin hallintalaitteiden ja niihin liittyvien laitteiden mukauttaminen siten, että hyvä polttohyötysuhde säilytetään energiankysynnän vaihdellessa esimerkiksi parantamalla sisäänottoilman hallintavalmiutta tai jakamalla polttoprosessi toisistaan erillisiin polttovaiheisiin.	Kaasuturbiinin suunnittelu voi rajoittaa sovellettavuutta.

e.	Low-NO_X-polttimet	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti lämmöntalteenottokattilojen (HRSG) lisäpolttoon yhdistetyn syklin kaasuturbiineja (CCGT) käyttävissä polttolaitoksissa.
f.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti olemassa oleviin polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th}. Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.

BAT 43. Maakaasun poltosta moottoreissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Tätä menetelmää käytetään usein yhdessä muiden menetelmien kanssa tai sitä voidaan käyttää yksinään polttolaitoksissa, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
b.	Laihan seoksen järjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Käytetään yleensä yhdessä SCR-pelkistyksen kanssa.	Sovelletaan vain uusiin kaasua käyttäviin moottoreihin.
c.	Kehittynyt laihan seoksen järjestelmä	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Sovelletaan vain uusiin sytytystulppia käyttäviin tai kipinäsytytysmoottoreihin.
d.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.

BAT 44. Maakaasun poltosta ilmaan johdettavien CO-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on varmistaa optimoitu poltto ja/tai käyttää hapetuskatalysaattoreita.

Kuvaus

Ks. kuvaukset 10.8.3 jaksossa.

Taulukko 24

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan maakaasun poltosta kaasuturbiineissa

Polttolaitoksen tyyppi	Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot (mg/Nm³) (1) (2)	
		Vuosikeskiarvo (3) (4)	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo
Avokiertokaasuturbiinit (5) (6)			
Uusi avokiertokaasuturbiini	≥ 50	15–35	25–50
Olemassa olevat avokiertokaasuturbiinin (lukuun ottamatta mekaanisiin sovelluksiin käytettäviä turbiineita) – Kaikki paitsi < 500 tuntia vuodessa käytettävät laitokset	≥ 50	15–50	25–55 (7)
Yhdistetyn syklin kaasuturbiinit (CCGT) (5) (8)			
Uusi CCGT	≥ 50	10–30	15–40
Olemassa oleva CCGT, jonka energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde on < 75 prosenttia	≥ 600	10–40	18–50
Olemassa oleva CCGT, jonka energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde on ≥ 75 prosenttia	≥ 600	10–50	18–55 (9)
Olemassa oleva CCGT, jonka energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde on < 75 prosenttia	50–600	10–45	35–55
Olemassa oleva CCGT, jonka energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde on ≥ 75 prosenttia	50–600	25–50 (10)	35–55 (11)
Avokierto- ja yhdistetyn syklin kaasuturbiinit			
Viimeistään 27. marraskuuta 2003 käyttöön otettu kaasuturbiini tai hätätarkoituksessa < 500 tuntia vuodessa käytettävä kaasuturbiini	≥ 50	Ei BAT-päästötasoa	60–140 (12) (13)
Olemassa oleva mekaanisiin sovelluksiin käytettävä kaasuturbiini – Kaikki paitsi < 500 tuntia vuodessa käytettävät laitokset	≥ 50	15–50 (14)	25–55 (15)

(1) Näitä BAT-päästötasoja sovelletaan myös maakaasun polttoon kaksoispolttoaineturbiineissa.
(2) Jos kaasuturbiini on varustettu dry low-NOX-polttimella, näitä BAT-päästötasoja sovelletaan vain, kun poltin on toiminnassa.
(3) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(4) Olemassa olevan NOX-päästöjen vähentämismenetelmän toiminnan optimoiminen edelleen saattaa johtaa CO-päästötasoihin, jotka ovat tämän taulukon jälkeen esitetyn CO-päästöjen ohjeellisen vaihteluvälin yläpäässä.
(5) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin mekaanisiin sovelluksiin käytettäviin turbiineihin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.
(6) Laitoksille, joiden sähköntuotannon nettohyötysuhde (EE) on suurempi kuin 39 prosenttia, vaihteluvälin ylärajaan voidaan soveltaa korjauskerrointa kaavalla [yläraja] × EE / 39, jossa EE on laitoksen sähköntuotannon nettohyötysuhde tai mekaanisen energian nettohyötysuhde määritettynä ISO-olosuhteissa.
(7) Vaihteluvälin yläraja on 80 mg/Nm3 laitoksille, jotka on otettu käyttöön viimeistään torstai 27. marraskuu 2003 ja joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
(8) Laitoksille, joiden sähköntuotannon nettohyötysuhde (EE) on suurempi kuin 55 prosenttia, vaihteluvälin ylärajaan voidaan soveltaa korjauskerrointa kaavalla [yläraja] × EE / 55, jossa EE on laitoksen sähköntuotannon nettohyötysuhde määritettynä ISO-olosuhteissa.
(9) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 65 mg/Nm3.
(10) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 55 mg/Nm3.
(11) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 80 mg/Nm3.
(12) NOX-päästöjä koskevan BAT-päästötasojen vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa dry low-NOX-polttimilla.

([13]) Nämä tasot ovat ohjeellisia.
([14]) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 60 mg/Nm3.
([15]) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 65 mg/Nm3.

≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettävien olemassa olevien polttolaitosten kunkin tyypin tai uusien polttolaitosten kunkin tyypin CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— Uusi avokiertokaasuturbiini, jonka lämpöteho on ≥ 50 MW_{th}: < 5–40 mg/Nm^3. Laitoksille, joiden sähköntuotannon nettohyötysuhde (EE) on suurempi kuin 39 prosenttia, tämän vaihteluvälin ylärajaan voidaan soveltaa korjauskerrointa kaavalla [yläraja] × EE / 39, jossa EE on laitoksen sähköntuotannon nettohyötysuhde tai mekaanisen energian nettohyötysuhde määritettynä ISO-olosuhteissa.

— Olemassa oleva avokiertokaasuturbiini, jonka lämpöteho on ≥ 50 MW_{th} (lukuun ottamatta mekaanisiin sovelluksiin käytettäviä turbiineita): < 5–40 mg/Nm^3. Tämän vaihteluvälin yläraja on yleensä 80 mg/Nm^3 laitoksissa, joihin ei voida asentaa kuivia NO_X-päästöjen vähentämistekniikoita, tai 50 mg/Nm^3 laitoksissa, jotka toimivat alhaisella kuormituksella.

— Uusi CCGT, jonka lämpöteho on ≥ 50 MW_{th}: < 5–30 mg/Nm^3. Laitoksille, joiden sähköntuotannon nettohyötysuhde (EE) on suurempi kuin 55 prosenttia, vaihteluvälin ylärajaan voidaan soveltaa korjauskerrointa kaavalla [yläraja] × EE / 55, jossa EE on laitoksen sähköntuotannon nettohyötysuhde määritettynä ISO-olosuhteissa.

— Olemassa oleva CCGT, jonka lämpöteho on ≥ 50 MW_{th}: < 5–30 mg/Nm^3. Tämän vaihteluvälin yläraja on yleensä 50 mg/Nm^3 laitoksissa, jotka toimivat alhaisella kuormituksella.

— Olemassa olevat mekaanisiin sovelluksiin käytettävät kaasuturbiinit, joiden lämpöteho on ≥ 50 MW_{th}: < 5–40 mg/Nm^3. Tämän vaihteluvälin yläraja on yleensä 50 mg/Nm^3 laitoksissa, jotka toimivat alhaisella kuormituksella.

Jos kaasuturbiini on varustettu dry low-NO_X-polttimella, näitä ohjeellisia tasoja sovelletaan vain, kun poltin on toiminnassa.

Taulukko 25

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan maakaasun poltosta kattiloissa ja moottoreissa

Polttolaitoksen tyyppi	BAT-päästötasot (mg/Nm^3)			
	Vuosikeskiarvo ([1])		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos ([2])	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos ([3])
Kattila	10–60	50–100	30–85	85–110
Moottori ([4])	20–75	20–100	55–85	55–110 ([5])

([1]) Olemassa olevan NOX-päästöjen vähentämismenetelmän toiminnan optimoiminen edelleen saattaa johtaa CO-päästötasoihin, jotka ovat tämän taulukon jälkeen esitetyn CO-päästöjen ohjeellisen vaihteluvälin yläpäässä.
([2]) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([3]) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
([4]) Näitä BAT-päästötasoja sovelletaan vain kipinäsytytys- ja kaksoispolttoainemoottoreihin. Niitä ei sovelleta kaasudieselmoottoreihin.
([5]) Sellaisten moottorien osalta, joita käytetään hätätarkoituksessa < 500 tuntia vuodessa ja joissa ei voida soveltaa laihan seoksen järjestelmää tai käyttää SCR-pelkistystä, ohjeellisen vaihteluvälin yläraja on 175 mg/Nm3.

CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— < 5–40 mg/Nm3 olemassa oleville kattiloille, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa;

— < 5–15 mg/Nm3 uusille kattiloille;

— 30–100 mg/Nm3 olemassa oleville moottoreille, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa, ja uusille moottoreille.

BAT 45. Maakaasun poltosta laihaa seosta käyttävissä kipinäsytytteisissä kaasumoottoreissa ilmaan johdettavien muiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kuin metaanin (NMVOC) ja metaanin (CH_4) päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on varmistaa optimoitu poltto ja/tai käyttää hapetuskatalysaattoreita.

Kuvaus

Ks. kuvaukset 10.8.3 jaksossa. Hapetuskatalysaattorit eivät vähennä tehokkaasti vähemmän kuin neljä hiiliatomia sisältävien tyydyttyneiden hiilivetyjen päästöjä.

