

Purkukarttoitus

Käytöstä poistettujen laitosesuuksien purkaminen Mäntän Energialla

Ari Korpirinne

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Energiatekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Ari Korpirinne			
Työn nimi Purkukartoitus - Käytöstä poistettujen laitososuuksien purkaminen Mäntän Energialla			
Päiväys	22.5.2015	Sivumäärä/Liitteet	33/3
Ohjaajat Ritva Käyhkö, Aki Tourunen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mäntän Energia Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Mäntän Energian jo käytöstä poistettu laitekanta ja rakennukset ovat Suomen mittakaavassa tarkastellen osittain jo poikkeuksellisen vanhoja. Laitoksen vanhin turbiinigeneraattori on 1920-luvulta ja laitoksella vielä olevista kattiloista vanhin eli Kattila 1 on käyttöön otettu vuonna 1934. Käytöstä poistettua laitostantaa ei kuitenkaan taloudellisista ja käytön varmuuteen liittyvistä syistä johtuen ole purettu vaan se on jätetty odottamaan mahdollista massapurkua. Käytössä olevat ja käytöstä poistetut laitteet ovat samoissa tiloissa ja osittain yhteen rakentuneina.</p> <p>Ongelmaksi on viime vuosina alkanut muodostua vanhan laitekannan rakentamisessa käytetyt nykyisin vaarallisiksi luokitellut materiaalit kuten asbesti. Etenkin vanhojen asbestieristeiden rapautuminen on aiheuttanut ongelmia ja asbestipölyn leviämisestä on tullut tilojen osalta yhtenäisellä laitoksella todellinen ongelma. Myöskin vanhojen laitteiden korrodoituminen ja siitä johtuva mekaaninen heikkous on alkanut muodostua riskitekijäksi.</p> <p>Tämän opinnäytetyönä tehdyn kartoituksen avulla pystyttiin selkeästi määrittelemään asbestipölyn leviämisen estämisen ja laitteiden purkamisen kriittiset työt ja osittain saamaan nuo työt jo alkamaan kartoituksen loppuvaiheessa. Tehdyn kartoituksen pohjalta pystyttiin myöskin luomaan aikataulu ja budjettikehys vuosien 2015-2017 aikana tehtäville toimenpiteille.</p>			
Avainsanat purkaminen, asbesti, haitta-ainetutkimus			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree programme in Energy Technology			
Author(s) Ari Korpirinne			
Title of Thesis Demolition mapping - Dismantling of decommissioned departments in Mänttä Energy Power Plant.			
Date	22.5.2015	Pages/Appendices	33/3
Supervisors Ritva Käyhkö, Aki Tourunen			
Client Organisation /Partners Mäntän Energia Oy			
<p>Abstract</p> <p>The already disabled devices and buildings of Mäntän Energia can be considered, in Finnish scale, partly exceptionally old. The oldest turbine generator is from 1920s and the oldest Boiler 1 was introduced in 1934. However, for economic reasons and, for reasons of secured availability, the disused facility has not been demolished, but it has been left to wait for possible mass demolishing. The existing and abandoned appliances are on the same premises and partly built up together.</p> <p>In recent years the materials which have been used to build the old equipment are becoming a problem as they are currently classified as hazardous materials such as asbestos. Especially the crumble of old asbestos insulation has caused problems and the spread of asbestos dust has become a real problem in the premises. Also, corrosion based weakness of the old equipment has started to become a real risk factor</p> <p>Based on the mapping done in this thesis it was possible to clearly define the critical works for the inhibition of asbestos dust spreading and equipment demolishing and then to get those jobs already started in the final stage of the survey. Based on this thesis it was possible to also create a timetable and a budgetary framework for tasks over the years 2015-2017.</p>			
<p>Keywords Dismantling, asbestos, survey of hazardous substances</p>			

SISÄLTÖ

1	KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET	6
2	JOHDANTO	7
2.1	Opinnäytetyön tausta	7
2.2	Tavoitteet ja työn rajaus.....	8
2.3	Tutkimusmenetelmä ja lähdeaineisto	8
2.4	Opinnäytetyön rakenne	9
3	TOIMEKSIANTAJA JA TAUSTATIEDOT	10
3.1	Mäntän Energia Oy.....	10
3.2	Voimalaitoksen sijainti ja sen ympäristö	10
3.3	Voimalaitoksen jätehuolto	11
3.4	Purettavien laitososuuksien sijainti Mäntän voimalaitoksella.	11
3.5	Asbestipölyn aiheuttamat ongelmat laitoksella	11
4	HAITTA-AINEET	13
4.1	Haitta-ainetutkimus.....	13
4.2	Asbesti.....	13
4.3	Asbestimittaukset 15.4.2015	15
4.4	Asbestikartoitus 13.11.2000	16
5	TOIMENPITEET	17
5.1	Turbiinigeneraattoreiden asbesti ja mekaaninen purku	17
5.2	Höyrynmuuntoasemien uusiminen	17
5.3	Asbestieristeisten putkien purkaminen	18
5.4	Asbestipitoisten osuuksien kapselointi	18
5.5	Täyssuolanpoistolaitos	18
5.6	Rakennustekniset työt	18
5.7	Mekaaniset purkutyöt	19
6	PURETTAVAT LAITTEET	20
6.1	Höyryturbiinit ja generaattorit	20
6.1.1	Rakenne ja arvioidut massat.....	20
6.1.2	Purkamista edeltävät työt	21
6.2	Hiilikuljettimet.....	22
6.2.1	Rakenne ja arvioidut massat.....	23
6.2.2	Purkamista edeltävät työt	26
6.3	Kattilan 3 savukaasujen multisykloni.....	27
6.3.1	Rakenne ja arvioidut massat.....	28
6.3.2	Purkamista edeltävät työt	28

6.3.3 Purkamisesta aiheutuvat työt	28
6.4 Kattila 1 ja 2	29
6.4.1 Rakenne ja arvioidut massat	30
6.4.2 Purkamista edeltävät työt	30
6.4.3 Purkamisesta aiheutuvat työt	31
7 YHTEENVETO	32
8 LÄHTEET	33

LIITTEET

Liite 1 Mäntän Energia asbestikartoitus 13.11.2000

1 KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEE

T/G	Höyryturbiini-generaattori
PCB	PCB-yhdisteet ovat orgaanisia yhdisteitä, bifenyylin klooraustuotteita, joiden kemiallinen kaava on yleisesti (C ₁₂ H ₁₀ -xCl _x)
t	1000 kg

2 JOHDANTO

2.1 Opinnäytetyön tausta

Mäntän Energian jo käytöstä poistettu laitekanta ja rakennukset ovat Suomen mittakaavassa tarkastellen osittain jo varsin vanhoja. Laitoksen vanhin turbiinigeneraattori on 1920-luvulta ja laitoksella vielä olevista kattiloista vanhin eli Kattila-1 on otettu käyttöön vuonna 1934. Koska samalla alueella on ollut jo aiemmin voimalaitos, osa rakennusten rakenteista voi olla jopa tätä edeltäneeltä ajalta, jolloin samalla alueella on ollut aikaisemmat Babcock-Wilcoxin toimittamat kattilat. Laitte- ja rakennuskannan ikääntymisestä johtuen osa laitteistosta on poistettu aktiivikäytöstä jo muutamia vuosikymmeniä sitten. Käytöstä poistettua laitostantaa ei kuitenkaan taloudellisista ja käytön varmuuteen liittyvistä syistä johtuen ole purettu, vaan se on jätetty odottamaan mahdollista massapurkua. Näin on muodostunut tilanne, jossa käytössä olevat ja käytöstä poistetut laitteet ovat samoissa tiloissa ja osittain yhteen rakentuneina. Käytössä olevat ja käytöstä poistuneet sähkö- ja automaatiokaapelit, sekä vesi- ja höyrylinjat kulkevat osittain samoja reittejä ristikkäin. Vanhojen laitteiden täyttämässä tiloissa on myös vielä toiminnassa olevia laitteita, kuten pumppuja ja venttiilejä. Kattilaa 5 lukuun ottamatta voimalaitos muodostaa yhtenäisen tilakokonaisuuden.

