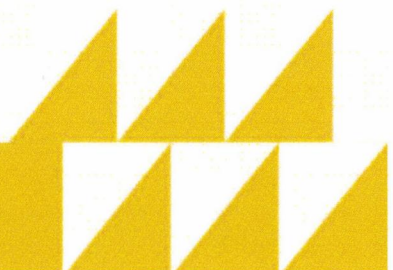




Parhaan käytettävissä olevan tekniikan soveltaminen Patolan lämpökeskukseen sijoitettavassa uudessa pellettikattilassa

31.10.2017
Helen Oy

HELEN



31.10.2017

Sisällys

1. Yleiset BAT-päätelmät	2
BAT 1 Ympäristöjohtamisjärjestelmä	2
BAT 2 Energiatehokkuuden tarkkailu	2
BAT 3 Prosessimuuttujien tarkkailu	2
BAT 4 Ilmapäästöjen tarkkailu	3
BAT 5 Savukaasun käsittelyn jätevesipäästöjen tarkkailu	4
BAT 6 Polton optimointi	4
BAT 7 Ammoniakkipäästöjen vähentäminen	5
BAT 8 Savukaasun puhdistinlaitteiden optimaalinen käyttö	6
BAT 9 Polttoaineiden tarkkailu ja laadunvarmistus	6
BAT 10 Päästöjen hallinta muissa kuin normaaliolosuhteissa (OTNOC)	7
BAT 11 Poikkeustilanteiden aikaisten päästöjen tarkkailu	8
BAT 12 Energiatehokkuus	8
BAT 13 Vedenkäytön vähentäminen	10
BAT 14 Jätevesipäästöjen vähentäminen	11
BAT 15 Savukaasun käsittelyn jätevesipäästöjen vähentäminen	11
BAT 16 Jätteen määrän vähentäminen	11
BAT 17 Melupäästöjen vähentäminen	12
2. Biomassakattiloiden BAT-päätelmät	12
BAT-AEEL Energiatehokkuus	12
BAT 24 NO _x ja CO-päästöjen vähentämistekniikat ja päästöt ilmaan	13
BAT 25 SO _x , HCl ja HF-päästöjen vähentämistekniikat ja päästöt ilmaan	14
BAT 26 Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt	15
BAT 27 Ilmaan johdettavat elohopeapäästöt	16

31.10.2017

1. Yleiset BAT-päätelmät

BAT 1 Ympäristöjohtamisjärjestelmä

Yleisen ympäristönsuojelutason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ympäristöjärjestelmää (EMS) ja noudattaa sitä.

Helen Oy:n energiantuotanto- ja -jakelutoiminnoilla on käytössään toimintajärjestelmä, jolla on SFS-EN ISO 14001:2014 ympäristöjärjestelmästandardin mukainen sertifiointi. Toimintajärjestelmä arvioidaan vuosittain kolmannen osapuolen toimesta. Viimeisin ulkopuolinen arviointi suoritettiin maaliskuussa 2017.

Patolan lämpökeskukseen sijoitettavan pellettikattilan toiminnot tullaan liittämään osaksi em. energiantuotannon ja -jakelun toimintajärjestelmää.

Helen Oy katsoo, että energiantuotannon ja -jakelun ISO 14001 sertifioitu toimintajärjestelmä vastaa BAT 1 päätelmän vaatimuksia ja siten BAT 1 ei edellytä uusia lupamääräyksiä Patolan uuden pellettikattilan osalta.

BAT 2 Energiatehokkuuden tarkkailu

BAT 2:n mukaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on määrittää energiantuotantoyksikön hyötysuhde yksikön ensimmäisen käyttöönoton yhteydessä, sekä hyötysuhteeseen olennaisesti vaikuttavien muutosten jälkeen. Määrittäminen on tehtävä standardin mukaisten suorituskykytestien perusteella.

Kaukolämmön tuotannossa energian tehokas ja taloudellinen käyttö on tärkeä toiminnan talouteen vaikuttava tekijä, joten laitoksen hyötysuhteen tarkkailu on osa laitoksen normaalia käyttöä. Uuden kattilan kokonaisnettohyötysuhde on arvioitu tässä hakemuksessa laitevalmistajilta saatujen tietojen perusteella, ja hyötysuhde tullaan määrittämään uuden kattilan käyttöönoton yhteydessä.

Helen Oy katsoo, että BAT 2 johdosta ei tarvitse antaa uudelle kattilalle ympäristölupamääräyksiä.

BAT 3 Prosessimuuttujien tarkkailu

Parasta käytettävissä olevaa tekniikka on seurata ilmaan ja veteen johdettavien päästöjen kannalta seuraavia merkityksellisiä prosessimuuttujia:

Virta	Muuttuja	Tarkkailu
Savukaasu	Virtaus	Säännöllinen tai jatkuva määrittäminen
	Happipitoisuus, lämpötila ja paine	Säännöllinen tai jatkuva määrittäminen

31.10.2017

	Kosteus	Säännöllinen tai jatkuva määrittäminen
Savukaasujen käsittelystä tuleva jätevesi	Virtaus, pH ja lämpötila	Jatkuva mittaus

Uuden pellettikattilan savukaasupäästöjen tarkkailu tullaan toteuttamaan jatkuvatoimisin mittauksin. Savukaasun virtaus joko mitataan tai määritetään laskennallisesti jatkuvasti. Savukaasun tilaa seurataan jatkuvasti (happipitoisuus, lämpötila ja paine). Mikäli valitaan sellainen analyysiteknikka, missä näyte kuivataan ennen analysointia, niin kosteusmittausta ei tarvita. Muussa tapauksessa myös savukaasun kosteus määritetään jatkuvasti.

