

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Teknillinen tiedekunta

Ympäristötekniikan koulutusohjelma

BH10A0300 Ympäristötekniikan kandidaatintyö ja seminaari

JÄTTEENPOLTTOlaitosten toiminnan tarkkailu

Monitoring of operations in waste burning plants

Työn tarkastaja: Professori, TkT, Mika Horttanainen

Työn ohjaaja: TkL, Simo Hammo

Lappeenrannassa 8.1.2010

Hanna Mäkelä

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	3
1.1 Työn tausta.....	4
1.2 Työn tavoitteet	4
1.3 Työn toteutus	5
2 JÄTTEENPOLTTO SUOMESSA JA EU:N ALUEELLA	5
2.1 Jätteenpolton kehitys ja nykytila.....	6
2.2 Jätteenpolton tulevaisuuden näkymiä	7
3 JÄTTEENPOLTTOlaitosten TOIMINTA	7
3.1 Toimintaan vaikuttavat direktiivit ja asetukset	8
3.1.1 Jätteenpolttodirektiivi ja jätteenpolttoasetus.....	9
3.1.2 Kaatopaikkadirektiivi ja valtioneuvoston päätös kaatopaikoista.....	9
3.1.3 LCP-direktiivi ja valtioneuvoston asetus (1017/2002)	10
3.1.4 IPPC-direktiivi, ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus	10
3.1.5 Biojätestrategia	11
3.1.6 Valtakunnallinen jätesuunnitelma.....	11
3.2 Laitoksille tarvittavat luvat ja selvitykset	12
3.2.1 Ympäristövaikutusten arviointi.....	12
3.2.2 Ympäristölupa.....	14
3.3 Päästöjen tarkkailu jätteenpolttolaitoksilla	17
3.3.1 Mittausvaatimukset.....	17
3.3.2 Päästötietojen tuottaminen	18
3.3.3 Päästötietojen raportointi	19
4 HYÖTYVOIMALAN PÄÄSTÖT JA TARKKAILUSUUNNITELMA	19
4.1 Yleistä tietoa Hyötyvoimalasta	20

4.1.1 Päästöt ilmaan	21
4.1.2 Jätteet	23
4.1.3 Vesipäästöt	24
4.2 Vaatimukset päästöjen tarkkailulle	24
4.2.1 Hyötyvoimalan ympäristölupa	24
4.2.2 Hyötyvoimalan tarkkailusuunnitelma	25
5 HYÖTYVOIMALAN TARKKAILUSUUNNITELMAN PÄIVITYS	26
5.1 Käyttötarkkailu	26
5.1.1 Oma polttoainetarkkailu	27
5.2 Päästöjen tarkkailu	28
5.2.1 Vesipäästöt	29
5.2.2 Jätteet	30
5.2.3 Melu	30
5.3 Varakattilalaitoksen tarkkailu	31
6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	32
LÄHDELUETTELO	34

LIITTEET

Liite 1. Jätepolttoaineen laaduntarkkailu

Liite 2. Laaduntarkastus raportti

Liite 3. Näytteenotto Hyötyvoimalan viivästysaltaasta

Liite 4. Näytteenotto Hyötyvoimalan kuonasta

Liite 5. Näytteenotto Hyötyvoimalan kattilatuhkasta ja APC-jätteestä

1 JOHDANTO

Jätteen energiahyödyntäminen polttamalla on ollut Suomessa varsin vähäistä muihin Euroopan maihin verrattuna. Vuonna 2007 Suomessa kertyneestä yhdyskuntajätteestä hyödynnettiin energiana 12 %. Vastaava luku Tanskassa oli 53 % ja Ruotsissa sekä Luxemburgissa 47 %. Euroopan unionin uusien direktiivien ja niiden kansallisen täytäntöönpanon johdosta jätteenpolton voidaan kuitenkin odottaa yleistyvän myös Suomessa. (Eurostat 2009.)

Yleistymistä tukevat biojätestrategian asettamat tavoitteet sekä valtioneuvoston päätös kaatopaikalle sijoitettavasta jätteestä. Suomessa on tyypillisesti sijoitettu syntypaikkalajittelun jälkeen jäljelle jäävä sekajäte kaatopaikoille. Jätteen sisältämän orgaanisen aineksen hajotessa syntyy kasvihuonekaasuja, lähinnä hiilidioksidia ja metaania. Näiden päästöjen hallitsemiseksi valtioneuvosto hyväksyi Suomen biohajoavan jätteen strategian, jossa esitetään Suomen kansalliset tavoitteet biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoittamisen vähentämiseksi. Strategian mukaan yhtenä mahdollisena ratkaisuna voidaan pitää jätteen hyödyntämistä energiantuotannossa. (Koskinen 2006, 7.)

Energiahyödyntämisen lähtökohtana on käyttää jätettä energiantuotannon polttoaineena. Näin saadaan kaatopaikoille loppusijoitettavan jätteen määrää ja tilavuutta vähennettyä ja siten myös jätteiden aiheuttamat ympäristöhaitat pienenevät. (Myllymaa et al. 2006, 7.)

Suomessa uusien laitosten rakentamista on hankaloittanut ihmisten negatiivinen asenne jätteenpoltoa kohtaan. Ympäristöluvan myöntämisen jälkeiset valitukset saattavat aiheuttaa jopa rakennussuunnitelmista luopumista, tai vähintäänkin ne hidastavat laitoksen käyttöönottoa. (Myllymaa et al. 2006, 8.)

1.1 Työn tausta

Jätteenpolttolaitosten lupamenettelyt ja niitä koskevat ehdot määritellään monissa Suomen kansallisissa säädöksissä, jotka ovat hyvin pitkälti Euroopan Unionin direktiivien mukaisia. Ympäristöluvan myöntämisen ehdoista säädetään jätteenpolttodirektiivissä (2000/76/EY). IPPC-direktiivissä (2008/1/EY) määritellään tarkemmin riittävä ympäristön suojelutaso, sekä annetaan määräykset päästöjen rajoittamiseksi. Yksi tärkeä direktiivin uuden jätteenpolttolaitoksen suunnittelun kannalta on myös YVA-direktiivi (85/337/ETY). (Leikoski ja Saarinen 2009, 6.)

Direktiivit ovat säädöksiä vähimmäisvaatimuksista, jotka jokaisen Euroopan Unionin jäsenmaan on pantava täytäntöön omassa lainsäädännössään. Kansallinen lainsäädäntö voidaan tehdä tiukemmaksi kuin direktiivien asettamat vaatimukset. (Leikoski ja Saarinen 2009, 6.)

Kotkassa alettiin selvittää jätteenpolton mahdollisuutta vuonna 2000. Lähtökohtana oli rakentaa voimalaitos teollisuuden tarpeisiin sekä kasvattaa kotimaisten polttoaineiden käyttöä. Lisäksi pyrkimyksenä oli vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Laitos sai vuoden 2004 lokakuussa ympäristöluvan, jota täydennettiin vielä vuoden 2005 alussa. Jätteenpolttolaitoksen rakentaminen aloitettiin vuonna 2006 elokuun puolessa välissä ja laitos otettiin lopulta käyttöön vuoden 2009 huhtikuussa.

1.2 Työn tavoitteet

Kandidaatintyön tavoitteena on esitellä mahdollisimman laajasti jätteenpolttolaitosten toimintaan ja käyttöönottoon vaikuttavaa lainsäädäntöä, ja laatia tämän pohjalta tarvittavat tarkennukset Kotkan Energia Oy:n Hyötyvoimalan päästöjentarkkailusuunnitelmaan. Kandidaatintyön tarkoituksena on koota yhteen tarkkailusuunnitelmaan lisättävät uudet toimet, niiden tarkoitus ja toteutus. Laadittava tarkkailusuunnitelma on tarkoitettu

ympäristöviranomaisille tiedoksi Kotkan Energia Oy:n Hyötyvoimalalla tehtävistä tarkkailutoimista. Kandidaatintyö on vastaavasti laitoksen omaan käyttöön ja siinä kerrotaan tarkkailusuunnitelmasta poiketen myös tarkkailutoimien yksityiskohtainen toteutus työohjeiden muodossa.

1.3 Työn toteutus

Tarkkailusuunnitelman päivitys toteutetaan vertaamalla aiemmin 28.10.2008 tehtyä tarkkailusuunnitelmaa laitokselle myönnettyyn ympäristölupaan, lainsäädäntöön sekä ympäristöviranomaisten antamiin kommentteihin vanhasta tarkkailusuunnitelmasta. Vanha tarkkailusuunnitelma on tehty jo ennen laitoksen käyttöönottoa ja ympäristöluvan mukaisesti suunnitelmaa voidaan täydentää puolen vuoden ajan laitoksen käyttöönotosta, joka tapahtui 1.3.2009. Uusi kandidaatintyönä laadittu tarkkailusuunnitelma toimitettiin elokuussa 2009 Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksyttäväksi.

Tämän raportin alkuosassa, luvuissa 2 ja 3, kerrotaan yleiset velvoitteet jätteenpolttolaitosten rakentamiselle ja toiminnalle sekä loppuosassa, luvuissa 4 ja 5, tarkkailusuunnitelman päivityksestä ja sen aiheuttamista toimenpiteistä laitoksella.

2 JÄTTEENPOLTTO SUOMESSA JA EU:N ALUEELLA

Jätteenpoltolla saadaan kaatopaikalle sijoitettavan jätteen tilavuutta pienennettyä 90- 95 %. Osa lopputuotteena syntyvästä tuhkasta voidaan hyödyntää esimerkiksi ruoppaus sedimenttien stabiloinnissa, tie- ja kenttärakenteiden pohjissa tai metsien lannoituksessa. Jätteestä saadaan poltettaessa energiaa, joka hyödynnetään pääasiassa kaukolämpönä ja sähköinä. (Lohiniva et al. 2002, 95.)

Suomessa jätteen energiahyödyntäminen on huomattavasti vähäisempää verrattuna moniin Keski-Euroopan maihin. Yhtenä syynä tähän voidaan pitää 1960-luvun huonoja kokemuksia jätteenpolttolaitoksista sekä useilla Suomen paikkakunnilla varsin alhaisia kaatopaikkamaksuja. Hyvin onnistuneiden jätteenpolttolaitoshankkeiden ja toimivien laitosten ansiosta käsitykset jätteenpoltosta ovat kuitenkin muuttumassa positiivisemmiksi. (Hakkarainen 2007, 25.)

2.1 Jätteenpolton kehitys ja nykytila

Suomen ensimmäinen jätteenpolttolaitos valmistui 1961 Helsingin Kyläsaareen. Laitos kärsi päästöongelmista, ja se suljettiin 1980-luvun alussa kansalaisliikkeen vastustuksen tuloksena. Toinen polttolaitos valmistui Turkuun 1970-luvulla. Turun sekajätettä polttava laitos on edelleen toiminnassa, ja se polttaa jätettä noin 50 000 tonnia vuodessa. Vuoteen 2006 asti Turun laitos oli Suomen ainut yhdyskuntajätettä pääpolttoaineenaan polttava laitos (Hakkarainen 2007, 25). Ensimmäiset modernit jätteenpolttolaitokset rakennettiin Riihimäelle vuonna 2007 ja Kotkaan vuonna 2009. Tällä hetkellä on käynnissä useita uusia jätteenpolttolaitoshankkeita ympäri Suomen. (Leikoski ja Saarinen 2009, 8.)