Ongelmaksi on viime vuosina alkanut muodostua vanhan laitekannan rakentamisessa käytetyt nykyisin vaarallisiksi luokitellut materiaalit, kuten asbesti. Etenkin vanhojen asbestieristeiden rapautuminen on aiheuttanut ongelmia ja asbestipölyn leviämisestä on tullut tilojen osalta yhtenäisellä laitoksella todellinen ongelma. Myöskin vanhojen laitteiden korrodoituminen ja siitä johtuva mekaaninen heikkous on alkanut muodostua riskitekijäksi etenkin rakennusten yläpuolella kulkevien käytöstä poistettujen hiilikuljetinten osalta.

Kuluvana ja tulevana vuosina toteutettavaan käytössä olevan laitekannan osittaiseen uusimiseen ja nykyaikaistamiseen tullaan tarvitsemaan tilaa, minkä vuoksi osa vanhoista laitteista ja laitekokonaisuuksista on purettava pois uusien laitteiden tieltä. Tilatarve on tarpeen optimoida siten, että ensin puretaan pois sellaiset osuudet, joiden purkukustannukset suhteessa vapautuvaan tilaan ovat kokonaisedullisimmat.

2.2 Tavoitteet ja työn rajaus

Työn tavoitteita määriteltäessä merkittäväksi asiaksi nousi laitoksen käyttäjien henkiloturvallisuuden ja laitoksen käytön keskeytymättömyyden takaaminen niin purkamiseen liittyvien esivalmistelujen kuin varsinaisten suunniteltujen purkamisten aikana.

Tämän työn osalta päätettiin päähuomio kiinnittää seuraaviin purettaviin laitososuuksiin alla esitetyssä järjestyksessä:

- Turbiinigeneraattorit 1-3
- vanhat hiilikuljettimet
- K3-kattilan käytöstä poistettu multisykloni.
- Kattilat 1 ja 2

Työssä tullaan kuitenkin huomioimaan myös edellä oleviin kiinteästi liittyvät laitososuudet:

- K3-kattila
- vanha vesilaitos
- höyry- ja lauhdeputkistot
- vanhat rakennukset laitososuuksien ympärillä

Eri laitososuuksien osalta määritellään:

- purkamisen edellyttämät muutostyöt käytössä olevissa järjestelmissä
- haitallisten aineiden laadut ja määrät.
- alustavat materiaalivirrat kierrätettävien ja loppusijoitettavien materiaalien osalta sekä
- budjettitasoinen kustannusarvio tarvittaville asbesti- ja metallipuruille.

2.3 Tutkimusmenetelmä ja lähdeaineisto

Opinnäytetyössä käytettävä tutkimusmenetelmä on kvalitatiivinen eli tapaustutkimus, jota varten on haastateltu laitoksen käyttöhenkilökuntaa. Lähdeaineistona on käytetty myös laitoksella olevia piirustuksia ja selvityksiä. Laitepiirustusten puuttuessa on tehty visuaalisia tarkastuksia rakenteiden selvittämiseksi. Haitallisten aineiden osalta on hyödynnetty RT-kortteja ja alalle laadittuja ohjeistuksia. Haitta-ainekartoituksen toteuttaa alalla toimivan auktorisoitu yritys, joskin tähän työhön liittyvien määrittelyjen

perusteella asbesti- ja metallipurkujen budjettitasoisten kustannusarvioiden paikkansapitävyyden varmistamiseksi on pyydetty tarjouksia alalla toimivilta yrityksiltä.

Laitoksen ilman asbestipitoisuuden selvittämiseksi ostettiin ilman pölymittaukset Asynea Oy:lta (www.asynea.fi). Työterveyslaitoksen laboratorio selvitti asbestin ja ke-
raamisten kuitujen pitoisuuden otetuista ilmanäytteistä.

Laitoksella oleva paperinen dokumentaatio eli toimittajien piirustukset on arkistoitu useaan eri paikkaan. Varsinaista yhtä yhtenäistä dokumenttiluetteloa ei ole olemassa. Niissä osin työtä, joissa viitataan yksittäisiin laitepiirustuksiin, kerrotaan myös mistä piirustukset on laitoksella löydettävissä.

2.4 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyön alussa on esitelty toimeksiantaja sekä työhön merkittävästi vaikuttavat tekijät. Purettavat laitososuudet on käsitelty erillisinä, koska ne ovat tyypiltään huomattavan erilaisia ja niiden purkaminen tulee olemaan hyvin erilaista niin haitta-
aineiden kuin mekaanisen purkamisen osalta. Haitta-aineet ja asbesti on kartoituksen kuten myös purkamisen osalta käsitelty omina osioinaan. Työn lopussa on esitetty jo osittain opinnäytetyön aikana toteutetut ja tulevaisuudessa toteutuvat purkutöihin liittyvät osahankkeet.

Salassapitovelvollisuuden alaiset tarjousvertailut on esitetty liitteissä, joita ei liitetä julkiseen työhön.

3 TOIMEKSIANTAJA JA TAUSTATIEDOT

”Toimeksiantaja eli Mäntän Energia kuuluu Metsä Group konserniin. Metsä Group Oyj on metsäteollisuuskonserni, jonka liiketoiminnan ytimessä ovat pehmo- ja ruoanlaittopaperit, kartonki, sellu, puutuotteet sekä puunhankinta ja metsäpalvelut. Metsä Groupilla on toimintaa lähes 30 maassa ja tuotantoa yhdeksässä maassa. Metsä Group muodostuu Metsäliitto Osuuskunnasta, siihen kuuluvista Metsä Forestista ja Metsä Woodista sekä osuuskunnan tytäryhtiöistä Metsä Tissuesta, Metsä Boardista ja Metsä Fibrestä. Metsäliitto Osuuskunta on Metsä Groupin emoyhtiö, ja osuuskuntaan kuuluu noin 122 000 metsänomistajaa. Metsä Group Oyj:n liikevaihto vuonna 2014 oli noin 5 miljardia euroa.” (www.metsagroup.fi)

3.1 Mäntän Energia Oy

Mäntän Energia omistavat Metsä Tissue Oyj (70 %) ja Mäntän Kaukolämpö Oy (30 %). Mäntän Energia on eriytetty omaksi yritykseksi Metsä Serla Oy:stä vuonna 1992. Yrityksen voimalaitos tuottaa sähköä ja höyryä.

Voimalaitoksen vanhimmat laitososuudet ovat 1920-luvulta. Yrityksellä on kaksi käytössä olevaa höyrykattilaa. Pääkattilana on leijukerroskattila, Kattila 4, jonka pääpolttoaineena on turve ja puu. Varakattilana toimii Kattila 5, jonka polttoaineena on raskaspolttoöljy. Voimalaitoksella on myös käytössä vesivoimalaitos, joka on otettu käyttöön vuonna 1933.

3.2 Voimalaitoksen sijainti ja sen ympäristö

Voimalaitos sijaitsee Mäntän kaupungin keskustassa Tehtaankadun varrella samalla tehdasalueella kuin Metsä Tissue Oyj:n tehtaat. Alue muodostaa maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön. Vahvistetussa asemakaavassa voimalaitos sijaitsee teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueella (T-5). Alueen kaakkoinen osa on kaavassa merkitty alueeksi, jolla sijaitsee rakennustaiteellisesti tai historiallisesti arvokkaita tai kaupunkikuvan säilymisen kannalta tärkeitä rakennuksia (sr-2). Mäntän Energia on vuokrannut voimalaitosalueen Metsä Tissue Oyj:lta.

3.3 Voimalaitoksen jätehuolto

Metsä Tissue Oyj:n ja Mäntän Energia Oy:n välinen jätehuoltosopimus on allekirjoitettu 10.12.2002.

Laitoksella syntyvät rakennus- ja purkujätteet pyritään hyödyntämään raaka- tai apuaineena tai loppusijoittamaan Metsä Tissue Oyj:n Karkeisvuoren kaatopaikalle Keuruulle. Purettavien materiaalien sijoituskelpoisuus määritellään haitta-ainetutkimuksen yhteydessä. (Mäntän Energian ympäristölupa).