Uuteen pellettikattilaan tullaan liittämään savukaasulauhdutin, jonka toiminnasta syntyy jätevesiä. Jätevedet on tarkoitus johtaa HSY Veden viemäriin Helen Oy:n ja HSY:n välisen teollisuusjätevesisopimuksen ehtoja noudattaen. Jätevesien määrää, pH:ta ja lämpötilaa tullaan seuraamaan myöhemmin määriteltävällä tavalla. Helen Oy katsoo, ettei pellettikattilan savukaasulauhduttimen jätevesien tarkkailulle ole tarpeen antaa erillisiä määräyksiä ympäristöluvassa, kun tarkkailu suoritetaan HSY Veden ehtoja noudattaen.

BAT 4 Ilmapäästöjen tarkkailu

Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tarkkailla polttoaineteholta 120 MW biomassaa polttavan kattilan ilmaan johdettavia päästöjä alla esitetyn vähimmäistiheyden ja EN-standardien mukaisesti

Aine	Tarkkailutiheys	Standardi	Huom
NH ₃	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	Jos käytössä on SCR tai SNCR
NO _x	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
CO	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
SO ₂	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
HCl	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
HF	Kerran vuodessa	EN-standardia ei ole	
Hiukkaset	Jatkuva	EN 13284-1, EN 13284-2	
Metallit (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn)	Kerran vuodessa	EN 14385	
Hg	Kerran vuodessa	EN 14884, yleiset EN-standardit	

Uuden pellettikattilan savukaasujen puhdistamisessa ei tulla käyttämään SCR- tai SNCR-menetelmiä, joten kattilassa ei synny ammoniakkipäästöjä. Näin ollen ammoniakkipäästöjen tarkkailua ei sovelleta kattilaan.

Kattilan NO_x-, CO-, hiukkas- ja SO₂-päästöjä tullaan tarkkailemaan jatkuvatoimisesti BAT 4 mukaisesti. Häkäpäästöjen tarkkailussa ei kuitenkaan tulla soveltamaan standardia EN 14181. Ko. standardin soveltaminen edellyttää, että kattilalle on määrätty päästöarvo, joka on LCP BAT-päätelmissä CO-päästöille ainoastaan indikaatiivinen.

31.10.2017

Helen Oy katsoo, että HCl - päästöjen tarkkailutiheydeksi riittää kertamittaus kerran vuodessa, kun kyseessä on kattila, joka ei ole tuotannossa läpi vuoden. Puuperäisissä polttoaineissa kloori on tyypillisesti sitoutunut kuoreen, mitä sahanpurusta tehty pelletti ei juuri sisällä. Pelletit sisältävät klooria noin 0,003 m-%, eikä pitoisuudessa ole suuria vaihteluita. Suolahappo on hyvin vesiliukoinen kaasu, joka hajoaa vedessä. Näin ollen savukaasulauhdutin vähentää tehokkaasti myös suolahappopäästöjä, eli yli 90 % savukaasuissa olevasta suolahaposta hajoaa. Laittoimittajan arvion mukaan HCl-päästöt ilmaan ovat alle 2 ppm. Pelletin klooripitoisuus ei juuri vaihtele.

Helen Oy katsoo, ettei puupellettejä polttavan kattilan raskasmetallipäästöjen, mukaan lukien elohopea, tarkkailu savukaasumittauksin ole tarpeellista, sillä puupellettien raskasmetallipitoisuudet ovat toimittajalta (Vapo Oy) saatujen tietojen mukaan hyvin pieniä, eikä polttoaineessa tyypillisesti ole suuria laatuvarioitelmia. Elohopeapitoisuus puupelletissä on tyypillisesti alle mittausmenetelmän määrittämissä (< 0,05 mg/kg). Kattilan hiukkaspäästöjä vähennetään sekä savukaasupesurin että letkusuodattimen avulla, jotka vähentävät myös hiukkasiin sitoutuneiden metallipäästöjen määrää tehokkaasti. Siinä tapauksessa, että elohopealle määrätään päästöraja-arvo, Helen Oy esittää tarkkailuksi kerran tapahtuvaa mittauksia, jonka jälkeen mittaus ainoastaan siinä tapauksessa että laitoksen polttoaine vaihtuu.

Pellettien laatua ja raskasmetallipitoisuuksia tarkkaillaan vuosittain toimittajilta saatujen analyysitietojen perusteella tai teettämällä analyysijä tarvittaessa itse. Mikäli polttoaineessa havaitaan huomattavan suurien laadun vaihteluita, voidaan tarkkailutiheyttä muuttaa.