Taulukko 26

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) formadlehydi- ja CH_4-päästöille ilmaan maakaasun poltosta laihaa seosta käyttävissä kipinäsytytteisissä kaasumoottoreissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot (mg/Nm^3)		
	Formaldehydi	CH_4	
	Näytteenottojakson keskiarvo		
	Uusi tai olemassa oleva laitos	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos
≥ 50	5–15 (1)	215–500 (2)	215–560 (1) (2)

(1) Olemassa oleville laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(2) Tämä BAT-päästötaso ilmaistaan hiilenä C käytettäessä laitosta täydellä kuormituksella.

4.2 Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen (masuunikaasu, koksaamokaasu, konverttikaasu) polttoon yksinään, yhdessä tai samanaikaisesti muiden kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden kanssa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

4.2.1 *Energiatehokkuus*

BAT 46. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen polton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Prosessikaasujen hallintajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Sovelletaan vain teräksentuotantolaitoksiin.

Taulukko 27

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltolle **kattiloissa**

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot (1) (2)	
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)	Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%) (3)
Olemassa oleva useita polttoaineita käyttävä kaasukattila	30–40	50–84
Uusi useita polttoaineita käyttävä kaasukattila (4)	36–42,5	50–84

(1) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).

([3]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.
([4]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköiden energiatehokkuustasojen laaja vaihtelu on pitkälti riippuvaista sähkön ja lämmön paikallisesta kysynnästä.

Taulukko 28

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltolle **CCGT- turbiineissa**

Polttoyksikön tyyppi	**BAT-AEEL-tasot** ([1]) ([2])		
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)		Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%) ([3])
	Uusi yksikkö	**Olemassa oleva yksikkö**	
Yhteistuotanto-CCGT	> 47	40–48	60–82
CCGT	> 47	40–48	Ei BAT-AEEL-tasoa

([1]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
([2]) Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko sähköntuotannon nettohyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
([3]) Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.

4.2.2 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 47. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Low-NO_X-polttimet	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Erityisesti suunnitellut low-NO_X-polttimet, jotka sijoitetaan riveihin polttoainetyypin mukaan tai jotka sisältävät erityisominaisuuksia useiden polttoaineiden polttoa varten (esimerkiksi useat erityissuuttimet eri polttoaineiden polttamiseksi tai polttoaineiden esisekoitus).	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Ilman vaiheistus	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	
c.	Polttoaineen vaiheistus		
d.	Savukaasujen takaisinkierrätys		
e.	Prosessikaasujen hallintajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta erityyppisten polttoaineiden saatavuus voi olla rajallista.
f.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Tätä menetelmää käytetään yhdessä muiden menetelmien kanssa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
g.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa.

h.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MWth. Käytettävissä olevan tilan puute ja polttolaitoksen sijoittelu saattavat rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.	

BAT 48. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta CCGT-turbiineissa ilmaan johdettavien NO_x-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Prosessikaasujen hallintajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta erityyppisten polttoaineiden saatavuus voi olla rajallista.
b.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Tätä menetelmää käytetään yhdessä muiden menetelmien kanssa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
c.	Veden/höyryn lisääminen	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Kaksoispolttoainekaasuturbiineissa, joissa käytetään dry low-NO_x-polttimia raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen polttoon, käytetään yleensä veden/höyryn lisäämistä poltettaessa maakaasua.	Veden saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
d.	Dry low-NO_x-polttimet (DLN)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasuja polttavat dry low-NO_x-polttimet ovat erilaisia kuin vain maakaasua polttavat polttimet.	Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen, kuten koksaamokaasun, reagoivuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta. Sovellettavuus saattaa olla rajoitettua, jos turbiineihin ei ole saatavilla jälkiasennuspakettia tai jos on asennettu vettä/höyryä lisääviä järjestelmiä.
e.	Low-NO_x-polttimet	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Sovelletaan vain lämmöntalteenottokattilojen (HRSG) lisäpolttoon yhdistetyn syklin kaasuturbiineja (CCGT) käyttävissä polttolaitoksissa.
f.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.

BAT 49. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta ilmaan johdettavien CO-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

	Menetelmä	Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polton optimointi	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Hapetuskatalysaattorit		Sovelletaan vain CCGT-turbiineihin. Tilan puute, kuormitusvaatimukset ja polttoaineen rikkipitoisuus saattavat rajoittaa sovellettavuutta.

Taulukko 29

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan 100-prosenttisten raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta

Polttolaitoksen tyyppi	Vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus (tilavuusprosentteina)	BAT-päästötasot (mg/Nm³) (1)	
		Vuosikeskiarvo	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo
Uusi kattila	3	15–65	22–100
Olemassa oleva kattila	3	20–100 (2) (3)	22–110 (2) (4) (5)
Uusi CCGT	15	20–35	30–50
Olemassa oleva CCGT	15	20–50 (2) (3)	30–55 (5) (6)

(1) Laitoksissa, jotka käyttävät kaasuseosta, jonka vastaava alempi lämpöarvo on > 20 MJ/Nm3, päästöjen odotetaan olevan BAT-päästötasojen vaihteluvälien ylärajalla.
(2) BAT-päästötasojen vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa käyttämällä SCR-pelkistystä.
(3) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(4) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen laitosten kohdalla vaihteluvälin yläraja on 160 mg/Nm3. Lisäksi BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja voidaan ylittää, jos SCR-pelkistystä ei voida käyttää ja jos käytetään suurta koksauskaasun osuutta (> 50 prosenttia) ja/tai jos poltetaan koksauskaasua, jonka H2-pitoisuus on suhteellisen korkea. Tässä tapauksessa BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 220 mg/Nm3.
(5) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(6) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen laitosten kohdalla vaihteluvälin yläraja on 70 mg/Nm3.

CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— < 5–100 mg/Nm³ olemassa oleville kattiloille, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa;

— < 5–35 mg/Nm³ uusille kattiloille;

— < 5–20 mg/Nm³ olemassa oleville CCGT-turbiineille, joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa, ja uusille CCGT-turbiineille.

4.2.3 *SO_X-päästöt ilmaan*

BAT 50. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta ilmaan johdettavien SO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Prosessikaasujen hallintajärjestelmä ja lisäpolttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.2 jaksossa. Maksimoidaan seuraavien käyttö siinä määrin, kuin se on raudan- ja teräksentuotantolaitoksissa mahdollista: — suurin osa polttoainevalikoimasta on masuunikaasua, jonka rikkipitoisuus on alhainen; — yhdistelmä polttoaineista, joiden keskimääräinen rikkipitoisuus on alhainen, esimerkiksi rikkipitoisuudeltaan hyvin alhaisista yksittäisistä prosessipolttoaineista, kuten: — masuunikaasu, jonka rikkipitoisuus on < 10 mg/Nm³; — koksaamokaasu, jonka rikkipitoisuus on < 300 mg/Nm³; — sekä lisäpolttoaineet — maakaasu; — nestemäiset polttoaineet, joiden rikkipitoisuus on ≤ 0,4 prosenttia (kattiloissa). Käytetään rajoitetusti polttoaineita, joiden rikkipitoisuus on korkeampi.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta erityyppisten polttoaineiden saatavuus voi olla rajallista.
b.	Koksaamokaasun esikäsittely raudan- ja teräksentuotantolaitoksissa	Käytetään yhtä seuraavista menetelmistä: — rikinpoisto absorptiomenetelmällä; — märkä oksidatiivinen rikinpoisto.	Sovelletaan vain koksaamokaasun polttolaitoksiin.

Taulukko 30

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) SO_2-päästöille ilmaan 100-prosenttisten raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta

Polttolaitoksen tyyppi	Vertailuolosuhteiden mukainen happipitoisuus (%)	SO_2-päästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)	
		Vuosikeskiarvo (1)	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo (2)
Uusi tai olemassa oleva kattila	3	25–150	50–200 (3)
Uusi tai olemassa oleva CCGT	15	10–45	20–70

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Olemassa oleville laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja voidaan ylittää, jos koksaamokaasun osuus on suuri (> 50 prosenttia). Tässä tapauksessa BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 300 mg/Nm3.

4.2.4 *Ilmaan johdettavat pölypäästöt*

BAT 51. Raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta ilmaan johdettavien pölypäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineen valinta/hallinta	Käytetään sellaisten prosessikaasujen ja lisäpolttoaineiden yhdistelmää, joiden keskimääräinen pöly- tai tuhkapitoisuus on alhainen.	Voidaan soveltaa yleisesti, mutta erityyppisten polttoaineiden saatavuus voi olla rajallista.
b.	Masuunikaasun esikäsittely raudan- ja teräksentuotantolaitoksissa	Käytetään yhtä tai useampaa kuivamenetelmällä toimivaa pölynpoistolaitetta (esimerkiksi ilmanohjaimet, pölynerottimet, syklonit, sähkösuodattimet) ja/tai sen jälkeistä pölynpuhdistusta (venturipesurit, tislainpesurit, annular gap -pesurit, märät sähkösuotimet, hajottimet).	Sovelletaan vain, jos masuunikaasu poltetaan.
c.	Konverttikaasun esikäsittely raudan- ja teräksentuotantolaitoksissa	Käytetään kuivaa (esimerkiksi sähkösuodatin tai letkusuodatin) tai märkää (esimerkiksi märkä sähkösuodatin tai pesuri) pölynpoistomenetelmää. Tarkemmat kuvaukset esitetään raudan- ja teräksentuotantoa koskevassa BREF-asiakirjassa.	Sovelletaan vain, jos konverttikaasu poltetaan.
d.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa.	Sovelletaan vain polttolaitoksiin, joiden käyttämistä lisäpolttoaineista huomattava osuus sisältää paljon rikkiä.
e.	Letkusuodatin		

Taulukko 31

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) pölypäästöille ilmaan 100-prosenttisten raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasujen poltosta

Polttolaitoksen tyyppi	Pölypäästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)	
	Vuosikeskiarvo (1)	Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo (2)
Uusi tai olemassa oleva kattila	2–7	2–10
Uusi tai olemassa oleva CCGT	2–5	2–5

