

METSÄ FIBRE OY

ÄÄNEKOSKEN BIOVOIMALAITOS



YMPÄRISTÖNSUOJELUN VUOSIRAPORTTI

2025

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.....	7
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). Lokakuusta 2025 eteenpäin biovoimalaitoksella ei ole poltettu lainkaan fossiilista turvetta, vaan kattilan vaatima rikki saadaan rikkipelletteistä. 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 määrittämistä 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-, häikä-, 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 varmistuen 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: NO_x, SO₂, hiukkaspitoisuus, HCl ja CO. 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, Tl, 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, Tl, 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 2025 yhteensä 487 592 MWh. Biokattilan lämmönkehitys oli 470 761 MWh ja S40 lämmönkehitys oli 16 831 MWh. Högfors kattilalla ei ollut lämmönkehitystä vuonna 2025. Metsä Fibren biotuotetehtaalta siirrettiin höyryä yhteensä 205 749 MWh; lukemassa on huomioitu sekä 3 että 12 bar:n nettohöyryt. Kaukolämpöä myytiin Äänekosken Energialle yhteensä 45 800 MWh.

Biovoimalaitoksen K1-kattilan käyttöaika oli vuonna 2025 yhteensä 6 182 h, S40:n 693 h (käyttötunnit 1.7.2020 alkaen 6 810 h) ja Högforsin 0 h.

3. POLTTOAINETIEDOT

Biokattilassa poltettiin kuorta yhteensä 191 123 t (340 739 MWh), metsäenergiaa ja puusivutuotteita yhteensä 95 148 t (200 365 MWh) sekä turvetta 6 945 t (22 267 MWh). Kattilassa K1 käytettiin raskasta polttoöljyä (vähärikinen POR, < 0,5m-%) 117 t (1 389 MWh) käytännössä vain kattilan käynnistystilanteissa. Vuonna 2025 biokattilassa poltettiin kuitusavea/lietettä 0 t (0 MWh). Kierrätyspolttoaine ei ollut käytössä vuonna 2025 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 1 495 t (17 695 MWh). Kattila K3 (Högfors) ei ollut käynnissä vuonna 2025.

Raskasta polttoöljyä poltettiin kattiloissa yhteensä 1 612 t. Biovoimalaitoksella käytettiin vuoden 2025 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 2025	Kuori MWh	Ostopuu MWh	Turve	REF 1&2 MWh	Öljy MWh	Kuitusavi MWh	SO ₂ t	NO _x t	Hiukkaset t
Tammikuu	46496	20725	2490	0	71	0	0,33	14,58	0,12
Helmikuu	64923	15671	3143	0	84	0	0,27	10,49	0,08
Maaliskuu	38010	27645	3933	0	99	0	0,29	10,66	0,1
Huhtikuu	39315	19583	4213	0	13	0	0,38	12,6	0,09
Toukokuu	21874	11843	1455	0	55	0	0,41	6,75	0,04
Kesäkuu	32022	2800	972	0	380	0	0,18	7,03	0,05
Heinäkuu	18608	2952	661	0	47	0	0,09	3,99	0,03
Elokuu	5164	1700	891	0	271	0	0,02	0,67	0,01
Syyskuu	26357	28992	3820	0	10	0	0,31	11,29	0,08
Lokakuu	13721	13179	690	0	3	0	0,1	4,75	0,04
Marraskuu	19881	21328	0	0	333	0	3,48	6,52	0,05
Joulukuu	33275	33947	0	0	15	0	6,03	10,5	0,06
Yhteensä	340739	200365	22267	0	1389	0	11,89	99,83	0,75

Taulukko 1. Kattilan K1 kuukausittaiset polttoainekulutukset ja savukaasupäästöt 2025.

Kattilan K1 savukaasujen päästöraja-arvot saavat olla 1.1.2016 alkaen tavanomaisena monipolttokattilana toimittaessa muunnettuna 6 %:n jäännöshappipitoisuuden 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.

Biopolttoaineista muodostui vuoden aikana hiilidioksidipäästöjä K1-kattilalla 214 313 t. Fossiilisten polttoaineiden (POR ja turve) käytöstä muodostui hiilidioksidipäästöjä 8 577 t.

Biokattila oli kokonaan LCP-poltolla vuonna 2025. Kuukausiraportit ilmapäästöistä on toimitettu viranomaiselle.

Biokattilan ilmapäästömittaukset tehtiin kesäkuussa 2025 (Ramboll Finland Oy).

4.2 S40-kattila K2

Savukaasupäästöjä laskettaessa on käytetty Ramboll Finland Oy:n suorittamia päästömittaustuloksia. Kattilan päästömittaukset tehtiin vuonna 2025 kesä- ja marraskuussa. Mittausraportit päästömittauksista on liitetty viranomaisten YLVA-raportointijärjestelmän liitteeksi.