Edellä mainituin perustein Helen Oy esittää uuden pellettikattilan tarkkailuksi seuraavaa:

Aine	Tarkkailutiheys	Standardi	Huom
NOx	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
CO	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	Ei sovelleta standardia EN14181
SO ₂	Jatkuva	Yleiset EN-standardit	
HCl	Kerran vuodessa	EN 1911	
HF	Kerran vuodessa	EN-standardia ei ole	
Hiukkaset	Jatkuva	EN 13284-1, EN 13284-2	

BAT 5 Savukaasun käsittelyn jätevesipäästöjen tarkkailu

BAT 5 koskee savukaasujen käsittelystä vesistöön johdettavien päästöjen tarkkailumenetelmiä. Patolan uuden pellettikattilan savukaasupesurin vedet tullaan johtamaan HSY:n viemäriverkostoon, joten BAT5-kohtaa ei sovelleta Patolan lämpökeskuksessa.

BAT 6 Polton optimointi

31.10.2017

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	Miten toteutuu Patolan pellettikattilassa
Polttoaineiden yhdistäminen ja sekoittaminen	Varmistetaan vakaat palamisolosuhteet ja/tai vähennetään epäpuhtauspäästöjä sekoittamalla saman polttoainetyypin eri laatuja.	Puupelletti on tyypillisesti hyvin tasalaatuista, joten eri laatuja sekoittaminen ei sovellu laitokselle
Palamisjärjestelmän huolto	Säännöllinen suunniteltu huolto toimittajan suositusten mukaisesti.	Toteutuu, kaikki laitteiden huollot ja kunnossapito tehdään Helen Oy:n ennakkohuoltosuunnitelman mukaisesti.
Palamislaitteiston hyvä suunnittelu	Tulipesän, polttokammioiden, polttimien ja niihin liittyvien laitteiden hyvä suunnittelu.	Toteutuu. Uuden kattilan laitteisto suunnitellaan siten, että palaminen on mahdollisimman hyvää.
Kehittynyt säätöjärjestelmä		Toteutuu. Kattilaan valitaan tarjouskilpailun perusteella prosessiautomaatiojärjestelmä.
Polttoaineen valinta	Valitaan saatavilla olevista polttoaineista toinen ympäristöprofiililtaan parempi (esim. rikki- ja/tai elohopeapitoisuudeltaan alhainen) polttoaine (tai polttoaineet) tai siirrytään kokonaan tai osittain käyttämään niitä myös käynnistystilanteissa tai käytettäessä varapolttoaineita.	Toteutuu. Valittu polttoaine sisältää vähän raskasmetalleja, rikkiä ja elohopeaa.

Edellä mainitun perusteella uudessa kattilassa polton optimointi toteutuu parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisesti. Helen Oy katsoo ettei BAT 6 perusteella tule antaa lupamääräyksiä kattilalle.

BAT 7 Ammoniakkipäästöjen vähentäminen

Ei sovelleta Patolan pellettikattilaan; kattilassa ei käytetä ammoniakkia tai ureaa savukaasujen puhdistukseen, eikä lämpökeskuksessa siten synny ammoniakkipäästöjä.

31.10.2017

BAT 8 Savukaasun puhdistinlaitteiden optimaalinen käyttö

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

Patolan pellettikattilan savukaasun puhdistuslaitteiden kapasiteetti suunnitellaan riittäväksi. Laitteistojen käyttö ja huollot suoritetaan Helen Oy:n ennakkuhuolto suunnitelman mukaisesti toimittajan ohjeistusta noudattaen. Helen Oy katsoo että BAT 8 toteutuu laitoksella, eikä sen johdosta tarvitse antaa kattilalle lupamääräyksiä.

BAT 9 Polttoaineiden tarkkailu ja laadunvarmistus

Polttolaitosten 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 polttoaineen alustava täysimittainen luonnehdinta, joka sisältää vähintään seuraavassa luetellut muuttujat, EN-standardien mukaisesti. ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja voidaan käyttää, jos niillä varmistetaan tietojen vastaava tieteellinen laatu.
- ii) Polttoaineen laadun säännöllinen testaus, jolla tarkistetaan, että se vastaa alustavaa luonnehdintaa ja laitoksen suunnittelun eritelmiä. Testaustiheys ja alla olevasta taulukosta valitut muuttujat perustuvat polttoaineen vaihtelevuuteen ja epäpuhtauspäästöjen (esimerkiksi pitoisuus polttoaineessa, käytettävä savukaasujen käsittely) merkitystä ilmapäästöissä koskevaan arviointiin.
- iii) Laitoksen asetusten vastaava mukauttaminen, kun se on tarpeen ja mahdollista (esimerkiksi polttoaineen luonnehdinnan ja valvonnan sisällyttäminen kehittyneeseen valvontajärjestelmään (ks. 8.1 jaksossa oleva kuvaus)).

Helen Oy seuraa käyttämiensä polttoaineiden laatua säännöllisesti osana Helen Oy:n toimintajärjestelmää sekä toimittajalta saatujen tietojen että omien analyysien perusteella. Polttoaineen laatua määritetään päästökaupan velvoitteiden, polttoaineen hankinnan sekä palamisprosessin tarpeisiin. Kivihiilen esikäsittely ja analytiikka ovat akkreditoitua toimintaa. Polttoaineiden laadun vaihdellessa muutetaan laitoksen asetuksia tarpeen mukaan. Polttoaineiden tarkkailumenettelyt kuvataan laitoksen tarkkailusuunnitelmassa. Näin ollen toiminnan voidaan katsoa vastaavan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, eikä BAT 9 johdosta tule antaa kattilalle ympäristölupamääräyksiä.