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Olemassa oleville laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

4.3 Offshore-lautoilla tapahtuvan kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden polttoon offshore-lautoilla. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

BAT 52. Offshore-lautoilla tapahtuvan kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden polton yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi ja kohdan lisäksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmät		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Prosessin optimointi	Prosessi optimoidaan mekaanisten tehovaatimusten minimoimiseksi.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Painehäviöiden valvonta	Optimoidaan ilmanotto- ja pakojärjestelmät ja huolletaan niitä siten, että painehäviöt pysyvät mahdollisimman pieninä.	
c.	Kuormituksen valvonta	Käytetään useiden generaattorien tai kompressorien yhdistelmiä kuormituspisteissä päästöjen minimoimiseksi.	
d.	Minimoidaan ”pyörivä varateho”	Käytettäessä pyörivää varatehoa toiminnan luotettavuuteen liittyvistä syistä minimoidaan lisäturbiinien määrä poikkeustilanteita lukuun ottamatta.	
e.	Polttoaineen valinta	Järjestetään polttokaasun syöttö sellaisesta veden yläpuolisesta öljy- ja kaasuprosessin kohdasta, joka tarjoaa mahdollisimman pienen polttokaasun palamismuuttujien, kuten lämpöarvon, vaihteluvälin, ja käytetään mahdollisimman pieniä rikkiyhdisteiden pitoisuuksia SO_2:n muodostumisen minimoimiseksi. Nestemäisistä kevyistä polttoöljyistä suositaan vähärikkisiä polttoöljyjä.	
f.	Ruiskutuksen ajoitus	Optimoidaan moottoreihin tapahtuvan ruiskutuksen ajoitus	
g.	Lämmön talteenotto	Käytetään kaasuturbiinien/moottorien pakokaasujen lämpö lautan lämmitykseen.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin polttolaitoksiin. Olemassa olevissa polttolaitoksissa sovellettavuutta saattavat rajoittaa lämmön kysynnän taso ja polttolaitoksen sijoittelu (tila).
h.	Useiden kaasu-/öljykenttien sähköhuollon integrointi	Käytetään keskitettyä teholähdettä sähkön toimittamiseen useille järjestelmään osallistuville eri kaasu-/öljykentillä sijaitseville lautoille.	Eri kaasu-/öljykenttien sijainti sekä osallistuvien lauttojen organisointi, muun muassa tuotannon suunnittelua, käynnistystä ja lopettamista koskevien aikataulujen yhteensovittaminen, saattavat rajoittaa sovellettavuutta.

BAT 53. Offshore-lautoilla tapahtuvan kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden poltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kehittynyt valvontajärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
b.	Dry low-NO_X-polttimet (DLN)		Polttoaineen laadun vaihtelu saattaa rajoittaa sovellettavuutta uusiin kaasuturbiineihin (vakiovarustelu). Sovellettavuutta olemassa oleviin kaasuturbiineihin saattavat rajoittaa jälkiasennuspaketin saatavuus (alhaisella kuormituksella tapahtuvaa käyttöä varten), lautan monimutkainen organisointi ja käytettävissä oleva tila.
c.	Laihan seoksen järjestelmä		Sovelletaan vain uusiin kaasua käyttäviin moottoreihin.
d.	Low-NO_X-polttimet		Sovelletaan vain kattiloihin.

BAT 54. Offshore-lautoilla tapahtuvan kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden poltosta kaasuturbiineissa ilmaan johdettavien CO-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polton optimointi	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Hapetuskatalysaattorit		Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Käytettävissä olevan tilan puute ja painorajoitukset saattavat rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin polttolaitoksiin.

Taulukko 32

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan kaasumaisten polttoaineiden poltosta avokiertokaasuturbiineissa offshore-lautoilla

Polttolaitoksen tyyppi	BAT-päästötasot (mg/Nm³) [1]
	Näytteenottojakson keskiarvo
Kaasumaisia polttoaineita käyttävä uusi kaasuturbiini [2]	15–50 [3]
Kaasumaisia polttoaineita käyttävä olemassa oleva kaasuturbiini [2]	< 50–350 [4]

[1] Nämä BAT-päästötasot perustuvat > 70 prosenttiin kunakin päivänä saatavilla olevasta peruskuormasta.
[2] Tähän sisältyvät yhtä polttoainetta käyttävät ja kaksoispolttoainekaasuturbiinit.
[3] BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 250 mg/Nm3, jos ei voida käyttää dry low-NOX-polttimia.
[4] BAT-päästötasojen vaihteluvälin alaraja voidaan saavuttaa dry low-NOX-polttimilla. CO-päästöjen ohjeelliset näytteenottojakson keskiarvot ovat yleensä seuraavat:

CO-päästöjen ohjeelliset näytteenottojakson keskiarvot ovat yleensä seuraavat:

— < 100 mg/Nm³ offshore-lauttojen olemassa oleville kaasuturbiineille, joilla poltetaan kaasumaisia polttoaineita ja joita käytetään ≥ 1 500 tuntia vuodessa;

— < 75 mg/Nm³ offshore-lauttojen uusille kaasuturbiineille, joilla poltetaan kaasumaisia polttoaineita.

5. USEITA POLTTOAINEITA KÄYTTÄVIEN LAITOSTEN PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

5.1 Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden polton parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden polttoon yksinään, yhdessä tai samanaikaisesti muiden kaasumaisten ja/tai nestemäisten polttoaineiden kanssa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

5.1.1 *Yleinen ympäristönsuojelun taso*

BAT 55. Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden polton yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 6 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien asianmukaista yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Kemianteollisuudesta peräisin olevan prosessipolttoaineen esikäsittely	Suoritetaan polttoaineen esikäsittely polttolaitoksen alueella ja/tai sen ulkopuolella polttoaineen polton ympäristönsuojelun tason parantamiseksi.	Prosessipolttoaineen ominaisuudet ja käytettävissä oleva tila saattavat rajoittaa sovellettavuutta.

5.1.2 *Energiatehokkuus*

Taulukko 33

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltolle kattiloissa

Polttoyksikön tyyppi	BAT-AEEL-tasot [1] [2]			
	Sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)		Energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%) [3] [4]	
	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö	Uusi yksikkö	Olemassa oleva yksikkö
Kattila, joka käyttää kemianteollisuudesta peräisin olevia nestemäisiä prosessipolttoaineita myös sekoitettuina raskaaseen polttoöljyyn, kevyeen polttoöljyyn ja/tai muihin nestemäisiin polttoaineisiin	> 36,4	35,6–37,4	80–96	80–96
Kattila, joka käyttää kemianteollisuudesta peräisin olevia kaasumaisia prosessipolttoaineita myös sekoitettuina maakaasuun ja/tai muihin kaasumaisiin polttoaineisiin	39–42,5	38–40	78–95	78–95

[1] Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta yksiköihin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
[2] Lämmön ja sähkön yhteistuotantoyksiköihin sovelletaan vain joko nettosähköhyötysuhdetta tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhdetta koskevaa BAT-AEEL-tasoa yksikön suunnittelun mukaan (eli sen mukaan, onko se suunnattu enemmän sähkön vai lämmön tuotantoon).
[3] Näitä BAT-AEEL-tasoja saattaa olla mahdotonta saavuttaa, jos potentiaalinen lämmönkysyntä on liian pientä.
[4] Näitä BAT-AEEL-tasoja ei sovelleta laitoksiin, jotka tuottavat vain sähköä.

5.1.3 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 56. Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	**Sovellettavuus**
a.	Low-NO_X-polttimet	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Ilman vaiheistus		
c.	Polttoaineen vaiheistus	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Polttoaineen vaiheistuksen sovellettavuus käytettäessä nestemäisiä polttoaineseoksia saattaa edellyttää erityistä poltinmallia.	
d.	Savukaasujen takaisinkierrätys	Ks. kuvaukset 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti uusiin polttolaitoksiin. Sovelletaan olemassa oleviin polttolaitoksiin, mutta kemianteollisuuden laitoksen turvallisuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
e.	Veden/höyryn lisääminen		Veden saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
f.	Polttoaineen valinta		Erityyppisten polttoaineiden saatavuus ja/tai prosessipolttoaineen vaihtoehtoinen käyttö saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
g.	Kehittynyt valvontajärjestelmä		Tarve asentaa polttojärjestelmä ja/tai ohjaus- ja valvontajärjestelmä jälkikäteen saattaa rajoittaa sovellettavuutta vanhoihin polttolaitoksiin.
h.	Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)		Sovelletaan olemassa oleviin polttolaitoksiin, mutta kemianteollisuuden laitoksen turvallisuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Sovellettavuus voi olla rajallinen polttolaitoksissa, joita käytetään 500–1 500 tuntia ja joissa polttoaine vaihtuu ja kuormitus vaihtelee usein.
i.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)		Sovelletaan olemassa oleviin polttolaitoksiin, mutta kanavien sijoittelu, käytettävissä oleva tila ja kemianteollisuuden laitoksen turvallisuus saattavat rajoittaa sovellettavuutta. Ei sovellettavissa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa. Ei sovellettavissa yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW_{th}.

Taulukko 34

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) NO_X-päästöille ilmaan 100-prosenttisten kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa

Polttolaitoksessa käytettävän polttoaineen faasi	BAT-päästötasot (mg/Nm³)			
	Vuosikeskiarvo		Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo	
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (2)
Kaasujen ja nesteiden seos	30–85	80–290 (3)	50–110	100–330 (3)
Vain kaasut	20–80	70–100 (4)	30–100	85–110 (5)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) Olemassa olevissa laitoksissa, joiden lämpöteho on ≤ 500 MWth, jotka on otettu käyttöön viimeistään 27. marraskuuta 2003 ja joissa käytetään nestemäisiä polttoaineita, joiden typpipitoisuus on suurempi kuin 0,6 painoprosenttia, BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 380 mg/Nm3.
(4) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 180 mg/Nm3.
(5) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otettujen olemassa olevien laitosten kohdalla BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 210 mg/Nm3.

≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettävien olemassa olevien laitosten ja uusien laitosten CO-päästöjen ohjeellinen vuosikeskiarvo on yleensä < 5–30 mg/Nm³.

5.1.4 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 57. Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaukset 8.4 jaksossa.	Erityyppisten polttoaineiden saatavuus ja/tai prosessipolttoaineen vaihtoehtoinen käyttö saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
b.	Tulipesäinjektio (uuniin tai petiin)		Sovelletaan olemassa oleviin polttolaitoksiin, mutta kanavien sijoittelu, käytettävissä oleva tila ja kemianteollisuuden laitoksen turvallisuus saattavat rajoittaa sovellettavuutta. Märkää savukaasujen rikinpoistoa ja merivettä käyttävää savukaasujen rikinpoistoa ei voida soveltaa polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät märän savukaasujen rikinpoiston tai merivettä käyttävän savukaasujen rikinpoiston soveltamisen polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW_{th}, ja tällaisten rikinpoistojärjestelmien jälkiasennuksen polttolaitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.
c.	Kanavainjektio		
d.	Puolikuivapesuri		
e.	Märkäpesu	Ks. kuvaus 8.4 jaksossa. Märkäpesua käytetään HCl:n ja HF:n poistamiseksi silloin, kun märkää savukaasujen rikinpoistoa ei käytetä, SO_X-päästöjen vähentämiseksi.	
f.	Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ks. kuvaukset 8.4 jaksossa.	
g.	Merivettä käyttävä savukaasujen rikinpoisto		

Taulukko 35

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) SO_2-päästöille ilmaan 100-prosenttisten kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen tyyppi	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**	
	Vuosikeskiarvo (1)	**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo** (2)
Uudet tai olemassa olevat kattilat	10–110	90–200

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta olemassa oleviin laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Olemassa oleville laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.

Taulukko 36

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) HCl- ja HF-päästöille ilmaan kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	HCl		**HF**	
	Vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo			
	Uusi laitos	Olemassa oleva laitos (1)	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** (1)
< 100	1–7	2–15 (2)	< 1–3	< 1–6 (3)
≥ 100	1–5	1–9 (2)	< 1–2	< 1–3 (3)

(1) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, vaihteluvälin yläraja on 20 mg/Nm3.
(3) Laitoksille, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa, vaihteluvälin yläraja on 7 mg/Nm3.

5.1.5 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 58. Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien pölyn, hiukkasiin kiinnittyneiden metallien ja pieninä pitoisuuksina esiintyvien aineiden päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Sähkösuodatin (ESP)	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Letkusuodatin		
c.	Polttoaineen valinta	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Käytetään sellaisten kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden ja lisäpolttoaineiden yhdistelmää, joiden keskimääräinen pöly- tai tuhkapitoisuus on alhainen.	Erityyppisten polttoaineiden saatavuus ja/tai prosessipolttoaineen vaihtoehtoinen käyttö saattavat rajoittaa sovellettavuutta.
d.	Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kuvaukset 8.5 jaksossa. Menetelmää käytetään lähinnä SO_X:n, HCl:n ja/tai HF:n poistamiseen.	Ks. soveltamisesta kohdassa 0.
e.	Märkä savukaasujen rikinpoisto		

Taulukko 37

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) pölypäästöille ilmaan 100-prosenttisista kemianteollisuudesta peräisin olevista prosessipolttoaineista koostuvien kaasujen ja nesteiden seosten poltosta kattiloissa

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**Pölypäästöjä koskevat BAT-päästötasot (mg/Nm³)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**	
	Uusi laitos	**Olemassa oleva laitos** (1)	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos** (2)
< 300	2–5	2–15	2–10	2–22 (3)
≥ 300	2–5	2–10 (4)	2–10	2–11 (3)

(1) Näitä BAT-päästötasoja ei sovelleta laitoksiin, joita käytetään < 1 500 tuntia vuodessa.
(2) Laitoksille, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa, nämä tasot ovat ohjeellisia.
(3) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille laitoksille BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 25 mg/Nm3.
(4) Viimeistään 7. tammikuuta 2014 käyttöön otetuille laitoksille osalta BAT-päästötasojen vaihteluvälin yläraja on 15 mg/Nm3.

5.1.6 *Ilmaan johdettavat haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien päästöt*

BAT 59. Kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa ilmaan johdettavien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 6 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Aktiivihiilen lisääminen	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa.	Sovelletaan vain polttolaitoksiin, joissa käytetään kloorattuja aineita sisältävistä kemiallisista prosesseista peräisin olevia polttoaineita.
b.	Nopea jäähdytys käyttäen märkäpesua/ savukaasulauhduttinta.	Ks. märkäpesun/ savukaasulauhduttimen kuvaus 8.4 jaksossa.	
c.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. SCR-järjestelmä on mukautettu ja suurempi kuin vain NO_X:n vähentämiseen käytettävä SCR-järjestelmä.	SCR-pelkistyksen ja nopean jäähdytyksen soveltamisesta ks. kohdat BAT 56 ja BAT 57.

Taulukko 38

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) PCDD/F- ja TVOC-päästöille ilmaan 100-prosenttisten kemianteollisuudesta peräisin olevien prosessipolttoaineiden poltosta kattiloissa

Epäpuhtaus	**Yksikkö**	**BAT-päästötasot**
		Näytteenottojakson keskiarvo
PCDD/F (1)	ng I-TEQ/Nm³	< 0,012–0,036
TVOC	mg/Nm³	0,6–12

(1) Näitä BAT-päästötasoja sovelletaan vain laitoksiin, joissa käytetään kloorattuja aineita sisältävistä kemiallisista prosesseista peräisin olevia polttoaineita.

6. JÄTTEEN RINNAKKAISPOLTON PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti jätteen rinnakkaispolttoon polttolaitoksissa. Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

Kun jätettä rinnakkaispoltetaan, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä sovelletaan koko syntyvän savukaasun volyymiin.

Lisäksi kun jätettä rinnakkaispoltetaan 2 jakson soveltamisalan kuuluvien polttoaineiden kanssa, 2 jakson soveltamisalaan kuuluvia BAT-päästötasoja sovelletaan myös i) koko syntyvän savukaasun volyymiin ja ii) kyseisen jakson soveltamisalaan kuuluvien polttoaineiden poltosta syntyvien savukaasujen volyymiin käyttäen direktiivin 2010/75/EU liitteessä VI olevassa 4 osassa olevaa sekoitussäännön kaavaa, jossa jätteen poltosta syntyvän savukaasun volyymin BAT-päästötasot määritetään BAT 61:n perusteella.

6.1.1 *Yleinen ympäristönsuojelun taso*

BAT 60. Polttolaitoksissa tapahtuvan jätteen rinnakkaispolton yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi, vakaiden palamisolosuhteiden varmistamiseksi ja ilmaan johdettavien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kohdan BAT 60 menetelmää a ja kohdassa BAT 6 esitettyjen ja/tai seuraavassa esitettyjen muiden menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Jätteen esihyväksyntä ja hyväksyntä	Otetaan käyttöön menetelmä minkä tahansa jätteen vastaanottamiseksi polttolaitokseen jätteenkäsittelyä koskevan BREF-asiakirjan vastaavan BAT-päätelmän mukaisesti. Hyväksymisperusteet on vahvistettu lämpöarvon sekä veden, tuhkan, kloorin ja fluorin, rikin, typen, PCB:n, metallien (haihtuvat (esimerkiksi Hg, Tl, Pb, Co, Se) ja haihtumattomat (esimerkiksi V, Cu, Cd, Cr, Ni)), fosforin ja emästen (käytettäessä eläimistä saatavia sivutuotteita) pitoisuuksien kaltaisille kriittisille muuttujille. Sovelletaan laadunvarmistusjärjestelmiä jokaiseen jätekuormaan rinnakkaispoltettavien jätteiden ominaisuuksien takaamiseksi ja määriteltyjen kriittisten muuttujien (esimerkiksi. EN 15358 for non-hazardous solid recovered fuel) arvojen valvomiseksi.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Jätteiden valikointi/ rajoittaminen	Jätteiden tyyppi ja massavirta valitaan huolellisesti ja samalla rajoitetaan rinnakkaispoltettavan saastuneimman jätteen prosenttiosuutta. Rajoitetaan tuhkan, rikin, fluorin, elohopean ja/tai kloorin osuutta polttolaitokseen tulevassa jätteessä. Rinnakkaispoltettavan jätteen määrän rajoittaminen	Sovellettavuutta rajoittavat jäsenvaltion jätehuoltopolitiikkaan liittyvät rajoitukset.
c.	Jätteen sekoittaminen pääasialliseen polttoaineeseen	Jätteen ja pääasiallisen polttoaineen sekoittaminen heterogeeniseksi tai huonosti sekoitetuksi polttoainevirraksi tai niiden epätasainen jakautuminen saattaa vaikuttaa kattilan sytytykseen ja palamiseen, ja se olisi estettävä.	Sekoittaminen on mahdollista vain, kun pääasiallinen polttoaine ja jäte käyttäytyvät jauhatuksessa samalla tavoin tai kun jätettä on pääasialliseen polttoaineeseen verrattuna hyvin vähän.

d.	Jätteen kuivaus	Jätteen esikuivaus ennen sen syöttämistä polttokammioon kattilan hyvän suorituskyvyn ylläpitämiseksi.	Prosessista talteen otettavan lämmön riittämätön määrä, tarvittavat poltto-olosuhteet tai jätteen kosteuspitoisuus voivat rajoittaa sovellettavuutta.
e.	Jätteen esikäsittely	Ks. jätteenkäsittelyä ja jätteenpolttoa koskevissa BREF-asiakirjoissa kuvatut menetelmät, kuten jauhaminen, pyrolyysi ja kaasutus.	Soveltamisesta ks. jätteenkäsittelyä ja jätteenpolttoa koskevat BREF-asiakirjat.

