



TARJOUS

**Selvitys tyypillisistä savukaasuvirroista [m^3/ADt] eri puulajeilla
Soodakattilayhdistys ry**

16.3.2017

Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto
Professori Esa Vakkilainen.



1

JOHDANTO

Suomen Soodakattilayhdistys (tilaaja) on halukas selvittämään miten soodakattilassa pulajit vaikuttavat tyypillisiin savukaasuvirtoihin [m^3/ADt].

Sellutehtaan käyttämä puulaji vaikuttaa sellun saantoon ja talteenottoon menevään orgaanisen määrään.

Sellutehtaan savukaasuvirtojen määrittelyyn ei ole olemassa yksinkertaista työkalua. Savukaasuvirtaa olisi hyvä tutkia toisaalta lähtökohtana uusi tehdas ja toisaalta miten tavallisella suomalaisella integroidulla ja integroimattomalla tehtaalla savukaasuvirta määritetään.

Savukaasumäärän laskenta auttaa myös tarkistamaan ympäristömittausten savukaasuvirtauksen laskentaa.

2

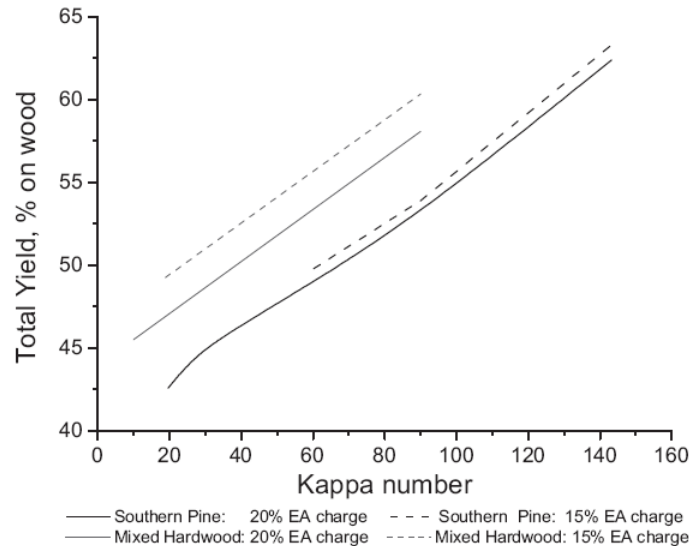
TAVOITTEET

Projektissa tehdään tutkimus, jossa tarkastellaan sellutehtaan savukaasuvirtojen laskentaa. IPPC BAT BREF dokumenttia kommentoitiin viimeksi siitä että esitetyt päästörajat eivät huomioi savukaasumääriä ja että savukaasumäärä per sellutonni kertaa ohjearvo pitoisuus per savukaasukuutio ei täsmää ohjearvoluvun määrä per sellutonni kanssa. Savukaasumääristä kerättiin seuraavat tiedot joita siis ei julkaistu BAT BREF aineistossa vaikka kerättiin (keltaiset on raportoimattomia arvoja).

	Recovery boiler			
	Emission		Reported	Fit
	mg /Nm ³	kg NO ₂ /ADt	Nm ³ /Adt	Nm ³ /Adt
Mill A	171	1.22	7128	7135
Mill B	162	1.78	8250	10988
Mill C	252	1.85	7356	7341
Mill D	193	1.42	7630	7377
Mill E	149	1.13	7600	7567
Mill F1	220	1.26	3480	3436
Mill F2	220		2320	2291
Mill G	170	1.35	7250	7941
Mill H1	137	1.58	4235	4086
Mill H2	169		6256	6036
Mill I	202	1.63	8100	8069
Mill J	236	2.01	7600	8517
Mill K	175	1.358	7800	7782
Mill L	185	1.43	6642	7730
Mill M	124	1.05	8400	8468



On huomattava että IPPC BAT BREFissä ei nykyisellään huomioida savukaasuvirtaa tai esim. keiton saantoa joka aiheuttaa ison eron eri puulajeille.



Esitettiin IPPC BAT BREF ryhmälle että soodakattilan päästöjä laskettaessa käytettäisiin seuraavia ohjeellisia arvoja ja laskentamenetelmää. Tämä ehdotus tyrmättiin koska ei ollut perusteita.

