

KAICELL FIBERS OY

Paltamon biojalostamo

Selvitys BAT-päätelmien toteutumisesta

**KaiCell Fibers
Paltamon biojalostamo
Selvitys BAT-päätelmien toteutumisesta**

Sisältö

1	JOHDANTO	5
2	PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka BAT	6
2.1	Yleiset BAT-päätelmät	6
2.2	Sulfaattisellun valmistusprosessin parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät.....	12
2.3	Vertailu BAT-päästötasoihin.....	15
2.3.1	Päästöt veteen.....	15
2.3.2	Päästöt ilmaan.....	16
3	SUURTEN POLTTOLAITOSTEN PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIikkaA (LCP-BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT	18
3.1	BAT-päätelmät kiinteää polttoainetta käytävälle kattilalle	18
3.2	Voimalaitoksen päästöjen vertailu BAT-päästötasoihin.....	23
4	LÄHDELUETTELO	23

Pöyry Finland Oy

Titta Anttila, DI
Lasse Rantla, MMM

Yhteystiedot
Elektroniikkatie 13
90590 OULU
puh. 010 3311
sähköposti etunimi.sukunimi@poyry.com
www.poyry.fi

JOHDANTO

Tässä BAT-selvityksessä on vertailtu Kaicell Fibers Oy:n Paltamon biojalostamon suunniteltua tekniikkaa ja arvioituja päästöjä BAT-päätelmien mukaiseen parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan. Selvitys on laadittu liitteeksi biojalostamon ympäristölupahakemukseen. EU:n teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) ja Suomen ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan direktiivilaitosten päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimuksen täyttämiseksi nojaututtava BAT-päätelmiin. Uusi tehdas luokitellaan ns. direktiivilaitokseksi ympäristönsuojelulain mukaan.

Tehtaaseen sovelletaan sellun valmistuksen osalta vuonna 2014 hyväksytyjä BAT-päätelmiä koskien massan ja paperin tuotantoa sekä energiantuotantoon käytettävän biomassakattilan osalta vuonna 2017 (17.8.2017) hyväksytyjä BAT-päätelmiä (LCP-BAT) koskien suuria polttolaitoksia.

BAT-päätelmillä (BAT, Best Available Techniques) tarkoitetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan asiakirjan (ns. BREF-dokumentit) päätelmiä tekniikasta, sen sovellettavuudesta, päästötasoista, tarkkailusta ja kulutustasoista. BREF-dokumentit taas ovat vertailudokumentteja, joita käytetään tausta-asiakirjoina arvioitaessa, mikä on toiminnan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Ne eivät määritä laitosten luparajoja tai määrää mitä tekniikkaa on käytettävä, mutta tarjoavat tietoa mahdollisista prosesseista, laitteista ja menetelmistä sekä näillä saavutettavissa olevista ympäristöä kuormittavien tekijöiden tasoista.

Biojalostamon osalta vertailussa on huomioitu yleiset massa- ja paperiteollisuutta koskevat päätelmät (BAT1–BAT18) ja sulfaattisellun valmistusta koskevat BAT-päätelmät (BAT19–BAT32). Energiantuotannon osalta on huomioitu LCP-BAT-päätelmistä yleiset päätelmät (BAT1-BAT16) ja kiinteän polttoaineen polttoa koskevat päätelmät (BAT24-BAT27).

2 PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka BAT

KaiCellin tehdas suunnitellaan parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan perustuen.

BAT päätelmissä sulfaattisellun valmistukselle on annettu BAT-päästötasot vesistöön kohdistuvalle jätevesikuormitukselle, ilmaan kohdistuville päästöille soodakattilasta, meesauunista ja hajukaasukattilasta, sekä ilmaan pääseville laimeille jäännöskaasuille. Lisäksi dokumentissa on annettu sellunvalmistusta koskevat suorituskykytasot prosessiveden kulutukselle ja kuorimon vedenkulutukselle. Suorituskykytasot eivät ole sitovia eikä niistä ole tarvetta määrätä raja-arvoja.

BAT-päätelmät ja BAT-päästötasot sekä niiden toteutuminen KaiCellin hankkeessa on esitetty seuraavissa luvuissa.

2.1 Yleiset BAT-päätelmät

Taulukko 2-1 Ympäristöhallintajärjestelmä.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 1	Ympäristöhallintajärjestelmän laatiminen BAT1 kohdassa eritellyt osatekijät huomioiden ja sen noudattaminen.	Tehtaalle tullaan laatimaan ympäristöhallintajärjestelmä.

Taulukko 2-2 Materiaalien hallinta ja hyvät toimintatavat.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 2	<p>Kemikaalien ja lisäaineiden huolellinen valitseminen ja valvonta</p> <p>Panos-tuotosanalyysi ja kemiallisten aineiden luettelo, mukaan luettuna määrät ja toksikologiset ominaisuudet</p> <p>Kemikaalien käytön minimointi lopputuotteen laatuvaatimusten mahdollistamalle pienimmälle mahdolliselle tasolle</p> <p>Haitallisten aineiden käytön välttäminen ja niiden korvaaminen vähemmän haitallisilla vaihtoehdoilla</p> <p>Aineiden maahan leviämisen minimointi, kun leviämisreitteinä ovat esimerkiksi vuodot, laskeumat tai raaka-aineiden, tuotteiden tai jäännösten epäasianmukainen varastointi</p> <p>Vuotojenhallintaohjelman perustaminen ja merkityksellisten vuotolähteiden suojarakenteiden laajentaminen, millä estetään maaperän ja pohjaveden pilaantuminen.</p> <p>Putkistojen ja varastointijärjestelmien asianmukainen suunnittelu siten, että pinnat pysyvät puhtaina ja pesemis- ja puhdistamistarvetta voidaan vähentää.</p>	Kaikki nämä toimenpiteet tullaan huomioimaan tehtaassa suunnittelussa ja käytössä.
BAT 3	Kelaatinmuodostajien määrän selvittäminen, vähentäminen ja biologisesti hajoavien vaihtoehtojen suosiminen (tekniikoiden yhdistelmä)	Tehtaalla ei tulla käyttämään kelaatinmuodostajia, joten BAT3 ei sovelleta tehtaassa toimintaan.