BAT 61. Polttolaitoksissa tapahtuvan jätteen rinnakkaispoltosta aiheutuvien päästöjen lisääntymisen ehkäisemiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on toteuttaa tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että pilaavien aineiden päästöt jätteen rinnakkaispoltosta syntyvässä savukaasujen osassa eivät ole suuremmat kuin jätteenpolttoa koskevien BAT-päätelmien soveltamisesta aiheutuvat päästöt.

BAT 62. Jotta minimoidaan polttolaitoksissa tapahtuvan jätteen rinnakkaispolton vaikutus jäämien kierrätykseen, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on huolehtia kipsin, tuhkan ja kuonien sekä muiden jäämien hyvästä laadusta niiden kierrätystä koskevien vaatimusten mukaisesti, joita noudatetaan, kun laitoksessa ei rinnakkainpolteta jätettä, käyttämällä yhtä tai useampaa kohdassa BAT 60 esitettyä menetelmää ja/tai rajoittamalla rinnakkaispoltto jätejakeisiin, joiden epäpuhtauspitoisuudet vastaavat muiden käytettävien polttoaineiden epäpuhtauspitoisuuksia.

6.1.2 *Energiatehokkuus*

BAT 63. Jätteen rinnakkaispolton energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdissa BAT 12 ja BAT 19 esitettyjen menetelmien asianmukaista yhdistelmää käytettävän polttoainetyypin ja laitoksen kokoonpanon mukaan.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) jätteen rinnakkaispoltolle biomassan ja/tai turpeen kanssa esitetään taulukossa 8 ja jätteen rinnakkaispoltolle hiilen ja/tai ruskohiilen kanssa taulukossa 2.

6.1.3 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 64. Jätteen sekä hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO- ja N_2O-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 20 esitettyä menetelmää.

BAT 65. Jätteen sekä biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO- ja N_2O-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 24 esitettyä menetelmää.

6.1.4 *Ilmaan johdettavat SO_X-, HCl- ja HF-päästöt*

BAT 66. Jätteen sekä hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 21 esitettyä menetelmää.

BAT 67. Jätteen sekä biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- and HF-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 25 esitettyä menetelmää.

6.1.5 *Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt*

BAT 68. Jätteen sekä hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 22 esitettyä menetelmää.

Taulukko 39

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) metallipäästöille ilmaan jätteen sekä hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta

Polttolaitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot**		**Keskiarvon laskentajakso**
	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm³)	**Cd + Tl (µg/Nm³)**	
< 300	0,005–0,5	5–12	Näytteenottojakson keskiarvo
≥ 300	0,005–0,2	5–6	Vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo

BAT 69. Jätteen sekä biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispoltosta ilmaan johdetJätteen sekä biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa kohdassa BAT 26 esitettyä menetelmää.

Taulukko 40

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) metallipäästöille ilmaan jätteen sekä biomassan ja/tai turpeen rinnakkaispoltosta

BAT-päästötasot (vuoden aikana saatujen näytteiden keskiarvo)	
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm³)	**Cd + Tl (µg/Nm³)**
0,075–0,3	< 5

6.1.6 *Ilmaan johdettavat elohopeapäästöt*

BAT 70. Jätteen sekä biomassan, turpeen, hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien elohopeapäästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kohdissa BAT 23 ja BAT 27 esitettyjä menetelmiä.

6.1.7 *Ilmaan johdettavat haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien päästöt*

BAT 71. Jätteen sekä biomassan, turpeen, hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta ilmaan johdettavien haihtuvien orgaanisten yhdisteiden ja polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää kohdissa BAT 6 ja BAT 26 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Aktiivihiilen lisääminen	Ks. kuvaus 8.5 jaksossa. Menettely perustuu epäpuhtausmolekyylien adsorptioon aktiivihiileen.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Nopea jäähdytys käyttäen märkäpesua/ savukaasulauhdutinta.	Ks. märkäpesun/savukaasulauhduttimen kuvaus 8.4 jaksossa.	

c.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. SCR-järjestelmä on mukautettu ja suurempi kuin vain NO_X:n vähentämiseen käytettävä SCR-järjestelmä.	Soveltamisesta ks. kohdat BAT 20 ja BAT 24.

Taulukko 41

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) PCDD/F- ja TVOC-päästöille ilmaan jätteen sekä biomassan, turpeen, hiilen ja/tai ruskohiilen rinnakkaispoltosta

Polttolaitoksen tyyppi	**BAT-päästötasot**		
	PCDD/F (ng I-TEQ/Nm³)	**TVOC (mg/Nm³)**	
	Näytteenottojakson keskiarvo	**Vuosikeskiarvo**	**Vuorokausikeskiarvo**
Biomassaa, turvetta, hiiltä ja/tai ruskohiiltä käyttävä polttolaitos	< 0,01–0,03	< 0,1–5	0,5–10

7. KAASUTUKSEN PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA (BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

Jollei toisin ilmoiteta, tässä jaksossa esitettyjä BAT-päätelmiä voidaan soveltaa yleisesti kaikkiin polttolaitoksiin suorasti liittyviin kaasutuslaitoksiin ja IGCC-laitoksiin Niitä sovelletaan 1 jaksossa esitettyjen yleisten BAT-päätelmien lisäksi.

7.1.1 *Energiatehokkuus*

BAT 72. IGCC- ja kaasutusyksiköiden energiatehokkuuden parantamiseksi parasta käytettävissä tekniikkaa on käyttää kohdassa BAT 12 esitettyjen sekä seuraavien menetelmien yhdistelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Lämmön talteenotto kaasutusprosessista	Koska synteettinen kaasu on jäähdytettävä, jotta sitä voidaan puhdistaa edelleen, voidaan ottaa talteen energiaa, jolla tuotetaan lisää höyryä, joka syötetään höyryturbiinin kiertoon. Näin voidaan tuottaa enemmän sähköä.	Sovelletaan vain suoraan kattilaan liittyviin IGCC-yksiköihin ja kaasutusyksiköihin käytettäessä synteettisen kaasun esikäsittelyä, joka edellyttää kaasun jäähdytystä.
b.	Kaasutus- ja polttoprosessien integrointi	Yksikkö voidaan suunnitella siten, että ilmanottoyksikkö ja kaasuturbiini integroidaan täysin siten, että kaikki ilmanottoyksikköön syötettävä ilma tulee (otetaan) kaasuturbiinin kompressorista.	Integroidun laitoksen tarve joustaa ja toimittaa nopeasti verkkoon sähköä, kun uusiutuvia energialähteitä käyttäviä voimalaitoksia ei ole saatavilla, rajoittaa soveltamisen IGCC-yksilöihin.
c.	Kuiva syöttöjärjestelmä	Käytetään kuivaa järjestelmää polttoaineen syöttämiseksi kaasuttimeen kaasutusprosessin energiatehokkuuden parantamiseksi.	Sovelletaan vain uusiin yksiköihin.

d.	Kaasutus korkeassa lämpötilassa ja paineessa	Kaasutustekniikan käyttö korkean lämpötilan ja paineen käyttömuuttujilla energian muuntamisen tehokkuuden maksimoimiseksi.	Sovelletaan vain uusiin yksiköihin.
e.	Suunnitteluun liittyvät parannukset	Suunnitteluun liittyvät parannukset, kuten — muutokset kaasuttimen tulenkestävyys- ja/tai jäähdytysjärjestelmään; — ekspanderin asentaminen energian talteen ottamiseksi synteettisen kaasun paineen laskusta ennen polttoa.	Voidaan soveltaa yleisesti IGCC-yksiköihin.

Taulukko 42

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset energiatehokkuustasot (BAT-AEEL) kaasutus- ja IGCC-yksiköille

Polttoyksikön kokoonpanon tyyppi	**BAT-AEEL-tasot**		
	IGCC-yksikön sähköntuotannon nettohyötysuhde (%)		**Uuden tai olemassa olevan kaasutusyksikön energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde (%)**
	Uusi yksikkö	**Olemassa oleva yksikkö**	
Suoraan kattilaan liittyvä kaasutusyksikkö ilman edeltävää synteettisen kaasun käsittelyä	Ei BAT-AEEL-tasoa		> 98
Suoraan kattilaan liittyvä kaasutusyksikkö edeltävällä synteettisen kaasun käsittelyllä	Ei BAT-AEEL-tasoa		> 91
IGCC-yksikkö	Ei BAT-AEEL-tasoa	34–46	> 91

7.1.2 *Ilmaan johdettavat NO_X- ja CO-päästöt*

BAT 73. IGCC-laitoksista ilmaan johdettavien NO_X-päästöjen ehkäisemiseksi ja/tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Polton optimointi	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Veden/höyryn lisääminen	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa. Höyryturbiinista tulevaa välipainehöyryä käytetään uudelleen tähän tarkoitukseen.	Sovelletaan vain IGCC-laitoksen kaasuturbiinosaan. Veden saatavuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta.
c.	Dry low-NO_X-polttimet (DLN)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Sovelletaan vain IGCC-laitoksen kaasuturbiinosaan. Voidaan soveltaa yleisesti uusiin IGCC-laitoksiin Sovelletaan tapauskohtaisesti olemassa oleviin IGCC-laitoksiin sen mukaan, onko jälkiasennuspakettia saatavilla. Ei sovellettavissa synteettiseen kaasuun, jonka vetypitoisuus on > 15 prosenttia.

d.	Synteettisen kaasun laimentaminen ilmanottoyksiköstä tulevalla jätetypellä	Ilmanottoyksikkö erottaa ilman hapen typestä syöttääkseen korkealaatuista happea kaasuttimeen. Ilmanottoyksiköstä tuleva jätetyppi käytetään uudelleen kaasuturbiinin palamislämpötilan alentamiseksi sekoittamalla se synteettiseen kaasuun ennen polttoa.	Sovelletaan vain, jos kaasutusprosessissa käytetään ilmanottoyksikköä.
e.	Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ks. kuvaus 8.3 jaksossa.	Ei sovellettavissa IGCC-laitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Käytettävissä olevan tilan puute saattaa rajoittaa jälkiasennuksia olemassa oleviin IGCC-laitoksiin. Saattaa olla olemassa teknisiä ja taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin IGCC-laitoksiin, joita käytetään 500–1 500 tuntia vuodessa.