Euroopassa jätteen energiahyötykäyttö on ollut yleinen jätteenkäsittelymenetelmä jo pitkään. Yhdyskuntajätteiden poltto aloitettiin Keski-Euroopassa jo 1800-luvun lopulla. Polttamisen päätavoitteena oli tuolloin jätteen hävittäminen. Vasta öljyn hinnan noustessa 1970-luvun lopulla alettiin jätteen energiasisältöä hyödyntää. Näistä ajoista lähtien jätteiden polttaminen on ollut merkittävä jätehuoltoratkaisu ja energian tuottaja Keski-Euroopassa. Esimerkiksi Tanskassa ja Sveitsissä poltetaan nykyään lähes kaikki syntyvä yhdyskuntajäte ja Saksassakin lähes puolet kaikesta syntyvästä jätteestä käsitellään polttamalla. Ranskassa on lukumäärällisesti eniten jätteenpolttolaitoksia maailmassa. Tärkeä huomio on se, että ne Euroopan maat, jotka polttavat jätettä eniten, myös kierrättävät ja kompostoivat jätteitään eniten. (Hakkarainen 2007, 27–28.)

2.2 Jätteenpolton tulevaisuuden näkymiä

Uusista kaatopaikoista voi vapautua ympäristöön haitallisia päästöjä vielä 100–200 vuoden kuluttua kaatopaikan perustamisesta. Kiristyvien EU:n vaatimuksien vuoksi Suomessa joudutaan miettimään uusia käsittelytapoja yhdyskuntajätteelle. (VTT 2006.)

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2016 yhdyskuntajätteestä kierrätetään ja hyötykäytetään materiaalina 50 %, hyödynnetään energiana 30 % ja loppusijoitetaan kaatopaikoille 20 %, näin ollen energiahyödyntämiselle tarvittaisiin polttolaitoskapasiteettia noin 690 000 – 750 000 tonnia, mistä 530 000–590 000 tonnia varsinaista jätteenpolttolaitoskapasiteettia ja 160 000 tonnia rinnakkaispolttolaitoskapasiteettia. (Ympäristöministeriö 2008, 42.)

Vuoteen 2016 mennessä voidaan odottaa toteutuvan 3 - 4 uutta jätteenpolttolaitosta ja 10–15 rinnakkaispolttolaitosta. Vuonna 2008 Suomessa oli toiminnassa 3 jätteenpolttolaitosta ja useita jätteen rinnakkaispolttolaitoksia. Käynnissä olevia jätteenpolttolaitoshankkeita oli vuonna 2008 15 kappaletta. (Pekkarinen 2008, 5.)

3 JÄTTEENPOLTTOLAITOSTEN TOIMINTA

EU:n uudet direktiivit ja niiden täytäntöönpano, joilla pyritään yhtenäistämään EU:n jätepolitiikkaa, ovat aiheuttaneet muutoksia Suomen jätehuollon rakenteeseen. Jätepolitiikan tavoitteena on ensisijaisesti ehkäistä jätteiden syntyä, hyödyntää jäte materiaalina tai energiana, vähentää jätteen loppusijoitusta kaatopaikoille, kunnostaa kaatopaikkoja ja saastuneita alueita sekä valvoa jätteiden siirtoa. (Hakkarainen 2007, 30.)

3.1 Toimintaan vaikuttavat direktiivit ja asetukset

Vuoteen 2002 saakka Suomen jätteenpolttoa ohjaili asetus jätteenpoltosta (626/1994). Asetus ei kuitenkaan koskenut laitoksia, jotka polttivat yhdyskuntajätettä enintään 30 % kattilaan syötetystä energiasta, joten rinnakkaispolttolaitokset jäivät asetuksen ulkopuolelle. Näin ollen rinnakkaispolttoto on ollut Suomessa huomattavasti yleisempää kuin massapolttoto, toisin kuin muissa Euroopan maissa. (Koskinen 2006, 9.)

Euroopan unionin laatima jätteenpolttodirektiivi (2000/76/EY) tuli voimaan vuonna 2000. Suomen kansallisessa lainsäädännössä direktiivi pantiin täytäntöön jätteenpolttoasetuksena (362/2003). Asetuksen tarkoituksena on vähentää jätteenpoltosta ilmaan ja vesistöihin aiheutuvia ympäristöhaittoja. Asetus sisältää säädöksiä jätteen vastaanotosta, päästömittauksista, jätteen käsittelystä sekä päästömittaustietojen raportoinnista. Lisäksi se määrittää polttolaitosten tekniset vaatimukset, käyttöperiaatteet sekä päästöjen raja-arvot. (Hakkarainen 2007, 4-5.)

IPPC-direktiivi (96/61/EY), joka on kansallisesti pantu täytäntöön ympäristönsuojelulakina (86/200), säätelee jätteenpolttolaitosten ympäristölupa-asioita. Sen tarkoituksena on vähentää laitosten aiheuttamaa ympäristön saastumista. Ympäristönsuojelulakia täsmennetään ympäristönsuojeluasetuksessa (169/2000), joka sisältää jätteenpolton lupien myöntämisen yleiset vaatimukset. (Ympäristöhallinto 2004, 9.)

Jätteen kaatopaikkasijoittamisesta on laadittu EU:ssa kaatopaikkadirektiivi (1999/31/EY), joka sisältää tavoitteet biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoituksen vähentämisestä.

3.1.1 Jätteenpolttodirektiivi ja jätteenpolttoasetus

EU:n jätteenpolttodirektiivin määräykset tulivat Suomessa voimaan jätteenpolttoasetuksena (362/2003). Määräykset astuivat voimaan uusille laitoksille heti ja vanhojen laitosten toimintaan se on vaikuttanut 29.1.2005 lähtien. Uusi asetus koskee niin rinnakkaispoltto- kuin massapolttolaitoksia, joissa poltetaan jätelain (1072/1993) määrittämää kiinteää tai nestemäistä jätettä. (Leikoski ja Saarinen 2009, 6.)

Direktiivin tavoitteena on ollut yhtenäistää EU maiden jätteenpoltoa koskevia määräyksiä, sekä vähentää jätteenpoltosta aiheutuvia raskasmetallipäästöjä. Direktiivi asettaa tiukat päästörajat niin ilmaan kuin veteen johdettaville päästöille ja määrittää menetelmät, joilla mittaukset on suoritettava, jotta ne olisivat edustavia. Lisäksi päästömittausten tulokset on muutettava tiettyjä olosuhteita vastaaviksi, jotta vertailu raja-arvoihin olisi helppoa ja luotettavaa. Kaikista mittauksista on raportoitava lupaviranomaisille säännöllisesti. (Koskinen 2006, 10.)

Jätteenpolttolaitosten toiminnan tarkkailusta säädetään Suomessa jätteenpolttoasetuksessa, joka on pitkälti jätteenpolttodirektiivin mukainen. Jätteenpolttoasetus jättää ympäristölupaviranomaiselle vain vähän vapaata harkintavaltaa lupapäätöksen laadinnassa. Jätteenpolttoasetus säättää vaatimukset muun muassa poltto-olosuhteille, päästöarvoille, päästömittauksille ja jätteen käsittelylle. Laitoksella on pystyttävä varmistamaan mahdollisimman täydellinen palaminen niin, että polttamisen jälkeen jäljelle jäävässä kuonassa ja pohjatuhkassa on orgaanista hiiltä alle kolme prosenttia tai niiden hehkutushäviö on alle viisi prosenttia aineksen kuivapainosta. (Koskinen 2006, 10.)

3.1.2 Kaatopaikkadirektiivi ja valtioneuvoston päätös kaatopaikoista

Valtioneuvoston päätöksellä kaatopaikoista (861/1997) ja muutoksilla (1049/1999, 552/2001 ja 13/2002) on pantu täytäntöön EU:n kaatopaikkadirektiivi. Sen mukaan uusille

kaatopaikoille ei ole saanut sijoittaa esikäsittelemätöntä jätettä vuoden 2002 jälkeen. Vuoden 2005 alusta kaatopaikoille ei ole saanut sijoittaa myöskään yhdyskuntajätettä, josta ei ole eroteltu suurinta osaa biohajoavasta jätteestä. Direktiivin mukaan biohajoavan jätteen määrää kaatopaikoille sijoitettavasta yhdyskuntajätteestä on vähennettävä portaittain niin, että vuoteen 2016 mennessä sen osuus on enää 35 % yhdyskuntajätteestä vuoden 1994 tasoon verrattuna. Valtioneuvoston päätöksessä (861/1997) on asetettu tavoite vuodelle 2016 direktiivin mukaisesti. (Koskinen 2006, 10.)

3.1.3 LCP-direktiivi ja valtioneuvoston asetus (1017/2002)

Valtioneuvoston asetus (1017/2002), joka on laadittu suurten voimalaitosten päästörajoituksia koskevan direktiivin pohjalta, astui voimaan vuoden 2002 lopulla. Asetusta sovelletaan ainoastaan kiinteää, nestemäistä tai kaasumaista polttoainetta käyttäviin yli 50 megawatin energiantuotantoon tarkoitetuilla laitoksilla. (Koskinen 2006, 14.)

LCP-direktiivin päästöraajat ovat melko löysät, ja Suomen lainsäädännön luomat päästöraajat ovatkin olleet koko direktiivin voimassaoloajan tiukemmat kuin direktiivin asettamat rajat. Vuonna 2015 tulevat voimaan LCP-direktiivin uudet raja-arvot, jotka nekään eivät ole niin tiukat, että aiheuttaisivat ongelmia Suomessa toimivilla laitoksilla. Merkittävin ero uusilla raja-arvoilla verrattuna vanhoihin on, että ne ilmoitetaan pitoisuuksina savukaasuissa eli yksikössä milligrammaa normaalikuutiometrissä kuuden prosentin happipitoisuudessa. Päästöjen laskenta tapahtuu siis vuorokausikeskiarvojen mukaan eikä kokonaispäästöjen niin kuin ennen. (Koskinen 2006, 15.)

3.1.4 IPPC-direktiivi, ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus

IPPC-direktiivin tarkoituksena on ehkäistä ympäristön saastumista ja yhtenäistää ympäristön saastumisen vähentämistä. Jätteenkäsittelylaitoksista direktiivi koskee

yhdyskuntajätteen polttolaitoksia, vaarallisen jätteen hyödyntämis- ja käsittelylaitoksia, vaarattoman jätteen esikäsittelylaitoksia sekä osaa kaatopaikoista. Tulevaisuudessa jätteenpolttoasetus voidaan liittää osaksi IPPC-direktiiviä, jolloin jätteenpolttolaitosten lupamenettelyyn saattaa tulla muutoksia. IPPC-direktiivi on pantu täytäntöön Suomessa ympäristönsuojelulaille (86/2000) ja ympäristönsuojeluasetuksella (169/2000). (Leikoski ja Saarinen 2009, 7.)