3.4 Purettavien laitososuuksien sijainti Mäntän voimalaitoksella.

Turbiinigeneraattorit 1-3 sijaitsevat omassa rakennuksessaan suojellun 1 ja 2 kattilan kattilahuonerakennuksen ja toimistorakennuksen välissä. Vanhojen turbiinigeneraattoreiden osalta ei voida käyttää nosturia huonon saavutettavuuden takia. Vanhan turbiinihallin katonosturi on betonin rapautumisen vuoksi käyttökiellossa. Purettavien turbiinigeneraattoreiden osat on kuljetettava rakennuksesta ulos purkutyötä varten tehtävää haalausrataa myöten.

Vanhat hiilikuljettimet nousevat vanhojen kattiloiden rakennusten yläpuolelle noin 50 metrin korkeuteen maantasolta. Rakennusmassasta johtuen kuljettimien nostaminen autonosturilla tulee vaatimaan ulottuvuudeltaan varsin suuren nosturin.

Multisykloni on sijoitettu voimalaitoksen yhteisen sähkösuotimen ja kattila 3:n väliin käytössä olevan lentotuhkasiilon päälle. Multisyklonin nostaminen yhdessä kappaleessa on kuitenkin jotakuinkin mahdollista hyvän saavutettavuuden vuoksi.

Kattiloiden 1 ja 2 osalta rakennus kattiloiden ympärillä on suojeltu ja kattilat sijaitsevat 20 metrin päästä kadusta. Massapurku kaivinkoneella osittain käytössä olevalla voimalaitoksella lienee mahdotonta myöskin jo rakenteen merkittävän asbestipitoisuuden vuoksi.

3.5 Asbestipölyn aiheuttamat ongelmat laitoksella

Kevään 2015 aikana etenkin putkien eristämiseen käytetty asbesti on alkanut levitä voimalaitoksella ja tästä syystä osa voimalaitoksen alueista on jouduttu eristämään

(kuva1). Asbestisaneerauksia toteuttava Oriveden Eristys Oy on ollut tekemässä käytössä olevien putkien asbestieristeille kapselointia ja poistamassa pienehköjä helposti poistettavia asbestieristyskiä.

Laitoksella oli aluehallintoviraston työsuojelutarkastus 12.2.2015, jonka yhteydessä on päätettiin toteuttaa ilman asbestipitoisuuden mittaukset. Samalla tullaan analysoimaan rakenteiden päällä olevan pölyn mahdollista asbestipitoisuutta.

Kuva 1 osoittaa tämän hetkisen tilanteen voimalaitoksella. Alueita joissa on käyttöön liittyviä laitteita ja laitekokonaisuuksia on jouduttu sulkemaan asbestipölyn leviämisen vuoksi.



Kuva 1. Asbestipölyn vuoksi eristetty alue tehtaalla.

4 HAITTA-AINEET

4.1 Haitta-ainetutkimus

Haitta-ainetutkimus kuuluu keskeisenä osana purkuhankkeen purkusuunnitteluun. Haitta-ainetutkimus on tehtävä aina purettaviin rakenteisiin. Purkutyötarjouksessa haitta-ainetutkimusraportti toimii tarjouksen pohjana yhdessä rakennepiirustusten kanssa.

Haitta-aineilla tarkoitetaan rakennusmateriaaleissa olevia tai niihin imeytyneitä orgaanisia tai epäorgaanisia yhdisteitä. Tiettyinä pitoisuuksina ne aiheuttavat terveys- ja ympäristöriskin sekä sisäilmaongelmia. Haitta-aineet on aina huomioitavat korjaus- ja purkutöissä sekä rakennusjätteiden lajittelussa. Haitta-aineita on käytetty rakennusmateriaaleissa 1800-luvun lopulta lähivuosiin saakka. Tyypillisimpiä rakennusmateriaalien haitta-aineita ovat asbesti, PAH-yhdisteet (kreosootti), PCB-yhdisteet ja haitalliset metalliyhdisteet (esim. lyijy). Tyypillisiä materiaaleihin imeytyneitä haitta-aineita, jotka haihtuessaan voivat aiheuttaa sisäilmaongelmia, ovat öljyhiilivedyt (esim. voiteluaineet, polttonesteet), PAH-yhdisteet, BTEX-yhdisteet ja muut haihtuvat yhdisteet.(Vahanen).

Haitta-ainetutkimuksissa selvitetään rakenneosien terveydelle haitalliset materiaalit, niiden esiintymispaikat ja määrät. Haitta-ainetutkimuksessa selvitetään myös haitta-aineita sisältävien materiaalien mahdollinen riski nykyisille käyttäjille, ja purkutyön aikainen riski, sekä tehdään jäteluokitus ja pyritään arvioimaan mahdollista ympäristöriskiä.

Taustakartoituksen yhteydessä pyritään löytämään sellaiset haitta-ainetutkimuksia tekevät yritykset, joilla olisi kokemusta juuri tämänkaltaisten höyrykattiloiden haitta-aine tutkimuksista. Suomessa viime vuosina tehtyjen kartoitusten osalta mahdollisiksi toteuttajiksi jäivät lopulta Delete (www.delete.fi/) ja Ramboll (www.ramboll.fi) sekä Sotkamon Erikoispuhdistus Oy. Kaikki kolme yritystä kävivät laitoksella tutustumassa ja jättivät tarjouksen. Tarjousvertailun jälkeen haitta-ainetutkimus tilattiin Rambollilta ja se toteutetaan touko-kesäkuussa 2015.

4.2 Asbesti

”Asbesti on yleisnimi useille luonnosta saataville kuitumaisille silikaattimineraaleille, jotka kuuluvat serpentiini- tai amfiboliryhmään. Asbestimineraaleja ovat krysotiili

(CAS 12001-29-5), krokidoliitti (CAS 12001-28-4), antofylliitti (CAS 77536-67-5), tremoliitti (CAS 77536-68-6) ja aktinoliitti (CAS 77536-66-4) sekä amosiitti eli grüneriitti (CAS 12172-73-5). Puhekielessä valkoisella asbestilla tarkoitetaan krysotiiliasbestia, sinisellä asbestilla krokidoliittiasbestia ja ruskealla asbestilla antofylliitti -amosiitti (grüneriitti-) tai aktinoliittiasbestia. Asbestia on käytetty rakennusalaalla asbestikuitujen lämmöneristävyyden, kemiallisen kestävyys, hyvän vetolujuuden ja hyvän mekaanisen kestävyys takia. Kaikki asbestimineraalit ovat kuitumaisina terveydelle vaarallisia.” (RT20-11159)

”Keuhkoihin joutuneet asbestikuidut voivat aiheuttaa keuhkopussin paksuuntumia eli pleuraplakeja, asbestoosia, keuhkosityöpää ja keuhkopussin ja vatsakalvon syöpää eli mesoteliomaa. Asbestin aiheuttamilla sairauksilla on pitkä, 10-50 vuoden viive altistumisen alkamisesta sairauden ilmenemiseen. Asbestia esiintyy puhtaana asbestina ja muihin aineisiin sidottuna tai sekoitettuna. Purettaessa asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja ja rakenteita ilman asbestikuitupitoisuus nousee korkeaksi. Työpaikan ilman asbestipitoisuuden tulee olla mahdollisimman vähäinen, eikä se saa olla suurempi kuin 0,1 kuitua/cm³ mitattuna tai laskettuna kahdeksan tunnin vertailuajalle. Sisäilmassa asunnoissa ja toimistoissa pidetään puhtaan tilan raja-arvona 0,01 kuitua/cm³ ilmaa. Sama arvo 0,01 kuitua/cm³ ei saa ylittyä myöskään asbestipurkutyön jälkeen. Sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysoppaan mukaan asbestikuitujen esiintyminen pinnoilla ei ole hyväksyttävää.” (RT20-11159)