Taulukko 2-3 Vesi- ja jätevesihuolto.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 4	Puunkäsittelystä syntyvän kuormituksen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Puun kuivakuorinta, josta jätevesivirtaama 0,5-2,5 m³/ADt - Puun käsittely siten, ettei siihen joudu hiekkaa ja kiviä - Puun ja erityisesti hakkeen varastoalueen päällystäminen - Sadetusvirtaaman ohjaaminen ja puukentän valumavesien minimointi - Likaantuneen valumaveden kerääminen ja kiintoaineen erottaminen ennen biologista puhdistusta 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuorinta tapahtuu ns. kuivakuorintana. - Talvella ennen kuorintaa käytetään lämmintä kiertovettä puiden sulattamiseksi. - Puun varastointikentät asfaltoidaan pääosin. - Puukentälle tuleva sadevesi johdetaan viivytysaltaan (laskeutus ja/tai suodatus) kautta kosteikkoimeytykseen.
BAT 5	Tuoreveden kulutuksen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Veden kulutuksen seuranta ja optimointi - Kierrätysvaihtoehtojen arviointi - Vesikiertojen sulkemisen ja toisaalta tästä aiheutuvien ongelmien välisen tasapainon etsiminen ja tarvittaessa lisälaitteiden käyttäminen - Vähemmän likaantuneen tiivisteveden erottaminen tyhjöpumpusta ja uudelleenkäyttö - Puhtaan jäähdytysveden erottaminen likaisesta prosessivedestä ja veden uudelleenkäyttö - Prosessiveden sisäinen käsittely veden laadun parantamiseksi sekä kierrätys ja uudelleenkäyttö 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehokas vesikiertojen sulkeminen ja sisäisten prosessivesijakeiden hyödyntäminen - Lauhteiden puhdistus ja uudelleen käyttö prosessissa - Tuoreveden käytön minimointi tehokkaalla sisäisten vesikiertojen hyödyntämisellä, huomioiden prosessi ja tuotteen asettamat laatuvaatimukset. - Jäähdytysvesi ja prosessivesijärjestelmät erotetaan toisistaan. - Talvella osa jäähdytysvedestä käytetään raakavetenä
	Parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukainen jätevesivirtaama purkupaikalla käsittelyn jälkeen: <ul style="list-style-type: none"> - Valkaistu sulfaattisellu 25–50 m³/ADt 	Tehtaan tuottama jätevesimäärä tulee olemaan alhainen, sellun tuotannon osalta alle 20 m ³ /ADt. Arbron tuotannolle ei ole BAT rajaa. Arbron tuotannon jätevesimäärä on noin 5 m ³ /tuotetonnei.

Taulukko 2-4 Energian kulutus ja energiatehokkuus.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 6	Polttoaineen ja energian kulutuksen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Energianhallintajärjestelmän käyttö - Energian talteenotto-prosessin sivutuotteiden poltto. - Sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP) - Ylijäämälämmön käyttö kuivauksessa ja lämmityksessä - Lämpökompressoreiden käyttö - Höyry- ja lauhdeputkistojen eristäminen - Energiatehokkaat tyhjiömenetelmät - Hyötysuhteeltaan korkeat 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehtaalla otetaan käyttöön energiatehokkuusjärjestelmä. - Tehdas tulee olemaan yliomavarainen energian suhteen ja suunnittelussa tullaan huomioimaan tehtaan energia- ja resurssitehokkuus. - Energiantuotanto perustuu tehokkaaseen lämmön ja sähkön yhteistuotantoon (CHP). - Prosessin ylijäämälämpöä hyödynnetään mm. kaasutukseen johdettavan kuoren kuivauksessa ja talviaikaan rakennusten lämmityksessä. - Lämpökompressoreita ei käytetä tehtaalla.

	<p>sähkömoottorit, -pumput ja -sekoittimet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taajuusmuuttujien käyttö puhaltimissa, kompressoreissa ja pumpuissa - Höyrynpaineen säätö tarvittavan painetasen mukaiseksi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Höyry- ja laudeputkistojen eristäminen on olennainen osa teollisuusrakentamista. - Laitehankinnoissa energiatehokkuus on yksi keskeisistä valintaperusteista. - Prosessin virtaamien säätö perustuu pääosin taajuusmuuntajien käyttöön.
--	--	---

Taulukko 2-5 Hajupäästöt.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 7	<p>Jätevesijärjestelmän hajupäästöjen estäminen ja vähentäminen suljetuissa vesijärjestelmissä (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veden riittävän vaihtuvuuden varmistaminen vesijärjestelmän suunnittelussa - Biosidien tai hajottavien tai hapettavien aineiden käyttö - Sisäiset vedenpuhdistusmenetelmät vähentämään orgaanisen aineen pitoisuuksia kierto-vesijärjestelmässä <p>Jäteveden ja lietteenkäsittelyn hajujen hallinta (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viemäreiden hallittu tuuletus tai rikkivedyn estäminen kemikaalein - Tasausaltaiden riittävä sekoittuminen, mutta liiallisen ilmastuksen välttäminen - Ilmastusaltaiden kapasiteetin riittävyden ja sekoittumisominaisuuksien varmistaminen, ilmastusjärjestelmän säännöllinen tarkastus - Palautuslietteen ja ylijäämälietteen hallinta - Lietteen ja jäteveden pitkäaikaisen seisottamisen välttäminen - Termisen lietteen kuivauksen poistokaasujen käsittely pesemällä tai biosuodattamalla 	<ul style="list-style-type: none"> - Varoaltaan, tasausaltaan ja lietteenkäsittelyjärjestelmän viipymät suunnitellaan siten, että pitkäaikaista seisottamista ei aiheudu. - Rikkivedyn syntyminen minimoimiseksi käytetään tarvittaessa kemikaaleja. - Primääriletteä saatetaan kuivata yhdessä kuoren kanssa. - Mustalipeän haihdutuksessa syntyvät lauhteet puhdistetaan ja käytetään prosessivetenä

Taulukko 2-6 Keskeisten prosessimuuttujien sekä veteen ja ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 8	<p>Ilmaan kohdistuvien päästöjen kannalta keskeisten prosessimuuttujien seuranta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paine, lämpötila, happi, häkä, vesihöyrypitoisuus savukaasuissa (jatkuva toiminen mittaus) <p>Veteen kohdistuvien päästöjen kannalta keskeisten prosessimuuttujien seuranta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Virtaama, lämpötila ja pH (jatkuva toiminen mittaus) - Biomassan P- ja N-pitoisuus, lieteindeksi, ammoniumtyppi- ja ortofosfaattipitoisuus sekä 	<ul style="list-style-type: none"> - Soodakattila ja meesauuni varustetaan jatkuvatoimisilla paine-, lämpötila- ja häkämittauksille. - Biokaasulaitoksella seurataan syntyvän biokaasun virtaamaa, sekä CH₄-, H₂S- ja CO₂-pitoisuuksia. - Jäteveden puhdistamolta vesistöön lähtevää virtaamaa seurataan jatkuvatoimisesti ja siitä kootaan virtaamaan suhteutettu keräilynäyte

