



LUT
Lappeenranta
University of Technology

Polttotavat soodakattiloilla – maailma muuttuu

Konemestaripäivä 24.1.2019, Jyväskylä

Esa Vakkilainen ja Kari Luostarinen

SOODAKATTILA MUUTTUU

Tekniikka kehittyy

- Koko kasvaa
- Kuiva-aine nousee
- Ilmajärjestelmät kehittyvät

Haasteena

- Rasitus nousee
- Metsäteollisuuden NOx?
- Suuri koko?



2004 on tehty tutkimus

Mustalipeän polttomenetelmät Suomen soodakattiloissa. Suomen Soodakattilayhdistys ry, Raportti 3/2004, E00058, 80 s.

Tämä tutkimus päivittää tilannetta



Miten kattilat ovat muuttuneet 2004 - 2018

Kattilat 2004 -> 2018



Laminating Papers	1957
Kymi SK1	1963
Sunila SK10	1965
Kemijärvi	1968
Kymi SK2	1976
Kemi, Stora Enso	1977
Kaskinen	1977
Varkaus	1980
Äänekoski	1985
Kaukopää SK5	1987
Sunila SK11	1988
Oulu	1988
Kemi, Botnia	1990
Kaukas	1991
Enocell	1992
Kaukopää SK6	1992
Rauma	1996
Joutseno	1998
Wisaforest	2004

19 kpl

Kymi SK3 2008

Kemijärvi suljettu

Kaskinen suljettu

Äänekoski 2017

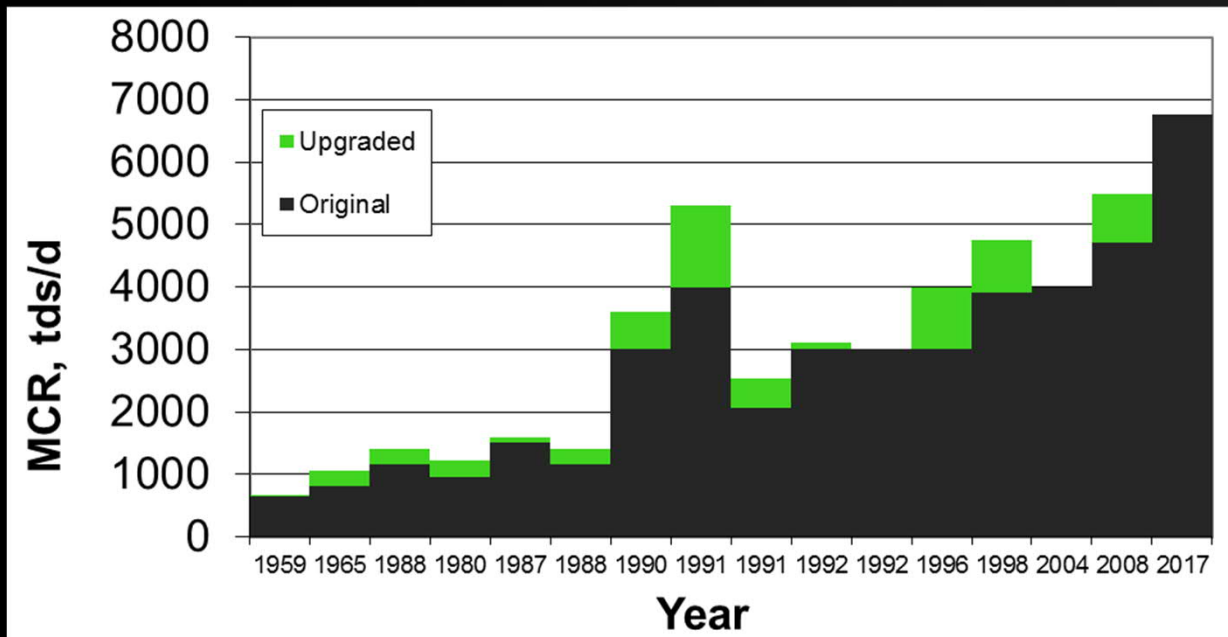
Uusi data muista paitsi 3 kpl

Kotkamills	1959
Sunila SK10	1965
Sunila SK11	1988
Kemi, Stora Enso	1980
Imatra SK5	1987
Varkaus	1988
KemiB	1990
Kaukas	1991
Oulu	1991
Imatra SK6	1992
Enocell	1992
Rauma	1996
Joutseno	1998
Wisa	2004
Kymi	2008
Äänekoski	2017