Patolan lämpökeskuksessa käytettävien polttoaineiden osalta Helen Oy:n seurantamenettely on esitetty alla:

31.10.2017

Polttoaine	Seurattava parametri	Seurantatiheys
Puupelletti	<ul style="list-style-type: none"> Alempi lmpöarvo Ylempi lmpöarvo 	Seuranta kuukausittain kokoomanäytteestä
	<ul style="list-style-type: none"> Kosteus 	Seuranta viikoittain kokoomanäytteestä toimittajakohtaisesti
	<ul style="list-style-type: none"> Tuhka 	Seuranta kuukausittain kokoomanäytteestä
	<ul style="list-style-type: none"> C, Cl, F, N, S, K, Na 	Tiedot polttoaineen toimittajalta kerran vuodessa.
	<ul style="list-style-type: none"> Metallit ja metalloidit (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) 	Tiedot polttoaineen toimittajalta kerran vuodessa.
Raskas polttoöljy	<ul style="list-style-type: none"> Tuhka 	Tiedot polttoaineen toimittajalta tai säiliönäytteen analyysi kerran vuodessa.
	<ul style="list-style-type: none"> C,S,N,Ni,V 	Tiedot polttoaineen toimittajalta tai säiliönäytteen analyysi kerran vuodessa
Kevyt polttoöljy	<ul style="list-style-type: none"> Tuhka 	Tiedot polttoaineen toimittajalta tai säiliönäytteen analyysi kerran vuodessa
	<ul style="list-style-type: none"> N, C, S 	Tiedot polttoaineen toimittajalta tai säiliönäytteen analyysi kerran vuodessa
Maakaasu	<ul style="list-style-type: none"> Alempi lmpöarvo 	Tieto kuukausittain polttoaineen toimittajalta (Gasum Oy)
	<ul style="list-style-type: none"> CH₄, C₂H₆, C₃, C₄+, CO₂, N₂, Wobben indeksi 	Tieto kuukausittain polttoaineen toimittajalta (Gasum Oy)

BAT 10 Päästöjen hallinta muissa kuin normaaliolosuhteissa (OTNOC)

Ilmaan ja/tai veteen johdettavien päästöjen vähentämiseksi muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa (OTNOC) parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ja ottaa käyttöön osana ympäristöjärjestelmää hallintasuunnitelma, joka sisältää seuraavat osat:

—muiden kuin tavanomaisten toimintaolosuhteiden aiheutumisessa merkityksellisiksi katsottujen sellaisten järjestelmien asianmukainen suunnittelu, jotka saattavat vaikuttaa ilmaan, veteen ja/tai maaperään

31.10.2017

- johdettaviin päästöihin (esimerkiksi pieneen kuormitukseen perustuva suunnittelu käynnistyksen ja pysäytyksen vähimmäiskuormitusten pienentämiseksi vakaan tuotannon varmistamiseksi kaasuturbiineissa),
- erityisen ennalta ehkäisevän huoltosuunnitelman laatiminen ja käyttöönotto näitä merkityksellisiä järjestelmiä varten,
 - muiden kuin tavanomaisten toimintaolosuhteiden ja niihin liittyvien olosuhteiden aiheuttamien päästöjen tarkastelu ja kirjaaminen sekä korjaavien toimien toteuttaminen tarvittaessa
 - muiden kuin tavanomaisten toimintaolosuhteiden aikana tapahtuvien kokonaispäästöjen säännöllinen arviointi (esimerkiksi tapahtumien tiheys, kesto, päästöjen kvantifiointi/arviointi) sekä korjaavien toimien toteuttaminen tarvittaessa.

Päästöjen hallinta muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa on ohjeistettu osana ympäristöjärjestelmää. Päästöjen hallinta poikkeustilanteissa kuvataan myös laitoksen tarkkailusuunnitelmassa sekä erilaisissa riski- ja turvallisuusarvioinneissa. Helen Oy katsoo, että toiminta on parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaista, eikä BAT 10 johdosta tarvitse antaa kattilalle ympäristölupamääräyksiä.

BAT 11 Poikkeustilanteiden aikaisten päästöjen tarkkailu

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

Patolan pellettikattilan päästömittausjärjestelmästä saadaan tietoa myös muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa. Tarkempi kuvaus päästöjen tarkkailusta tullaan esittämään laitoksen tarkkailusuunnitelmassa.

BAT 12 Energiategokkuus

Sellaisten poltto-, kaasutus- ja/tai IGCC-yksiköiden energiategokkuuden lisäämiseksi, joita käytetään $\geq 1\,500$ tuntia vuodessa, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää seuraavassa esitettyjen menetelmien asianmukaista yhdistelmää:

Tekniikka	Kuvaus	Ehdot	Toteutuuko Patolan pellettikattilassa
Polton optimointi	Palamattomien määrän minimointi	-	Toteutuu
Työaineen ominaisuuksien optimointi	Mahdollisimman korkeat paine- ja lämpötila-arvot reunaehdot huomioiden	-	Ei sovellettavissa

