

METSÄ FIBRE OY

ÄÄNEKOSKEN BIOVOIMALAITOS



YMPÄRISTÖNSUOJELUN VUOSIRAPORTTI

2024

Sisällys

1.	YLEISKUVAUS TOIMINNASTA JA SEURANNASTA	3
2.	TUOTANTOTIEDOT	5
3.	POLTTOAINETIEDOT	5
4.	SAVUKAASUPÄÄSTÖT	6
4.1	Biokattila K1	6
4.2	S40-kattila K2	7
4.3	Högfors-kattila K3	8
5.	VERTAILUMITTAUKSET	8
6.	YHTEENVETO	8

1. YLEISKUVAUS TOIMINNASTA JA SEURANNASTA

Metsä Fibre Oy:n biovoimalaitos tukee höyrytuotannollaan Äänekosken metsäteollisuusintegraattia tuottaen osan alueen tarvitsemasta höyrystä sekä Äänekosken kaupungin kaukolämmöstä. Lisäksi se välittää Metsä Fibre Oy:n biotuotetehtaan ylijäämähöyryn tehdasintegraatin muille toimijoille.

Voimalaitos koostuu kolmesta erillisestä kattilasta, joiden savukaasut johdetaan erillisiin piippuihin. Kattiloiden poltto-ainetehot ovat 176 MW (K1) ja 93 MW (K2) ja ne kuuluvat SUPO-asetuksen (VNA 936/2014) piiriin. Pienin 48 MW (K3) kattila on PIPO-asetuksen (VNA 1065/2017) piiriin kuuluva energiantuotantoyksikkö.

Kattila K1 (Biokattila)

Kattila K1 on kiinteän polttoaineen kattila (kupliva leijupetikattila). Kattilassa voidaan polttaa kuorta, bio- ja kuitulietettä, biokaasulaitoksella syntyvää termisesti kuivattua biopellettiä ja mekaanisesti kuivattua mädätettä, ostopuuta, jyrshinturvetta sekä kierrätyspolttoaineita (SRF). Kattilan vara- ja tukipolttoaineena on raskas polttoöljy. Kattilan polttoaineteho on 173 MW ja se otettiin käyttöön vuonna 2002. Kattila tuottaa pääasiallisesti prosessihöyryä ja kaukolämpöä, mutta myös sähköntuotantoon on mahdollisuus. Kattila toimii nykyisen biotuotetehtaan soodakattilan vara- ja tukikattilana, joten sen vuotuinen käyttöaika vaihtelee tehdasintegraatin tilanteista ja energian tarpeesta riippuen.

Leijupetikattilassa K1 syntyvä lentotuhka erotetaan savukaasuista sähkösuodattimessa, jonka erotusaste on yli 99 %. Sähkösuodattimelta savukaasut johdetaan 100 metriä korkeaan savupiippuun.

Kattila K2 (S40-kattila)

Kattila K2 on raskasta polttoöljyä polttava öljykattila. Kattilan polttoaineteho on 96 MW ja se valmistui vuonna 1996. Kattila toimii vara- ja huippukattilana. Kattilan vuotuinen käyttöaika on noin 500–2000 tuntia. Kattila on varustettu kolmella Low-NOx-polttimella. Kattilan savukaasut johdetaan multisyklonin kautta 100 metriä korkeaan savupiippuun.

Kattila K3 (Högfors-kattila)

Kattila K3 on raskasta polttoöljyä polttava vara- ja huippukattila, jonka polttoaineteho on 43 MW. Kattila valmistui jo vuonna 1973, joten se alkaa olla osin jo elinkaarensa päässä. Kattilan vuotuinen käyttöaika on noin 300–800 tuntia, joskin viime vuosina käyttö on ollut hyvin vähäistä. Kattila K3 on varustettu multisyklonilla ja 40 metriä korkealla savupiipulla.