	<p>mikroskopiitutkimukset (jaksoittain)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jäteveden anaerobisessa käsittelyssä syntyvän biokaasun virtaama ja CH₄-pitoisuus (jatkuvatoimisesti) - Jäteveden anaerobisessa käsittelyssä syntyvän biokaasun H₂S- ja CO₂-pitoisuus (jaksoittain) 	
BAT 9	<p>Ilmaan kohdistuvien päästöjen tarkkailu ja mittaaminen EN-standardien mukaisesti: <u>NO_x ja SO₂</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jatkuvatoimisesti soodakattilasta - jaksottain tai jatkuvatoimisesti meesauunista - jaksottain tai jatkuvatoimisesti hajukasukattilasta. <p><u>Hiukkaset:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jaksoittain tai jatkuvatoimisesti soodakattilasta ja meesauunista <p><u>Hajukaasut (ml. H₂S):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jatkuvatoimisesti soodakattilasta - jaksottain tai jatkuvatoimisesti meesauunista ja hajukaasukattilasta - jaksottain hajapäästöt eri lähteistä. <p><u>NH₃</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jaksoittain SNCR-tekniikkaa käyttävällä soodakattilalla 	<ul style="list-style-type: none"> - Soodakattila ja meesauuni varustetaan jatkuvatoimisilla NO_x-, SO₂-, TRS- ja hiukkaspäästömittauksilla. Lisäksi hiukkaspäästöjä mitataan kertaluontoisesti (jaksoittain) kerran vuodessa. - Hajapäästöjä ei synny normaalisti lainkaan tehokkaan hajukaasujen keräilyn ansiosta, joten jaksottaisia hajapäästömittauksia ei ole tarpeen suorittaa. - Sulfaattiselutehtaan soodakattilassa ei ole mahdollista käyttää SNCR-tekniikkaa, joten NH₃-mittauksia ei suoriteta. - Kattilalaitoksissa kaasumaisten päästöjen hallinta toteutetaan ensisijaisesti palamisilman vaiheistuksella. SNCR-tekniikkaa käytetään tarvittaessa biomassakattilalla.
BAT 10	<p>Veteen kohdistuvien päästöjen tarkkailu EN-standardien mukaisesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - COD tai TOC päivittäin - BOD₇ viikoittain - kiintoaine päivittäin - Kok-N viikoittain - Kok-P viikoittain - EDTA; DTPA kuukausittain - AOX kuukausittain - Merkitykselliset metallit kerran vuodessa (esim. Zn, Cu, Cd, Pb ja Ni) 	<ul style="list-style-type: none"> - Jätevesipäästöjen tarkkailu kattaa kaikki mainitut parametrit EDTA:ta lukuun ottamatta ja analysoituna vähintään vaaditulla taajuudella virtaaman suhteessa kootuista keräilynäytteistä. - Tehtaalla ei käytetä kelaatinmuodostajia, joten EDTA-seurantaan ei ole tarvetta.
BAT 11	<p>Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden hajapäästöjen säännöllinen seuranta ja arviointi merkityksellisistä päästölähteistä.</p>	<p>Hajapäästöjä ei synny normaalisti lainkaan tehokkaan hajukaasujen keräilyn ansiosta. Mahdollisia päästöjä ja niiden määrää arvioidaan tarpeen mukaan osana normaalia prosessin seuranta.</p>

Taulukko 2-7 Jätehuolto.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 12	<p>Jätteen määrän vähentäminen, uudelleenkäyttö, kierrätys tai muu hyödyntäminen (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jätteiden arviointi ja hallintajärjestelmä - Eri jätejakeiden erilliskeräys - Soveltuvien jäännösjakeiden yhdistäminen, siten että muodostuu helpommin hyödynnettäviä yhdistelmiä 	<ul style="list-style-type: none"> - Laaditaan jätteiden lajittelusuunnitelma ja hyödynnettävät jätteet lajitellaan erikseen kaatopaikkajätteestä. Vaaralliset jätteet kerätään erikseen asian mukaisesti. - Polttokelpoiset rejektit ja lietteet hyödynnetään polttoaineena. - Kuori ja muut puuperäiset biopolttoaineet kaasutetaan ja hyödynnetään meesauunin polttoaineena. Bioliete käsitellään joko polttamalla soodakattilassa, biomassakattilassa

	<ul style="list-style-type: none"> - Prosessijäämien esikäsittely ennen uudelleenkäyttöä tai kierrätystä - Raaka-aineiden talteenotto ja sivuvirtojen kierrätys tehtaalla - Energian talteenotto runsaasti orgaanista ainesta sisältävistä jätteistä - Materiaalien ulkoinen hyödyntäminen - Jätteen esikäsittely ennen loppusijoitusta 	<p>yhdessä kuoren kanssa tai biokaasulaitoksella.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sivuvirrat, jotka täyttävät niille asetetut kriteerit hyödynnetään sivutuotteina ja ne päätyvät loppusijoitukseen jätteenä ainoastaan silloin, kun ne eivät täytä niille asetettuja hyötykäytön kriteereitä. Syntyville jättejakeille pyritään löytämään hyötykäyttökohteita maanrakennuksessa tai lannoitekäytössä.
--	--	--

Taulukko 2-8. Päästöt veteen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 13	<p>Typeä ja fosforia sisältävien kemiallisten lisäaineiden korvaaminen vähemmän typeä ja fosforia sisältävillä</p>	<p>Kemikaalien valinnoissa huomioidaan niiden ravinnepitoisuudet. Arbron-prosessissa käytettävä urea ei ole korvattavissa. Ureasta peräisin olevaa typeä johdetaan puhdistamon ravinteeksi vain puhdistamon toiminnan kannalta optimaalinen määrä.</p>
BAT 14 BAT 15	<p>Jätevesien käsittelytekniikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primäärinen käsittely (fysikaalis-kemiallinen) - Sekundäärinen käsittely (biologinen) - Tertiäärinen käsittely (tarvittaessa) 	<p>Jätevedenkäsittely perustuu biologiseen puhdistukseen. Biologisessa jätevedenpuhdistamossa on käytössä sekä primäärinen (esiselkeytys) että sekundäärinen (aktiivilietelaitos) käsittely.</p>
BAT 16	<p>Biologisista jätevedenpuhdistamoista johdettavien päästöjen vähentämien (kaikki menetelmät):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologisen puhdistamon asianmukainen suunnittelu ja käyttö - Aktiivisen biomassan säännöllinen valvonta - Saatavilla olevien ravinteiden (typen ja fosforin) määrän säätäminen aktiivisen biomassan todellisen tarpeen mukaiseksi 	<ul style="list-style-type: none"> - Biologinen prosessi koostuu seuraavista vaiheista: jäähdytys, esiselkeytys, tasaus ja aktiivilietelaitos. - Jätevedenpuhdistamo ja lietteenkäsittelyä ohjataan jatkuvatoimisesti ja poikkeamiin reagoidaan välittömästi. Seurattavia parametreja ovat erityisesti ilmastuksen happitaso, jäteveden pH ja lämpötila. - Jätevedenpuhdistamon ja lietteenkäsittelyn toimintaa seurataan säännöllisesti myös laboratorioanalyysin (mm. ravinnepitoisuudet ja aktiivilietteen laskeutuvuus). - Lisäravinteiden annostelu optimoidaan jätevedenpuhdistamon toiminnan mukaan. Fosforin sidontaa ja kiintoaineen laskeutumista tehostetaan ferripohjaisella rinnakkaissaostuksella.

Taulukko 2-9 Melupäästöt.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 17	<p>Melupäästöjen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meluntorjuntaohjelma - Laitteiden ja rakennusten sijoittelu - Melua aiheuttavien toimintojen hallittu käyttö (tarkastus ja 	<ul style="list-style-type: none"> - Laitoksen suunnittelussa sekä hankinnoissa huomioidaan melumallinnuksessa ja meluntorjuntasuunnitelmassa saadut tulokset ja tehdään aiheuttamat melupäästöt pyritään minimoimaan.