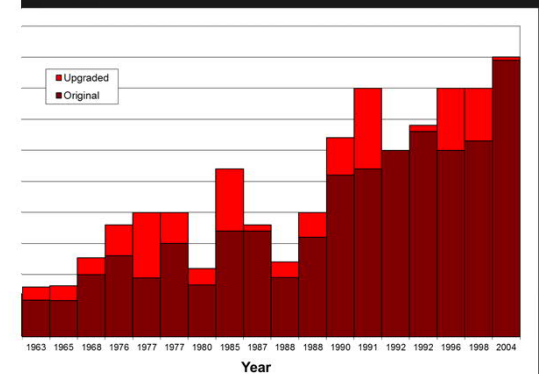
16 kpl

LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Kapasiteetit 2004 -> 2018 +16%



43640 tka/d

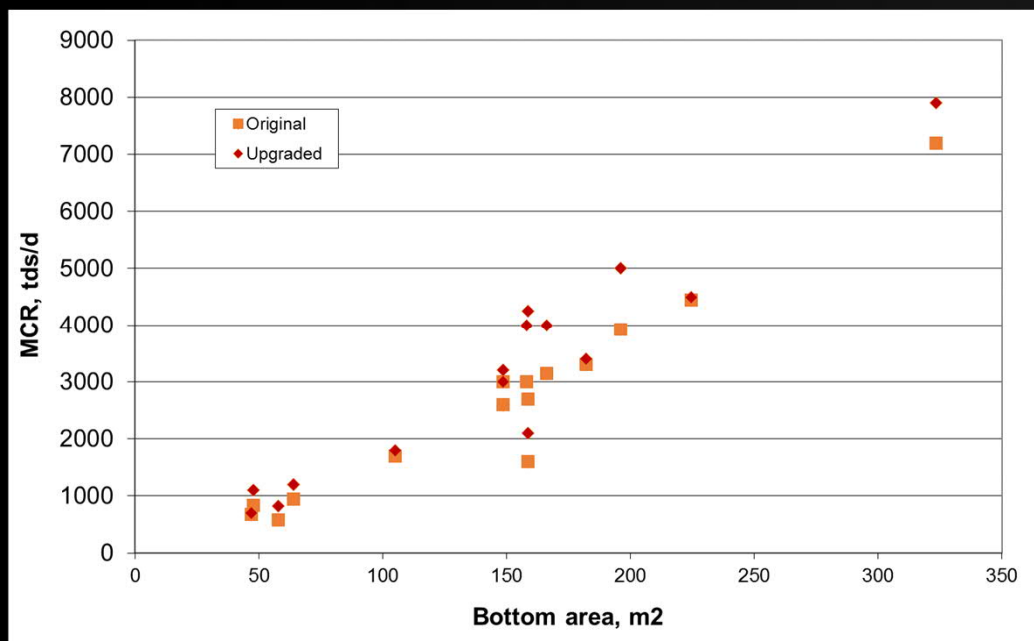


37670 tka/d

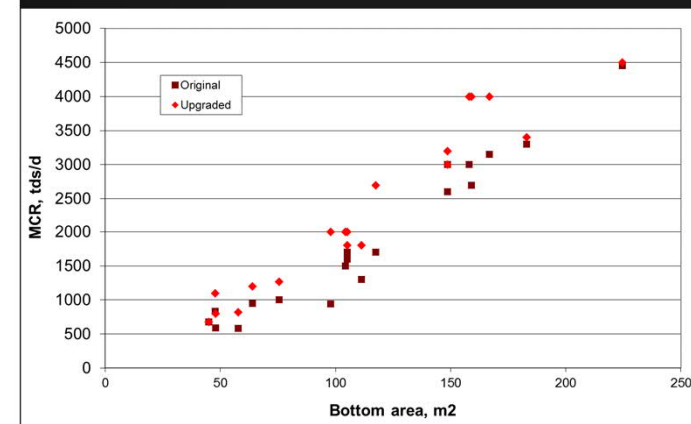
LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Nyt 3 kpl kattiloita jotka kykenevät +5000 tka/d