Mäntän Energian vanhojen laitososuuksien rakentamisen aikana asbesti oli Suomessa yleisesti käytetty eristysaine. Mäntän Energian tapauksessa lähes kaikki vanhempien osuuksien putkistot on eristetty asbestipitoisilla eristysaineilla. Putkilinjoista on laadittu luettelo, joka kertoo miltä osin putkistot on eristetty uudelleen ja miltä osin asbestipitoinen eriste on kapseloitu asentamalla vanhan putkiston päälle alumiininen tiivis pellitys tai milloin on käytetty uretaanieristystä asbestin päällä. Asbestipitoisten putkilinjojen luettelo on tämän työn liitteenä. (LIITE 1)

Kattiloiden 1 ja 2 osalta asbestia on käytetty muuratun rakenteen saumakohdissa ja pinnoissa, joissa esim. teräsrakenne jää muuratun rakenteen sisään. Kuvassa 2 näkyy yksi tällaisista läpivienneistä. Asbestin kokonaismäärä selvinnee käytännössä vasta, kun rakenne puretaan. On kuitenkin selvää, että asbestia on rakenteissa runsaasti ja asbestipitoisia rakenteita on selvästi nähtävissä molemmissa kattiloissa. Mikäli kattiloita ei pureta, on kaikki nämä kohdat kapseloitava asbestipölyn leviämisen estämiseksi. Myöskin alueen eristäminen käytöstä olevasta voimalaitososuudesta on toteutettava mahdollisimman nopeasti.



Kuva 2. Putken läpiviennissä asbestieriste näkyvissä putken ja tiilen välissä.

4.3 Asbestimittaukset 15.4.2015

Asynea Oy toteutti laitoksella ilman asbestipitoisuuden mittaukset ja samassa yhteydessä otettiin pölynäytteitä tasopinnoilta pölyn asbestipitoisuuden määrittämiseksi.

Työterveyslaitoksen laboratorio selvitti otettujen ilmanäytteiden asbestipitoisuuden. Kaikissa laitoksella otetuissa ilmanäytteissä ilman asbestipitoisuus jäi alle 0,01 kpl/cm², joka on raja ilman asbestipitoisuudelle työpaikoilla Suomessa. (Työterveyslaitos Analyysivastaus 307403)

Pintapölynäytteitä otettiin 15 kappaletta. Otetuista näytteistä Asynea Oy selvitti elektronimikroskopointimenetelmällä (ME) pölyn mahdolliset asbestikuidut. Asbestikuidut tunnistettiin alkuainekoostumuksen (SEM/EDS) perusteella. Otetuista näytteistä vain yksi ei sisältänyt asbestikuituja. Kaikissa muissa näytteissä oli amosiitti ja antofylliitti asbestikuituja. (Asynea Tutkimusraportti 20150424SH208.)

Analyysitulosten perusteella voimalaitoksella toteutettiin asbestipölynsiivous Oriveden Eristyksen toimesta huhtikuussa 2015.

Asbestipölyä sisältävät alueet on nyt eristetty ja liikkuminen eristetyillä alueilla vaatii P1- suodattimien käyttöä. (Kuva 1)

4.4 Asbestikartoitus 13.11.2000

Mäntän Energialla toteutettiin asbestikartoitus omana työnä jo vuonna 2000. Tämä kartoitus oli tehty varsin karkealla tasolla ja siinä pyrittiin identifioimaan asbestia sisältävät linjakokonaisuudet eikä niinkään arvioimaan asbestin laatua tai määrää. (LIITE 1)

Nyt tehdyn kartoituksen aikana vuoden 2000 linjakartoitus toimi pohjadokumenttina asbestipitoisten linjojen identifioimiseksi. Dokumentti antaa hyvän kuvan höyry- ja vesilinjojen eristysten tilasta laitoksella.

5 TOIMENPITEET

Ennen kuin Mäntän Energian voimalaitoksella voidaan aloittaa laajamittaiset putkistojen tai laitososuuksien uusimiset tarvitaan ensin vapaata tilaa rakennuksen sisällä. Teknistaloudellisen tarkastelun jälkeen todettiin, että edullisin tapa vapauttaa tilaa uusien laitekokonaisuuksien sijoituspaikaksi on purkaa vanhan turbiinisalin laitteet ja vapauttaa tämä tila tulevien uusien laitteiden sijoituspaikaksi.

5.1 Turbiinigeneraattoreiden asbesti ja mekaaninen purku

Turbiinihallin vanhat turbiinit on eristetty asbestilla, joten purkutyöt tulee aloittaa asbestipurulla. (Kuva 3)

Tarjoukset asbestipurusta pyydettiin Oriveden Eristykseltä ja Sotkamon Erikoispuhdistukselta. Samaan aikaan pyydettiin mekaanisen purkamisen osalta tarjoukset Elcoline Oy:ltä, CleanSteel Oy:lta ja Sotkamon Erikoispuhdistukselta. Purkufirmaksi valikoitui Sotkamon Erikoispuhdistus, joka pystyi antamaan kokonaistarjouksen molemmista purkuvaiheista. Sotkamon Erikoispuhdistus tulee toimimaan yhteistyössä Kajaanin Romu Oy:n kanssa mekaanisen purun osalta. Purkutyöt alkoivat 19.5.2015.

Purkutöiden valmistuttua toteutetaan uudet ilman asbestipitoisuuden mittaukset.

5.2 Höyrynmuuntoasemien uusiminen

Asbestipitoiset eristykset vanhoissa putkilinjoissa olisi mahdollista vaihtaa asbestipaiksi eristeiksi mutta tämä tulisi olemaan varsin kallis toimenpide. Suurin osa matalapainehöyryputkista alkaa olla mekaanisen käyttöiän loppuvaiheessa, joten kalliit vanhan putkiston eristystyöt eivät tältäkkään osin ole paras vaihtoehto. Olemassa oleva matalapainehöyryputkisto on myös varsin laaja koska aikaisemmin höyrynkäyttö- ja tuotantopisteitä oli huomattavasti nykyistä enemmän. Siksi päätettiin, että on edullisempaa ja aikaa säästävämpää rakentaa vanhaan turbiinisaliin uusi höyrynmuuntoasema ja samalla uusia muuntoasemaan liittyvät putkistot. Tarvittavat reductioasemat ja venttiilit on tilattu toukokuussa 2015. Kesän 2015 huoltotauon aikana putkistot varustellaan tarvittavilla sulkuventtiileillä ja näin varmistetaan, että uusi höyrynmuuntoasema voidaan ottaa käyttöön talven 2016 aikana.

5.3 Asbestieristeisten putkien purkaminen

Uuden höyrymuuntoaseman käyttöönoton jälkeen vuoden 2016 keväällä vanhat höyry- ja vesilinjat puretaan pois asbestieristeineen. Asbestieristeet kapseloidaan muovilla ennen purkua ja vain katkaisukohdat vapautetaan asbestista. Kapseloidut putkiston osat toimitetaan sellaisenaan kaatopaikalle.

Talotekniset asbestieristeiset putkilinjat on varsin tarkasti määritelty vuonna 2000 tehdyssä kartoituksessa. Kaikki tarpeelliset linjat uusitaan ja vanhat asbestieristeiset putkistot poistetaan eristeet kapseloituina. Linjojen uusiminen tullaan toteuttamaan vuoden 2016 aikana.

5.4 Asbestipitoisten osuuksien kapselointi

Kaikki laitokselle jäävät asbestipitoiset laitteet kapseloidaan sopivilla menetelmillä ja kapseloidut linjat merkitään selkeästi. Kattiloiden 1 ja 2 näkyvät asbestit poistetaan tai kapseloidaan tapauskohtaisesti.

Kattilan K3 ja sen osaprosessien osalta täytyy laatia yksityiskohtaisempi työsuunnitelma suhteellisen suuren kapselointitarpeen vuoksi. K3-kattilalla liikkumista tulee myöskin rajoittaa ja samalla pyrkiä jakamaan osa-alueet pienemmiksi mahdollisen asbestipölyn laajamittaisen leviämisen estämiseksi.