31.10.2017

Tekniikka	Kuvaus	Ehdot	Toteutuuko Patolan pellettikattilassa
Höyryprosessin optimointi	Turbiinin loppupaineen alentaminen	-	Ei sovellettavissa
Omakäyttöenergian minimointi	Esim. pumppujen hyötysuhteet	-	Huomioidaan kattilan suunnittelussa
Polttoilman esilämmitys	Käytännössä LUVO	NOx-päästöjen hallinnan reunaehdot, kattilan suunnittelu	Toteutuu
Polttoaineen esilämmitys	LTO-ratkaisu	Kattilan suunnittelu, NOx-päästöjen hallinnan reunaehdot	Ei toteudu, ei sovellettavissa
Kehittynyt kontrollijärjestelmä	Tietokoneavusteinen polton parametrien säätö ja polttoolosuhteiden parantaminen	Retrofit-soveltavuus	Toteutuu
Syöttöveden esilämmitys	Käytännössä ekonomaiseri	Ei koske lämpölaitoksia, Retrofit-soveltavuus	Ei koske
Lämmön talteenotto yhteistuotantoa varten (CHP)	LTO höyrystä/savukaasusta/arinan jäädytyksestä/leijupedistä	Paikallisen lämmön tarpeen mukaisesti	Ei sovellettavissa
Yhteistuotannon (CHP) valmius	Toimet, joilla voidaan myöhemmin siirtyä yhteistuotantoon. Erillistuotantoon verrattuna ainakin 10 % vähennys primäärienergian kulutuksesta	Uudet laitokset, paikallisen lämmön tarpeen mukaisesti	Ei sovellettavissa, Helen Oy:llä ei ole tarvetta lisätä sähköntuotantokapasiteettia tällä hetkellä
Savukaasun lauhdutin	Pesuri, jota käytetään sekä LTO-tarkoitukseen että päästöjen vähentämiseen (pöly, SOx, HCL, HF)	CHP-laitokset, paikallisen lämmön tarpeen mukaisesti	Toteutuu
Lämpöakku	Lämmön varastointi CHP-laitoksilla.	CHP-laitokset, paikallisen lämmön tarpeen mukaisesti	Toteutuu Helsingin kaukolämpöjärjestelmässä
Märkä piippu	Piipun suunnittelu niin, että vesihöyryn lauhtuminen mahdollinen,	Uudet ja olemassaolevat laitokset,	Toteutuu, savukaasua ei lämmitetä

31.10.2017

Tekniikka	Kuvaus	Ehdot	Toteutuuko Patolan pellettikattilassa
	jolloin vältetään sk-uudelleenlämmitys FGD:n jälkeen.	joissa märkä FGD-pesuri	savukaasulauhduttimen jälkeen
Jäähdytystorni, ulostulo	Päästöjen ohjaus jäähdytystornin kautta	Vain laitokset, joissa märkä FGD, sk:n uudelleenlämmitys ja jäähdytystorni	Ei koske
Polttoaineen esikuivaus	Poltto-olosuhteiden parannus	Biomassan ja/tai turpeen poltto, polton spontaanit riskit (esim. kosteus > 40 %), Retrofit-soveltuvuus	Ei sovellettavissa pellettikattilaan
Lämpöhäviöiden minimointi	Esim. eristyksen lisääminen säteilylämpöä tuottaville kohteille / kuonan lämmön talteenotto	Ainoastaan kiinteän polttoaineen laitokset ja kaasutus/IGCC-laitokset	Huomioidaan lisäeristykset suunnittelussa mahdollisuuksien mukaan
Edistyneiden materiaalien hyötykäyttö	Korkeiden käyttölämpötilojen ja -paineiden käyttö	Ainoastaan uudet laitokset	Ei koske
Höyryturbiinin parannukset	KP-höyryn paineen nosto, lauhdeperän/LP-osan lisääminen, turbiinin roottoriosan geometrian muokkaus	Retrofit-soveltuvuus, käyttöiän rajoitukset	Ei koske
Superkriittiset/ultra-uperkriittiset höyryn olosuhteet	p >220,6 bar. p >250-300 bar	Ainoastaan uudet laitokset, jotka ≥ 600 MWth ja > 4000 h/a. CHP/prosessihöyry ja biomassa/korroosio	Ei koske

Edellä mainitun perusteella Patolan pellettikattila edustaa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa energiatehokkuuden osalta. Helen Oy katsoo, ettei BAT 12 johdosta tule antaa kattilalle ympäristölupamääräyksiä.

BAT 13 Vedenkäytön vähentäminen

31.10.2017

Veden kulutuksen ja ympäristöön päästettävän saastuneen veden määrän vähentämiseksi parasta käytettävää tekniikkaa on käyttää toista tai molempia seuraavista menetelmistä a) veden kierrätys ja b) kuivan pohjatuhkan käsittely.

Patolan lämpökeskuksessa ei synny pohjatuhkaa, joten kohtaa b) ei voida soveltaa.

Patolan uuden pellettikattilan savukaasujen käsittelyssä kierrätetään vettä siten, että palamisilman kostutuksessa käytetään pääasiassa savukaasusta lauhtuvaa vettä. Vedenkierrätyksen ansiosta savukaasulauhdutin käyttää vuosittain "ulkoista vettä" (vesijohtovettä) savukaasujen kostuttamiseen vain noin 10–50 m³.