	<p>kunnossapito, ovien ja ikkunoiden sulkeminen, kokenut henkilökunta, melun välttäminen yöaikaan, meluntorjunta kunnossapitotöissä)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melu aiheuttavien laitteiden ja yksiköiden eristäminen - Vähän melua aiheuttavien laitteiden sekä äänenvaimentimien käyttö - Tärinänvaimennus ja melua aiheuttavien ja resonoivien komponenttien eristäminen toisistaan - Rakennusten äänieristäminen - Leviämisen estäminen esteillä melun ja sen vastaanottajan väliin - Suurempien puunkäsittelykoneiden käyttö - Tehokkaammat työskentelytavat, esimerkiksi puiden pudottaminen matalammalta korkeudelta puutavarapinoon tai syöttöpöydälle 	<ul style="list-style-type: none"> - Ympäristömelua mitataan säännöllisesti. - Eniten melupäästöä aiheuttavat laitteet sijoitetaan sisätiloihin mahdollisuuksien mukaan. - Toiminnasta ei odoteta aiheutuvan havaittavaa tärinää. - Puunkäsittelystä aiheutuvaa melua vähennetään mm. melusuojuuksella, melun suuntauksella sekä suurten ja vähän melua aiheuttavien puunkäsittelykoneiden käytöllä. - Puunkäsittely sijoitetaan tehdasalueen pohjoispuolelle mahdollisimman etäälle asutuksesta ja muusta toiminnasta.
--	--	--

Taulukko 2-10 Toiminnan lopettaminen ja käytöstä poisto.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 18	<p>Käytöstä poiston yhteydessä syntyvien saastumisriskien ehkäiseminen (yleiset tekniikat):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maanalaisten säiliöiden ja putkistojen välttäminen ja/tai dokumentointi - Ohjeet laitteiden, säiliöiden ja putkistojen tyhjennyksiä varten - Maaperän puhtauden varmistaminen sulkemisen yhteydessä - Seurantaohjelma, etenkin pohjaveden osalta - Toiminnan lopettamiseen liittyvän ohjelman laatiminen riskinarviointiin perustuen 	<ul style="list-style-type: none"> - Rakennettavat maanalaiset putkistot dokumentoidaan suunnitteludokumentteihin. - Tehdasalueelle ja lähiympäristöön asennetaan pohjavesiputkia pohjavesiseurantaa varten. - Laitoksen sulkemiseen varaudutaan tehtaan toiminnan aikana.

2.2 Sulfaattisellun valmistusprosessin parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevat päätelmät

Taulukko 2-11 Jätevesi ja päästöt veteen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 19	<p>Jätevesipäästöjen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kloorikemikaaliton valkaisu (TCF) tai valkaisu ilman alkuaineklooria (ECF) - Modifioitu keitto ennen valkaisu - Happidelignifiointi ennen valkaisu - Ruskean massan lajittelu ja pesu - Osittainen prosessiveden kierrätys valkaisussa - Tehokas vuotojen tarkkailu ja ehkäiseminen sekä sopiva talteenottojärjestelmä (menetelmät eritelty) - Tuotantohuipputilanteisiin riittävä kapasiteetti mustalipeän haihduttamisessa ja soodakattilassa - Likaantuneen lauhteen erottaminen ja uudelleenkäyttö. 	<ul style="list-style-type: none"> - Teknisissä ratkaisuissa huomioidaan riittävä kapasiteetti - Modifioitu keitto, ECF - Tehtaalla on happidelignifiointi, tehokas lajittelu ja ruskean massan pesu. - Valkaisussa hyödynnetään sisäisiä vesikiertoja korvaamaan tuoreveden käyttöä. - Lattiakanaaleiden jatkuvatoimiset johtokykykymittaukset ja takaisinpumppausmahdollisuus osastoilla, missä talteenotto on mahdollista. - Likaislauhteet puhdistetaan ja niillä korvataan tuoreveden käyttöä huomioiden prosessi ja tuotteen laatuvaatimukset.

Taulukko 2-12 Päästöt ilmaan. Väkevien ja laimeiden hajukaasupäästöjen vähentäminen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 20	<p>Väkeviä ja laimeita hajukaasuista aiheutuvien hajupäästöjen ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaispäästöjen vähentämiseksi BATia on ehkäistä hajupäästöt ottamalla talteen kaikki prosessipohjaiset rikkipitoiset poistokaasut, mukaan lukien rikkipitoiset päästökaasut (kaikki tekniikat):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kapasiteetiltaan riittävät katteet, imukuvut, putkistot ja poistojärjestelmä. - Jatkuvatoiminen vuodonilmaisujärjestelmä - Turvatoimet ja -laitteet - Hajukaasujen polttaminen soodakattilassa, meesauunissa, TRS:n polttoon tarkoitettussa hajukaasukattilassa, jossa on märkäpesuri SO_x-yhdisteiden poistamista varten tai voimakattilassa - Kirjanpito polttojärjestelmän käyttökeskeytyksistä sekä näistä aiheutuvista päästöistä 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehtaan suunnittelussa varmistetaan, että hajukaasujen keräilyjärjestelmän kapasiteetti on riittävä ja keräily tapahtuu kattavasti. - Järjestelmä varustetaan riittäväillä hälytyksillä. - Tehtaan S/Na-taseen hallitsemiseksi väkevät hajukaasut ja savukaasun rikkidioksidi konvertoidaan rikkihapoksi - Poikkeustilanteessa hajukaasut poltetaan soodakattilassa. - Polttojärjestelmän poikkeamatilanteista ja niistä aiheutuvista päästöistä järjestetään kirjanpito.
	<p>Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) päästötaso laimeissa jäännöskaasuissa 0,05-0,2 kgS/ADt</p>	<p>Kattavan ja tehokkaan hajukaasujen keräilyjärjestelmän ansiosta tehtaalla ei odoteta syntyvän merkittäviä määriä TRS:ää sisältäviä hajupäästöjä.</p>

Taulukko 2-13 Soodakattilan päästöjen vähentäminen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 21	Soodakattilan SO ₂ - ja TRS-päästöjen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden lisääminen - Optimoidut poltto-olosuhteet - Märkäpesuri 	<ul style="list-style-type: none"> - Soodakattilan poltto optimoidaan ja polttolipeän kuiva-ainepitoisuus on vähintään 80% Korkea mustalipeän kuiva-aine nostaa polttolämpötilaa, minkä haittapuolena on NO_x-päästöjen kasvaminen. - Soodakattilan polttoa optimoidaan. Soodakattilassa on useita ilmatasoja, joilla säädetään polttoa ja varmistetaan mm. ilman tehokas sekoittuminen ja riittävä happitaso. - Märkäpesuria ei nähdä tarpeelliseksi eikä sen talteen ottamalle lämpöenergialle ole käyttökohdetta.
BAT 22	Soodakattilan NO _x -päästöjen vähentäminen optimoitua polttojärjestelmää käyttämällä (kaikki tekniikat) <ul style="list-style-type: none"> - Tietokoneohjattu palamisen säätelyminen - Polttoaineen ja ilman hyvä sekoitus - Vaiheistettu ilmansyöttöjärjestelmä 	<ul style="list-style-type: none"> - Soodakattilan polttoa optimoidaan palamisilman vaiheistuksella. Soodakattilassa on useita ilmatasoja, joilla säädetään polttoa ja varmistetaan mm. ilman tehokas sekoittuminen ja riittävä happitaso. - Ilman syöttö on vaiheistettu.
BAT 23	Soodakattilan hiukkaspäästöjen vähentämiseksi BATia on käyttää sähkösuodatinta (ESP) tai sähkösuodattimen ja märkäpesurin yhdistelmää.	Soodakattilan savukaasut puhdistetaan sähkösuodattimilla.