3.1.5 Biojätestrategia

EU:n kaatopaikkadirektiivi vaatii jäsenvaltioita laatimaan kansallisen strategian, jonka tavoitteena on vähentää kaatopaikoille sijoitettavan biohajoavan jätteen määrää. Suomessa laadittiin 2.12.2004 biojätestrategia, joka määrittää toimet kaatopaikkadirektiivissä asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Strategian keskeinen tavoite on vähentää kaatopaikoilla syntyvien kasvihuonekaasujen määrää tehostamalla biohajoavan jätteen erotusta yhdyskuntajätteestä. (Hakkarainen 2007, 36–37.)

3.1.6 Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Suomen jätelaki (1072/1993) velvoittaa Suomen valtiota laatimaan valtakunnallisen jätesuunnitelman, joka esittää jätealan nykytilan ja asettaa määrälliset ja laadulliset tavoitteet jätealan kehittämiseksi. (Koskinen 2006, 15.)

Jätesuunnitelmissa esitetyt tavoitteet eivät ole oikeudellisesti sitovia, mutta yhteiskunnan eri toimijoiden oletetaan toimivan niiden mukaisesti. Ympäristöministeriön asettama työryhmä on laatinut ehdotuksen kansalliseksi jätesuunnitelmaksi vuoteen 2016. Suunnitelmassa esitetään tavoitteita ja toimenpiteitä jätteiden synnyn ehkäisemiseksi, kierrätyksen tehostamiseksi, jätehuollon kehittämiseksi ja ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisemiseksi. Suunnitelman tavoitteena on vakiinnuttaa yhdyskuntajätteen määrä 2000-luvun alun tasolle. Vuoteen 2016 mennessä on tavoitteena kääntää jätteenmäärä laskuun

2000-luvun alun tasosta. Myös jätteen energiakäyttöä ja biokaasutusta koskevia toimenpiteitä esitetään. Suunnitelman tavoitteena on lisätä yhdyskuntajätteen energiahyödyntämistä nykyisestä 9 %:sta 30 %:iin vuonna 2016. (Ympäristöministeriö 2008, 15)

Valtakunnallisen jätesuunnitelman lisäksi alueelliset ympäristökeskukset laativat jätelain edellyttämät alueelliset jätesuunnitelmat valtakunnallisen suunnitelman pohjalta. Niissä asetetaan alueelliset jätepoliittiset tavoitteet sekä esitetään konkreettisia toimia niiden saavuttamiseksi. (Hakkarainen 2007, 38–39.)

3.2 Laitoksille tarvittavat luvat ja selvitykset

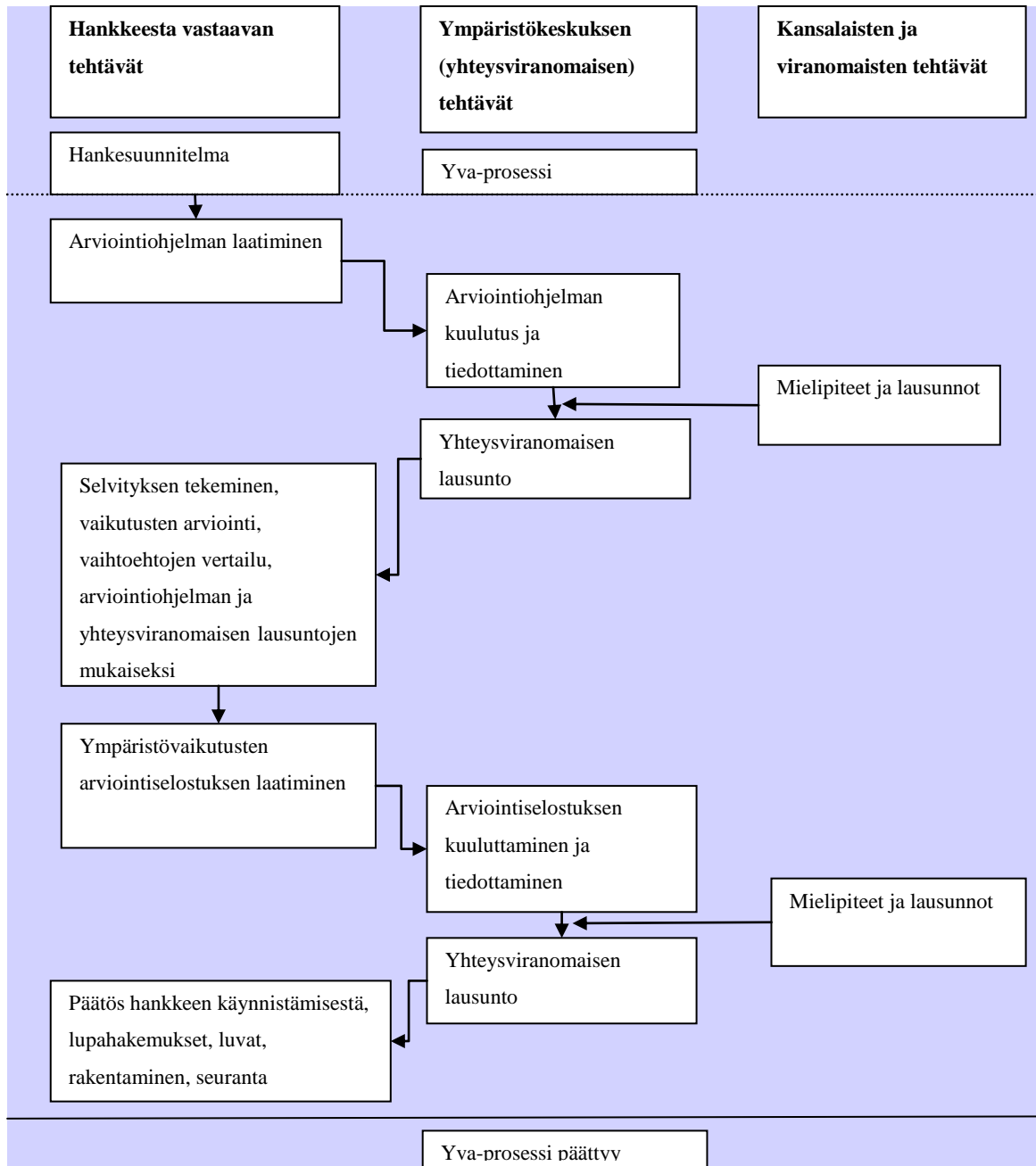
Kun jätteenpolttolaitoksen rakentamista aletaan suunnitella, on laadittava kannattavuuslaskelmat sekä selvitettävä voimassa olevat sopimukset esimerkiksi polttoaineen toimituksista. Jos hanke katsotaan toteuttamiskelpoiseksi ja kannattavaksi, aloitetaan ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA- menettelyn jälkeen voidaan käynnistää laitoshanke, selvittää asemakaavoitus ja siihen mahdollisesti tarvittavat muutokset ja hakea rakennuslupaa rakennusvalvontaviranomaiselta. Laitoksille, joiden toimintaan sovelletaan jätteenpolttoasetusta, on haettava ympäristölupa. (Leikoski ja Saarinen 2009, 7-8.)

3.2.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiprosessin tarkoituksena on selvittää hankkeen kannalta merkittävät ympäristövaikutukset sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia prosessin etenemiseen. (Leikoski ja Saarinen 2009, 11–12.)

Ympäristövaikutusten arviointiprosessi etenee YVA- asetuksessa esitetyn hankeluettelon mukaisesti, ja sitä sovelletaan jätteenpolttolaitoksiin, jotka polttavat jätettä enemmän kuin 100 tonnia vuorokaudessa. Ympäristövaikutusten arviointiprosessissa ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan pääasiallinen tavoite on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. (Leikoski ja Saarinen 2009, 11–12.)

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa hankkeesta vastaava esittää ensin suunnitelman siitä, mitä vaihtoehtoja hankkeella on olemassa ja mitä ympäristövaikutuksia aiotaan selvittää sekä millä menetelmillä selvitykset tehdään ja miten arviointimenettely aiotaan suorittaa. Yhteysviranomaisen laatii hankkeesta lausunnon saatujen kommenttien ja mielipiteiden perusteella. Lausunnon ja arviointiohjelman pohjalta hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tarkemmat tiedot hankkeesta ja sen mahdollisista vaihtoehdoista sekä niiden ympäristövaikutuksista. Lopulta yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta, joka liitetään mukaan lupa- ja muihin hankkeen edellyttäviin hakemuksiin. Yhteysviranomaisen voi lausunnossaan vaatia tarkennuksia tai muutoksia arviointiselostukseen. Kuvassa 1. on esitetty ympäristövaikutusten arviointiprosessin eteneminen. (Leikoski ja Saarinen 2009, 11–12.)



Kuva1. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin eteneminen (Leikoski ja Saarinen 2009, 12)

3.2.2 Ympäristölupa

Ympäristövaikutusten arviointiprosessin jälkeen voidaan hakea tarvittavat luvat hankkeelle. Ensin on otettava selvää alueen kaavoituksesta ja mahdollisesta tarpeesta kaavojen muuttamiselle. Rakennukselle on maankäyttö- ja rakennuslain (199/2001)

mukaan haettava rakennuslupa alueen rakennusvalvontaviranomaiselta. Hakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus sekä yhteysviranomaisen lausunto selostuksesta. Ilmailulain (1242/2005) ja – asetuksen mukaan kaikkien yli 30 metriä maanpinnasta korkeiden rakennusten on saatava lausunto ilmailulaitokselta. Myös tämä lausunto on liitettävä rakennuslupahakemukseen. (Leikoski ja Saarinen 2009, 8–9.)