Pohjarasitus kasvanut 2004 -> 2018 +12%

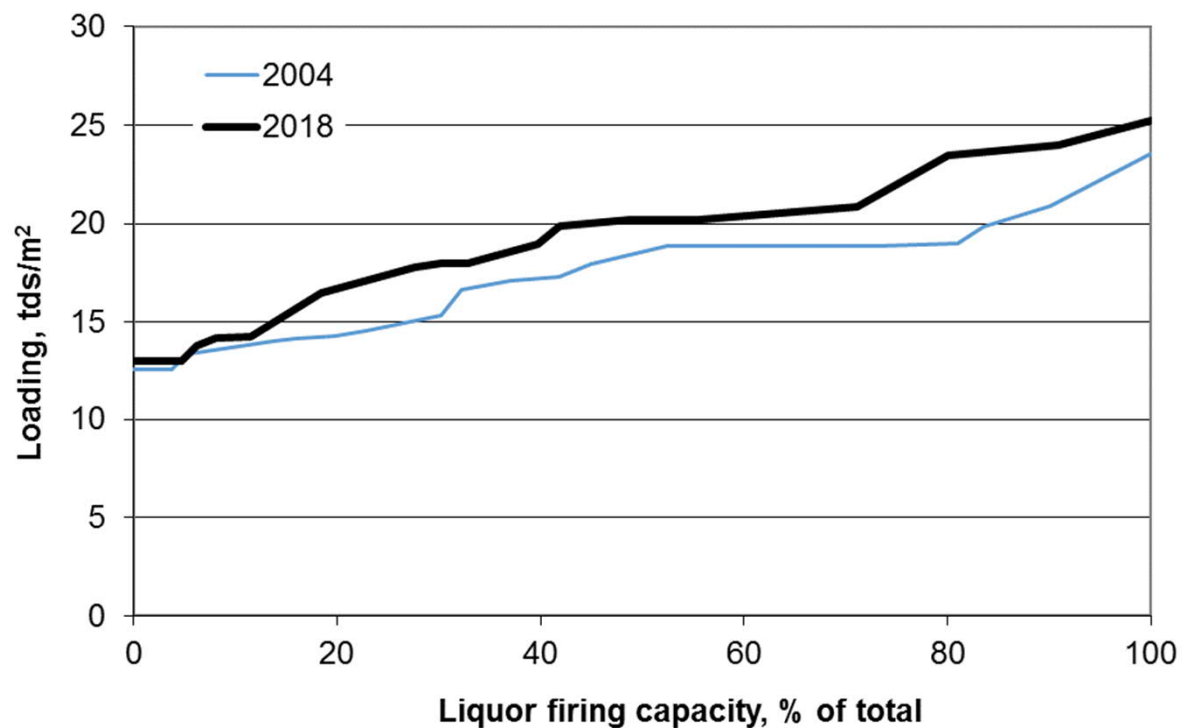


19.3 tka/m²



17.4 tka/m²

Pohjarasitus kasvanut 2004 -> 2018



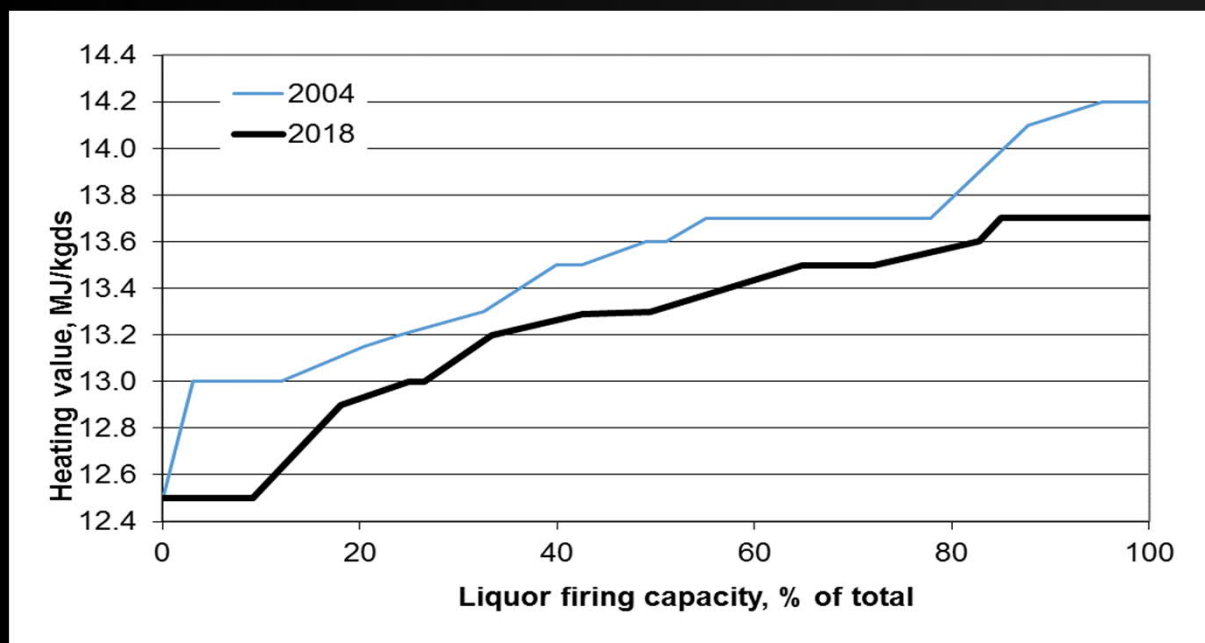
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Nyt 6 kattilaa ajaa yli 20 tka/m²