5.5 Täyssuolanpoistolaitos

Voimalaitoksen täyssuolanpoistolaitos uusitaan. Uusi käänteisosmoositekniikkaan perustuva laitos sijoitetaan vanhaan turbiinisaliin uuden höyrymuuntoaseman viereen. Vanha vesilaitos asbestieristeineen puretaan ja samalla syntyvä vapaa tila voidaan käyttää K4-kattilan uusien savukaasunpuhdistuslaitteiden tilaksi. Uusi vesilaitos toteutetaan vuonna 2016.

5.6 Rakennustekniset työt

Lentotuhkasiilolle johtavan kulkuyhteyden betonipalkistojen huonon kunnon vuoksi tulee selvittää tarkemmin kulkuyhteyden pohjarakenne sekä tarvitseeko rapautuneiden betonipalkkien uusimiseksi aloittaa suunnittelu.

Rakennusten kattojen huopakatteiden korjaustyöt toteutetaan kesällä 2015.

Kattilan K2 vieressä kulkevan huoltoyhteyden kohdalla tulee yhteyden päälle rakentaa verkkosuoja mahdollisesti betonin rapautumisesta aiheutuvien kappaleiden irtoamisen vuoksi. Suojan toteutus tapahtunee kesällä 2015.

5.7 Mekaaniset purkutyöt

Hiilikuljetinten osalta rakenteen keventäminen poistamalla kuljetinhihnat ja käyttölaitteet toteutetaan kesän 2015 aikana. Varsinainen kuljettimien purku toteutunee vuonna 2016.

Kattiloiden 1 ja 2 osalta tarvitaan haitta-ainetutkimuksen tulokset ennen purkutöiden tarjouspyyntöjä. Vasta haitta-ainetutkimuksen raportista yhdessä purkutarjojien kanssa saadaan tarkemmat arviot kustannuksista niin purun kuin purkujätteen sijoittamisen osalta.

Multisyklonin mekaaninen purku toteutettaneen vuonna 2016.

K3-kattilan hiilimylyjen mekaaninen purku toteutunee kesällä 2015. Hiilimylyjen paikka tarvitaan uusille lauhdepumpuille.

6 PURETTAVAT LAITTEET

6.1 Höryturbiinit ja generaattorit

Laitoksella on käyttämättömänä purkamista odottamassa kolme turbiinigeneraattoria T/G. Ne ovat

- Stalin valmistama T/G1 joka on otettu käyttöön 1930 luvulla
- Alfa Lavalin valmistama T/G joka on otettu käyttöön 1920 luvulla
- Stalin valmistama T/G 2 joka on käyttöönotettu 1930 luvulla
-

6.1.1 Rakenne ja arvioidut massat



Kuva 3. Turbiinigeneraattorit (vas.) Stal 1, Alfa Laval ja Stal 2

Kaikkien kolmen turbiinigeneraattorin eristykseen (kuva 3) on käytetty asbestipitoisia eristeitä. Alfa-Laval T/G:n hörypesien eristyksestä otettiin asbestinäytteet asbestin tyypin analysointia varten 12.3.2015. Näytteet osoittivat eristyksen sisältävän asbestia amosiittina ja krysoliittinä. (Asynea Oy:n laboratorioraportti 12.3.2015). Merkittävä osa turbiineille tulevista höyryputkista on riisuttu asbestieristeistä jo muutamia vuosia aikaisemmin.

Mekaanisen purkamisen kannalta ongelmalliseksi muodostuu turbiinin eri lohkojen välisissä pulttiliitoksissa käytetyt asbestipitoiset tiivisteet, jotka vaativat asbestipurkua

Massojen osalta on piirustusten ja kirjallisen aineiston perusteella päädytty seuraaviin arvioihin:

- Stal 1 kokonaismassa 41 t (Piirustus TB-895724)
- Stal 2 kokonaismassa lauhduttimen kanssa 62 t (Piirustus KJ-908666A)
- Alfa Laval kokonaismassa lauhduttimen kanssa 85 t. (Arvioitu)

Turbiinigeneraattoreista on olemassa luettavissa olevia piirustuksia, jotka löytyvät toimistokerroksesta kahviautomaattia vastapäätä olevasta laatikostosta. Alfa Lavalin osalta aika on kuitenkin tehnyt tehtävänsä ja sinistänyt osan piirustuksista niin epäselviksi, ettei niistä ole enää suuremmin hyötyä.

Varsinaista haitta-ainekartoitusta tai asbestikartoitusta ei tarvita koska, rakenteiden asbesti on varsin selkeästi esillä ja työ on tehtävä ainakin osittaisena asbestipurkuna. Asynea Oy:llä teetetty analyysi on tehty lähinnä vain asbestin laadun määrittämiseksi.

Tulevan vedenkäsittelyn sijoittamisen vuoksi on tarkoitus myös purkaa vanhan turbiinialin päädyssä olevat ohjauskaapit. Kaapeille ei ole enää tulossa sähkösyöttöjä mutta ohjaus- ja hälytys-signaalit ovat vielä pois kytkemättä.

Kaikki kolme T/G:tä on erotettu sähköverkosta mekaanisesti katkaisemalla lähtevät kaapelit. Syntyvän kaapelijätteen kierrätyskelpoisuus on kuitenkin määriteltävä ennen purkutyön aloitusta mahdollisesti PCB:tä sisältävien kaapelieristeiden vuoksi

6.1.2 Purkamista edeltävät työt

Seuraavassa on lueteltu purkamista edeltävät työt.

- Metallisten rakenteiden purkamista edeltävistä töistä tärkein on asbestipitoisten eristeiden purku.
- T/G alueen hälytys- ja ohjaussignaalit on eristettävä järjestelmästä ennen mekaanisen purkamisen aloittamista. Arvioitu miestyöaika on 160 tuntia. (Mäkinen A. Haastattelu 25.3)
- Käytöstä poistettujen hiekkasuodattimien säiliöt on poistettava tai vähintään katkaistava turbiinialueen lattiatasolta haalausradan rakentamisen mahdollistamiseksi.

- Kattilan 2 arinan pyörityskoneisto vaihteistoineen on poistettava halausradan tieltä. Vaatii myös öljyjen poiston
- Kattilan 2 Ascan asema on poistettava haalausradan tieltä kattila 2 edestä. Kiinnitettävä huomiota putkistoon jääneeseen öljyyn.
- Haalausväylä täytyy levyttää 3-4 mm vahvalla metallilevyllä ennen purkamisen aloitusta.
- Stal :n öljyt on poistettava. Molemmista muista T/G:stä öljyt on jo poistettu.
- Kaikki mittarit on poistettava kaikista kolmesta T/G:stä. Elohopeapitoisten mittareiden asianmukainen purkaminen on huomioitava purkusuunnittelussa.
- Kytkenäkentällä olevat kaksi muuntajaa on tehtävä öljyttömiksi ennen purkamisen aloitusta. Öljyjen PCP-pitoisuus on selvitettävä.
- Raakahöyryputken sulkuventtiilit, jotka sijaitsevat ennen Stal 1 turbiinia, vuotavat ja tästä syystä linja on lämmin ja paineinen. Raakahöyrylinjaan on lisättävä ennen purkutöiden aloittamista paineenpurkausyhde tai linjassa oleva varoventtiili on pakotettava pysyvästi auki asentoon.

6.2 Hiilikuljettimet



Kuva 4. Rannan suunnasta nouseva kuljetin 7 ja poikittaiskuljetin 10

Laitoksella on Wärtsilä Yhtymän 1950- ja 1960-luvulla toimittamia käyttökiellossa olevia hihnakuljettimia seuraavasti (kuva 4)

- -Jakokuljetin numero 12 Kuljettimia on kaksi samanlaista ja ne on rakennettu kattilan 3 ja kattilan 1 ja 2 yhdistämiseksi. Jakokuljetin on liikkunut kiskoston päällä siten, että hiiltä on voitu siirtää kunkin kolmen kattilan hiilisiiloon.
- - Hiilikuljetin numero 7. Kuljettimia on kaksi samanlaista hihnakuljetinta. Kuljettimen alapäässä on magneettierotin.
- - Poikittaiskuljetin numero 10. Yksilinjainen hihnakuljetin on jo osittain purettu.

