

# Lausunto

Mäntän Energia Oy tilipiippu



## Change list

Ver:	Date:	Description of the change	Reviewed	Approved by
1	10.06.2022	Ensimmäinen versio kommenteille		
2	20.06.2022	Versio 1.0		

**Sweco Rakennetekniikka Oy**

**Project Name:**

**Project Number:**

**Client:**

**Ver:**

**Date:**

**Author:**

Reg. No.: 2635439-2

Lausunto tiilipiipusta

22705756

Aki.tourunen@metsagroup.com

2

20/06/2022

Jyrki Jauhiainen

# Table of contents

1.	Taustaa.....	4
1.1	Havainnot 2022 tarkastuksesta.....	4
1.2	Riskit.....	5
1.3	Kustannukset (kertaluontoiset).....	5
1.4	Kustannukset (vuosihuolto).....	5
1.5	Edellytykset korjaukselle .....	6
1.6	Yhteenveto .....	7
	Appendix.....	8

# 1. Taustaa

Ohessa ote vuoden 2019 kunto lausunnosta taustatiedoksi. Koko lausunto liitteenä 1.

Savupiippu on rakennettu v.1935 valmistunutta voimalaitosta varten. Savupiippu sijaitsee samaan aikaan rakennetun kattilarakennuksen vieressä. Vanhan suunnitelman mukaan piipun korkeus on 116,61m maan pinnasta. Savupiipun tiiliosan ulkohalkaisija, maasta mitattuna korkeudella 10,85m on 9,24m ja maan pinnan tasolla halkaisija on n.11m. Piipun ulkohalkaisija piipun yläpään tasolla on 5,1m. Piipun ulkopinnassa on teräspantavahvikkeet n. 2m:n jaolla sekä ylös menevät tikkaat eteläsivulla. Teräspannoilla on saatu piipun seinämään vaakasuuntainen rengasmainen puristusjännitys. Savupiipun ympärille, lähelle piippua, on myöhemmin rakennettu voimalaitoksen laajennusosia.

Savupiipun tiiliseinämän paksuus vaihtelee piipun yläpään 300mm:stä alaosan n.1100mm:iin. Savupiipun alaosa on kerrosrakenteinen. Savupiipun yläpuolista tiilirakenteista osaa tukee alaosan betonirakenteinen sisäkuori, joka ulottuu maasta lukien 10.850m korkeuteen. Piipun alaosan ulkokuorena on erillinen tiilimuuraus. Piipun sisä- ja ulkokuoren välissä on lämpöeristys, jota ei suunnitelmassa ole tarkemmin määritelty.

Savupiipun huonon kunnon vuoksi piippua on lyhennetty 4,3m v.1997, joten piipun nykyinen pituus on 112,3m. Purkuluvan työlle on aikanaan myöntänyt Hämeen läänin ympäristöviranomaiset v.1992..

## 1.1 Havainnot 2022 tarkastuksesta

Tarkemmat havainnot ja koko raportti liitteessä 2. Tiilipiipun yläosan rappeutuminen on jatkunut. Rappeutumisen raja on viereisen teräspiipun (n. 80m) korkeudelta ylöspäin. Rajan erottaa selvästi silmämääräisesti, kun tiilipiipun pinta on säröinen ja epätasainen. Viereisen terässavupiipun savukaasut tiivistyvät tiilipiipun pintaan. Talvella tiivistynyt savukaasu jäätyy sen pintaan ja kesälle se on koko ajan märkä. Tämä nopeuttaa tiilipiipun yläosan rappeutumista.

Vuonna 2018 linjalla 1 havaittiin halkeama (1), jonka pituus oli 8 vanneväliä eli n. 14m. Vuonna 2022 halkeaman korkeus on jo 17 vanneväliä eli n. 31m, alkaen alimman tason korosta ylöspäin. Halkeama on kasvanut ylöspäin 17m ja erottuu nyt silmämääräisesti selvästi muusta rakenteesta. Linjalla 3 havaittiin halkeama (3), jonka pituus on 13 vanneväliä, eli n. 24m. Halkeaman suuruus oli vuonna 2018 8 vanneväliä, eli n 14m. Halkeama on osittain suurempi kooltaan kuin linjan 1 halkeama (sormet voisi työntää halkeamaan). Tämä halkeama sijaitsee vastakkaisella puolella ja samalla korkeudella kuin halkeama 1. Halkeamien syvyyttä ei voitu todeta eikä jatkuvatko ne piipun sisäpuolelle. Piipussa havaittiin myös pienempiä halkeamia, joista tässä tarkastuksessa ei raportoida.

Teräsrakenteissa tai piipun ympärysvanteissa ei tehty havaintoja turvallisuuspuutteista tai rakennevirioista. Teräsrakenteet ovat tasaisen pintaruosteen peitossa.

Tiilipiipun molemmat suuret halkeamat sijaitsevat piipun alaosassa, jossa myös suurin massa ja paine ovat. Tämä aiheuttaa lisäjännitystä teräsvanteille, joka pitävät savupiipun rakenteen muodossa ja estävät näin suuren paikallisen sortuman ja koko tiilipiipun vakauden vaarantumisen. Tässä tarkastuksessa ei voida ottaa kantaa teräsvanteiden jännityksiin tai niiden kestävyYTEEN.