Taulukko 2-14 Meesauunin päästöjen vähentäminen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 24	Meesauunin SO ₂ -päästöjen vähentäminen (yksin tai yhdistelminä): <ul style="list-style-type: none"> - Polttoaineen valinta/vähärikkinen polttoaine - Rikkipitoisten väkevien hajukaasujen polttamista meesauunissa rajoitetaan - Syötettävän meesan Na₂S-pitoisuuden säätelyminen - Alkalipesuri 	<ul style="list-style-type: none"> - Meesauunilla käytetään tuotekaasua, joka on peräisin kuoresta ja muista puuperäisistä jakeista ja sisältää vain vähän rikkiä. - Meesa pestään meesasuoitimella tehokkaasti ennen meesauuniin johtamista. Jäännösalkalitasoa seurataan mittauksin ja Na₂S-pitoisuuden säätelyminen on olennainen osa prosessin ohjausta. - Savukaasujen käsittelyssä ei tarvita alkalipesuria, koska hiukkaset saadaan talteen tehokkaasti sähkösuotimilla ja meesauunilta syntyvät rikkipäästöt ovat alhaiset johtuen käytettävistä polttoaineista.
BAT 25	Meesauunin TRS-päästöjen vähentäminen (yksin tai yhdistelminä): <ul style="list-style-type: none"> - Hapen ylimäärän säätelyminen - Syötettävän meesan Na₂S-pitoisuuden säätelyminen - Sähkösuodattimen ja alkalipesurin yhdistelmä 	<ul style="list-style-type: none"> - Meesauunin jäännöshappipitoisuutta seurataan automaatiojärjestelmässä ja se säädetään polton kannalta optimaaliseksi. - Meesan pesutehokkuutta seurataan ja ohjataan mittaamalla meesasuoituksen jäännösalkalipitoisuutta. - Savukaasujen käsittelyssä ei tarvita alkalipesuria, koska meesauunilta syntyvät TRS-päästöt ovat alhaiset

		johtuen tehokkaasta meesan pesusta.
BAT 26	Meesauunin NOx-päästöjen vähentäminen (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Optimoitu palaminen ja palamisen hallinta - Polttoaineen ja ilman huolellinen sekoittaminen - Low NOx –polttimet - Vähän typpeä sisältävä polttoaine 	<ul style="list-style-type: none"> - Meesauuni varustetaan ilmajärjestelmällä ja jatkuviin mittauksiin perustuvalla ohjausjärjestelmällä. - Uunissa käytetään Low NOx-polttimia. - Uunin polttoaineena käytettävä biotuotekaasu sisältää polttoaineesta peräisin olevaa typpeä, mikä nostaa NOx-päästöjä.
BAT 27	Sähkösuodattimen (ESP) tai sähkösuodattimen ja märkäpesurin käyttö hiukkaspäästöjen vähentämiseen	Meesauunin savukaasut puhdistetaan sähkösuodattimella

Taulukko 2-15 Jätteiden tuottaminen.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 30	Jätteiden syntymisen estämiseksi ja hävitettävän kiinteän jätteen määrän minimoimiseksi BATia on kierrättää soodakattilan sähkösuodattimesta peräisin oleva pöly takaisin prosessiin.	Soodakattilan pöly palautetaan lipeäkiertoon. Osa pölystä prosessoidaan vierasainetaseen hallitsemiseksi ennen palautusta kiertoon. Tästä aiheutuu pieniä natrium-, kalium- ja kloridipäästöjä jätevesiin. Osa käsiteltävän suolan sulfaatista poistuu haitta-aineiden mukana jätevesiin.

Taulukko 2-16 Energian kulutus ja energiatehokkuus.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 31	Lämpöenergian ja sähköenergian kulutuksen vähentäminen ja energian hyödyn maksimointi (tekniikoiden yhdistelmä): <ul style="list-style-type: none"> - Kuoren kuiva-ainepitoisuuden lisääminen tehokkaiden puristimien tai kuivaamisen avulla - Korkeahyötysuhteisten höyrykattiloiden käyttö - Tehokkaat sekundäärilämpöjärjestelmät - Vesijärjestelmien sulkeminen myös valkaisimossa - Korkea massan sakeus (keski- tai korkeasakeustekniikka) - Korkeahyötysuhteinen haihduttamo - Liuotussäiliön lämmön talteenotto - Jätevedestä ja muista hukkalämmönlähteistä tulevien matalan lämpötilan virtojen talteenotto ja hyödyntäminen rakennusten, kattilan syöttöveden ja prosessiveden lämmittämisessä - Sekundäärilämmön ja -lauhteen sopiva hyödyntäminen - Prosessien seuranta ja ohjaaminen - Integroitu lämmönvaihdinverkosto 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehdas edustaa energiaratkaisuiltaan kaikilta osin viimeisintä tekniikkaa ja BAT-päätelmissä mainitut tekniikat ovat lähes kaikilta osin käytössä. - Esimerkiksi kuoren kuiva-ainepitoisuutta nostetaan sekä kuoripuristimen että sekundäärilämmöllä toimivan kuivauslaitoksen avulla ennen kaasutusta tuotekaasuksi. Haihduttamon hyötysuhde on erittäin korkea. Pumppujen, säiliöiden ja putkistojen suunnittelussa ja laitevalinnoissa huomioidaan energiatehokkuus. - Prosessin tuottaman sekundäärilämmön hyödyntäminen ei ole mahdollista, koska lämmölle ei ole käyttökohteita. Mahdollisia prosessin ulkopuolisia hyödyntämiskohteita selvitetään mutta parhaimmassakin tapauksessa hyötykäyttöä voi löytyä vain pienelle osalle prosessin hukkalämmölle.

	<ul style="list-style-type: none"> - Lämmön talteenotto soodakattilasta peräisin olevasta savukaasusta sähkösuodattimen ja puhaltimen välillä - Mahdollisimman korkean sakeuden varmistaminen massan lajittelussa ja puhdistuksessa - Erialaisten suurten moottorien kierrosnopeuden ohjaaminen - Tehokkaiden tyhjiöpumppujen käyttö - Putkistojen, pumppujen ja puhaltimien oikea mitoitus - Optimoidut säiliöiden pinnankorkeudet 	
BAT 32	<p>Energiantuotannon tehostaminen (tekniikoiden yhdistelmä):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mustalipeän korkea kuiva-ainepitoisuus - Soodakattilan korkea paine ja lämpötila; uusissa soodakattiloissa paine voi olla ainakin 100 baaria ja lämpötila 510 °C - Vastapaineturbiinin poistohöyrynpaine niin matala kuin teknisesti mahdollista - Lauhdutusturbiinin käyttö energian tuottamiseksi - Turbiinien korkea hyötysuhde - Syöttöveden esilämmitys - Polttoilman ja polttoaineen esilämmitys 	<ul style="list-style-type: none"> - Soodakattilan poltto optimoidaan ja polttolipeän kuiva-ainepitoisuus on vähintään 80%. - Soodakattila edustaa uusinta ja energiankäytön kannalta tehokkainta tekniikkaa. Kattilan polttolämpötila ja höyrynpaine ovat korkeita. Turbiini varustetaan lauhdeperällä sähkön tuottamiseksi ylimääräisestä höyrystä. - Kattilan syöttövesi, polttoaine ja palamisilma esilämmitetään.

2.3 Vertailu BAT-päästötasoihin

Seuraavissa taulukoissa on esitetty KaiCellin tehtaan arvioidut päästöt veteen ja ilmaan verrattuna BAT-päätelmissä esitettyihin päästötasoihin. BAT-tarkastelussa on huomioitava, että BAT-päätelmissä esitetyt päästötasot koskevat vain normaaleja toimintaolosuhteita.