Helen Oy katsoo, että toiminta on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista, eikä BAT 13:n perusteella tule antaa määräyksiä pellettikattilan toimintaa koskevassa ympäristölupapäätöksessä.

BAT 14 Jätevesipäästöjen vähentäminen

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

Patolan uuteen pellettikattilaan liittyen pidetään erillään 1) vesi, joka voidaan kierrättää prosessissa (savukaasusta lauhtuva vesi, jota käytetään palamisilman kostutukseen), 2) kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle johdettavat jätevedet (jotka koostuvat pääasiassa savukaasupesurin jätevesistä) ja 3) Vantaanjokeen johdettavat piha-alueen hulevedet.

Helen Oy katsoo, että toiminta on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista, eikä BAT 14:n perusteella tule antaa määräyksiä pellettikattilan toimintaa koskevassa ympäristölupapäätöksessä.

BAT 15 Savukaasun käsittelyn jätevesipäästöjen vähentäminen

BAT 15 koskee savukaasun käsittelyn jätevesipäästöjä vain tilanteessa, jossa ko. jätevedet johdetaan vesistöön. Patolan uuden pellettikattilan savukaasupesurin vedet tullaan johtamaan HSY:n viemäriverkostoon, joten BAT 15-kohtaa ei sovelleta Patolan lämpökeskuksessa.

BAT 16 Jätteen määrän vähentäminen

31.10.2017

Polttoprosessista ja puhdistusmenetelmistä hävitettäväksi 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);

Patolan uuden pellettikattilan polton optimoinnilla (BAT 6) vaikutetaan myös muodostuvan lentotuhkan määrään. Polttoprosessissa muodostuva lentotuhka tullaan toimittamaan ensisijaisesti hyötykäyttöön.

Helen Oy katsoo, ettei tuhkan jatkokäsittelystä ole tarpeen antaa lisämääräyksiä pellettikattilan toimintaa koskevassa ympäristölupapäätöksessä.

BAT 17 Melupäästöjen vähentäminen

Uuden pellettikattilan aiheuttamaa melua sekä melun vähentämistarpeita ja mahdollisuuksia on tarkasteltu ympäristölupahakemuksen liitteenä 5 olevassa selvityksessä ”Patolan pellettilämpökeskus- Ympäristömelun ennakkoselvitys”. Uusi pellettikattila siihen liittyvine toimintoineen tullaan suunnittelemaan niin, että päästään A-keskiäänitasoon $L_{Aeq} \leq 50$ dB Oulunkylän rantapuiston ulkoilureitillä sekä lähimpien asuintalojen luona ja siirtolapuutarhassa (lähimmät altistuvat kohteet). Tärkeimpiä melulähteitä ja niiden melunhallintaa on kuvattu selvityksen luvussa 5.

Melua tullaan vähentämään muun muassa laitteistojen sijoittamisella mahdollisuuksien mukaan sisätiloihin, jolloin ympäristömelua vaimentaa rakennusten ulkovaippojen (seinien) äänieristävyys. Mahdolliset ulkona sijaitsevat kanaviston osat varustetaan äänieristysverhouksella. Ilmapuhaltimen ottoaukot pyritään sijoittamaan sellaiseen suuntaan olevalle laitosrakennuksen seinälle, jossa lähimmät altistuvat kohteet ovat kauimpana.

Tarvittaessa tiettyihin melupäästöjä aiheuttaviin laitteisiin, kuten ainakin palamisilmapuhaltimiin ja savukaasupuhaltimiin, asennetaan äänenvaimentimet. Laitteita voidaan myös koteloida melun vaimentamiseksi. Äänenvaimentimien yms. tarvearvio, valinta ja mitoitus tehdään tarkemmin myöhemmin laitoksen muun IV-suunnittelun yhteydessä.

Helen Oy katsoo, että toiminta on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaista, eikä BAT 17:n perusteella tule antaa määräyksiä pellettikattilan toimintaa koskevassa ympäristölupapäätöksessä.

2. Biomassakattiloiden BAT-päätelmät

BAT-AEEL Energiatehokkuus

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

31.10.2017

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

Patolan pellettikattilan energiantuotannon kokonaisnettohyötysuhde on noin 91 %, ja savukaasulauhduttimen avulla hyötysuhde nousee 98 -102 %:iin. Näin ollen kattila edustaa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa energiatehokkuuden osalta. Helen Oy katsoo, ettei kattilalle tule asettaa energiatehokkuutta koskevia ympäristölupamääräyksiä.

BAT 24 NO_x ja CO-päästöjen vähentämistekniikat ja päästöt ilmaan

Kiinteän biomassan ja/tai turpeen poltosta ilmaan johdettavien NO_x-päästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi ja ilmaan johdettavien CO- ja N₂O-päästöjen rajoittamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai useampaa seuraavassa esitettyä menetelmää.

Menetelmä	Soveltaminen
a. Polton optimointi	Sovelletaan yleisesti.
b. Low-NO _x -polttimet	
c. Ilman vaiheistus	
d. Polttoaineen vaiheistus	
e. Savukaasujen takaisinkierrätys	
f. Selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistys (SNCR)	Ei sovelleta 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. Olemassa olevissa yksiköissä reaktantin ruiskutuksella saavutettavaa lämpötila-aluetta ja reaktantin viipymäaika koskevat vaatimukset saattavat rajoittaa soveltamista.
g. Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)	Ei sovelleta polttolaitoksiin, joita käytetään < 500 tuntia vuodessa. Saattaa olla olemassa taloudellisia rajoitteita, jotka estävät jälkiasennuksen olemassa oleviin polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 300 MW _{th} .