Hiilikuljettimien ympärille rakennetut kulmaraudasta tehdyt kehät ovat pahoin ruosteessa ja on olemassa riski, että katteena käytetyt nauloin ja ruuvein kiinnitetyt peltilevyt pääsevät irtoamaan lahonneista välipuista. Koska kuljettimet osittain kulkevat olemassa olevan rakennuskannan yläpuolella, voi tippuva pelti aiheuttaa henkilö- ja materiaali-vahinkoja. (kuva 5) Myöskin kuljetinten puurakenteet ovat pahoin lahonneet. Huolestuttavin kuljettimiin liittyvä ongelma on, että jakajakuljetin ja kuljetin 7 ovat alkaneet liukua alaspäin kattilan 3:n betonilipalta ja rakenne on tältä kohtaa ”nyrjähtänyt” alaspäin noin 300 mm. (Jokinen Mikko 3.3.2015)

6.2.1 Rakenne ja arvioidut massat

Kuljettimista on olemassa muutamia piirustuksia, mutta etenkin poikittaiskuljettimesta ei onnistuttu löytämään kokonaisuuden kattavaa piirustusta, vaan lähinnä osapiirustuksia. Kokonaispainot ovat varsin karkeita kokonaisarvioita ja nostoja varten nostettavien kokonaisuuksien painot on laskettava tarkemmin.

- Jakokuljetin numero 12

Kattilarakennusten välissä oleva 35 m pitkä kiskojen päällä liikkuva kuljetin on arvioitu olevan kokonaispainoltaan 22 tonnia (Piirustukset I-16042, I-16042D päivätty 23.1.1957)



Kuva 5. Jakokuljettimen kiskostot ja pellitetty rakenne. Jakokuljettimet taustalla

Hiilikuljetin numero 7. (kuva6)

Kuljettimen rakenteellinen pituus on 145 m ja se nousee kuljettimista korkeimmalle purkaen kattiloiden väliselle jakokuljettimelle. Tämän kuljettimen osalta pelkkä hihnojen kokonaismassa on yli 5 t. Kuljettimeen liittyy sen alapäässä lastaustaskuja. Tähän kuljettimeen liittyy myös ainoa myöhempää käyttöä varten varastoitavaksi suunniteltu Raumasterin toimittama ruuvikuljetin purkutaskuineen. Lisäksi tämän kuljettimen alapään purkaustaskun jälkeen on magneettierotin, jonka varastointi myöhempää käyttöä varten lienee järkevää. Kuljettimen kokonaismassa on on arvioitu 65 tonniksi. Koska kuljettimen sisäpohjan puisen rakenteen märkyyttä ei voida arvioida on se arvioitu kuivaksi puuksi. (Piirustus I-1606631A, päivätty 1.10.1956)



Kuva 6. Kuljetin numero 7 pohjan puurakenne ja osittain kuormassa oleva kuljetin.

- Poikittaiskuljetin 10. (kuva 7)

-

50 m pitkä hihnakuljetin on jo osittain purettu ja esim. kuljettimen hihna ja käyttölaite on jo poistettu. Kuljettimen kokonaismassa osittain purettuna on arvioitu 17 tonniksi. Kuljettimen pohjan puurakenteeseen imeytyneen kosteuden vaikutusta ei ole huomioitu painossa. Kuljettimen alapään pellitykset ovat osittain purkautuneet ja vesi pääsee suoraan rakenteisiin. (Piirustus V7340, päivätty 22.9.1960.)



Kuva 7. Poikittaiskuljetin joka nousee rautatien vieressä kuljettimen numero 7 päälle

6.2.2 Purkamista edeltävät työt

Purkamista edeltävät työt on listattu alla:

- Kuljettimien rakenteen "nyrjähtämisestä" johtuen tulisi kattilan 3 seinustalla olevalle betonilipalle kohdistuvaa kuormitusta keventää mahdollisimman pian. Ilman kuljettimien kokonaispurkamista voidaan kuormitusta keventää seuraavilla toimilla:
- Puretaan pois jakokuljettimet, jolloin rakenne kevenee vähintään 12 t.
- Puretaan kuljettimen 7 hihnat pois, jolloin kuormasta vähenee yli 5 t.
- Puretaan pois kuljettimen 7 käyttölaitteiston vaihteistot ja moottorit sekä niihin liittyvät tukirakenteet, jolloin saadaan lippaa suoraan kuormittavaa painoa vähennetty noin 4 t.
- Kuljettimien sähkö- ja automaatiokytkennät katkaistaan purkua varten. Tarvitava miestyöaika on arvioitu 80 tunniksi. (Mäkinen A. 25.3.2015)
- Poikittaiskuljettimen alapuolella on vanhan sulfaattitehtaan rakennukseen liittyvä rakennelma, joka tulee purkaa pois ennen kuljettimen purkutöitä.

- Raumasterin toimittama ruuvikuljetin sekä magneettierotin puretaan ja siirretään varastoon.

-

6.3 Kattilan 3 savukaasujen multisykloni

Kattilan 3 savukaasujen puhdistukseen liittyvä alun perin Lurgin toimittama, multisykloni on poistettu käytöstä vuonna 2010. Vuoden 2014 aikana multisyklonin jälkeiset savukaasupuhaltimet on purettu pois ja nyt kanavisto on avoimena. (kuva 8) Koska multisykloniin on 2010 jäänyt tuhkaa, joka kostuessaan on aiheuttanut syklonin rakenteeseen ylimääräisen korroosioriskin, tulisi multisykloni purkaa pois mahdollisimman pian. Multisyklonin eristuspeltien osittainen jo tapahtunut irtoaminen, tulee ajankapitkään johtamaan eristuspeltien tippumiseen. Multisykloni on noin 20 metrin päässä katualueesta, joten peltien tippuminen katualueelle on mahdollista.



Kuva 8. Toiminnassa olevan lentotuhkasiilon yläpuolelle sijoitettu multisykloni ylimpänä. Avoimet savukaasukanavat vasemmalla.

-

6.3.1 Rakenne ja arvioidut massat

Multisykloni ja siihen liittyvät kanavistot koostuvat rakenteellisesti kahdenlaisista rakenteista: teräslevystä tehty suotimen runko ja kanavisto sekä valurautaiset multisyklonit .

Rakenteiden kokonaismassaa on vaikea arvioida piirustusten puutteellisuuden vuoksi mutta savukaasukanavan kanssa yhteispaino asettunee 64 tonniin. (Piirustus MV3536 Lurgi.)

6.3.2 Purkamista edeltävät työt

Kuljettimien sähkösyöttöjen poisto sähkötiloista saakka. Kaapeleiden poistaminen mikäli se on mahdollista.

Eristykset tulee poistaa katkaisu pinnoilta vaikka lopullinen eristeiden poisto toteutetaan sen jälkeen kun multisykloni on nostettu maahan.

Kostea tuhka tulee poistaa imuroimalla ennen nostoa. Tuhkan määrää ja sen vaikutusta nostoon on varsin vaikea määritellä.

6.3.3 Purkamisesta aiheutuvat työt

Lentotuhkasiilon kannen tiivistys, poistettavien sulkusyöttimien alta. Samalla on selvittävä tarvitaanko lentotuhkasiilolle oma uusi paineenpurkaus suodatin. Mitä ilmeisemmin pneumaattisten purkaimien paine on nyt purkautunut multisyklooniiin.