Taulukko 43

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) IGCC-laitoksista ilmaan johdettaville NO_X-päästöille

IGCC-laitoksen polttoaineteho (MW_{th})	**BAT-päästötasot (mg/Nm^3)**			
	Vuosikeskiarvo		**Vuorokausikeskiarvo tai näytteenottojakson keskiarvo**	
	Uusi laitos	**Olemassa oleva laitos**	**Uusi laitos**	**Olemassa oleva laitos**
≥ 100	10–25	12–45	1–35	1–60

≥ 1 500 tuntia vuodessa käytettävien olemassa olevien laitosten ja uusien laitosten CO-päästöjen ohjeellinen vuosikeskiarvo on yleensä < 5–30 mg/Nm^3.

7.1.3 *SO_X-päästöt ilmaan*

BAT 74. IGCC-laitoksista ilmaan johdettavien SO_X-päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		**Kuvaus**	**Sovellettavuus**
a.	Hapankaasun poisto	Kaasutusprosessin syötöstä peräisin olevat rikkiyhdisteet poistetaan synteettisestä kaasusta hapankaasun poiston avulla esimerkiksi COS- (ja HCN-)hydrolyysireaktorilla ja H_2S:n adsorptiolla käyttäen liuotinta, esimerkiksi metyylidietanolamiinia. Tämän jälkeen rikki otetaan talteen joko nestemäisenä tai kiinteänä alkuainemuodossa olevana rikkinä (esimerkiksi Claus-tyyppisen yksikön avulla) tai rikkihappona markkinoiden kysynnän mukaan.	Biomassan hyvin alhainen rikkipitoisuus saattaa rajoittaa sovellettavuutta biomassaa käyttäviin IGCC-laitoksiin.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen päästötaso (BAT-päästötaso) SO_2-päästöille ilmaan IGCC-laitoksista, joiden lämpöteho on ≥ 100 MW_{th}, on 3–16 mg/Nm^3 vuotuisena keskiarvona.

7.1.4 *Ilmaan johdettavat pölyn, hiukkasiin kiinnittyneen metallin, ammoniakin ja halogeenin päästöt*

BAT 75. IGCC-laitoksista ilmaan johdettavien pölyn, hiukkasiin kiinnittyneen metallin, ammoniakin ja halogeenin päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä		Kuvaus	Sovellettavuus
a.	Synteettisen kaasun suodatus	Pölynpoisto lentotuhkasykloneilla, letkusuodattimella, sähkösuodattimilla ja/tai kynttiläsuodattimilla lentotuhkan ja muuntumattoman hiilen poistamiseksi. Letku- ja sähkösuodattimia käytetään, kun synteettisen kaasun lämpötilat ovat enintään 400 °C.	Voidaan soveltaa yleisesti.
b.	Synteettisen kaasun tervojen ja tuhkien takaisinkierrätys kaasuttimeen	Käsittelemättömässä synteettisessä kaasussa muodostuvat hiilipitoisuudeltaan suuret tervat ja tuhkat erotetaan sykloneissa ja kierrätetään takaisin kaasuttimeen, jos synteettisen kaasun lämpötila kaasuttimen poistoaukossa on matala (< 1 100 °C).	
c.	Synteettisen kaasun pesu	Synteettinen kaasu kulkee muiden pölynpoistomenetelmien jälkeen märkäpesurin läpi, jossa erotetaan kloridit, ammoniakki, hiukkaset ja halidit.	

Taulukko 44

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot (BAT-päästötasot) IGCC-laitoksista ilmaan johdettaville pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöille

IGCC-laitoksen polttoaineteho (MW_{th})	BAT-päästötasot		
	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V (mg/Nm³) (mg/Nm3) (Näytteenottojakson keskiarvo)	**Hg (µg/Nm³) (Näytteenottojakson keskiarvo)**	**Pöly (mg/Nm³) (vuosikeskiarvo)**
≥ 100	< 0,025	< 1	< 2,5

8. MENETELMIEN KUVAUS

8.1 Yleiset menetelmät

Menetelmä	Kuvaus
Kehittynyt säätöjärjestelmä	Tietokonepohjaisen automaattisen järjestelmän käyttö palamishyötysuhteen säätöön ja päästöjen ehkäisemisen ja/tai vähentämisen tukemiseen. Tähän sisältyy myös hyvin tehokkaan seurannan käyttö.
Palamisen optimointi	Toimenpiteet, joilla maksimoidaan energian muuntamisen tehokkuus esimerkiksi tulipesässä/kattilassa ja minimoidaan samalla päästöt (erityisesti CO-päästöt). Tämä saadaan aikaan yhdistämällä eri menetelmiä, muun muassa polttolaitteiston hyvällä suunnittelulla, optimoimalla lämpötila (esimerkiksi polttoaineen ja palamisilman tehokas sekoittaminen) ja viipymäaika palamisvyöhykkeellä ja käyttämällä kehittynyttä säätöjärjestelmää.

8.2 Energiatehokkuutta lisäävät menetelmät

Menetelmä	Kuvaus
Kehittynyt säätöjärjestelmä	Ks. kohta 8.1.
Valmius lämmön ja sähkön yhteistuotantoon	Toimenpiteet, joiden avulla hyödyntämiskelpoinen lämpömäärä voidaan myöhemmin siirtää laitoksen ulkopuoliseen lämpökuormaan siten, että tällä saadaan aikaan vähintään 10 prosentin vähennys primaarienergian kulutuksessa verrattuna lämmön ja sähkön erikseen tapahtuvaan tuotantoon. Tähän sisältyy sellaisten höyryjärjestelmän erityisten kohtien tunnistaminen, joista voidaan ottaa höyryä, ja niiden saavutettavuuden varmistaminen, sekä riittävän tilan varaaminen putkien, lämmönvaihtimien, veden suolanpoiston lisäkapasiteetin, varakattilan ja vastapaineturbiinien kaltaisten laitteiden asentamiselle. Balance of Plant -järjestelmät (BoP) ja säätö-/mittausjärjestelmät soveltuvat parantamiseen. Myös myöhempi yhdistäminen vastapaineturbiiniin tai -turbiineihin on mahdollista.
Yhdistetty sykli	Kahdesta tai useammasta termodynaamisesta syklistä, esimerkiksi Braytonin syklistä (kaasuturbiini/polttomoottori) ja Rankinen syklistä (höyryturbiini/kattila) koostuva yhdistelmä ensimmäisen syklin savukaasusta tulevan lämpöhäviön muuntamiseksi hyötyenergiaksi myöhemmissä sykleissä.
Palamisen optimointi	Ks. kohta 8.1.
Savukaasulauhdutin	Lämmönvaihdin, jossa savukaasu esilämmittää veden ennen sen lämmittämistä höyrylauhduttimessa. Savukaasun sisältämä höyry kondensoituu lämmitysveden jäähdyttäessä sen. Savukaasulauhdutinta käytetään sekä polttoyksikön energiatehokkuuden lisäämiseen että pölyn, SO_X:n, HCl:n ja HF:n kaltaisten epäpuhtauksien poistamiseen savukaasusta.
Prosessikaasujen hallintajärjestelmä	Järjestelmä, jonka avulla raudan ja teräksen tuotannon prosessikaasuja voidaan käyttää polttoaineina (esimerkiksi masuuni-, koksaamo- ja konverttikaasut), jotka ohjataan polttolaitoksiin näiden polttoaineiden saatavuuden ja teräksentuotantolaitoksessa olevien polttolaitosten tyypin mukaan.
Superkriittiset höyryolosuhteet	Sellaisen höyrypiirin, myös höyryn välitulistusjärjestelmien, käyttö, jossa höyryn paine voi nousta yli 220,6 baariin ja lämpötila yli 540 °C:een.
Ultra-superkriittiset höyryolosuhteet	Sellaisen höyrypiirin, myös höyryn välitulistusjärjestelmien, käyttö, jossa höyryn paine voi nousta yli 250–300 baariin ja lämpötila yli 580–600 °C:een.
Märkäpiippu	Piipun suunnittelu, jolla mahdollistetaan kyllästyneen savukaasun vesihöyryn kondensoituminen ja vältetään siten savukaasun välikuumentimen käyttö märän savukaasun rikinpoiston jälkeen.

8.3 Menetelmät ilmaan johdettavien NO_X- ja/tai CO-päästöjen vähentämiseksi

Menetelmä	Kuvaus
Kehittynyt säätöjärjestelmä	Ks. kohta 8.1.
Ilman vaiheistus	Useiden happipitoisuudeltaan erilaisten palamisvyöhykkeiden luominen polttokammioon NO_X-päästöjen vähentämiseksi ja optimoidun polton varmistamiseksi. Menetelmä sisältää ensisijaisen palamisvyöhykkeen, jossa palaminen tapahtuu epätäydellisesti (eli jossa ilmaa on liian vähän), ja toisen uudelleenpolttovyöhykkeen (johon lisätään yli jäänyt ilma) polton parantamiseksi. Joissakin vanhat ja pienet kattilat saattavat edellyttää kapasiteetin pienentämistä, jotta ilman vaiheistamiselle saadaan riittävä tila.