Käytettävien polttoaineiden ja kemikaalien tarkkailu

Laitokselle toimitettavien polttoaineiden ja kemikaalien kulutusta seurataan kuukausittain. Kaikki saapuvat kemikaalit ja polttoainetoimitukset punnitaan ja lisäksi kiinteiden polttoaineiden vuorokausikohtaisia kuiva-ainepitoisuuksia analysoidaan energiasisällön määrittystä sekä laadunvalvontaa varten. Polttoaineiden kulutustiedot määritetään kuukausiraportoinnin yhteydessä polttoon syötettyjen punnitustietojen, polttoainevarastokasojen tilavuusmittauksien, virtausmittausten sekä kattilataseeseen perustuvan laskennan avulla.

Jos K1-kattilalla käytetään SRF-polttoaineita, ulkopuolisen kierrätyspolttoaineen toimittaja vastaa polttoaineen laadusta ja laadun tarkkailusta oman ympäristölupansa mukaisesti. Kierrätyspolttoaine toimitetaan kuorma-autoilla valmiiksi lajiteltuna ja sopivaan palakokoon murskattuna. SRF-polttoaine puretaan voimalaitosalueella suljetussa tilassa suoraan polttoaineen varastointi- ja syöttöjärjestelmään. Kuljettaja tarkastaa kuorman laadun visuaalisesti aina purkamisen yhteydessä. Jokaisesta toimitetusta kuormasta otetaan polttoainenäyte, josta analysoidaan voimalaitoksen toimesta kuiva-ainepitoisuus. Kierrätyspolttoaineen määrä ja energiasisältö raportoidaan aina kuukausittain.

Päästöjen tarkkailu

Prosessin seuranta

Voimalaitoksen päästöjen valvontaan ja seurantaan käytetään Valmet automaation toimittamaa automaatiojärjestelmää. Kappaleessa 4.1 mainittujen jatkuvatoimisten päästömittausten lisäksi polttoprosesseja valvotaan jatkuvatoimisilla virtaus-, happi-, häkä-, paine- ja lämpötilamittauksilla. Laitoksen tarkkailusta on laadittu erillinen tarkkailusuunnitelma, jonka Keski-Suomen ELY-keskus on hyväksynyt.

Oleellinen osa päästöjen hallintaa on palamisolosuhteiden seuranta. Voimalaitoksen polttoolosuhteita seurataan laitoksen automaatiojärjestelmästä osana laitoksen normaalia operointia. Järjestelmässä on määritetty eri parametrien ala- ja ylärajahälytykset tarpeellisin osin.

Poltettaessa kierrätyspolttoaineita on tulipesän pedin yläpuolella ja sisäseinän läheisyydessä olevan osan lämpötilan oltava vähintään 850 °C ja viipymäaika tässä lämpötilassa vähintään 2 sekuntia. Kattilassa olevat lisäpolttimet on ohjattu siten, että ne kytkeytyvät toimintaan, jos petialueen lämpötilan keskiarvo alittaa 850 °C:een rajan. Petialueen yläpuolella alasekundääri-ilmavyöhykkeessä on erillinen lämpötilamittaus, joka seuraa 850 °C:een lämpötilatason pysyvyyttä ja viipymäajan toteutumista.

Leijukerroskattilan käynnistäminen suoritetaan raskaalla polttoöljyllä ja sitä seuraavalla puupolttoaineen ripottelulla siten, että saavutetaan petialueen lämpötilaraja 850 °C. Käynnistys suoritetaan aina puupolttoaineella, koska puun raskaimmat jakeet jäävät tulipesän alaosan petialueelle varmistaen tasaisen pedin lämpenemisen. Tämän jälkeen on mahdollista syöttää tulipesään turve- tai kierrätyspolttoainetta. Automaattisesti käynnistyvät lisäpolttimet varmistavat, että petialueella lämpötilataso on jatkuvasti vähintään 850 °C.