31.10.2017

	Ei sovelleta yleisesti polttolaitoksiin, joiden lämpöteho on < 100 MW _{th} .
--	---

Patolan pellettikattilassa palaminen optimoidaan hyvän suunnittelun, kunnossapidon ja käytön sekä prosessiautomaation avulla (BAT 6). Kattila varustetaan low-NO_x-polttimilla. Edellä mainituilla tekniikoilla saavutetaan BAT-päästötaso typenoksidien ja häkäpäästöjen osalta. Näin ollen kattila edustaa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa typenoksidien ja häkäpäästöjen vähentämisen osalta.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen typenoksidipäästötaso biomassaa polttaville 100-300 MW kattiloille on 120-200 mg/m³n vuorokausikeskiarvona ja 50-140 mg/m³n vuosikeskiarvona. Helen Oy esittää päästöarvoja 200 mg/m³n vuorokausikeskiarvona sekä 140 mg/m³n vuosikeskiarvona.

BAT 24:ssa on esitetty ohjeelliset päästötasot häkäpäästöille. Helen Oy katsoo, ettei Patolan uudelle pellettikattilalle ole tarpeen asettaa päästöarvoja häkäpäästöille.

BAT 25 SO_x, HCl ja HF-päästöjen vähentämistekniikat ja päästöt ilmaan

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	Soveltaminen
a. Tulipesäinjektio (uuniin tai petiin)	Sovelletaan yleisesti.
b. Kanavainjektio	
c. Kuiva-absorbaattori	
d. Kiertoleijupedin kuivapesuri	
e. Märkäpesu	
f. Savukaasulauhdutin	
g. Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ei sovelleta 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	Soveltamista rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

Patolan pellettikattilan SO_x, HCl ja HF-päästöjä vähennetään savukaasulauhduttimen avulla. Kattilassa käytetyt polttoaineet (puupelletti, kevyt polttoöljy ja maakaasu) sisältävät hyvin vähän rikkiä, klooria ja fluoria. Edellä mainituilla tekniikoilla saavutetaan BAT-päästötaso rikkidioksidin, suolahapon ja fluorivedyn osalta. Näin ollen kattila edustaa parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa rikkidioksidin, suolahapon ja fluorivedyn vähentämisen osalta.

31.10.2017

Parhaan kätettävissä olevan tekniikan mukainen rikkidioksidipäästötaso biomassaa polttaville 100-300 MW kattiloille on 20-85 mg/m³n vuorokausikeskiarvona ja 10-50 mg/m³n vuosikeskiarvona. Helen Oy esittää päästöraja-arvoiksi 85 mg/m³n vuorokausikeskiarvona sekä 50 mg/m³n vuosikeskiarvona.

Parhaan kätettävissä olevan tekniikan mukainen suolahappopäästötaso biomassaa polttaville 100-300 MW kattiloille on 5 mg/m³n vuoden aikana otettujen näytteiden keskiarvona ja 12 mg/m³n näytteenottojakson keskiarvona. Helen Oy esittää päästöraja-arvoksi 5 mg/m³n näytteenottojakson keskiarvona.

Parhaan kätettävissä olevan tekniikan mukainen fluorivetyypäästötaso biomassaa polttaville 100-300 MW kattiloille on <1 mg/m³n näytteenottojakson keskiarvona. Helen Oy esittää päästöraja-arvoiksi 0,9 mg/m³n näytteenottojakson keskiarvona.

BAT 26 Ilmaan johdettavat pölyn ja hiukkasiin kiinnittyneen metallin päästöt

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

Menetelmä	Soveltaminen
a. Sähkösuodatin (ESP)	Sovelletaan yleisesti.
b. Letkusuodatin	
c. Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoistojärjestelmä	
d. Märkä savukaasujen rikinpoisto	Ks. soveltamisesta kohdassa BAT 25.
e. Polttoaineen valinta	Soveltamista rajoittavat erityyppisten polttoaineiden saatavuutta koskevat rajoitukset, jotka saattavat sisältyä jäsenvaltion harjoittamaan energiapolitiikkaan.

Patolan pellettikattilan hiukkaspäästöjä vähennetään letkusuodattimen ja savukaasulauhduttimen avulla. Kattilassa kätettävät polttoaineet (puupelletti, kevyt polttoöljy ja maakaasu) sisältävät vähän tuhkaa. Edellä mainituilla tekniikoilla saavutetaan BAT-päästötaso hiukkaspäästöjen osalta. Näin ollen kattila edustaa parasta kätettävissä olevaa tekniikkaa hiukkaspäästöjen vähentämisen osalta.

Parhaan kätettävissä olevan tekniikan mukainen rikkidioksidipäästötaso biomassaa polttaville 100-300 MW kattiloille on 2-10 mg/m³n vuorokausikeskiarvona ja 2-5 mg/m³n vuosikeskiarvona. Helen Oy esittää päästöraja-arvoiksi 10 mg/m³n vuorokausikeskiarvona sekä 5 mg/m³n vuosikeskiarvona.