2.3.1 Päästöt veteen

Massa- ja paperiteollisuuden BAT-päätelmissä on annettu sulfaattisellun valmistukselle parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot vesistöön kohdistuvalle jätevesikuormitukselle. Esitetyt päästötasot koskevat vain normaaleja toimintaolosuhteita. KaiCellin tehtaan toiminnasta aiheutuvat jätevesipäästöt tulevat olemaan kaikilta osin BAT-päästötasojen vaihteluväleissä (Taulukko 2-17).

Taulukko 2-17 KaiCellin arvioidut jätevesipäästöt tuotetonna kohden verrattuna BAT-päästötasoihin. Lukemat on ilmoitettu vuosikeskiarvoina.

	Jätevesipäästöt				
	COD	Kiintoaine	AOX	Kok-P	Kok-N
	kg/ADt	kg/ADt	kg/ADt	kg/ADt	kg/ADt
BAT	7–20	0,3–1,5	0–0,2	0,01–0,03	0,05–0,25
KaiCell päästö	15,2	0,91	0,18	0,012	0,18

2.3.2 Päästöt ilmaan

Massa- ja paperiteollisuuden BAT-päätelmissä on annettu sulfaattisellun valmistukselle parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot ilmaan kohdistuville päästöille soodakattilasta, meesauunista ja hajukaasukattilasta sekä ilmaan pääseville laimeille jäännöskaasuille. Esitetyt päästötasot koskevat vain normaaleja toimintaolosuhteita. Jos parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaiset päästötasot on ilmoitettu samalta laskentajaksolta eri yksikköinä (esimerkiksi pitoisuustasona ja ominaiskuormitusarvoina nettotuotantotonna kohti), nämä BAT-päästötasojen toisistaan poikkeavat ilmoittamistavat katsotaan toisiaan vastaaviksi vaihtoehdoiksi.

NO_x -päästöt ovat hiven BAT ylärajaa korkeammat, koska prosessit on suunniteltu erittäin energiatehokkaiksi (korkea höyrynpaine ja lämpötila). Lisäksi Suomessa käytössä oleva mittausmenetelmä antaa korkeampia päästöarvoja verrattuna moniin muihin maihin.

Hiukkaspäästöt perustuvat tehokkaisiin sähkösuodattimiin, koska savukaasupesurien tuottamalle lämmölle ei ole hyötykäyttöä. Päästöt ovat BAT-päätelmien mukaiset.

Soodakattila

Taulukko 2-18 KaiCellin tehtaan arvioidut soodakattilasta ilmaan johdettavat rikkidioksidin ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöt verrattuna BAT-päästötasoihin.

	Soodakattilan SO ₂ - ja TRS-päästöt				
	Vuorokausikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂		Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂		Vuosikeskiarvo kgS/ADt
	SO ₂	TRS	SO ₂	TRS	TRS + SO ₂
BAT*	10–50	1-10**	5-25	1-5	0,03-0,13
KaiCell	-	-	8	4	0,09

*BAT-päästötasot soodakattilasta SO₂ ja TRS päästöille mustalipeän kuiva-ainepitoisuudella DS 75–83%.

** Vaihteluväliä voidaan soveltaa ilman väkevien hajukaasujen polttamista.

Taulukko 2-19 KaiCellin tehtaan arvioidut soodakattilasta ilmaan johdettavat typen oksidien ja hiukkasten päästöt verrattuna BAT-päästötasoihin.

	Soodakattilan NO _x -päästöt		Soodakattilan hiukkaspäästöt	
	Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂	Vuosikeskiarvo kg/ADt	Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂	Vuosikeskiarvo kg/ADt
BAT	120–200	1,0–1,6	10–25	0,02-0,20
KaiCell	231	1,85	23	0,18

Meesauuni

Taulukko 2-20 KaiCellin tehtaan arvioidut meesauunnista ilmaan johdettavat rikkidioksidi- ja kokonaisrikkipäästöt verrattuna BAT-päästötasoihin.

	Meesauunin SO ₂ - ja TRS-päästöt		
	Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂		Vuosikeskiarvo kgS/ADt
	SO ₂	TRS	TRS + SO ₂
BAT*	5-70	<1-10	0,005-0,07
KaiCell	54	8	0,06

Taulukko 2-21 KaiCellin tehtaan arvioidut meesauunista ilmaan johdettavat typen oksidien ja hiukkasten päästöt verrattuna BAT-päästötasoihin.

	Meesauunin NO _x päästöt		Meesauunin hiukkaspäästöt	
	Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂	Vuosikeskiarvo kg/ADt	Vuosikeskiarvo mg/Nm ³ , 6 % O ₂	Vuosikeskiarvo kg/ADt
BAT	100–450*	0,1-0,45	10–25	0,005-0,02
KaiCell	615	0,62	23	0,02

* kaasumaiset biopolttoaineet

3 SUURTEN POLTTOLAITOSTEN PARASTA KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAA TEKNIKKAA (LCP-BAT) KOSKEVAT PÄÄTELMÄT

3.1 BAT-päätelmät kiinteää polttoainetta käytävälle kattilalle

Energiantuotantoon käytettävään biomassakattilaan sovelletaan vuonna 2017 (17.8.2017) hyväksytyjä BAT-päätelmiä (LCP-BAT) koskien suuria polttolaitoksia. Seuraavissa taulukoissa on esitetty BAT-päätelmien toteutuminen.

Taulukko 3-1 Ympäristöjärjestelmä.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 1	Ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ympäristöjärjestelmä ja noudattaa sitä.	Tehtaalle tullaan laatimaan ympäristöjärjestelmä, joka kattaa myös energiantuotannon.

Taulukko 3-2 Tarkkailu.

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 2	Sähköntuotannon nettohyötysuhde ja/tai energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde määrittäminen suorittamalla suorituskykytesti täydellä teholla EN-standardien mukaisesti yksikön käyttöönoton ja muutosten jälkeen.	Energiantuotannon Kokonaisnettohyötysuhde tullaan määrittämään biomassakattilan käyttöönoton jälkeen.
BAT 3	Ilmaan ja veteen johdettavien päästöjen kannalta merkityksellisten prosessimuuttujien seuraaminen <ul style="list-style-type: none"> - Savukaasun virtaus, happipitoisuus, lämpötila ja paine, sekä vesihöyrypitoisuus jaksoittain tai jatkuvatoimisesti - Savukaasujen käsittelystä tulevan jäteveden virtaus, pH ja lämpötila jatkuvatoimisesti 	Prosessimuuttujien seuraaminen tullaan sisällyttämään tehtaan käyttötarkkailuun BAT-päätelmän mukaisena.
BAT 4	Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu EN- tai muiden standardien mukaisesti poltettaessa kiinteää biomassaa ja/tai turvetta: <ul style="list-style-type: none"> - NH₃, SCR- ja/tai SNCR-järjestelmää käytettäessä jatkuvatoimisesti - NO_x, jatkuvatoimisesti - N₂O, väh. kerran vuodessa - CO, jatkuvatoimisesti - SO₂, jatkuvatoimisesti - HCl, jatkuvatoimisesti - HF, kerran vuodessa - PM, jatkuvatoimisesti - metallit ja metalloidit, kerran vuodessa - Hg, kerran vuodessa 	Tarkkailuun liittyvät BAT-päätelmät tullaan huomioimaan tehtaan tarkkailuohjelmaan.
BAT 5	Savukaasujen käsittelystä veteen johdettavia päästöjä tarkkailu vähintään kerran kuukaudessa EN- tai vastaavien standardien mukaisesti: TOC, COD, TSS, F, SO ₄ , SO ₃ , metallit ja metalloidit, kloridit ja typen kokonaismäärä.	Kattilan savukaasujen käsittelyssä ei ole käytössä savukaasupesuria tai muuta menetelmää, josta aiheutuisi päästöjä veteen.