Miten poltto on muuttunut 2004 - 2018

Lipeän lämpöarvot 2004 -> 2018 -0.3 MJkaka





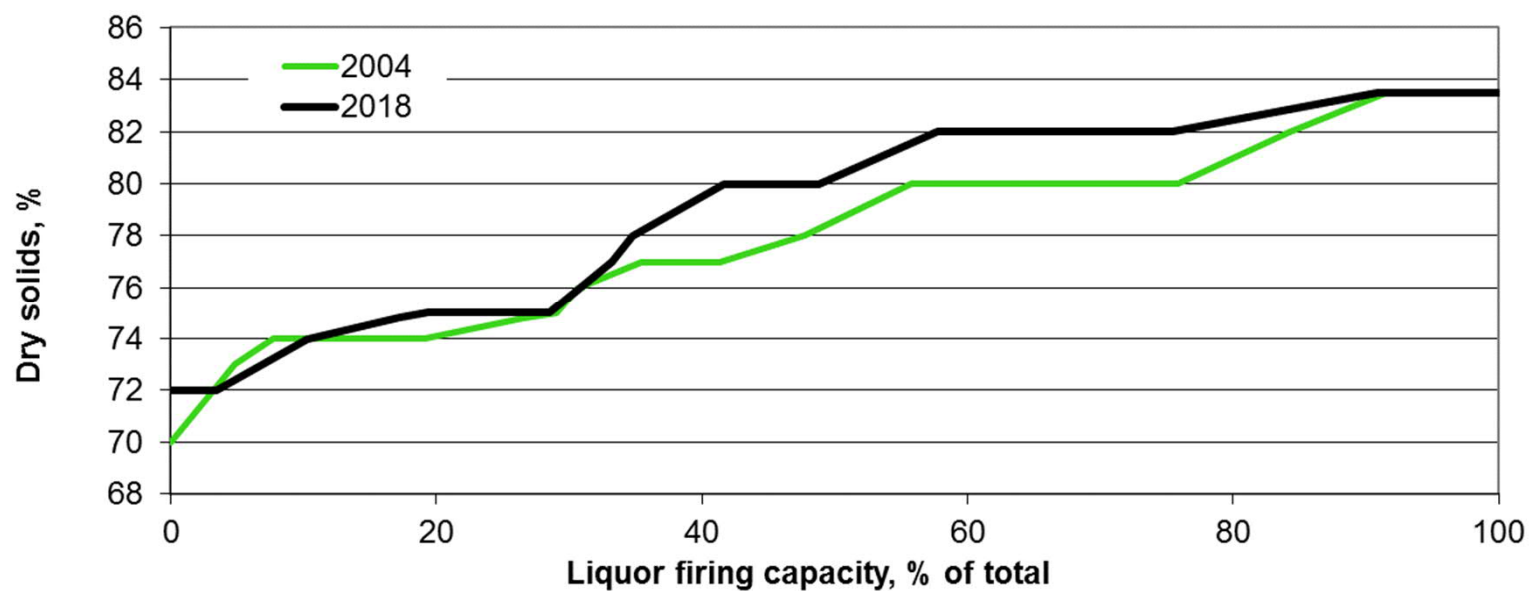
POLTTOTAPA

Ilmajärjestelmä