Biokattilan, S40- ja Högfors-kattilan päästöjen mittaus

Biokattilan K1 savukaasuanalysaattori uusittiin kesällä 2022. Uusi monikomponenttianalysaattori sisältää seuraavat jatkuvatoimiset päästömittauslaitteet: NOx, SO2, hiukkaspitoisuus, HCl, TOC, CO ja CO2. Lisäksi päästömittauslaite sisältää myös option jatkuvatoimiseen HF:n mittaukseen. Tavanomaisena monipolttoainekattilana toimittaessa mitataan jatkuvatoimisesti rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä savukaasuista. Näiden lisäksi hiilimonoksidia, kloorivetyä, fluorivetyä ja orgaanista hiiltä mitataan mahdollisen rinnakkaispolton aikana. Lisäksi joka tilanteessa mitataan jatkuvatoimisesti savukaasujen hiilidioksidipitoisuutta, kosteutta, happea ja virtausta.

Lisäksi kattilan K1 savukaasujen raskasmetallipitoisuudet (Cd, TI, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni ja V) sekä dioksiinit ja furaanit mitataan kaksi kertaa vuodessa, mikäli rinnakkaispoltto on käytössä.

Öljykattilan K2 NOx-, SO2- ja hiukkaspäästöt mitataan kertaluonteisesti kaksi kertaa vuodessa.

Öljykattilan K3 NOx-, SO2- ja hiukkaspäästöt mitataan kertaluonteisesti seitsemän vuoden tai enintään 7 000 käyttötunnin välein. Kattilan K3 päästömittaukset suoritettiin toukokuussa 2022 ja samassa yhteydessä mitattiin myös savukaasun raskasmetallipitoisuudet (Cd, TI, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni ja V).

Kattiloiden K2 ja K3 kertamittausten yhteydessä määritetään myös savukaasun lämpötila, paine, virtausnopeus, kosteuspitoisuus (H2O), happipitoisuus (O2) ja hiilidioksidipitoisuus (CO2).

Jätevesien käsittely

Laitoksen jäähdytysveden lämpötilaa seurataan jatkuvatoimisella lämpötilamittauksella. Laitoksen jätevedet johdetaan Metsä Board Oyj:n kemimekaaniselle puhdistamolle (puhdistamo 1) ja vedet sisältyvät sen tarkkailuun. Puhdistamo 1:n päästöt ja tarkkailu on määritelty Metsä Fibre Oy:n biotuotetehtaan ympäristöluvassa. Pieni määrä jätevettä johdetaan lisäksi Fibren sellutehtaan aktiivilietelaitokselle ja ne sisältyvät vastaavasti sen tarkkailuun.

2. TUOTANTOTIEDOT

Yksikön omilla höyrykattiloilla kehitettiin lämpöä vuonna 2024 yhteensä 550 901 MWh. Biokattilan lämmönkehitys oli 484 901 MWh ja S40 lämmönkehitys oli 66 000 MWh. Högfors kattilalla ei ollut lämmönkehitystä vuonna 2024. Metsä Fibren biotuotetehtaalta siirrettiin höyryä yhteensä 194 159 MWh; lukemassa on huomioitu sekä 3 että 12 bar:n nettohöyryt. Kaukolämpöä myytiin Äänekosken Energialle yhteensä 55 296 MWh.

Biovoimalaitoksen K1-kattilan käyttöaika oli vuonna 2024 yhteensä 6 754 h, S40:n 2 376 h (käyttötunnit 1.7.2020 alkaen 6 810 h) ja Högforsin 0 h.

3. POLTTOAINETIEDOT

Biokattilassa poltettiin kuorta yhteensä 175 047 t (324 808 MWh), metsäenergiaa ja puusivutuotteita yhteensä 92 476 t (220 761 MWh) sekä turvetta 11 131 t (33 177 MWh). Kattilassa K1 käytettiin raskasta polttoöljyä (vähärikkinen POR, < 0,5m-%) 181 t (2 139 MWh) käytännössä vain kattilan käynnistystilanteissa. Vuonna 2024 biokattilassa poltettiin kuitusavea/lietettä 167 t (594 MWh). Kierrätyspolttoaine ei ollut käytössä vuonna 2024 eli ei rinnakkaispolttoa.