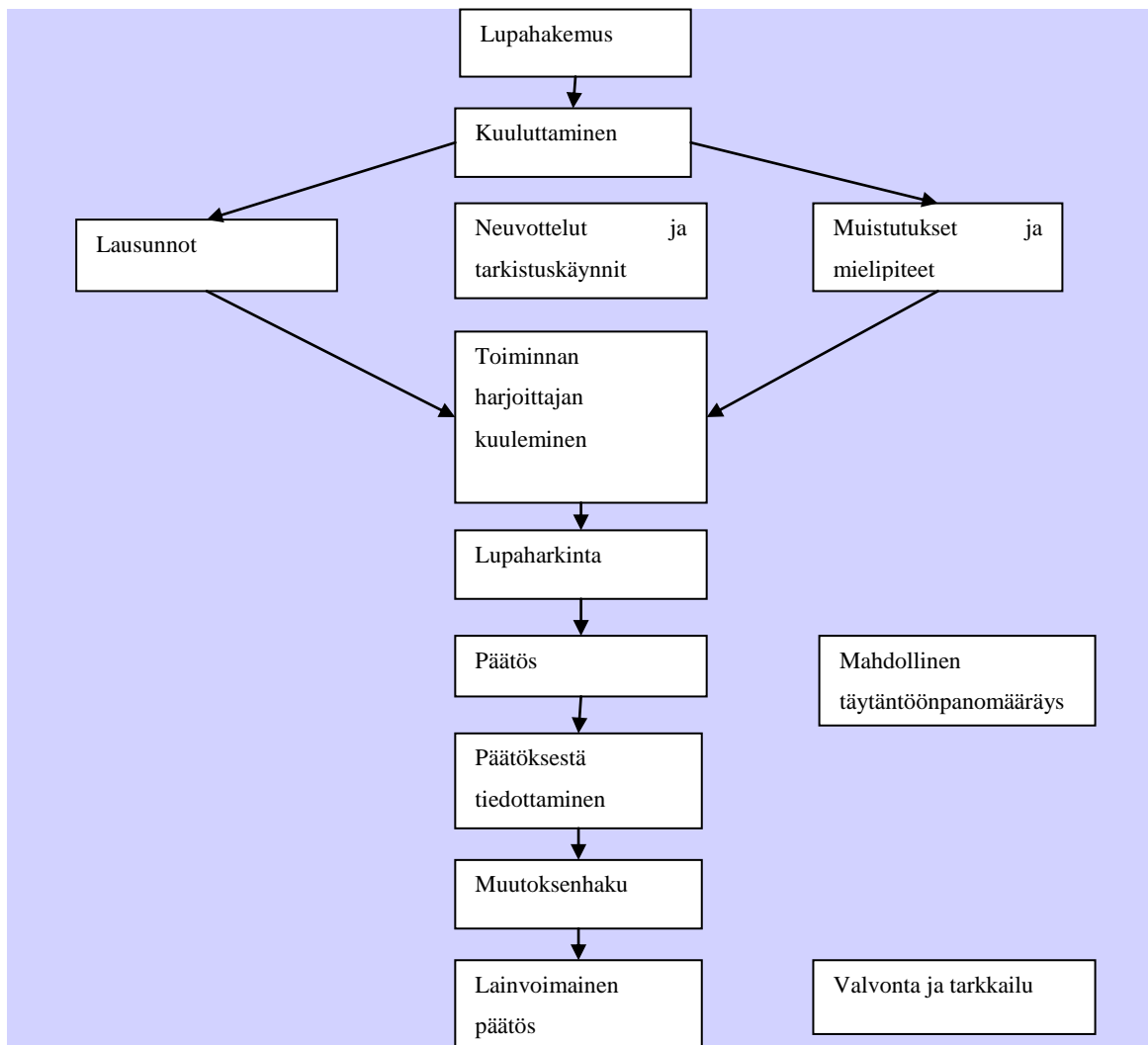
Toiminnot, joihin sovelletaan jätteenpolttoasetusta (362/2003), tarvitsevat ympäristöluvan. Jätteenpolttolaitoksille on mahdollista myöntää ympäristölupa, kun ympäristövaikutusten arviointiprosessi on päättynyt. Luvan myöntämisen edellytyksenä on, ettei hankkeesta eikä sen toiminnoista aiheudu terveyshaittaa, ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Ympäristölupaa haetaan ympäristönsuojeluasetuksessa määritellyltä lupaviranomaiselta. Alueelliset ympäristökeskukset käsittelevät lupa-asiat, joihin sovelletaan valtioneuvoston asetusta jätteenpolttamisesta. (Leikoski ja Saarinen 2009, 8–9.)

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on toimitettava ympäristölupahakemuksen liitteenä ympäristölupaviranomaiselle. Lisäksi hakemuksen mukana on toimitettava ympäristönsuojeluasetuksen säätämät seuraavat tiedot

- hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi aiotun jätteen laatu ja määrä
- alue, jolta jätettä aiotaan ottaa hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi
- hakijan järjestämä jätteen keräys ja kuljetus
- jätteen hyödyntäminen ja käsittely
- hyödyntämisen tai käsittelyn tuottaman jätteen laji, laatu ja määrä sekä siinä syntyvän jätteen hyödyntäminen ja käsittely
- selvitys vakavaraisuudesta tai tarvittaessa vakuudesta tai muusta vastaavasta järjestelystä

Jos toimintaan sovelletaan jätteenpoltoasetusta, on hakemukseen liitettävä vielä seuraavat tiedot

- poltossa syntyvän lämmön hyödyntäminen
- toiminta polttojätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi sekä syntyvän polttojätteen hyödyntäminen (Leikoski ja Saarinen 2009, 10.)



Kuva 2. Ympäristöluvan käsittelyn vaiheet (Leikoski ja Saarinen 2009, 9)

3.3 Päästöjen tarkkailu jätteenpolttolaitoksilla

Ympäristölupapäätös sisältää kertoelmaosan, jossa on selvitys hakemuksen perustiedoista kuten hakijasta, luvan hakemisen perusteista, kaavoitustilanteesta, sijaintipaikasta, laitoksen toiminnasta, vaikutuksista, päästöistä, jätteistä, tarkkailusta ja jätteiden hyödyntämisestä ja käsittelystä. Kertoelmaosan jälkeen on ratkaisuosaa, josta ilmenee ratkaisu ympäristölupahakemukseen sekä vaatimukset, joissa määrätään päästöjen tarkkailusta ja raportoinnista. Ympäristölupahakemuksen yhteydessä toiminnanharjoittajan on esitettävä suunnitelma päästöjentarkkailusta, jonka perusteella päästöjen seurannasta tehdään päätökset.

3.3.1 Mittausvaatimukset

Jätteenpoltoasetus määrittää raja-arvot pilaantumista aiheuttavien aineiden päästöille sekä määräykset tarvittavista mittauksista ja siitä, ovatko mittaukset jatkuvatoimisia vai määrääjain mitattavia. (A 1.6.2003/362, 17 §)

Pääasiassa jatkuvatoimisia mittauksia on tehtävä aina, kun siihen on löydettävissä teknisiä menetelmiä, eivätkä mittauksista aiheutuvat kustannukset kasva kohtuuttomiksi. Jätteenpoltoasetuksen (362/2003) mukaisesti jätteenpolttolaitoksissa on mitattava jatkuvatoimisesti ilman epäpuhtauksista:

- typenoksidit (NO_x)
- hiilimonoksidi (CO)
- hiukkasten kokonaismäärä (TOC)
- suolahappo (HCl)
- fluorivety (HF)

- rikkidioksidi (SO₂)

Myös lämpötilaa uunin seinämän läheisyydessä, savukaasun happipitoisuutta, savukaasun painetta ja lämpötilaa sekä vesihöyryn määrää on mitattava jatkuvatoimisesti. (A 1.6.2003/362, 17 §)

Kahdesti vuodessa on tehtävä mittaukset savukaasujen raskasmetalleista, dioksiineista ja furaaneista. Kuitenkin niin, että laitoksen käynnistymisen jälkeen ensimmäisten 12 kuukauden aikana mittaukset on suoritettava kolmen kuukauden välein. (A 1.6.2003/362, 17 §)

Jätevedestä on mitattava jäteveden poistopaikassa happamuus, lämpötila ja virtaus jatkuvatoimisesti. Kiintoaineen kokonaismäärää on seurattava päivittäin pistokokeilla sekä dioksiinien ja furaanien mittaukset on suoritettava kerran puolessa vuodessa. (A 1.6.2003/362, 20 §)

3.3.2 Päästötietojen tuottaminen

Suorien päästömittausten lisäksi päästötietojen tuottaminen voi perustua muihin päästöjen arviointimenetelmiin kuten esimerkiksi ainetaseisiin tai muuhun laskentaan. Menetelmissä käytetään kuitenkin pohjana aina jotakin mitattua suuretta, kuten poltto- tai raaka-aineen kulutusta, paineen tai lämpötilan muutosta tai hiilimonoksidipitoisuutta. (Ympäristöhallinto 2004, 20.)

Luotettavan päästötiedon tuottamiseksi on toiminnan harjoittajalla oltava hyvä prosessin tuntemus, jotta tiedetään prosessin toimintojen luonne ja mahdollinen jaksoittaisuus. Sitä kautta löydetään mittauspiste, joka kuvaa hyvin laitoksen raportointijakson aikaisia kokonaispäästöjä. On otettava huomioon mittausmenetelmien soveltuvuus prosesseille,

päästölähteelle ja mittauspisteelle, ja on varmistettava riittävä herkkyys mitattavalle päästömäärälle. Haluttu tieto on saatava riittävällä tarkkuudella ja luotettavasti, joten laitteistojen huoltaminen ja kalibrointi sekä henkilöstön pätevyys on varmistettava. Menetelmä on dokumentoitava niin, että mittaukset ovat mahdollisimman läpinäkyviä ja ne on mahdollista toistaa tulosten vertailemiseksi. (Ympäristöhallinto 2004, 18–19.)

3.3.3 Päästötietojen raportointi

Ympäristönsuojelulain mukaisesti alueelliset ympäristökeskukset ovat velvoitettuja valvomaan päästömääräysten noudattamista. Päästöjen tarkkailu on kuitenkin pääosin toiminnan harjoittajan harjoittamaa itsetarkkailua niin, että päästöjä mitataan viranomaisten hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmassa on oltava pitoisuuksien mittaamisen selvityksen lisäksi tuottamisketjun kuvaus, epävarmuuden arviointi ja kuvaus kokonaispäästöjen laskennasta ja tietojen raportoinnista. (Energiateollisuus 2009.)

LCP-asetus velvoittaa toiminnanharjoittajan ilmoittamaan vuosittain ympäristöviranomaiselle tiedot rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten kokonaispäästöistä, laitoksen sisään syötetyn energian kokonaismäärästä ja polttoaineen rikkidioksidipitoisuudesta, jatkuvatoimisten mittausten tuloksista sekä toimittamaan dokumentit mittalaitteiden tarkistuksista. (Energiateollisuus 2009.)