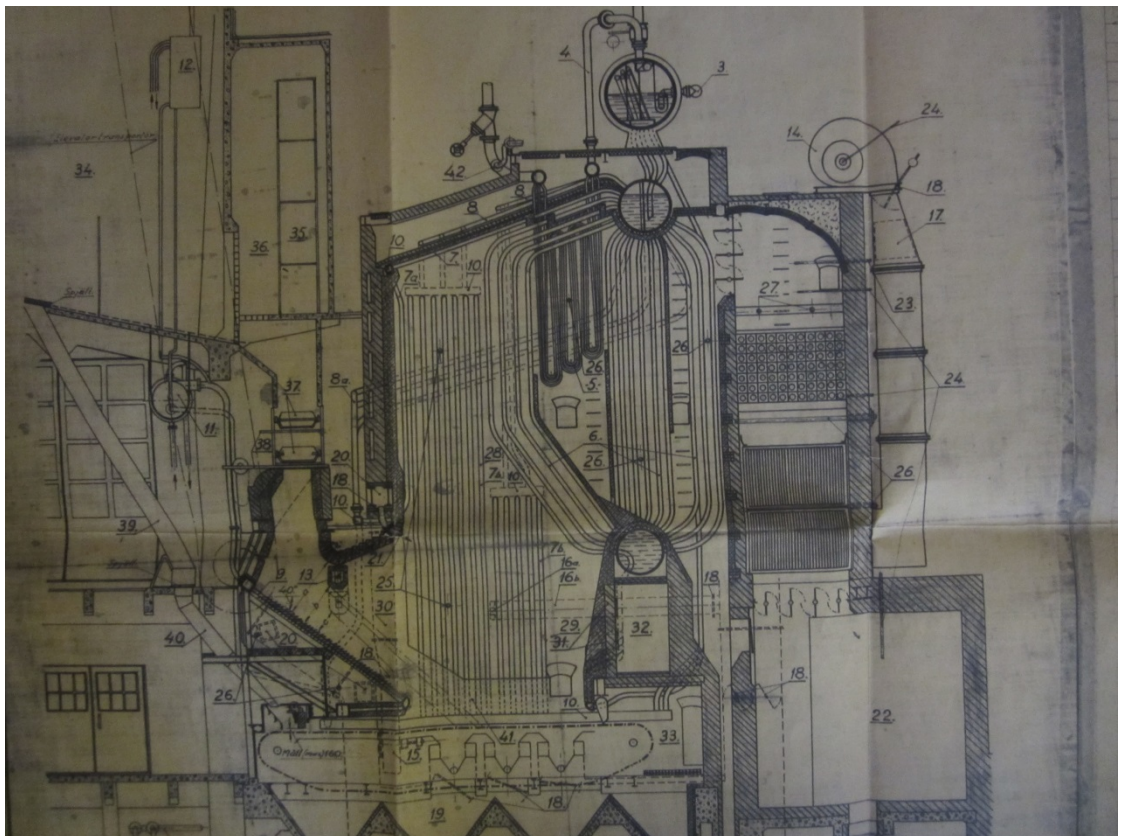
Savukaasukanavan sulkeminen K3 kattilalle tulee toteuttaa seiten, että voidaan varmistaa kosteuden pääseminen K3 kattilan rakenteisiin ja lämmönkarkaaminen kattilan K3 kattilahuoneesta.

6.4 Kattila 1 ja 2



Kuva 9. Kattiloiden 1 ja 2 rakennus ulkoapäin.

Mäntän Energian kattila 1 on Steinmuller-kattila (laitenumero 6064), joka on otettu käyttöön 26.6.1935. Kuvassa 10 on näytetty tämän tyyppisen kattilan rakenne. Kattila K2 on Steinmuller-kattila (laitenumero 6715), joka on otettu käyttöön 1937.



Kuva 10. Steinmuller 6064

6.4.1 Rakenne ja arvioidut massat

Kattilat ovat teräsrunkoisia, mutta tiilivuorattuja rakenteita. Tiilivuorauksen vahvuus vaihtelee 700 mm -1000 mm eri kohdissa kattilaa. K1-kattilan kanavistot ja pienputkistot on jo purettu pois. Kattilan ympärille rakennettu rakennus on yhteinen K2-kattilan kanssa.(kuva 9) Rakennus on suojeltu ja mitä ilmeisemmin on vaikea saada lupaa tehdä purkamista varten muutoksia ulkopuolelle näkyviin rakenteisiin.

Rakennuksen vuoksi massapurkaminen kaivinkoneella ei liene mahdollista. Kattiloiden rakenteessa on käytetty runsaasti asbestia. Kattiloissa on 1970-luvulla poltettu jäteöljyä, joten muurauksiin saattaa olla kertynyt epäpuhtauksia.

Kattiloiden yhteinen polttoainesiiilorakennus on osittain pahoin rapautunut ja ylemmän siilo osan purkamiseen tulee valmistautua tulevina vuosina.

K1-kattilan arvioitu tiilimassa on 400 t ja arvioitu teräsmassa on 150 t.(Kuva 11) Kattilan K2 tiilimassa on noin 500 t ja arvioitu teräsmassa on 180 t. Tarkempien piirustusten puuttumisen vuoksi tämän tarkempia massoja on vaikea arvioida. Kivimassa mitä ilmeisemmin sisältää niin paljon asbestia, että sen jälleenkäyttö ei ole mahdollista. Asbestinlaatu ja kokonaismäärä vahvistuvat tehtävässä haitta-aine tutkimuksessa. (K1 V-4521-1 ja K2 V-8159-0 Steinmuller)

6.4.2 Purkamista edeltävät työt

K1 ja K2 kattilat on talosähköä lukuun ottamatta erotettu sähkö ja automaatio systeemeistä. K5 kattilan vesinäyteputket on kiinnitetty K1 ja K2 teräsrakenteeseen joten ne on siirrettävä ennen kattiloiden mahdollista purkamista paremmalle reititykselle lähemmäs vanhaa turbiinisalia.

K1 ja K2 kattiloilla on yhteinen tiilinen savukaasukanava, joka on kytketty K3 kattilan savukaasukanavistoon joka liittyy käytössä olevaan piippuun. Savukaasukanavisto täytyy saada suljettua ennen kattiloiden purkua.

Yhteisen kattilahuonetilan matalapaineisella höyryllä toimiva lämmönsiirrin on purettavan savukaasukanaviston päällä ja se täytyy siirtää toiseen paikkaan ennen kanaviston purkamista.



Kuva 11 Kattila K1

6.4.3 Purkamisesta aiheutuvat työt

Alustavasti saatujen budjettiarvioiden perusteella vaikuttaa, että kattiloiden 1 ja 2 purkaminen ei ole purettavien laitteistojen ensimmäisiä kohteita. Mitä ilmeisemmin tärkeämmäksi tehtäväksi tulee asbestipölyn leviämisen estäminen kapseloimalla ja samalla alueen eristäminen niin, ettei siellä kuljeta ilman suodattimia.

Mikäli kattilat puretaan vaatii se merkittäviä rakennusteknisiä ratkaisuja sekä muutoksia talosähköistyksessä ja valaistuksessa. Ei voida myöskään jättää huomioimatta lattiatasoon tarvittavia muutoksia nykyisten tuhkasuppiloiden kohdalta. Myöskin kattiloita edeltävien betonisten polttoainesilojen kohtalo tulee päättää samassa yhteydessä kun kattiloiden purku suunnitellaan.

Kattilahuone rakennuksen kuntoa tulee tarkkailla ja erikoisesti polttoainesilojen rapautumista tulee seurata tarkasti. On selkeästi nähtävissä, että rakenteeseen on päässyt syntymään syviä halkeamia, jotka jäätyessään kasvavat talvi talvelta.

7 YHTEENVETO

Tehdyn kartoituksen avulla pystyttiin selkeästi määrittelemään asbestipölyn leviämisen estämiseen ja laitteiden purkamisen kriittiset työt ja osittain saamaan nuo työt jo alkamaan kartoituksen loppuvaiheessa. Tehdyn kartoituksen pohjalta pystyttiin myöskin luomaan aikataulu ja budjettikehys vuosien 2015-2017 aikana tehtäville toimenpiteille.

Työtä päästiin tekemään helmikuussa 2015 ja jo ensimmäisten viikkojen aikana selvisi, että voimalaitoksella olevan asbestipölyongelman paheneminen lähti muuttamaan työtä kiireellisemmäksi ja painottamaan kokonaisuutta siten, että ratkaisu nopeasti pahenevaan asbestipölyongelmaan priorisoitui tärkeimmäksi tavoitteeksi.

Asbestipuhdistukset ja turbiinihallin alueen purkutyöt saatiin alkamaan varsin nopeasti jo työn viimeistelyn aikana. Kiivastahtiset neuvottelut toimittajien kanssa tapahtuivat varsinaisesti muutaman viikon sisällä huhtikuussa.