31.10.2017

BAT 27 Ilmaan johdettavat elohopeapäästöt

BAT 27:n mukaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa elohopeapäästöjen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi on käyttää yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:

- Hiilisorbentin ruiskutus savukaasuun
- Halogenoitujen lisäaineiden käyttö polttoaineessa tai niiden ruiskutus tulipesään
- Polttoaineen valinta
- Sähkösuodatin
- Letkusuodatin
- Kuiva tai puolikuiva savukaasujen rikinpoisto
- Märkä savukaasujen rikinpoisto (savukaasulauhdutin)

Pellettikattilan savukaasupäästöjä vähennetään sekä savukaasupesurilla että letkusuodattimella, lisäksi kattilan pääpolttoaine, puupelletti, ei sisällä juurikaan elohopeaa tai muita raskasmetalleja. Näin ollen kattila täyttää parhaan käytettävissä olevan tekniikan vaatimukset elohopeapäästöjen vähentämisen osalta.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen elohopeapäästötaso biomassaa polttaville kattiloille on 1-5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{n}$. Helen Oy katsoo, ettei kattilalle ole tarpeen asettaa päästörajaa elohopealle, koska polttoaineen laadusta johtuen elohopeapitoisuudet ovat pysyvästi hyvin alhaiset. Mikäli päästöarvo tästä huolimatta asetetaan, esittää Helen Oy raja-arvoksi 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{n}$ näytteenottojakson keskiarvona.

19.10.2017

Anna Häyrinen

Patolan lämpökeskuksen maakaasukattiloiden NOx-päästöjen tarkkailun muuttaminen

Helen Oy esittää, että Patolan lämpökeskuksen maakaasukattiloiden NOx-päästöjen tarkkailumenetelmänä voitaisiin vaihtoehtona kertamittauksiin perustuvalla tarkkailulle soveltaa mallinnukseen perustuvaa tarkkailua (Predictive Emission Monitoring, PEMS). Menetelmässä määritetään kattilan NOx-päästö jatkuvasti prosessimuuttujien tarkkailuun perustuen, ja sitä voidaan pitää vaihtoehtona kattilan päästöjen jatkuvatoimiselle suoralle mittaukselle. PEMSia käytetään Euroopassa yleisesti esimerkiksi Hollannissa kaasuturbiinien NOx-päästöjen tarkkailussa. Euroopan standardointikomitealla on vuonna 2017 ollut valmistelussa tekninen spesifikaatio menetelmälle, mutta Helen Oy:n tietojen mukaan valmistelu ei ole edennyt.

Patolan lämpökeskuksen kattilalle K3 on laadittu NOx-päästöjen laskentamalli yhteistyössä Tampereen teknillisen yliopiston kanssa osana CLEEN Oy:n (nyk. CliC Innovation Oy) MMEA-tutkimusohjelmaa. Malli on mahdollista laatia myös kattiloille K1 ja K2. Raportti tutkimuksesta on esitetty liitteessä 8.1. Hankkeen tuloksia on julkaistu useammassa kansainvälisessä vertaisarvioituissa tieteellisessä lehdessä, viimeksi elokuussa 2017.

Indirect NO_x emission monitoring in natural gas fired boilers

Korpela, T., Kumpulainen, P., Majanne, Y., Häyrinen, A. & Lautala, P. 1 Aug 2017 In : Control Engineering Practice. 65, p. 11-25 15 p.

Tehtyjen koeajojen perusteella laskentamallin antamien tulosten ero siirrettävään analysaattoriin nähden on alle 5 % ja mallin pysyvyys on hyvä, joten menetelmää voi pitää luotettavana, sekä tarkempaan vuosittain tehtäviin kertamittauksiin verrattuna. Laskentamallin hyvyttä on arvioitu vertailumittauksella myös ulkopuolisen mittajaan toimesta. Vuosipäästön arvioinnissa laskentamallin antama tulos kuvaa kertamittauksiin ja polttoainekulutukseen perustuvaa laskentaa paremmin todellista päästöä, kun kattilan hetkellinen teho huomioidaan.

Mallin oikeellisuus tarkistetaan vuosittain tehtävän vertailumittauksen avulla. Maakaasukattiloiden CO-pitoisuus mitataan samassa yhteydessä. Mallin oikeellisuus tarkistetaan myös silloin, jos kattilaolosuhteissa tai seurantaan käytettävissä mittalaitteissa tapahtuu päästöihin mahdollisesti vaikuttavia muutoksia.

Em. perustein Helen Oy esittää lupamääräyksen 22 muuttamista seuraavasti:

22. Kattiloiden K1, K2 ja K3 savukaasun typenoksidi- ja hiilimonoksidipitoisuus käytettäessä polttoaineena maakaasua on mitattava 1.1.2016 alkaen vähintään kerran kuudessa kuukaudessa. Jos kattiloiden K1, K2 ja K3 poltto- aineena käytetään raskasta tai kevyttä polttoöljyä, moottoripolttoöljyä tai näiden seosta on mitattava savukaasun typenoksidi- ja hiukkaspitoisuus vähintään kerran kuudessa kuukaudessa.

Kattiloiden K1, K2 ja K3 savukaasun typenoksidipitoisuutta voidaan tarkkailla vaihtoehtoisesti myös laskentamallin avulla.

...