4 HYÖTYVOIMALAN PÄÄSTÖT JA TARKKAILUSUUNNITELMA

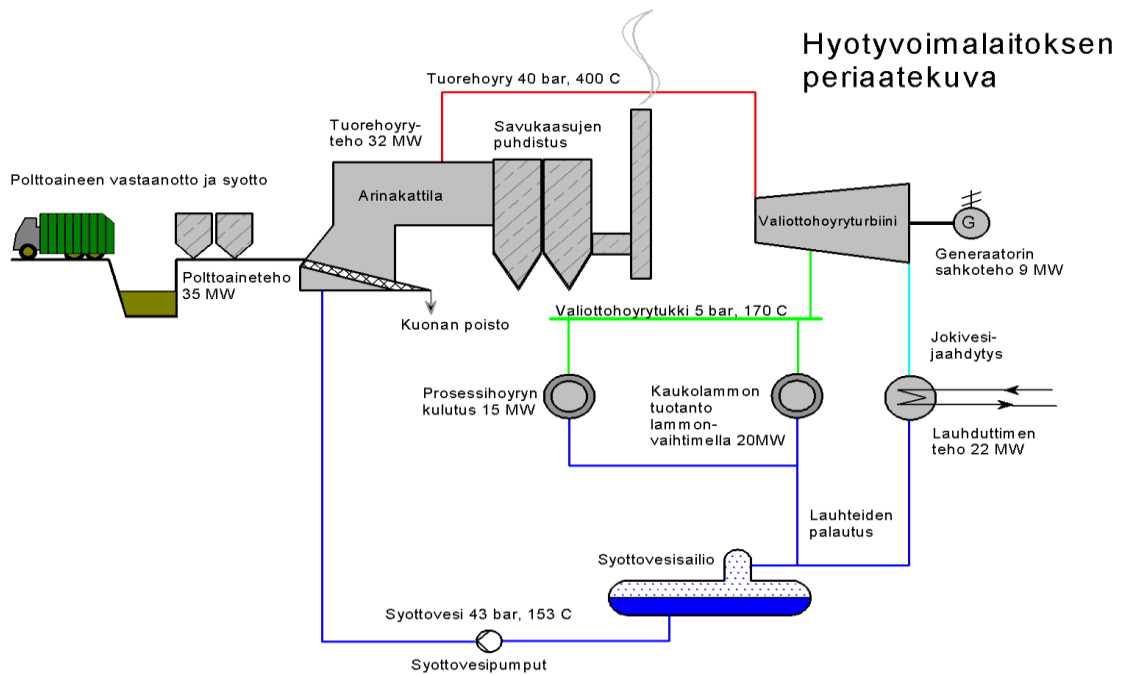
Seuraavissa luvuissa esitellään Kotkan Energia Oy:n jätteenpolttolaitoksen eli Hyötyvoimalan toiminnasta aiheutuvia päästöjä sekä toimia niiden hallitsemiseksi ja tarkkailemiseksi.

4.1 Yleistä tietoa Hyötyvoimalasta

Hyötyvoimala on Kotkan Energia Oy:n omistama jätteenpolttolaitos Kotkan Korkeakoskella. Voimalaitoksen kattila on polttoaineteholtaan 36 MW arinakattila, jota käytetään täydellä teholla lähes ympäri vuoden. Vuotuinen käyttöaika on noin 8100 h/a. Kaukolämmön vuosituotanto on 50 GWh, sähkön 50 GWh ja höyryn 100 GWh. Varakattiloina laitoksella on kaksi 10,2 MW:n maakaasukattilaa, joiden arvioitu vuosittainen polttoaineenkulutus on 100 000 m³. (Markkanen ja Rantanen 2008, 3.)

Arinakattilan polttoaineena käytetään jäteperäisiä polttoaineita, pääasiassa lajiteltua yhdyskuntajätettä. Tukipolttoaineena laitoksella käytetään maakaasua. Jätettä poltetaan vuodessa noin 100 000 tonnia. Polttoaine otetaan vastaan vastaanottohallin vastaanottotaskuun, josta jätettä siirretään kahmarilla varastobunkkeriin ja siitä edelleen syöttösuppiloon, syöttökuiluun ja syöttimen kautta arinalle. (Markkanen ja Rantanen 2008, 4.)

Arina koostuu erillisistä paloista ja se voidaan jakaa vyöhykkeisiin. Ensimmäisenä on polttoaineen annostelu, seuraavaksi kuivumis-, syttymis-, ja palamisvyöhyke sekä viimeisenä jäännöshiilen loppuun palaminen. Kattilassa syntyvällä palamisenergialla tuotetaan korkeapaineista höyryä, josta saadaan turbiinin ja generaattorin avulla sähköenergiaa. Prosessihöyryn ja kaukolämmön tuottamista varten turbiinissa on lisäksi väliottoja. Toimintaperiaate on esitetty kuvassa 3. (Markkanen ja Rantanen 2008, 4.)

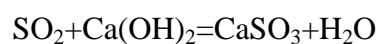


Kuva 3. Hyötyvoimalan periaatekuva

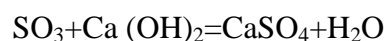
4.1.1 Päästöt ilmaan

Arinakattilan savukaasuista voidaan vähentää typenoksidipäästöjä polttoteknisesti sekä ruiskuttamalla kattilaan tarvittaessa ammoniakkivettä. Savukaasujen puhdistus tapahtuu Hyötyvoimalalla puolikuivalla puhdistusmenetelmällä, johon kuuluu reaktori ja letkusuodatin. Reagoivina aineina käytetään kalsiumhydroksidia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ja aktiivihiiltä. Savukaasujen happamat kaasukomponentit SO_2 , SO_3 , HF ja HCl reagoivat kalsiumhydroksidin kanssa. (Kotkan Energia Oy 2008.)

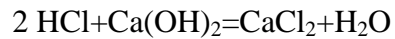
Rikkidioksidin ja kalsiumhydroksidin reaktio:



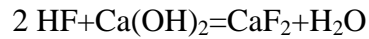
Rikkitrioksidin ja kalsiumhydroksidin reaktio:



Vetykloridin ja kalsiumhydroksidin reaktio:

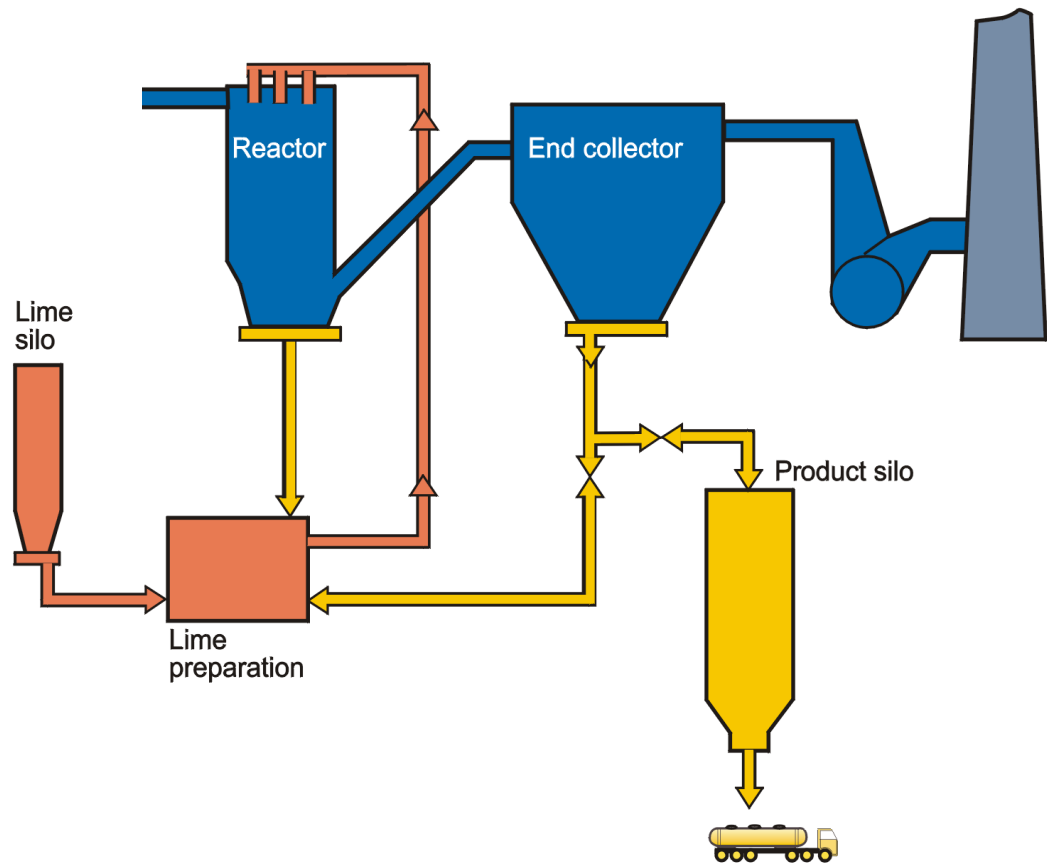


Vetyfluoridin ja kalsiumhydroksidin reaktio:



Elohopea, dioksiinit ja furaanit sekä muut raskaat orgaaniset yhdisteet absorboidaan aktiivihiiilen avulla, joka lisätään savukaasukanavaan ennen reaktoria. Puolikuivan puhdistusmenetelmän etuna on, että siinä ei synny jätevettä, eikä näin ollen jätevedenpuhdistuslaitteistoa tarvita. (Kotkan Energia Oy 2008.)

Savukaasujen jälkipuhdistimena käytetään letkusuodinta, jossa tapahtuu savukaasujen puhdistus kiintoaineesta. Kiintoaineen erotuksen lisäksi letkusuotimessa tapahtuu rikin jälkireaktio, joka parantaa laitoksen kokonaiserotuskykyä. Letkusuotimessa erotettu kiintoaine putoaa pohjasuppiloon, josta osa siitä kierrätetään kostutusruuvien kautta takaisin prosessiin. Kiintoaine, jota ei palauteta takaisin prosessiin, johdetaan mekaanisilla kuljettimilla lopputuotesiiloon. Puhdistetut savukaasut johdetaan 70 metriä korkeaan piippuun. Kuvassa 4. on esitetty Hyötyvoimalan savukaasujen puhdistuslaitteisto. (Kotkan Energia Oy 2008.)



Kuva 4. Hyötyvoimalan savukaasujenpuhdistuksen periaatekuva (Kotkan Energia Oy 2008.)

4.1.2 Jätteet

Polttaessa jätettä arinakattilassa jää poltosta jäljelle tuhkaa ja pohjakuonaa. Pohjakuonan poisto tapahtuu suoraan arinalta ja tuhkan poisto lopputuotesiilosta. Jätteitä Hyötyvoimalan toiminnassa muodostuu yhteensä noin 29 700 t/a, josta suurin osa on pohjakuonaa, kattilatuhkaa sekä lentotuhkan, kalkin, kipsin ja aktiivihiilen seosta. Poltettavan jätteen joukossa olevaa palamatonta jätettä kertyy vuodessa noin 5000 t. (Markkanen ja Rantanen 2008, 18.)

4.1.3 Vesipäästöt

Hyötyvoimala ottaa tarvitsemansa jäähdytys-, prosessi- ja käyttöveden Kymijoen Korkeakoskenhaarasta. Yhteensä vettä otetaan noin 9,36 milj.m³/a. Lämmennyt jäähdytysvesi johdetaan takaisin. Voimalaitosalueen sade- ja hulevedet sekä voimalaitoksen ulospuhallusvesi johdetaan viivästysaltaaseen ja sieltä edelleen Alhonojaan, joka laskee Kymijoen Korkeakoskenhaaraan. Voimalaitoksen talousjätevedet, pesuvedet ja vesilaitoksen jätevedet johdetaan Kotkan kaupungin viemäriin. Pesuvesistä erotetaan öljy ja kiintoaine ennen viemäriin johtamista. (Markkanen ja Rantanen 2008, 16.)