## 1.2 Riskit

Koska voidaan havaita (tarkastusraportit 2018 ja 2022), että piipun halkeamat ovat kasvaneet ja piipun pinnasta on tippunut rapautuneita tilien pintaosia, piipun **rakenteellinen turvallisuus on edelleen heikentynyt**.

Piipun pintaan tiivistynyt kosteus talvella ja aiheutunut jää ja sen putoaminen luo lisäriskin.

Tästä johtuen myös mahdollisessa korjaustyössä tulee huomioida erityisen tarkasti työturvallisuusseikat **koska piippu voi menettää kantavuutensa arvaamattomasti**.

Liitteen [5] arviosta poiketen, piipun nykykunto on erittäin huono ja ympäristölle vaarallinen.

## 1.3 Kustannukset (kertaluontoiset)

Ohessa suuntaa antavat kustannusarviot eri osa-alueiden kustannuksista:

- 1) Teräsvanteiden uusiminen ja lisääminen 610 000€
- 2) Halkeamien sulkeminen ja rakenteellinen lujitus 550 000€ (suunnittelu erittäin vaativa tehtävä)
- 3) Savupiipun verkotus putoavien tiilenkappaleiden estämiseksi 320 000€
- 4) Piipun yläpään sulkeminen ja verhoilu 100 000€
- 5) Käyttö- ja yhteiskustannukset 20%

**Yhteensä 1 890 000€.**

## 1.4 Kustannukset (vuosihuolto)

Vuosittain tulee varmistaa piipun yläpään suojaus, tarkastaa mahdolliset halkemat, poistaa pudonneet isommat kappaleet. Lisäksi tulee varmistaa lämmityksen toimivuus.

Kunnossapitokustannuksiin kuuluu myös suojakatoksen ylläpito viereisellä kevyen liikenteen väylällä

Lämmityksen osuuteen kustannuksissa ei ole tässä otettu kantaa.

Vuosikustannusten suuruusluokka (ilman lämmitystä) voidaan arvioida olevan 10% kertakustannuksesta eli luokkaa 150-200 000 €

## 1.5 Edellytykset korjaukselle

Ohessa on listattu oleellisia vaatimuksia mahdolliselle korjaustyölle.

- Piipulle tulee järjestää lämmitys, ei saa jättää kylmäksi
  - o lämmön vaihtelu rapauttaa piippua
  - o lämmityksellä pidetään piippu myös kuivana
- Viereisen piipun vaikutus tulee estää
  - o lyhentämällä tiilipiippua,
  - o siirtämällä viereinen piippu tai
  - o korottamalla viereistä piippua
- Piippu tulee korjata turvalliseksi
  - o Nykyisillä halkeamilla ja niiden pakenemisnopeudella, vesi menee sisään halkeamista ja nopeuttaa rapautumista, **piippu ei ole turvallinen ympäristölle.**
  - o Pantojen väli on verkotettava tiilten pintojen putoamisen estämiseksi.
- **Takeita korjauksen onnistumiselle ei voi antaa**
  - o Koska rakenteen paksuus alareunassa on 1100mm sisäosien kunnosta ei voi antaa mitään luotettavaa arviota. Koska tiilirunko on halkeillut, pantojen puristusvaikutus on poissa (halkeamat), ja tiilien haurastuessa niiden pinnat putoilevat alas
- Korjaamisen työturvallisuus tulee varmistaa
  - o korjaaminen edellyttää koko piipun korkuista työtelinettä.
  - o Avattaessa halkeamia injektointia varten, poistettaessa rikkoontuneet tai haurastuneet tiilet ja pantojen vaihdossa voi **tapahtua odottamattomia siirtymiä, värinöitä ja muuta, joka voi aiheuttaa, että piippu sortuu hallitsemattomasti ja aiheuttaa henkeen kohdistuvaan vaaraan sekä työntekijöille, että ympäristölle.**

## 1.6 Yhteenveto

Verrattuna vuoden 2019 lausuntoon ei ole tullut esille sellaisia uusia seikkoja, jotka poikkeaisivat aikaisemmasta lausunnosta.

Piipun vaurioituminen ja haurastuminen on jatkunut ja turvallinen säilyttäminen edellyttää välittömiä toimenpiteitä.

**Piipun korjaaminen turvalliseksi on sekä teknisesti erittäin haastavaa, sekä työturvallisuuden varmistaminen ja rakenteen kantavuus korjaustöiden aikana kyseenalaista.** Lisäksi edellä mainitut toimenpiteet ovat erittäin kalliita sekä osin teknisesti mahdottomia.

Suosituksemme on sama kuin vuoden 2018 lausunnossa, **että piippua ei voida työturvallisesti korjata turvalliseksi** ilman erittäin suuria kustannuksia. Lisäksi käytön aikainen lämmittäminen ja huolto lisää piipun ylläpidon taloudellista raskautta.

Helsinki, 20.06.2022



-----  
Jyrki Jauhiainen

# Appendix

[1] Tarkastuspöytäkirja, 18.02.2022, Suomen Savupiipputuote, Tiilipiipun tarkastus

[2] Lausunto tiilipiipusta, 11.03.2019, Sweco

[3] Drone-kuvaukset kevät 2022

[4] Aiemmat selvitykset ja aineistot

[5][https://www.manttavilppula.fi/site/assets/files/14951/mantan\\_tehdasalue\\_inventointi\\_netiversio.pdf](https://www.manttavilppula.fi/site/assets/files/14951/mantan_tehdasalue_inventointi_netiversio.pdf)