Taulukko 3-3 Yleinen ympäristönsuojelutaso ja polton suorituskyky.

	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 6	<p>Polton optimointi polttoaineiden yhdistäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> – palamisjärjestelmän huolto – kehittynyt säätöjärjestelmä – palamislaitteiston hyvä suunnittelu – polttoaineen valinta 	<p>Biopolttoaineet (kuori, puru, liete) sekoitetaan ennen kattilaan syöttöä. Palamisjärjestelmän säännöllinen huolto tullaan sisällyttämään tehtaan ennakkohuolto-ohjelmaan. Biomassakatilla varustetaan kehittyneellä nykyaikaisella säätöjärjestelmällä ja palamislaitteisto suunnitellaan nykyisen parhaan käytettävissä olevan tiedon ja tekniikan mukaisena. Polttoaineena käytetään toiminnassa muodostuvaa kuorta purua.</p>
BAT 7	<p>NO_x-päästöjen vähentämiseen käytettävien SCR- ja/tai SNCR-järjestelmien optimointi</p> <ul style="list-style-type: none"> – NH₃-päästö < 15 mg/Nm³ (vuosi ka) biomassaa poltettaessa 	<p>NO_x-päästöjen vähentämiseksi biokattilassa hyödynnetään vaiheistettua polttoa, joka nähdään riittäväksi menetelmäksi NO_x-päästöjen hallintaan.</p>
BAT 8	<p>Päästöjen vähentämislaitteiden käytettävyyden ja kapasiteetin optimointi.</p>	<p>Biomassakatilla varustetaan sähkösuotimella, jonka toimintaa tullaan seuraamaan säännöllisesti jatkuvatoimisin mittauksin. Seurannan perusteella voidaan optimoida laitteiston käytettävyyttä ja arvioida sen kapasiteetin riittävyttä. Laitteisto sisällytetään tehtaan ennakkohuolto-ohjelmaan. Sähkösuotimet mitoitetaan siten, että huolto on mahdollista käytön aikana.</p>
BAT 9	<p>Ympäristöjärjestelmään sisällytettävä polttoaineiden laadun varmistusohjelma huomioi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – polttoaineen alustava täysimittainen karakterisointi (tehollinen lämpöarvo, kosteus, tuhka, C, Cl, F, N, S, K Na, metallit ja metalloidit) – polttoaineen laadun säännöllinen testaus – laitosten asetusten vastaava mukauttaminen (polttoaineen laadun perusteella) 	<p>Toiminnan alkuvaiheessa polttoaineille tehdään täysimittainen karakterisointi, jonka lisäksi niille tullaan tekemään ajoittaisia laadun testauksia.</p>
BAT 10	<p>Ilmaan ja/tai veteen johdettavien päästöjen vähentäminen muissa kuin normaaleissa toimintaolosuhteissa</p> <ul style="list-style-type: none"> – Muiden kuin normaalien toimintaolosuhteiden aiheutumisessa merkityksellisiksi katsottujen sellaisten järjestelmien asianmukainen suunnittelu, jotka saattavat vaikuttaa ilmaan, veteen ja/tai maaperään johdettaviin päästöihin – ennaltaehkäisevä huoltosuunnitelma em. järjestelmille – Poikkeuksellisten päästöjen kirjaus ja korjaavat toimenpiteet 	<p>Toiminnasta laaditaan poikkeus- ja häiriötilanteisiin varautumiseksi tarkennettu riskinarviointi, mihin huomioidaan myös energiantuotanto. Mahdollisesti riskiä aiheuttavat järjestelmät suunnitellaan siten, että päästöt voidaan välttää/minimoida. Em. laitteistot ja järjestelmät sisällytetään tehtaan ennakkohuolto-ohjelmaan.</p>

	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 11	Ilmaan ja/tai veteen johdettavien päästöjen tarkkailu muissa kuin normaaleissa toimintaolosuhteissa suorilla mittauksilla tai sijaismuuttujilla. Käynnistys- ja pysäytysjakson päästömittaus tehdään vähintään kerran vuodessa.	Biomassakattilan merkittävimpiä päästöjä tullaan mittaamaan jatkuvatoimisesti, jolloin myös poikkeustilanteet ovat mukana seurannassa. Käynnistys- ja pysäytysjakson päästömittaus tehdään vähintään kerran vuodessa ja tuotannon aloitusvaiheessa mahdollisuuksien mukaan myös tätä useammin.

Taulukko 3-4 Energiatohokkuus.

Nro	BAT-tekniikka	Kaicellin tehdas
BAT 12	<p>Energiatohokkuuden lisääminen eri menetelmillä tai niiden yhdistelmillä:</p> <ul style="list-style-type: none"> – palamisen optimointi kattiloissa – työaineen olosuhteiden optimointi – höyrynkierroksen optimointi – energian kulutuksen minimointi – palamisilman esilämmitys – polttoaineen esilämmitys – kehittynyt säätöjärjestelmä palamismuuttujien seuraamiseen ja säätämiseen – lämmön talteenotto yhteistuotannon avulla – sähkön ja lämmön yhteistuotanto – savukaasulauhdutin – märkäpiippu – polttoaineen esikuivaus – lämpöhäviöiden minimointi – kehittyneet materiaalit – höyryturbiininen parannustoimet 	<p>Energiatohokkuuden lisäämiseksi biomassakattilassa on suunniteltu käytettävien mm. seuraavia menetelmiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> - palamisen optimointi - höyrynkierroksen optimointi - energian kulutuksen minimointi - palamisilman esilämmitys - kehittyneet säätöjärjestelmät - lämmön talteenotto yhteistuotannolla - sähkön ja lämmön yhteistuotanto - polttoaineen esikuivaus tarvittaessa - kehittyneet materiaalit

Taulukko 3-5 Veden kulutus ja veteen johdettavat päästöt

Nro	BAT-tekniikka	KaiCellin tehdas
BAT 13	Veteen johdettavien päästöjen vähennystekniikat <ul style="list-style-type: none"> – veden kierrätys JA/TAI – kuivan pohjatuhkan käsittely 	Biomassakattilaan ei tule pesuria savukaasuille, eikä siitä siten muodostu päästöjä veteen.
BAT 14	Jätevesivirtojen erottelu ja käsittely erikseen epäpuhtauspitoisuuden mukaan.	Voimalaitoksen kattila- ja pesuvedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Jäähdytysvedet johdetaan vesistöön tehtaan jäähdytysvesien mukana.
BAT 15	Savukaasujen käsittelystä veteen johdettavien päästöjen vähentäminen (tekniikat) <ul style="list-style-type: none"> – optimoitu poltto ja savukaasujen käsittelyjärjestelmät – sekundääriset menetelmät mahdollisimman lähellä päästölähdettä laimenemisen estämiseksi. 	Laitoksella ei synny savukaasupäästöjen vähentämisestä vesistöön johdettavia päästöjä.