Yhdistelmätekniikat NO_X:n ja SO_X:n vähentämiseksi	Monimutkaisten ja integroitujen puhdistusmenetelmien, esimerkiksi aktiivihiili- ja DeSONO_X-prosessien, käyttö NO_X:n, SO_X:n ja usein myös muiden epäpuhtauksien yhdistetyksi vähentämiseksi. Niitä voidaan soveltaa joko yksinään tai yhdessä muiden primaaristen menetelmien kanssa hiiltä käyttävissä hiilipölykattiloissa.
Palamisen optimointi	Ks. kohta 8.1.
Dry low-NO_X-polttimet (DLN)	Kaasuturbiinin polttimia, joissa ilma ja polttoaine sekoitetaan ennen niiden syöttämistä palamisvyöhykkeelle. Sekoittamalla ilma ja polttoaine ennen polttoa saavutetaan homogeeninen lämpötilan jakautuminen ja alempi liekin lämpötila, mikä vähentää NO_X-päästöjä.
Savukaasun tai poistokaasun kierrätys	Osa savukaasusta kierrätetään takaisin polttokammioon korvaamaan osa puhtaasta palamisilmasta. Tämä sekä alentaa lämpötilaa että rajoittaa typen hapettumisen O_2-pitoisuutta, mikä rajoittaa NO_X:n muodostumista. Takaisinkierrätyksessä uunin savukaasut johdetaan takaisin liekkiin, jotta vähennetään happipitoisuutta ja siten liekin lämpötilaa. Erikoispoltinten tai muiden järjestelyjen käyttö perustuu palamiskaasujen sisäiseen takaisinkierrätykseen, ja ne viilentävät liekkien alkuosaa ja vähentävät liekkien kuumimman osan happipitoisuutta
Polttoaineen valinta	Käytetään polttoainetta, jonka typpipitoisuus on alhainen.
Polttoaineen vaiheistus	Menetelmä perustuu liekin lämpötilan alentamiseen tai paikallisten kuumien kohtien vähentämiseen luomalla polttokammioon useita palamisvyöhykkeitä, joihin ruiskutetaan eri määriä polttoainetta ja ilmaa. Jälkiasennus saattaa olla vähemmän tehokasta pienissä kuin suurissa laitoksissa.
Laihan seoksen järjestelmä ja kehittynyt laihan seoksen järjestelmä	Liekin huippulämpötilan hallinta laihan seoksen poltto-olosuhteilla on ensisijainen polttoa koskeva toimintatapa NO_X:n muodostumisen rajoittamiseksi kaasumoottoreissa. Laihaa seosta käyttävällä poltolla pienennetään polttoaineen ja ilman suhdetta vyöhykkeillä, joilla muodostuu NO_X-yhdisteitä, siten, että liekin huippulämpötila on alempi kuin stoikiometrinen adiabaattinen liekin lämpötila, ja vähennetään näin termisen NO_X:n muodostumista. Tämän järjestelmän optimoitua versiota kutsutaan kehittyneeksi laihan seoksen järjestelmäksi.
Low-NO_X-polttimet	Tämä tekniikka (mukaan lukien erittäin vähän typpioksideja tuottavat ultra-low-NO_X-polttimet tai kehittyneet low-NO_X-polttimet) perustuu liekin huippulämpötilojen alentamiseen; kattiloiden polttimet on suunniteltu siten, että ne viivästyttävät palamista mutta parantavat palamista ja lisäävät lämmön siirtymistä (liekin suurempi säteilykyky). Ilman ja polttoaineen sekoittaminen vähentää hapen saatavuutta ja alentaa liekin huippulämpötilaa viivästyttäen näin polttoaineeseen sitoutuneen typen muuntumista NO_x:ksi ja termisen NO_x:n muodostumista säilyttäen samalla polttohyötysuhteen hyvänä. Menetelmä voidaan yhdistää uunin palamiskammion rakenteen muutokseen. Ultra-low-NO_X-polttimiin sisältyy palamisen vaiheistus (ilma/polttoaine) sekä palotilankaasujen takaisinkierrätys (sisäinen savukaasun takaisinkierrätys). Kattilan rakenne saattaa vaikuttaa menetelmän suorituskykyyn vanhoihin laitoksiin tehtävien jälkiasennusten yhteydessä.
Low-NO_X-poltto dieselmoottoreissa	Menetelmä koostuu moottorin sisäisten muutosten, kuten polton ja polttoaineen ruiskutuksen optimoinnin (hyvin myöhäinen polttoaineen ruiskutus yhdessä ilmanottoventtiilin varhaisen sulkeutumisen kanssa), turboahtimen tai Millerin syklin, yhdistelmästä.
Hapetuskatalysaattorit	Katalysaattorien (jotka yleensä sisältävät jalometalleja, kuten palladiumia tai platinaa) käyttö hiilimonoksidin ja palamattomien hiilivetyjen hapettamiseksi, jolloin muodostuu hiilidioksidia ja vesihöyryä.

Palamisilman lämpötilan alentaminen	Palamisilman käyttö ympäristön lämpötilassa. Palamisilmaa ei esilämmitetä regeneratiivisessa ilman esilämmittimessä.
Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Typpioksidien selektiivinen pelkistys ammoniakilla tai urealla katalyytin läsnä ollessa. Tässä menetelmässä NO_X pelkistyy typeksi reagoimalla ammoniakin kanssa katalyyttikerroksessa (yleensä vesiliuoksessa) noin 300–450 °C:n optimaalisessa toimintalämpötilassa. Katalyyttikerroksia voi olla useita. Käyttämällä useita katalyyttikerroksia saavutetaan tehokkaampi NO_X:n pelkistys. Menetelmä voi olla rakenteeltaan modulaarinen, ja erityisiä katalyytteja ja/tai esilämmitystä voidaan käyttää, jos kuormitus on matala tai savukaasun lämpötila-alue laaja. ”Kanavan sisäinen” tai ”jälkikäsittelevä” SCR on menetelmä, jossa SNCR-pelkistyksen jälkeen käytetään SCR-pelkistystä, joka vähentää SNCR-yksiköstä tulevia ammoniakkipäästöjä.
Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Typpioksidien selektiivinen pelkistys ammoniakilla tai urealla ilman katalyyttia. NO_X pelkistyy typeksi reagoimalla ammoniakin tai urean kanssa korkeassa lämpötilassa. Toimintalämpötila-alueen on oltava 800–1 000 °C optimaalisen reaktion aikaansaamiseksi.
Veden/höyryn lisääminen	Vettä tai höyryä käytetään laimentimena palamislämpötilan alentamiseksi kaasuturbiineissa, moottoreissa tai kattiloissa, mikä vähentää termisen NO_X:n muodostumista. Se joko sekoitetaan polttoaineeseen ennen sen polttoa (polttoaineen emulgointi, kosteuttaminen tai kyllästys) tai ruiskutetaan suoraan polttokammioon (veden/höyryn ruiskutus).

8.4 Menetelmät ilmaan johdettavien SO_X-, HCl- ja/tai HF-päästöjen vähentämiseksi

Menetelmä	Kuvaus
Tulipesäinjektio (uuniin tai petiin)	Kuivaa sorbenttia ruiskutetaan suoraan polttokammioon tai magnesium- tai kalsiumpohjaisia adsorbentteja syötetään leijukerroskattilan leijupetiin. Sorbenttihiukkasten pinta reagoi savukaasussa tai leijukerroskattilassa olevan SO_2:n kanssa. Tätä käytetään useimmiten yhdessä jonkin pölynpuhdistusmenetelmän kanssa.
Kiertoleijukuivapesuri	Kattilan ilman esilämmittimestä tuleva savukaasu tulee kiertoleijupedin absorbaattorin sisään sen alaosasta ja virtaa ylöspäin venturiosan läpi, jossa savukaasuvirtaan ruiskutetaan erikseen kiinteää sorbenttia ja vettä. Tätä käytetään useimmiten yhdessä jonkin pölynpuhdistusmenetelmän kanssa.
Yhdistelmätekniikat NO_X:n ja SO_X:n vähentämiseksi	Ks. kohta 8.3.
Kanavainjektio	Kuivan jauhemaisen sorbentin ruiskutus ja levittäminen savukaasuvirtaan. Sorbentti (esimerkiksi natriumkarbonaatti, natriumbikarbonaatti, kalsiumhydroksidi) reagoi happokaasujen (esimerkiksi rikkikaasujen ja HCl:n) kanssa, minkä tuloksena syntyvät kiinteät aineet poistetaan pölynpuhdistusmenetelmillä (letkusuodattimella tai sähkösuodattimella). Sorbentin ruiskutusta kanavaan käytetään tavallisimmin yhdessä letkusuodattimen kanssa.
Savukaasulauhdutin	Ks. kohta 8.2.
Polttoaineen valinta	Rikki-, kloori- ja/tai fluoripitoisuudeltaan alhaisen polttoaineen käyttö
Prosessikaasujen hallintajärjestelmä	Ks. kohta 8.2.
Merivettä käyttävä savukaasujen rikinpoisto	Erityinen ei-regeneratiivisen märkäpesun muoto, jossa meriveden luonnollista emäksisyyttä käytetään happamien yhdisteiden absorbointiin savukaasusta. Edellyttää yleensä edeltävää pölyn poistamista.

Puolikuivapesuri	Emäsreagenssin suspensio/liuos syötetään ja levitetään poistokaasun virtaan. Materiaali reagoi rikkikaasujen kanssa, minkä tuloksena syntyvät kiinteät aineet poistetaan pölynpuhdistusmenetelmillä (letkusuodattimella tai sähkösuodattimella). Puolikuivapesuria käytetään tavallisimmin yhdessä letkusuodattimen kanssa.
Märkä savukaasujen rikinpoisto	Menetelmä tai pesumenetelmien yhdistelmä, jolla rikin oksidit poistetaan savukaasuista erilaisilla prosesseilla, joihin yleensä sisältyy emässorbentti kaasumaisen SO_2:n talteen ottamiseksi ja sen muuntamiseksi kiinteään muotoon. Märkäpesuprosessissa kaasumaiset yhdisteet liuotetaan sopivaan nesteeseen (veteen tai emäksiseen liuokseen). Samanaikaisesti voidaan poistaa kiinteät ja kaasumaiset yhdisteet. Märkäpesuprosessin loppuvaiheessa savukaasuihin imeytyy vettä, ja pisarat on erotettava ennen savukaasujen käsittelyä. Märkäpesusta syntyvä neste lähetetään jätevedenkäsittelyprosessiin, ja liukenemattomat aineet kerätään erottamalla tai suodattamalla.
Märkäpesu	Nesteen, yleensä veden tai vesiliuoksen, käyttö happamien yhdisteiden talteen ottamiseksi savukaasusta absorption avulla.