Kattiloiden 1 ja 2 mekaanisen purkamisen tarjouskyselyä ei saatu lähetettyä koska siihen liittyvä haitta-ainetutkimus saatiin käytännössä tilattua ja alkamaan vasta toukokuun loppupuolella 2015. Alustavat neuvottelut useiden purkufirmojen kanssa enätettiin kuitenkin käydä ja toimittajien laitospvierailut ja työn laajuuden määrittelyt on tehty. Alustavasti valituista kuudesta purkufirmasta neljä on esittänyt kiinnostuksensa antaa tarkempi tarjous kattiloiden ja oheislaitteiden purkamisesta heti sen jälkeen kun haitta-ainetutkimus raportti on käytettävissä. Hyvin alustavia arvioita purkukustannuksista on esitetty mutta ne tarkentuvat vasta kun tarkemmat haitta-aineiden materiaa-
limäärät haitta-ainetutkimuksen yhteydessä saadaan selville.

Mäntän Energialla työ otettiin käyttöön osittain heti osa-alueiden valmistumisen jälkeen ja oli selvää, että työ toteutettiin todelliseen olemassa olevaan tarpeeseen ja löydetty ratkaisut sopivat työntilaajalle. Työn esiselvittelyn yhteydessä ilmeni, ettei vastaavien rakenteiden osalta ollut saatavissa kunnollisia haitta-ainetutkimuksia. Täältä osin haitta-ainetutkimuksen tilaamisen yhteydessä pystyttiin mahdollisesti luomaan uusia toimintamalleja etenkin kerrosrakenteiden osalta.

8 LÄHTEET

Metsä Group. Luettu 23.3.2015 Verkkolinkki saatavissa (www.metsagroup.fi)

Mäntän Energia ympäristölupa 22.8.2006

RT20-11159

Mäkinen P. Automaatiosähkömestari. Haastattelu 25.3.2015

Stal 1 Piirustus TB-895724 päivätty 14.6.1937

Asynea Oy:n laboratorio raportti 12.3.2015

Stal 2 Piirustus KJ-908666A päivätty 1.3.1937

Mikko Jokinen , Sweco, rakennustekninen katselmus Mäntän Energialla 3.3.2015

Wärtsilä Yhtiö piirustukset I-16042, I-16042D päivätty 23.1.1957

Wärtsilä Yhtiö piirustus I-1606631A, päivätty 1.10.1956

Piirustus V7340, päivätty 22.9.1960

Piirustus MV3536 Lurgi

Piirustus V-4521-1 Steinmuller

Piirustus V-8159-0 Steinmuller

Vahnenen luettu 21.5.2015 verkkolinkki saatavissa:

(<http://www.vahnenen.com/fi/palvelut/kuntotutkimuksetrakennusfysiikka/haitta-aineet/>)

Työterveyslaitos Analyysivastaus 307403

Asynea Tutkimusraportti 20150424SH208

ASBESTIKARTOITUS 13.11.2000

SIJAINTI	KRS.	TL.	KOHDE	LISÄSELV.	KUNTOARV.
Kattila 3. syvesäiliöhuone	9	1-2	Syvesäiliö	Uretaanipinnoite	1-3
	9	3	Höyryputket 2,5bar	Peltipinnoite	3
	9	3	Syveputket	Peltipinnoite	1-2
	9	3	Lauhde- ja lisävesiputket		2
	9	3	Arinavesiputket	Korjattu kattilan etupuolelta	2-3
	9	1-2	Jäteliemiputket	1.haihduttamo (vanhemmat)	2
Kattila 3. kattilahuone	3-9	2-3	Höyrynuohousputkistot	Peltipinnoite	1-2
	6-8	2-3	Kattilan kiertoja	Peltipinnoite.Jäähdyttäjät uusittu . Läpivienneissä korjattavaa	2-3
	2-4	2	Polttoöljyputket	Osittain paljasta asbestia näkyvillä	1
	1-9	1	Syöttövesilinjat	Peltipinnoite	1-3
Kattila 3. kattilahuone oik.	1	1-2	Höyrylinja 2,5 bar (jäteliemi)		1-2
	1	1-2	Höyrylinja 9bar	Pellitys irti	2
	0	1	Lauhdeputket	Omakäyttö 2.5,9 ja 18bar	1
Kattila 3. kattilahuone	1	2	Kokoojatukin putket	Kattilan edessä	3
	1	2	Kuumailmaputki	Porrasarina	1-2
	0	1	Jäteliemiputket		1-3
	0	2	JUP. putket	Peltipinnoite.Kannakkeet!!!!	1-3
	0	2	Omakäyttö 2.5 ja 9bar	Peltipinnoite.Kannakkeet!!!!	2
	0-1	3	Kokoojatukin putket	Kattilan takana	2
	0-2	2	Höyryluvo oik.	Peltipinnoite	3
	0	1	Puhdasvesilinjat	JUP. lämmönvaihdin	2
Päiväöljysäil.huone	1	3	Öljy ja saattohöyrylinjat 2.5/9bar	Vesipuolen kautta kattila 2:lle	1
Putkitunnelit	2-9	3	Kaikki putket	1-2 krs.näkyvissä (kunto 1)	1-3
Vesilaitos/vanhanpuolen kellari	0	1-2	Raakavesilinjat. Runkolinjat		1-3
	0	1	Kattila 2.syöttövesilinjat (paine/imu)	Osittain peltipinnoite (n.70%). Korjattu sp.1.ja2. kohdalta (kevät -00)	1-3

SIJAINTI	KRS.	TL.	KOHDE	LISÄSELV.	KUNTOARV.
Vesilaitos/kellari	0	1	Lauhde välipunput	Ilman peltiä (n.60%)	2
	0	2	Ruiskutusvesiputket (imu)	Ilman peltiä (n.60%)	1
Vanhatturbiinit/kellari	0	1	Lauhdeputket Laval ja stal 2. (lauhdekeskuk-selle)	n.40% korjattu. (kevät-99 ja-00) Turbiineilta vesipuolenkel. suuntaan	1-3
	0	1	18bar höyryputki	Vesipuolen kellarin kautta K.3:lle	1-3
	0	1	Raakavesilinjat. Runkolinjat	n.10% korjattu -99/-00	2-3
	0	1	Stal 1 vastapainevarov.-hj. keskus		2-3
	0	1	Stal 2. tulohöyryputki 30bar		2-3
	1	1	Laval kp. venttiilikoneisto		3
Kattila 2. kattilahuone	1-3	1	Syveputkisto		1-3
	2-3	1	Öljy/sattohöyryputkisto		2-3
AEG sali	2	1	KP-esil./P.3./P.2. ja ”varojen” putket		3
Valvomo kaapelikerros	2	3	Ilmastoinnin lämpöputket	Paljasta asbestia. Kangas pinnoite	3
Valvomon porraskäytävä	1-3	2	Käyttövesip. Ja PTD. 2.5bar höyryputket	Höyryputkissa peltipinta, muissa ei.	3
AEG välikerros	1	2	K3. syöttövesilinjat	Avatut kohdat puhdistettu ja villoitettu.	3
	1	2	Askaniapunpun höyryputki 2.5bar		2
	1	1	AEG väliotto (vanha)	Osittain	2
	1	1	Ruiskutusvesiturp. höyryputki 30bar	Peltipinnoite	3
AEG kellari	0	1-3	K3. omakäyttö 2.5bar		3
	0	1-3	Ruiskutusvesiputket (Vanhimmat)		3
Höyrynjakokeskus	2	2	PTD. 2.5bar lähdöt		3
	2	2	Ruiskutusvesiputki. Ei käytössä	Lähtö AEG kellarista	1-2
	2	1	Keittämö 2.5bar linja 1.	Peltipinnoite	3
	2	1	K2. 9bar omakäyttö	Peltipinnoite	3
	2	3	Ohitusputki 9-2.5bar (PTD)		3

[illegible]

Tilaluokitus: (TL)

1=Kulkureitillä

2=Käyttötiloissa

3=Ei käyttötiloissa

Kuntoarvio:

1=Heikko,vaatii korjausta

2=Välttävä

3=Hyvä