Alla olevat lukemat perustuvat päästömittaustuloksiin, kahden mittauksen keskiarvo. Mittaukset tehtiin 48-55 % 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 4 773 t.

Päästö	Yksikkö	Ominaispäästö
SO ₂	mg/MJ	46,5
NO _x	mg/MJ	243
Hiukkaset	mg/MJ	3,35

Taulukko 2. S40-kattilan ominaispäästöt 2025.

Kattilan K2 kuukausittaiset polttoainemäärät ja päästöt on ilmoitettu taulukossa 3.

	POR t	SO ₂ t	NO _x t	Hiukkaset t
TAMMIKUU	4	0,01	0,04	0,00
HELMIKUU	59	0,12	0,61	0,01
MAALISKUU	129	0,26	1,34	0,02
HUHTIKUU	0	0,00	0,00	0,00
TOUKOKUU	128	0,25	1,33	0,02
KESÄKUU	13	0,03	0,13	0,00
HEINÄKUU	262	0,52	2,71	0,04
ELOKUU	221	0,44	2,29	0,03
SYYSKUU	169	0,33	1,75	0,02
LOKAKUU	65	0,13	0,67	0,01
MARRASKUU	445	0,88	4,61	0,06
JOULUKUU	0	0,00	0,00	0,00
YHTEENSÄ:	1495	2,96	15,48	0,21

Taulukko 3. S40-kattilan polttoainemäärät ja savukaasupäästöt 2025.

4.3 Högfors-kattila K3

Ei päästöarvoja vuonna 2025.

5. VERTAILUMITTAUKSET

Ramboll Finland Oy:n päästömittausr ryhmä toteutti Metsä Fibre Oy Biovoimalaitoksen kiinteän polttoaineen kattilan K1 jatkuvatoimisten savukaasumittalaitteiden AST-mittauksen kesäkuussa 2025.

Mittauksissa tehtiin biovoimalaitoksen kattilan K1 savukaasuanalysaattoreille QAL2- ja päästömittaukset. QAL2-mittaukset tehtiin hiukkas-, NOX-, SO2-, CO- ja HCl-analysaattoreille. Näistä kalibrointisuora on määritetty yhdisteille, joille on määritetty raja-arvo ja joiden pitoisuudet olivat mittauksessa riittävän korkeita kalibrointisuoran määrittämiseksi. Vuonna 2025 riittävän korkeita kalibrointisuoran määrittämiseksi olivat hiukkaset sekä SO2-, HCl-, NOx- 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 19.6.2025 ja 3.11.2025.

Mittauksissa määritettiin öljykattilan S40 savukaasun NOx-, SO2- ja hiukkaspäästöt noin 48-55 % tehotasolla. Teho vastaa laitoksen normaalia kuormatasoa. Laitos toimi mittauksen 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 2025 biokattilalla ei ollut luparajan ylityksiä.

Biopolttoaineista muodostui vuoden aikana hiilidioksidipäästöjä K1-kattilalla 214 313 t. Fossiilisten polttoaineiden (POR ja turve) käytöstä muodostui hiilidioksidipäästöjä 8 577 t.

Biokattila oli kokonaan LCP-poltolla vuonna 2025. Biokattilan AST-vertailumittaukset tehtiin kesäkuussa.

S40 K2:

Savukaasupäästöjä laskettaessa on käytetty Ramboll Finland Oy:n suorittamia päästömittaustuloksia. Kattilan päästömittaukset tehtiin vuonna 2025 kesä- ja marraskuussa. Mittausraportit päästömittauksista on liitetty viranomaisten YLVA-raportointijärjestelmän liitteeksi. Alla olevat lukemat perustuvat päästömittaustuloksiin, kahden mittauksen keskiarvo. Mittaukset tehtiin 48-55 % tehotasolla. Laskennassa käytetyt ominaispäästöarvot on ilmoitettu taulukossa 2. Hiilidioksidipäästöt on laskettu samoin kuin biokattilalle. S40-kattilassa muodostui hiilidioksidipäästöjä 4 773 t.

Högfors K3:

Kattilaa ei käytetty vuonna 2025.

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

	SO₂ t (SO₂)	NO_x t (NO₂)	Hiukkaset t	CO₂ t (bioperäinen)	CO₂ t (fossiilinen)
Biovoimalaitos	11,89	99,83	0,74	214 313	8577
S40	2,96	15,48	0,21	0	4773
Högfors	0	0	0	0	0
Yhteensä	14,85	115,31	0,95		13350

Taulukko 6. Savukaasupäästöt yhteensä vuonna 2025.

Äänekoskella 17.2.2025

Sari Tupitsa

Ympäristöpäällikkö, Metsä Fibre Oy