4.2 Vaatimukset päästöjen tarkkailulle

Päästöjen tarkkailun vaatimuksia on esitetty jätteenpolttodirektiivissä ja sen pohjalta laaditussa jätteenpolttoasetuksessa. Vaatimuksia on tarkennettu ja osittain tiukennettu Hyötyvoimalan ympäristöluvassa. Seuraavissa kappaleissa esitetään Hyötyvoimalan päästöjen tarkkailuvelvoitteet.

4.2.1 Hyötyvoimalan ympäristölupa

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on myöntänyt Hyötyvoimalalle ympäristöluvan A 1146 15.10.2004. Ratkaisussa on otettu huomioon ympäristönsuojelun ja jätelain tavoitteet ja periaatteet sekä jätteenpolttoasetuksen määräykset. Näin ollen lupamääräykset ovat suurelta osin jätteenpolttoasetuksen mukaiset. (Markkanen ja Rantanen 2008, 3.)

Hyötyvoimalan polttoainebunkkeri on mitoitettu niin, että siellä voidaan varastoida neljän vuorokauden käyttöä vastaava polttoainemäärä. Tästä syystä ympäristöluvassa on katsottu mahdolliseksi rajoittaa polttoainekuljetukset arkipäiviin kello 7 ja 21 välille. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004, 22.)

Määräykset poltto-olosuhteista ja ilmaan johdettavista päästöistä ovat jätteenpolttoasetuksen mukaiset. Hyötyvoimalalla on mahdollista tyhjentää arina nopeutetussa järjestyksessä, joten ympäristölupa mahdollistaa puutteellisesti palaneen kuonan uudelleen polttamisen palamisen loppuunsaattamiseksi. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004, 30.)

Polttolaitosten poikkeustilanteista on määrätty jätteenpolttoasetuksessa. Lupaviranomaisen on kuitenkin mahdollista määrätä häiriötilanteita koskeva suurin sallittu aika, jolloin päästöraja-arvot voivat ylittyä tai mittalaitteet olla poissa käytöstä. Hyötyvoimalan ympäristöluvassa on yksittäisen häiriötilanteen kesto lyhennetty kahteen ja puoleen tuntiin, kun vastaava aika jätteenpolttoasetuksessa on neljä tuntia. Suurin vuosittainen kokonaishäiriöaika on kuitenkin jätteenpolttoasetuksen mukainen. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004, 30.)

Ympäristöluvassa veloitetaan laatimaan Hyötyvoimalalle tarkkailusuunnitelma, jossa huomioidaan ympäristölupapäätöksen määräykset sekä toiminnanharjoittajan ympäristölupahakemuksessaan esittämät toimet. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004, 27.)

4.2.2 Hyötyvoimalan tarkkailusuunnitelma

Kotkan Energia Oy on toimittanut Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle Hyötyvoimalan alustavan tarkkailusuunnitelman, joka on nyt täydennettävä lupamääräysten ja viranomaisten, 30.1.2009 pidetyssä kokouksessa, antamien kommenttien mukaiseksi. Tarkkailusuunnitelmaa on mahdollista päivittää kuuden kuukauden ajan laitoksen käynnistymisestä. Laitos käynnistyi 1.3.2009, joten tarkkailusuunnitelma tuli lähettää viranomaisille hyväksyttäväksi viimeistään 1.9.2009.

Tarkkailusuunnitelmassa on otettava huomioon kaikki ympäristöluvan määräykset ja toiminnanharjoittajan hakemuksessaan esittämät toimet tarkkailun järjestämisestä. Suunnitelman on sisällettävä ympäristönsuojelun tarkkailu, päästöjen vaikutustarkkailu sekä hankintaketjun polttoaineen laaduntarkkailu. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2004, 22.)

Vanha tarkkailusuunnitelma vaati tarkennusta Hyötyvoimalalla tapahtuvan jätepolttoaineen laaduntarkkailun, laitoksella syntyvän jätteen ympäristövaikutusten tarkkailun, vesipäästöjen tarkkailun, raja- arvojen ylittymisen sekä varakattilalaitoksen tarkkailun osalta. Lisäksi suunnitelmassa oli pieniä asiavirheitä, jotka vaativat oikaisua.

5 HYÖTYVOIMALAN TARKKAILUSUUNNITELMAN PÄIVITYS

Seuraavissa luvuissa käsitellään tarkkailusuunnitelmaan tehtävät tarkennukset ja konkreettiset toimet tarkkailun toteuttamiseksi.

5.1 Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on tärkeä osa prosessin ohjausta. Tarkkailu kohdistuu lisäksi päästöjen kannalta oleellisiin tekijöihin, kuten polttoaineiden käyttöön ja laatuun, kattilan käyttöön, palamisen hyvyteen sekä puhdistuslaitteiden toimintaan, käyttövaihteluihin ja käyttöhäiriöihin. (Markkanen ja Rantanen 2008, 5.)

Hyötyvoimalalla on informaatio- ja automaatiojärjestelmiä, joihin mittaus- ja hälytystiedot prosessista kirjautuvat. Järjestelmä tuottaa lisäksi mitatuista ja lasketuista arvoista ennalta määritellyt raportit. Järjestelmään tallennetuista tiedostoista otetaan säännöllisesti

varmuuskopiot, jolla varmistetaan tietojen saatavuus kolmen vuoden ajan. (Markkanen ja Rantanen 2008, 5.)

5.1.1 Oma polttoainetarkkailu

Ympäristöluvassa edellytetään suunnitelmallista jätteenlaadun tarkkailua koko hankintaketjun osalta. Hyötyvoimalalle jätettä toimittava Kaakkois-Suomen Hankintarengas on toimittanut oman suunnitelmansa, joka on tarkkailusuunnitelman liitteenä. Hyötyvoimalla tehtävää jätteenlaadun tarkkailua kehitettiin uuteen tarkkailusuunnitelmaan vastaamaan paremmin ympäristöluvan vaatimusta. Taulukossa 1. on esitetty tehtävät laaduntarkkailutoimet kootusti.

Voimalaitoksella vastaanotettujen jätepolttoaineiden tiedot kirjataan ja jätteet punnitaan jäte-erittäin. Vastaanottohallin valvomossa tarkkaillaan silmämääräisesti jätepolttoaineen laatua, ja polttoon kelpaamattomat jakeet poistetaan tarvittaessa kahmarilla. Jäte-eristä otetaan pistokokein näytteitä kaksi kertaa kuukaudessa, jolloin jäteauton kuljettajaa pyydetään purkamaan kuorma tarkastusalueelle ja kuorman sisältö tutkitaan. Liitteessä I on Hyötyvoimalan henkilökunnalle laadittu työohje jätteen laaduntarkkailusta sekä liitteessä II tarkkailussa käytettävä raporttipohja.

Jätekuorma ei saa sisältää kaasumaisia tai nestemäisiä jätteitä, räjähdys- tai palovaarallista materiaalia, radioaktiivista materiaalia, ongelmajätteitä, isoja palamattomia kappaleita, suurikokoista tekstiilijätettä, sähkö- tai elektroniikkaromua, eikä suuria määriä jauhemaisia aineita.

Uusien toimittajien jätteistä tehdään polttoaineanalyysi, jossa määritetään kosteus, lämpöarvo, tuhka-, rikki-, kloori- ja metallipitoisuudet. Polttoaineanalyysiin lähetettävän näytteen kokoaa laitoksen näytevastaava tai polttoaineen toimittaja, jäte-erän purkamisen yhteydessä. Näytettä kerätään sille varattuun astiaan kerran viikossa neljän viikon ajan, minkä jälkeen näyte lähetetään polttoaineanalyysiä varten laboratorioon analysoitavaksi.

Taulukko 1. Hyötyvoimalan arinakattilan polttoaineiden kulutuksen ja laadun tarkkailu.

Polttoaine	Kulutuksen tarkkailu	Laadun tarkkailu Hyötyvoimalalla
Jätepolttoaine	Kuorman punnitus voimalaitoksen autovaa'alla.	<p>Kuormat punnitaan. Jos kuorma on tavanomaista painavampi, tutkitaan kuorma tarvittaessa tarkemmin ennen bunkkeriin purkamista tai sitä ei oteta vastaan.</p> <p>Vastaanottotaskun yläpuolella sijaitsee valvomo, josta kaikkien jätepolttoainekuormien sisältö tarkistetaan silmämääräisesti, kun kuormat puretaan vastaanottotaskuun. Havaitut polttoon kelpaamattomat jätejakeet poistetaan bunkkerista kahmarilla.</p> <p>Keskimäärin kaksi kertaa kuukaudessa puretaan yksi satunnainen jätekuorma vastaanottohallin lattialle yksityiskohtaista laaduntarkastusta varten. Kuormasta tutkitaan, että sen laatu vastaa toimitussopimusta. Tarkastuksista pidetään kirjaa.</p> <p>Lämpöarvo määritetään kuukausittain tuotetusta energiasta huomioiden kattilan hyötysuhde ja maakaasun käyttö.</p>
Maakaasu	Maakaasun myyjä mittaa maakaasumäärän.	Toimittajalta saatavien analyysituloksien perusteella.

5.2 Päästöjen tarkkailu

Hyötyvoimalan päästöjentarkkailu on pääosin itsetarkkailua, eli päästöjä mitataan viranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelman tulee sisältää pitoisuuksien mittaamisen lisäksi päästötiedon tuottamisketjun kuvaus mukaan luettuna eri epävarmuuslähteiden merkityksen arviointi, kokonaispäästöjen laskeminen ja tietojen raportointi.

5.2.1 Vesipäästöt

Hyötyvoimalan ulospuhallusvesi sekä laitosalueen sade- ja hulevedet johdetaan viivästysaltaan kautta Alhonojaan. Ympäristöluvan mukaisesti viivästysaltaan vedenlaatua tulee tarkkailla säännöllisesti. Vanhan tarkkailusuunnitelman mukaista päivittäistä silmämääräistä tarkkailua jatketaan edelleen. Sen lisäksi on kuitenkin vedestä alettava ottaa myös näytteitä. Ohje näytteenotosta esitetään liitteessä III.

Hyötyvoimalan ensimmäisen toimintavuoden aikana viivästysaltaan veden laatua tutkitaan kuukausittain. Myöhemmin tutkintaväliä pidennetään ympäristöviranomaisten hyväksynnällä tehtäväksi 3-6 kertaa vuodessa. Näyte toimitetaan laboratorioon analysoitavaksi.