Poltetulla lietteellä tarkoitetaan tässä yhteydessä Metsä Fibren omalta biokaasulaitokselta ulosotettuja jakeita, eli pääasiassa mekaanisesti kuivattua mädätejäännöstä ja termisesti kuivattuja biopellettejä.

S40-öljykattilassa K2 poltettiin raskasta polttoöljyä 6 159 t (72 957 MWh). Kattila K3 (Högfors) ei ollut käynnissä vuonna 2024.

Raskasta polttoöljyä poltettiin kattiloissa yhteensä 6 340 t. Biovoimalaitoksella käytettiin vuoden 2024 aikana lopulta ainoastaan vähärikkistä ($S < 0,5\%$) Teboilin toimittamaa raskasta polttoöljyä.

4. SAVUKAASUPÄÄSTÖT

4.1 Biokattila K1

Biokattilan savukaasupäästöt on raportoitu rikkidioksidin, typenoksidien ja hiukkasten osalta jatkuvatoimisten mittalaitteiden tulosten perusteella. Hiilidioksidipäästöjen laskennassa on käytetty IPCC:n mukaisia päästökertoimia ja päästökauppalakiin perustuvia kertoimia. Biokattilan polttoainekulutukset sekä kuukausittaiset savukaasupäästöt on koottu alla olevaan taulukkoon 1.

Vuosi 2024	Kuori MWh	Ostopuu MWh	Turve	REF 1&2 MWh	Öljy MWh	Kuitu-savi MWh	SO ₂ t	NO _x t	Hiukkaset t
Tammikuu	60521	5870	3342	0	575	0	0,95	11,03	0,09
Helmikuu	46972	10373	3332	0	0	0	0,3	11,29	0,08
Maaliskuu	35968	30485	4826	0	116	358	0,33	10,71	0,07
Huhtikuu	14953	41340	3095	0	96	236	2,83	13,95	0,07
Toukokuu	30140	26704	3556	0	23	0	0,74	14,94	0,06
Kesäkuu	40874	6934	3574	0	0	0	0,85	14,83	0,06
Heinäkuu	21374	1297	0	0	8	0	0,14	3,18	0,02
Elokuu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syyskuu	5356	1235	1509	0	598	0	0,05	2,07	0,01
Lokakuu	21557	35084	4215	0	122	0	0,5	14,26	0,01
Marraskuu	28176	25963	3124	0	0	0	0,29	12,19	0,08
Joulukuu	18917	35476	3606	0	606	0	0,29	11,51	0,13
Yhteensä	324808	220761	33177	0	2139	594	7,27	118,96	0,77

Taulukko 1. Kattilan K1 kuukausittaiset polttoainekulutukset ja savukaasupäästöt 2024.

Kattilan K1 savukaasujen päästöraja-arvot saavat olla 1.1.2016 alkaen tavanomaisena monipolttokattilana toimittaessa muunnettuna 6 %:n jäännöshappipitoisuuteen enintään seuraavat:

- rikkidioksidi 220 mg SO₂/m³(n)
- typenoksidit 250 mg NO₂/m³(n)
- hiukkaset 20 mg/m³(n)

Yksikään kuukausittainen keskiarvo ei saa ylittää yllä mainittuja raja-arvoja. Yksikään vuorokausikeskiarvo ei saa ylittää 110% raja-arvosta. Lisäksi 95% kaikista vuoden tuntikeskiarvoista ei saa ylittää 200% raja-arvosta.

Syyskuussa biokattilalla ylitettiin NO_x:n osalta vuorokausi luparaja. Luparajaylituksesta on tehty tutkinta ja se on raportoitu viranomaisen YLVA-järjestelmään.

Biopolttoaineista muodostui vuoden aikana hiilidioksidipäästöjä K1-kattilalla 216 165 t. Fossiilisten polttoaineiden (POR ja turve) käytöstä muodostui hiilidioksidipäästöjä 12 960 t.

Biokattila oli kokonaan LCP-poltolla vuonna 2024. Kuukausiraportit ilmapäästöistä on toimitettu viranomaiselle.