	Emission	Pine, 45%		Birch, 48%		Euca, 53%	
	mg/Nm ³	Nm ³ / ADt	kg NO ₂ /ADt	Nm ³ / ADt	kg NO ₂ /ADt	Nm ³ / ADt	kg NO ₂ /ADt
Recovery boiler	200	7700	1.54	7200	1.44	6200	1.24
Lime kiln	250	800	0.20	740	0.185	650	0.16
CNCG boiler	400	100	0.04	100	0.04	100	0.04
Total	N.A.		1.78		1.67		1.44

Työssä selvitetään erityisesti seuraavia seikkoja.

Vaihe 1.

Laaditaan excel laskentamalli savukaasuvirtauksen laskentaan. Ajatushan oli tehdä laskelmia ja esittää mikä olisi teoreettinen savukaasumäärä ja verrata sitä tehtaan omaan ”luuloon” savukaasumäärästä. Huomioidaan se että on olemassa neljä lukua samasta asiasta.

- Mitattu savukaasuvirta m³/s
- Mitattu savukaasumäärä normitilassa m³n/s (kuuma savukaasuvirta on isompi ja normitilassa se lämpötilan laskiessa on alhaisempi)
- Mitattu kuiva savukaasumäärä normitilassa m³n/s (poistetaan vesihöyry)
- Mitattu kuiva savukaasumäärä normitilassa korjattuna happipitoisuuteen m³n/s (poistetaan yli-ilma ja esitetään esim. 3% O₂)



Vaihe 2.

Kerätään Soodakattilayhdistyksen kanssa Suomen tehtaiden tyypilliset savukaasuvirrat. Periaatteessa diplomityöntekijä käy haluttujen tehtaiden kanssa arvatut toiminta-arvot joita sitten muutellaan, tarkistetaan ja verrataan mitattuun savukaasuvirtaan. Listataan ilmoitetut tulokset. Kaivetaan esille syyt miksi mahdollisesti ominaissavukaasuvirrat eroavat. Listataan syitä miksi savukaasuvirta olisi alempi tai ylempi. Tässä ei siis raportoida yksittäisten tehtaiden saantoja tms. herkkää dataa ainoastaan lopputulos, Nm^3/ADt . Kullekin tehtaalle jää siis excel omasta toiminnasta vastaisuuden varalle.

Vaihe 3.

Laaditaan uuden n. 1 200 000 ADt/a modernin sekä perinteisen Suomeen sopivan sellutehtaan vuosikeskiarvotaseet ja arvioidaan savukaasumäärää eri puulajeille sekä tehtaan ajomalleille. Toistetaan laskenta yhdistyksen määrittämissä tilanteissa.

Mikäli Soodakattilayhdistys järjestää mittauksia, joita voidaan tutkimuksessa hyödyntää, niin niiden ja mallittamisen välinen tarkastelu kuuluu mukaan.

3 RAPORTOINTI JA AIKATAULU

3.1 Raportti

Työn loppuraportti kirjoitetaan englanniksi, mutta työstä raportoidaan suomeksi. Työstä raportoidaan sen kestäessä Suomen Soodakattilayhdistykselle sen haluamalla tavalla ympäristötyöryhmän ohjauksessa. Työstä tehdään myös yhteenveto suomeksi.

3.2 Aikataulu

Loppuraportti luovutetaan tilaajalle hyväksymistä varten 8 (kahdeksan) kuukautta tilauksesta.

4 RESURSSIT JA YHTEISTYÖ MUIDEN KANSSA

Projektin organisaatio

Projektin vastuullinen johtaja: Esa Vakkilainen. (LUT/Professori)

Pääasiallinen tutkija: Tekn yo. N.N.

Tämän projektin työ ja tulokset tukevat Soodakattilayhdistyksen tavoitetta soodakattilan ympäristöystävällisyyden lisäämiseksi.



5

KUSTANNUSARVIO JA RAHOITUSSUUNNITELMA

Projektin kokonaiskustannus on esim. 12000 € lahjoituksena LUT tukisäätiölle. Tämä sisältää tekn. yo:n kustannuksen 6 kk. LUT tarjoaa työpöydän yms. Mikäli Soodakattilayhdistys edellyttää paikallaoloja tehtailla nämä laskutetaan erikseen valtion matkustussäännön mukaisesti. Projektin raportin mahdollisesta painatuksesta vastaa Soodakattilayhdistys.