Vedestä määritetään:

- pH
- sähkönjohtavuus
- kiintoaine
- väri
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- öljypitoisuus
- COD_{Mn}
- koliformiset sekä lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit
- rauta
- lyijy

Viivästysaltaan tyhjennyksen yhteydessä (kerran vuodessa) altaasta otetaan näyte, josta tutkitaan normaalin analyysin lisäksi raskasmetallit:

- antimoni
- arseeni
- barium
- bromi
- kadmium
- kromi
- koboltti
- kupari

- elohopea
- molybdeeni
- nikkeli
- seleeni
- vanadium
- sinkki

5.2.2 Jätteet

Hyötyvoimalan toiminnassa muodostuneiden jätteiden ja ongelmajätteiden määrää ja toimitusta jatkokäsittelyyn tarkkaillaan ympäristöluvan mukaisesti. Uuteen tarkkailusuunnitelmaan lisättiin kaatopaikalle toimitettavaksi aiottujen jakeiden Valtioneuvostonpäätöksen 861/1997 mukainen perusmäärittely. Päätöksen mukaan pohjakuonan, kattilatuhkan, lentotuhkan ja savukaasujen puhdistuksessa syntyvän APC-jätteen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet ja ympäristöhaitallisuus on selvitettävä.

Hyötyvoimalan kuonasta määritetään kuukausittain orgaanisen hiilen kokonaismäärä ja kolme kertaa vuodessa alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Kolmesti vuodessa laboratorioon lähetetään litran näyte, josta analysoidaan orgaanisen kokonaishiilen lisäksi alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Pohjakuonan tarkkailusta tehty toimintaohje on liitteessä IV.

Kattilatuhkasta, lentotuhkasta ja APC-jätteestä tutkitaan samoin kolme kertaa vuodessa alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Näyte otetaan kattilatuhka- ja lopputuotesiilon tyhjennyksen yhteydessä. Toimintaohje tuhka- ja APC-jätteen tarkkailusta on liitteessä V.

5.2.3 Melu

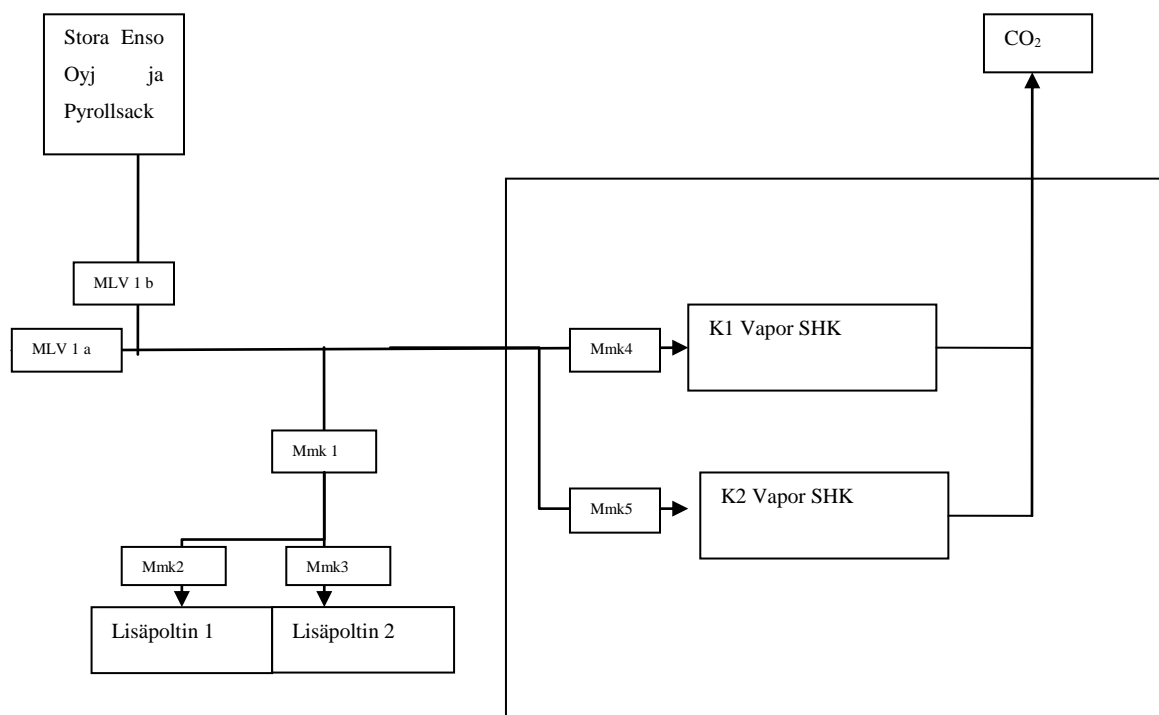
Ympäristöluvassa vaaditaan tutkimaan voimalaitoksen aiheuttama ympäristömelu. Vanhassa tarkkailusuunnitelmassa ei ollut mainintaa melumittauksista, eikä niitä myöskään oltu suoritettu. Melumittaukset tehtiin 31.8.–4.9.2009 välisenä aikana, ja mittaustuloksia

verrataan vuonna 2004 tehtyjen mittausten tuloksiin. Raportti mittauksista ja niiden tuloksista toimitetaan Kaakkois-Suomen ympäristökeskukselle heti raportin valmistuttua.

5.3 Varakattilalaitoksen tarkkailu

Hyötyvoimalan toimintakokonaisuuteen kuuluva maakaasukattilalaitos toimii Hyötyvoimalan apu- ja varakattilana. Laitoksella on kaksi 10,2 MW:n maakaasukattilaa joiden höyryn tuotantomäärä on noin 8,3 GWh/a.

Vanha tarkkailusuunnitelma sisälsi hyvin suppeasti tietoa varakattilalaitoksen polttoaineen laadun ja kulutuksen tarkkailusta. Uuteen suunnitelmaan tehtiin yksityiskohtaisempi kuvaus. Polttoainetarkkailu käsittää kulutuksen ja laadun tarkkailun. Maakaasun määrää mitataan mittarilla kuvan 5. mukaisesti, ja laatua tarkkaillaan toimittajalta saatavien analyysitodistuksien perusteella. Kuvassa esiintyvät K1 ja K2 Vapor SHK ovat maakattilalaitoksen kattilat.



Sijainti	Valmistaja	Tyyppi	Malli	Sarjanumero	Tarkkuus
Mmk1	Micromotion	Massavirtamittari	CFM300M391NQFZHZZZ	30269	+ - 0,35 %
Mmk2	RMG	Turbiini	Terz94	512647	< +- 1 %
Mmk3	RMG	Turbiini	Terz94	512647	< +- 1 %
Mmk4	RMG	Turbiini	TRZ 03 K	602849	< +- 1 %
Mmk5	RMG	Turbiini	TRZ 03 K	602848	< +- 1 %

Kuva 5. Varakattilalaitoksen maakaasumittaukset

Maakaasun kulutuksen määramittauksien oikeellisuutta ja luotettavuutta voidaan tarkkailla kuvan 5. mukaisten mittausten avulla. MLV 1 a on polttoaineen toimittajan mittausta, josta vähennetään Stora Enso Oyj:n ja Pyrollsackin kulutus MLV 1 b. Näin saadaan määritettyä Hyötyvoimalalla käytetty maakaasun määrä, mitä voidaan verrata Hyötyvoimalan omiin mittauksiin laskemalla mittausten Mmk1, Mmk2, Mmk3, Mmk4 ja Mmk5 yhteen.

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kotkan Energia Oy:n Hyötyvoimalan ympäristölupa (A1146) noudattaa pitkälti jätteenpoltoasetuksen määräyksiä. Ehtoja on tiukennettu ainoastaan häiriöaikojen osalta. Ympäristöluvassa määritellään ehdot toiminnalle, mutta ei suoraan kerrota kuinka tarkkailu tulee toteuttaa. Tämä jättää toiminnanharjoittajalle paljon soveltamisvaraa tarkkailun toteutukseen.

Hyötyvoimalan vanhassa tarkkailusuunnitelmassa oli paljon tarkkailutoimia, jotka olivat vain mainittu, mutta niiden toteutukseen ei oltu otettu kantaa. Kandidaatintyönä etsittiin tarkkailusuunnitelmasta tarkennusta vaativat kohdat vertaamalla sitä laitokselle

myönnettyyn ympäristölupaan, jätteenpolttoasetukseen ja vanhasta tarkkailusuunnitelmasta ympäristöviranomaisilta saatuihin kommentteihin. Kandidaatintyöntekijä laati ehdotukset tarvittavista lisäyksistä suunnitelmaan, testasi Hyötyvoimalan henkilökunnan avustuksella uudet tarkkailutoimet käytännössä ja lopulta laati henkilökunnalle ohjeet uusista tarkkailutoimista. Laaditut työohjeet ovat tämän kandidaatintyön liitteinä.

Tärkeimmät tarkennuskohteet vanhassa tarkkailusuunnitelmassa olivat laitoksella tapahtuva jätteenpoltoaineen laaduntarkkailu, sekä laitoksella syntyvän jätteen ja vesistö päästöjen tarkkailu. Näiden tarkkailutoimien täydentäminen ja edelleen kehittäminen olivat tämän kandidaatintyön tärkein saavutus.

Ehdotuksista tarkkailusuunnitelman täydentämiseksi oltiin jatkuvasti yhteydessä ympäristöviranomaisiin ja saadun palautteen mukaan ehdotuksia muokattiin kunnes ne katsottiin sopiviksi lisättäväksi tarkkailusuunnitelmaan. Tarkkailusuunnitelmaan kirjaamisen jälkeen tarkkailutoimia testattiin käytännössä ja löydetyt puutteet tai muutosta vaativat kohdat korjattiin suunnitelmaan. Kun tarkkailusuunnitelma oli saatu valmiiksi ja kaikkia osapuolia tyydyttäväksi tehtiin tarkkailutoimista ohjeistus ja koulutettiin henkilökunta toimimaan laadittujen ohjeiden mukaisesti.

Valmis kandidaatintyönä laadittu tarkkailusuunnitelma toimitettiin elokuussa 2009 Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen hyväksyttäväksi.

LÄHDELUETTELO

A 1.6.2003/362 Jätteenpolttoasetus. [www-sivu]. [viitattu 3.6.2009].

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030362>

Energiateollisuus. 2009. Päästöjen tarkkailu ja raportointi. [www-sivut]. Energiateollisuus ry. [viitattu 9.5.2009].

Saatavissa: <http://www.energia.fi/fi/ymparisto/paastojentarkkailujaraportointi>

Eurostat. 2009. Half a ton of municipal waste generated per person in the EU27 in 2007. [pdf-dokumentti]. Eurostat newsrelease. [viitattu 3.6.2009].

Saatavissa: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-09032009-BP/EN/8-09032009-BP-EN.PDF

Hakkarainen, Hanna. 2007. Jätteenpolttoasetuksen vaikutukset Itä-Suomessa energijätteenkäsittelijöiden kokemina. Pro- gradu. Joensuu, Joensuun yliopisto. Maantieteenoppiaineryhmä. 98 s.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. 2004. Päätös A1146. 34 s. [viitattu 20.8.2009].

Koskinen, Joni. 2006. Jätteen rinnakkaispolton rooli ja rajaehdot Suomen jätestrategiassa [verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskuksen raportteja. [viitattu:18.5.2009]. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016, taustaselvitys Osa I.

Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=59095&lan=FI>

Kotkan Energia Oy. 2008. Kotka WTE plant, NID for waste. Koulutuskansio.