Biokattilan ilmapäästömittaukset tehtiin lokakuussa 2024 (Ramboll Finland Oy).

Biokattila ajettiin kesäksi seisokkiin (3 kk). Elokuussa vuosihuoltoseisakin yhteydessä sattui vaaratilanne rikkihapon osalta. Nouryonilta virheellisesti biovoimalaitoksen turvaerotettuun lauhdesäiliöön johdetut kuumat lauhteet valuivat lauhdesäiliön sijaan laitoksen alakertaan, jossa sijaitsi rikkihapposäiliö. Kuumaa vettä pääsi myös kemikaalisäiliöön ja se reagoi väkevän rikkihapon kanssa. Tämä sai hapon kuumenemaan ja höyrystymään tehtaan sisätiloissa. Happoa pääsi vuotamaan noin 1m3 verran myös lattiakanaaliin, joka syöpyi ja vuoto päättyi todennäköisesti laitoksen alle maaperään. Muutoin vuodot ja päästöt rajautuivat Biovoimalaitoksen sisätiloihin, eikä tapahtuneesta aiheutunut päästöjä ulos. Vaaratilanteesta on tehty erillinen häiriöilmoitus.

4.2 S40-kattila K2

Savukaasupäästöjä laskettaessa on käytetty Ramboll Finland Oy:n suorittamia päästömittaustuloksia. Kattilan päästömittaukset tehtiin vuonna 2024 heinä- ja lokakuussa. Mittausraportit päästömittauksista on liitetty viranomaisten YLVA-raportointijärjestelmän liitteeksi.

Alla olevat lukemat perustuvat päästömittaustuloksiin, kahden mittauksen keskiarvo. Mittaukset tehtiin 70 % tehotasolla. Kattilaa ajetaan eniten noin 50-70 % tehoalueella, sillä se toimii tukipolttokattilana. Laskennassa käytetyt ominaispäästöarvot on ilmoitettu taulukossa 2. Hiilidioksidipäästöt on laskettu samoin kuin biokattilalle. S40-kattilassa muodostui hiilidioksidipäästöjä 19 647 t.

Päästö	Yksikkö	Ominaispäästö
SO ₂	mg/MJ	51,5
NO _x	mg/MJ	247
Hiukkaset	mg/MJ	4,3

Taulukko 2. S40-kattilan ominaispäästöt 2024.

Kattilan K2 kuukausittaiset polttoainemäärät ja päästöt on ilmoitettu taulukossa 3.

	POR t	SO ₂ t	NO _x t	Hiukkaset t
TAMMIKUU	1530	3,36	16,12	0,28
HELMIKUU	615	1,35	6,48	0,11
MAALISKUU	328	0,72	3,46	0,06
HUHTIKUU	753	1,65	7,94	0,14
TOUKOKUU	273	0,60	2,88	0,05
KESÄKUU	0	0,00	0,00	0,00
HEINÄKUU	319	0,70	3,36	0,06
ELOKU	168	0,37	1,77	0,03
SYYSKU	1111	2,44	11,71	0,20
LOKAKUU	509	1,12	5,36	0,09

MARRASKUU	0	0,00	0,00	0,00
JOULUKUU	552	1,21	5,82	0,10
YHTEENSÄ:	6158,0	13,53	64,90	1,13

Taulukko 3. S40-kattilan polttoainemäärät ja savukaasupäästöt 2024.

4.3 Högfors-kattila K3

Ei päästöarvoja vuonna 2024.

5. VERTAILUMITTAUKSET

Ramboll Finland Oy:n päästömittausryhmä toteutti Metsä Fibre Oy:n Biovoimalaitoksen kiinteän polttoaineen kattilan K1 jatkuvatoimisten savukaasumittalaitteiden AST-mittauksen lokakuussa 2024.