8.5 Menetelmät ilmaan johdettavien pölyn, metallien (elohopea mukaan lukien) ja/tai PCDD/F:n päästöjen vähentämiseksi

Menetelmä	Kuvaus
Letkusuodatin	Letkusuodattimet valmistetaan huokoisesta kudotusta tai huovutetusta kankaasta, jonka läpi kaasut ohjataan hiukkasten poistamiseksi. Letkusuodattimen käyttö edellyttää sellaisen kangasmateriaalin valintaa, joka soveltuu yhteen jätekaasujen ominaisuuksien ja korkeimman toimintalämpötilan kanssa.
Tulipesäinjektio (uuniin tai petiin)	Ks. yleiskuvaus 10.8.4 jaksossa. Menetelmä tuottaa yhteishyötyjä vähentämällä pöly- ja metallipäästöjä.
Hiilisorbentin (esimerkiksi aktiivihiilen tai halogenoidun aktiivihiilen) ruiskutus savukaasuun	Elohopean ja/tai PCDD/F:n adsorptio hiilisorbenteilla, kuten (halogenoidulla) aktiivihiilellä, käyttäen kemiallista käsittelyä tai ilman sitä. Sorbenttiruiskutusjärjestelmää voidaan tehostaa lisäämällä täydentävä letkusuodatin.
Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	Ks. kunkin menetelmän (puolikuivapesuri, kanavainjektio, kiertoleijupedin kuivapesuri) yleiskuvaus 8.4 jaksossa. Menetelmä tuottaa yhteishyötyjä vähentämällä pöly- ja metallipäästöjä.
Sähkösuodatin (ESP)	Sähköstaattiset pölynkeräimet toimivat siten, että hiukkaset varataan sähköisesti ja erotetaan sähkökentän avulla. Ne voivat toimia hyvin erilaisissa olosuhteissa. Suodatustehokkuus on yleensä riippuvainen kenttien määrästä, viipymäajasta (koko), katalyytin ominaisuuksista ja käsittelyketjussa ennen suodinta olevista hiukkasten poistolaitteista. Sähkösuodattimissa on yleensä kahdesta viiteen kenttää. Uusimmissa (hyvin tehokkaissa) sähkösuodattimissa on jopa seitsemän kenttää.
Polttoaineen valinta	Tuhka- tai metallipitoisuudeltaan (esimerkiksi elohopeapitoisuudeltaan) alhaisen polttoaineen käyttö.
Multisyklonit	Keskipakoisvoimaan perustuvia pölyntorjuntajärjestelmiä, joilla hiukkaset erotetaan kantajakaasusta ja kerätään yhteen tai useampaan koteloon.

Halogenoitujen lisäaineiden käyttö polttoaineessa tai niiden ruiskutus uuniin	Halogeeniyhdisteiden (esimerkiksi bromipitoisten lisäaineiden) syöttö uuniin alkuainemuotoisen elohopean hapettamiseksi liukoiseen tai hiukkasmuotoon, millä tehostetaan elohopean poistoa myöhemmissä puhdistusjärjestelmissä.
Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ks. yleiskuvaus 8.4 jaksossa. Menetelmä tuottaa yhteishyötyjä vähentämällä pöly- ja metallipäästöjä.

8.6 Veteen johdettavia päästöjä vähentävät menetelmät

Menetelmä	Kuvaus
Adsorptio aktiivihiileen	Liukoiset epäpuhtaudet tarttuvat kiinteiden, hyvin huokoisten hiukkasten (adsorbentin) pintaan. Aktiivihiiltä käytetään tyypillisesti orgaanisten yhdisteiden ja elohopean adsorptioon.
Aerobinen biologinen käsittely	Liuenneiden orgaanisten epäpuhtauksien biologinen hapetus mikro-organismien metabolismin avulla. Liuennut happi – jota ruiskutetaan ilmana tai puhtaana happena – mineralisoi orgaaniset ainesosat hiilidioksidiksi ja vedeksi tai ne muuntuvat muiksi metaboliiteiksi ja biomassaksi. Tietyissä olosuhteissa tapahtuu myös aerobista nitrifikaatiota, jossa mikro-organismit hapettavat ammoniumin (NH_4^+) välituotteena olevaksi nitriitiksi (NO_2^-), joka hapettuu edelleen nitraatiksi (NO_3^-).
Anoksinen/anaerobinen biologinen käsittely	Epäpuhtauksien biologinen pelkistäminen mikro-organismien metabolismin avulla (esimerkiksi nitraatti (NO_3^-) pelkistyy alkuainemuotoiseksi kaasumaiseksi typeksi, hapettunut elohopea pelkistyy alkuainemuotoiseksi elohopeaksi). Märistä puhdistusjärjestelmistä tulevan jäteveden anoksinen/anaerobinen käsittely suoritetaan tavallisesti kiinteäkalvoisilla bioreaktoreilla käyttäen aktiivihiiltä kantaja-aineena. Anoksista/anaerobista biologista käsittelyä elohopean poistamiseksi sovelletaan yhdessä muiden menetelmien kanssa.
Koagulaatio ja saostaminen	Koagulaatiota ja saostamista 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. Saostaminen tehdään lisäämällä polymeerejä siten, että mikroflokkihiukkasten törmäykset saavat ne yhdistymään ja tuottamaan siten suurempia flokkeja.
Kiteyttäminen	Ionisten epäpuhtauksien poistaminen jätevedestä kiteyttämällä ne siemenkiteenä toimivaan aineeseen, esimerkiksi hiekkaan tai mineraaleihin, leijukerrosprosessissa.
Suodatus	Kiinteiden aineiden erottaminen jäteveden kantoaineesta viemällä se huokoisen välittäjäaineen läpi. Se sisältää erityyppisiä tekniikoita, esimerkiksi hiekkasuodatuksen, mikrosuodatuksen ja ultrasuodatuksen.
Vaahdotus	Kiinteiden ja nestemäistä hiukkasten erottaminen jätevedestä sitomalla niihin kaasukuplia, tavallisesti ilmaa. Kelluvat hiukkaset kerääntyvät veden pinnalle ja ne kootaan kauhoilla.
Ioninvaihto	Ionisten epäpuhtauksien kerääminen jätevedestä ja niiden korvaaminen hyväksyttävämmillä ioneilla ioninvaihtohartsin avulla. Epäpuhtaudet otetaan väliaikaisesti talteen ja päästetään myöhemmin regenerointi- tai vastahuuhtelunesteeseen.

Neutralisaatio	Jäteveden pH:n mukauttaminen pH-tasoltaan neutraaliksi (noin pH 7) lisäämällä kemikaaleja. Natriumhydroksidia (NaOH) tai kalsiumhydroksidia ($Ca(OH)_2$) käytetään yleensä pH-tason kohottamiseen, kun taas rikkihappoa (H_2SO_4), suolahappoa (HCl) tai hiilidioksidia (CO_2) käytetään yleensä pH:n alentamiseen. Neurtralisaation aikana saattaa tapahtua joidenkin epäpuhtauksien saostumista.
Öljyn ja veden erottaminen	Öljyn poistaminen jätevedestä painovoimaerottelun avulla käyttäen esimerkiksi API-selkeytintä, aaltomaisia lamelleja käyttävää selkeytintä tai samansuuntaisia lamelleja käyttävää selkeytintä. Öljyn ja veren erottamisen jälkeen suoritetaan yleensä vaahdotus, jota tuetaan koagulaatiolla/saostamisella. Joissain tapauksissa emulsio saattaa olla tarpeen rikkoa ennen öljyn ja veden erottamista.
Hapettaminen	Epäpuhtauksien muuntaminen hapettavien kemiallisten aineiden avulla samanlaisiksi yhdisteiksi, jotka ovat vähemmän vaarallisia ja/tai helpommin puhdistettavissa. Kun kyse on märkien puhdistusjärjestelmien jätevedestä, sulfiitin (SO_3^{2-}) hapettamiseen sulfaatiksi (SO_4^{2-}) voidaan käyttää ilmaa.
Saostaminen	Liuenneiden epäpuhtauksien konvertointi liukenemattomiksi yhdisteiksi lisäämällä kemiallisia saostusaineita. Muodostuneet kiinteät saokset erotetaan sitten kerrostamalla, vaahdottamalla tai suodattamalla. Tyypillisiä metallisaostukseen käytettäviä kemikaaleja ovat kalkki, dolomiitti, natriumhydroksidi, natriumkarbonaatti, natriumsulfidi ja orgaaniset sulfidit. Kalsiumsuoloja (muita kuin kalkkia) käytetään sulfaatin tai fluoridin saostamiseen.
Selkeytys	Suspendoituneiden kiinteiden aineiden erottaminen painovoimaan perustuvalla selkeyttämisellä.
Strippaus	Puhdistettavissa olevien epäpuhtauksien (esimerkiksi ammoniakin) poistaminen jätevedestä asettamalla se kosketukseen nopean kaasuvirran kanssa epäpuhtauksien siirtämiseksi kaasufaasiin. Epäpuhtaudet poistetaan strippauskaasusta käsittelyketjussa myöhemmin tehtävällä käsittelyllä ja ne voidaan mahdollisesti käyttää uudelleen.