Leikoski, Mervi & Saarinen, Risto. 2009. Selvitys jätteenpolton luvista [verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskuksen raportteja. [viitattu 12.5.2009]

Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=101587&lan=fi>

Lohiniva, Elina et al. 2002. Jätteiden energiakäytön vaikutukset kasvihuonepäästöihin [verkkajulkaisu]. Espoo: VTT:n tiedotteita 2139. [viitattu: 9.5.2009].

Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2002/T2139.pdf>

Markkanen, Sami ja Rantanen Leena. 2008. Hyötyvoimalan tarkkailusuunnitelma. Kotka: Kotkan Energia Oy. 21 s.

Myllymaa, Tuuli et al. 2006. Ympäristönäkökulmat jätteen hyödyntämisessä energiana ja materiaalina [verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen ympäristökeskuksen raportteja, [viitattu: 8.5.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=57493&lan=fi>

Pekkarinen Mauri. 2009. Alueellisen jätteenkäsittely-yhtiö Mustankorkea Oy:n 10-vuotisjuhlaseminaari. Jyväskylä 21.5.2008. [viitattu 23.11.2009]. Saatavissa: http://www.mustankorkea.fi/filebank/107-Mauri_Pekkarinen.pdf

Tilastokeskus. 2008. Biojätteiden hyödyntäminen voimakkaassa kasvussa [www-sivut]. Katsauksia. [viitattu 3.6.2009].

Saatavissa: http://www.stat.fi/til/jate/2007/jate_2007_2008-11-26_tie_001.html

VTT. 2006. Kaatopaikkojen päästöjen hallinta vaatii uutta teknologiaa ja toimenpiteitä [uutiskirje]. VTT:n artikkeli. [viitattu 3.6.2009].

Saatavissa: <http://www.vtt.fi/uutiskirje/022006art09.jsp>

Ympäristöhallinto. 2004. Päästötietojen tuottamismenetelmät [verkkajulkaisu]. SYKE, Ympäristön suojele, [viitattu 8.5.2009].

Saatavissa:

<http://www.energia.fi/content/root%20content/energiateollisuus/fi/ymp%c3%a4rist%c3%b6%20ja%20energians%c3%a4%c3%a4st%c3%b6/liitteet/paastotietojentuottamismenetelmat%20csyke.pdf?SectionUri=%2fffi%2fymparisto%2fpaastojentarkkailujaraportointi>

Ympäristöministeriö. 2008. Kohti kierrätysyhteiskuntaa. [ympäristöministeriön julkaisu]. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. [viitattu 23.11.2009]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=91466&lan=FI>

JÄTEPOLTTOAINEEN LAADUNTARKKAILU

Jätepolttoaineen toimitussopimuksissa on määritelty jätepolttoaineen laatuvaatimukset ympäristölupamääräyksiin, laitteistojen kunnossa pysymiseen ja turvallisuuteen perustuen. Voimalaitoksella on tarkkailtava vastaanotetun jätteen laatua, jotta ehkäistään onnettomuuksia, laitteistojen vaurioituminen sekä lajittelemattoman ja ongelmajätteen päätyminen polttoon.

Polttoaineen vastaanottokontrollissa jätekuormat punnitaan, mikä on osa laaduntarkkailua. Vastaanottohallin valvomossa seurataan kuormien purkamista ja havaitut polttoon kelpaamattomat jakeet poistetaan bunkkerista kahmarilla.

Kaksi kertaa kuukaudessa, aina parittomien viikkojen torstaisin, tehdään päivävuorossa polttoaineen laaduntarkkailua pistokokein. Satunnaisesti valitaan yksi toimittaja (kuitenkin niin, että peräkkäisissä tarkastuksissa ei ole sama jätteen toimittaja), jonka auton saapuessa pyydetään kuljettajaa purkamaan kuorma vastaanottohallin lattialle. Kuorma tarkastetaan silmämääräisesti levittämällä jätettä kauhakuormaajalla ja avaamalla pusseja. Tiedot kirjataan jätteen laadun tarkastusraporttiin, jonka liitteeksi laitetaan kopio punnitustositteesta sekä kuvia jätteen tarkastuksessa löydetystä epäkohdista. Raporttiin kirjataan tiedot polttoon kelpaamattomista jättejakeista, joita ovat:

- biojäte
- materiaalina hyödynnettävät jätteet (esim. paperi, kartonki, pahvi, lasi, metalli)
- ongelmajätteet
- jauhomaiset aineet
- räjähteet
- nesteet
- lietteet
- suuret kappaleet

Tarkastusraportti ja punnitustositteen kopio laitetaan valvomossa sijaitsevaan kansioon.

Tarkastukseen on varauduttava riittävin suojavaarustein, kameralla ja tarkastusraporttipohjalla. Suojavaarusteista ainakin hanskojen ja maskin käyttö on suositeltavaa.

Tarkastusraportin liitteeksi on havaituista epäkohdista otettava kuvat. Raportti kirjoitetaan tarkastustilanteessa käsin ja arkistoidaan valvomossa sijaitsevaan kansioon. Lisäksi välittömästi tarkastuksen jälkeen on raportti kirjoitettava puhtaaksi koneella ja talletetaan dokumentti myös sähköisesti.

LAADUNTARKASTUS RAPORTTI

Päivämäärä: _____

Kellonaika: _____

Tarkastuksen suorittaja(t): _____
(myös jäteauton kuljettaja)

Jäteyhtiö: _____

Kuljetusyhtiö: _____

Reittikoodi: _____

Silmämääräinen tarkastus kuorman sisällöstä:	Arvio määrästä (%)	Lisätiedot: (mitä löytyi?)
Materiaalina hyödynnettävät <ul style="list-style-type: none">• paperi• kartonki• metalli• lasi		
Ongelmajätteet		
Biojäte		
Suuret kappaleet		

Huomioitavaa: _____

Allekirjoitukset: _____

Tarkastaja:

Kuljettaja:

NÄYTTEENOTTO HYÖTYVOIMALAN VIIVÄSTYSALTAASTA

Hyötyvoimalan ensimmäisen toimintavuoden aikana viivästysaltaan veden laatua tutkitaan kuukausittain. Myöhemmin tutkintaväliä pidennetään ympäristöviranomaisten hyväksynnällä tehtäväksi 3-6 kertaa vuodessa.

Vesinäyte otetaan viivästysaltaasta tarkoitukseen varatulla näytteenottimella, jonka tilavuus on 2 litraa ja varren pituus 2 metriä. Näyte otetaan useammasta kohtaasta, jotta saadaan mahdollisimman edustava näyte. Näyte toimitetaan laboratorioon analysoitavaksi 2 litran lasipullossa.

Vedestä määritetään:

- pH
- sähköjohtavuus
- kiintoaine
- väri
- kokonaisfosfori
- kokonaistyyppi
- öljypitoisuus
- COD_{Mn}
- koliformiset sekä lämpökestoiset kolimuotoiset bakteerit
- rauta
- lyijy

Viivästysaltaan tyhjennyksen yhteydessä (kerran vuodessa) altaasta otetaan näyte, josta tutkitaan normaalin analyysin lisäksi raskasmetallit:

- antimoni
- arseeni
- barium
- bromi
- kadmium
- kromi
- koboltti
- kupari
- elohopea
- molybdeeni
- nikkeli
- seleeni
- vanadium
- sinkki

NÄYTTEENOTTO HYÖTYVOIMALAN KUONASTA

Hyötyvoimalan kuonasta määritetään kuukausittain orgaanisen hiilen kokonaismäärä ja 3 kertaa vuodessa alkuaineiden kokonaispitoisuudet.

Voimalaitoskäyttäjät ottavat kuonanäytteen pistokokeena päivittäin. Näyte ei saa sisältää suuria palamattomia kappaleita, vaan sen on oltava edustava näyte poltosta syntynyttä kuonaa. Näytteen koko on 1 litra ja näytettä kerätään kuukauden ajan erilliseen keräyssäiliöön.

Voimalaitoksen näytevastaava ottaa kerätystä erästä kerran kuussa kuukausinäytteen, joka lähetetään laboratorioon orgaanisen kokonaishiilen (TOC) määrittystä varten. Loput näytteestä säilytetään neljän kuukauden kokoomaa varten. Kolmesti vuodessa laboratorioon lähetetään litran näyte, josta analysoidaan orgaanisen kokonaishiilen lisäksi alkuaineiden kokonaispitoisuudet:

- antimoni
- arseeni
- barium
- bromi
- elohopea
- kadmium
- koboltti
- kromi
- kupari
- lyijy
- molybdeeni
- nikkeli
- seleeni
- sinkki
- vanadiini
- kuiva-aine

Enimmäispitoisuudet ylittävien aineiden osalta tehdään liukoisuustestit standardin SFS-EN 12457-2(2002) mukaisesti.

Kaikkia näytteitä säilytetään 1 vuosi Hovinsaaren voimalaitoksen varastorakennuksessa, jotta pitoisuudet voidaan tarkastaa myös jälkeenpäin.

NÄYTTEENOTTO HYÖTYVOIMALAN KATTILATUHKASTA JA APC-JÄTTEESTÄ

Kattilatuhkasta ja APC-jätteestä tutkitaan 3 kertaa vuodessa alkuaineiden kokonaispitoisuudet. Näyte otetaan kattilatuhka- ja lopputuotesiilon tyhjennyksen yhteydessä.

Auton kuljettaja ottaa noin 10 litran suuruisen APC-lopputuotenäytteen suoraan säiliöauton peräventtiilistä. Jokaisesta kuormasta otetaan näyte. Näytevastaava erottaa näytteestä yhden litran suuruisen näytteen kuukausinäyteastian. Näyteastian merkitään päivämäärä ja näytteet varastoidaan voimalaitoksen kuonahallissa. Kolme kertaa vuodessa näytteistä tehdään neljän kuukauden kokoomanäyte, joka lähetetään laboratorioon analysoitavaksi.

Kattilatuhkanäyte saadaan siilon purkulaitteessa olevasta näytteenottimesta. Näytteen ottaa joko auton kuljettaja tai voimalaitoskäyttäjä. Jos näytteenotin on epäkunnossa, yhden litran suuruisen näyte otetaan kuormasta. Näytteitä kerätään kuukauden ajan kuukausinäyteastian, josta näytevastaava ottaa kuukausinäytteen. Kolme kertaa vuodessa näytteistä tehdään neljän kuukauden kokoomanäyte, joka lähetetään laboratorioon analysoitavaksi.

Näytteistä analysoidaan:

- antimoni
- arseeni
- barium
- bromi
- elohopea
- kadmium
- koboltti
- kromi
- kupari
- lyijy
- molybdeeni
- nikkeli
- seleeni
- sinkki
- vanadiini
- kuiva-aine

Enimmäispitoisuudet ylittävien aineiden osalta tehdään liukoisuustestit standardin SFS-EN 12457-2(2002) mukaisesti.

Kaikkia näytteitä säilytetään 1 vuosi Hovinsaaren voimalaitoksen varastorakennuksessa, jotta pitoisuudet voidaan tarkastaa myös jälkepäin.