Mittauksissa tehtiin biovoimalaitoksen kattilan K1 savukaasuanalysaattoreille AST- ja päästömittaukset. AST-vertailumittaus tehtiin laitoksen hiukkas-, NOX-, SO₂-, CO- ja HCl-mittauksille. Näistä kalibrointisuora on määritetty yhdisteille, joille on määritetty raja-arvo ja joiden pitoisuudet olivat QAL2-mittauksessa 2022 riittävän korkeita kalibrointisuoran määrittämiseen. Vuonna 2022 riittävän korkeita kalibrointisuoran määrittämiseksi olivat hiukkaset sekä SO₂-, HCl-, NO_x- ja CO-pitoisuudet. Standardin EN 14181 kansallisen tulkinnan mukaan tilanteessa, jossa savukaasun pitoisuudet ovat hyvin pieniä (alle 30 % päästöraja-arvosta) kalibrointisuoraa ei välttämättä kannata määrittää, vaan laitteen toiminnan seurantaan riittää vuosittainen AST tarkastelu. Lisäksi kattilalta määritettiin TVOC-, PCDD/F- ja PAH- sekä HF-pitoisuudet ja -päästöt. Laitoksen mittausjärjestelmä täytti AST-tarkastelun.

S40-öljykattilan K2 savukaasupäästömittaukset tehtiin vastaavasti Ramboll Finland Oy:n toimesta 23.7.2023 ja 8.10.2024.

Mittauksissa määritettiin öljykattilan S40 savukaasun NO_x-, SO₂- ja hiukkaspäästöt noin 70 % tehotasolla (22 kg/s). Teho vastaa laitoksen normaalia kuormatasoa. Laitos toimi mittausten aikana normaalisti. Arvoja verrattiin ympäristölupapäätöksen (LSSAVI/3648/04.08/2014) raja-arvoihin. Kaikki tulokset alittivat raja-arvon.

Mittausraportit liitteineen on ladattu sähköisessä muodossa viranomaisten YLVA-raportointijärjestelmän liitteeksi.

6. YHTEENVETO

Biokattila K1:

Vuonna 2024 biokattilalla oli yksi vuorokausiluparajan ylitys syyskuussa NO_x:n osalta. Biopolttoaineista muodostui vuoden aikana hiilidioksidipäästöjä K1-kattilalla 216 165 t. Fossiilisten polttoaineiden (POR ja turve) käytöstä muodostui hiilidioksidipäästöjä 12 960 t.

Biokattila oli kokonaan LCP-poltolla vuonna 2024. Biokattilan AST-vertailumittaukset tehtiin lokakuussa.

S40 K2:

Savukaasupäästöjä laskettaessa on käytetty Ramboll Finland Oy:n suorittamia päästömittaustuloksia. Kattilan päästömittaukset tehtiin vuonna 2024 heinä- ja lokakuussa. Mittausraportit päästömittauksista on liitetty viranomaisten YLVA-raportointijärjestelmän liitteeksi. Alla olevat lukemat perustuvat päästömittaustuloksiin, kahden mittauksen keskiarvo. Mittaukset tehtiin 70 % tehotasolla. Kattilaa ajetaan eniten noin 50-70 % tehoalueella, sillä se toimii tukipolttokattilana. Laskennassa käytetyt ominaispäästöarvot on ilmoitettu taulukossa 2. Hiilidioksidipäästöt on laskettu samoin kuin biokattilalle. S40-kattilassa muodostui hiilidioksidipäästöjä 19 647 t.

Högfors K3:

Kattilaa ei käytetty vuonna 2024.

Metsä Fibre Oy:n biovoimalaitoksen kattiloiden savukaasupäästöt yhteensä on esitetty taulukossa 6.

	SO ₂ t (SO ₂)	NO _x t (NO ₂)	Hiukkaset t	CO ₂ t (bioperäinen)	CO ₂ t (fossiilinen)
Biovoimalaitos	7,27	118,96	0,77	216 165	12 960
S40	13,53	64,90	1,13	0	19 647
Högfors	0	0	0	0	0
Yhteensä	20,8	183,9	1,9	216 165	32 607

Taulukko 6. Savukaasupäästöt yhteensä vuonna 2024.

Äänekoskella 18.2.2025

Sari Tupitsa

Ympäristöpäällikkö, Metsä Fibre Oy