Taulukko 3-6 Jätehuolto.

Nro	BAT-tekniikka	Kaicellin tehdas
BAT 16	Jätteiden määrien vähentäminen	Kattilassa määrältään merkittävin muodostuva sivutuote on tuhka. Ensisijainen tavoite on toimittaa tuhkat hyötykäyttöön. Tuhkaa voidaan hyödyntää mm. maarakentamisessa sekä maanparannusaineena. Petimateriaalina toimiva hiekka seulotaan, mikä vähentää hiekan tarvetta ja muodostuva jätteen määrää.

Taulukko 3-7 Melu

Nro	BAT-tekniikka	Kaicellin tehdas
BAT 17	Melupäästöjen vähentäminen <ul style="list-style-type: none"> – toiminnalliset toimenpiteet – vähän melua aiheuttavat laitteet – melun vaimentaminen – meluntorjuntalaitteet – laitteiden ja rakennusten asianmukainen sijainti 	Voimalaitoksen aiheuttama käyntimelu on tasaista huminaa. Merkittävät melulähteet, kuten turbiini, puhaltimet ja pumpput sijoitetaan sisätiloihin. Laitteiden hankinnassa huomioidaan niiden melupäästötasot ja pyritään mahdollisimman hiljaisten laitteiden hankintaan.

Taulukko 3-8 Päästöjen vähentämistekniikat biomassan ja/tai turpeen poltossa

Nro	BAT-tekniikka	Kaicellin tehdas
	Energiategohokkuustasot (BAT-AEEL) biomassa poltolle olemassa olevassa yksikössä ovat: <ul style="list-style-type: none"> – sähköntuotannon nettohyötysuhde 28-38 % – energiantuotannon kokonaisnetto-hyötysuhde 73–99 %. Uudessa yksikössä: <ul style="list-style-type: none"> – sähköntuotannon nettohyötysuhde 33,5-38 % – energiantuotannon kokonaisnetto-hyötysuhde 73–99 %. 	Kattilan energiategohokkuus määritetään käyttöönottovaiheessa.
BAT 24	NO _x -päästöjen vähentäminen sekä CO- ja N ₂ O-päästöjen rajoittaminen <ul style="list-style-type: none"> – palamisen optimointi – low-NO_x-polttimet – ilman vaiheistus – polttoaineen vaiheistus – savukaasujen kierrätys – selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR) – selektiivinen pelkistys (SCR) 	Palamista optimoidaan vaiheistetulla poltolla NO _x -päästöjen minimoimiseksi.
BAT 25	SO _x , HCl ja HF-päästöjen ehkäiseminen ja vähentäminen yhdellä tai useammalla seuraavista menetelmistä: <ul style="list-style-type: none"> – tulipesäinjektio (tulipesään tai petiin) – kanavainjektio (DSI) – puolikuivapesuri (SDA) – kiertoleiju (CFB) kuivapesuri – märkäpesu – savukaasulauhdutin – märkä savukaasujen rikinpoisto – polttoaineen valinta 	Polttoaine puuperäistä (hake, puru), joka ei sisällä rikkiä.
BAT 26	Pölypäästöjen ja hiukkasiin kiinnittyneiden metallipäästöjen ehkäiseminen ja vähentäminen yhdellä tai useammalla seuraavista menetelmistä: <ul style="list-style-type: none"> – sähkösuodatin – letkusuodatin – kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä – märkä savukaasujen rikinpoisto – polttoaineen valinta 	Kattila varustetaan sähkösuotimella hiukkaspäästöjen ja niihin kiinnittyneiden metallipäästöjen ehkäisemiseksi.
BAT 27	Erityiset menetelmät elohopeapäästöjen vähentämiseksi: <ul style="list-style-type: none"> – hiilisorbentin (esim. aktiivihillen tai halogenoidun aktiivihillen) ruiskutus savukaasuun – halogenoitujen lisäaineiden käyttö polttoaineessa tai niiden ruiskutus tulipesään – polttoaineen valinta Yhteishyödyt menetelmistä, joita käytetään ensisijaisesti muiden epäpuhtauksien päästöjen vähentämiseen: <ul style="list-style-type: none"> – sähkösuodatin (ESP) – letkusuodatin – kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä – märkä savukaasujen rikinpoisto 	Elohopeapäästöjä pyritään vähentämään polttoaineen valinnalla (mahdollisimman vähän elohopeaa sisältävät polttoaineet). Lisäksi polttoaine pystytään syöttämään kattilaan hallitusti seoksena ja palaminen on tasaista.

3.2 Voimalaitoksen päästöjen vertailu BAT-päästötasoihin

NO_x-päästöille BAT-päästötasot ja CO-päästöjen ohjeelliset vuosikeskiarvot on määritetty BAT-päätelmässä BAT24, SO_x-, HCl- ja HF-päästöille BAT-päätelmässä 25 ja hiukkasille BAT-päätelmässä 26. Biomassakattilan arvioidut päästöt vuositasona on esitetty seuraavassa taulukossa. Päästö on määritetty SUPO-asetuksen mukaisina ja ne ylittävät BAT-päätelmän mukaisen tason.

Päästö mg/Nm ³	Biomassakattila	LCP, BAT 7, 24-27 17.8.2021 alkaen	
		Vuosi-ka mg/Nm ³	Vrk-ka / näytteenottojakso-ka
NO _x	200	50-140	100-200
CO	-	<30 – 160 ⁽³⁾	
SO ₂	77	<10-50	<20-85
HCl	-	1 - 15 ⁽⁵⁾	1 - 12
HF	-	<1 ⁽⁴⁾	
Hiukkaset	15	2-5	2-10

(3) Ohjeellinen, koskee polttolaitoksia, joita käytetään > 1500 h/a

(4) Näytteenottojakson keskiarvo

(5) Laitoksissa, joiden käyttämien polttoaineiden keskimääräinen klooripitoisuus on $\geq 0,1$ painoprosenttia (kuivana), tai olemassa olevissa laitoksissa, joissa poltetaan biomassaa yhdessä runsasrikkisen polttoaineen (esimerkiksi turpeen) kanssa tai käytetään klorideja 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

4 LÄHDELUETTELO

Suhr Michael, Klein Gabriele, Kourti Ioanna, Rodrigo Gonzalo Miguel, Giner Santonja Germán, Roudier Serge, Delgado Sancho Luis. 2015. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). European Commission, JRC Science policy report.

Suuret polttolaitokset LCP-BAT –päätelmät. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien vahvistamisesta suuria polttolaitoksia varten. Euroopan unionin virallinen lehti L 212, 17. elokuuta 2017. Oikaisu komission täytäntöönpanopäätökseen (EU) 2017/1442, annettu 31 päivänä heinäkuuta 2017.

Brinkmann Thomas, Both Ralf, Scalet Bianca Maria, Roudier Serge & Delgado Sancho Luis. 2018., JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). European Commission, JRC Science policy report.

Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, Joulukuu 2001. Euroopan komissio.

Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, helmikuu 2009. Euroopan komissio.

Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, heinäkuu 2006. Euroopan komissio.