Lisää ilmatasoja

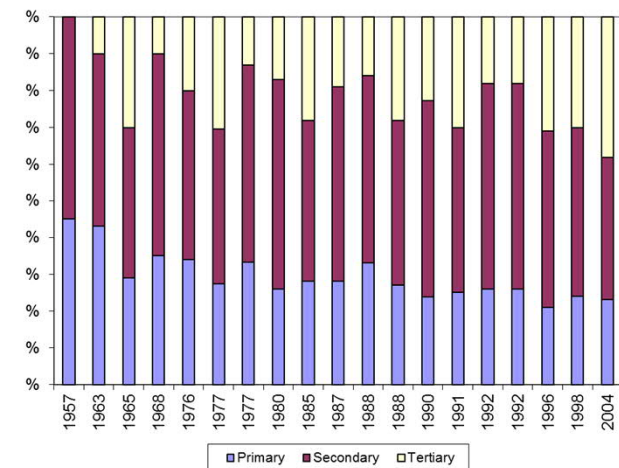
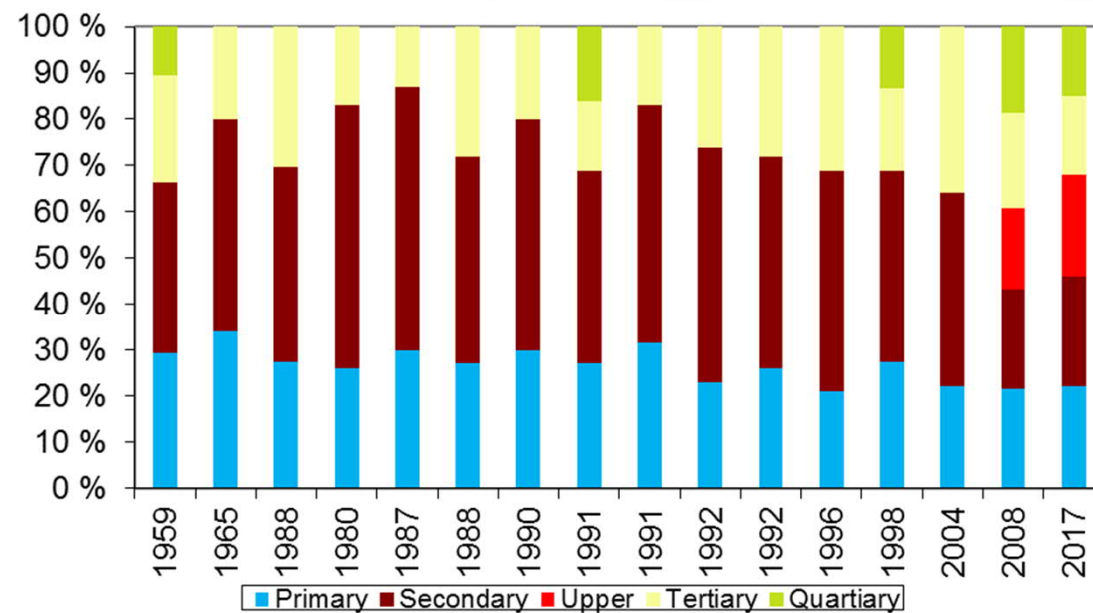
Lipeän ruiskutus
Tölkkiruiskuja?

Kuiva-aine ylhäällä

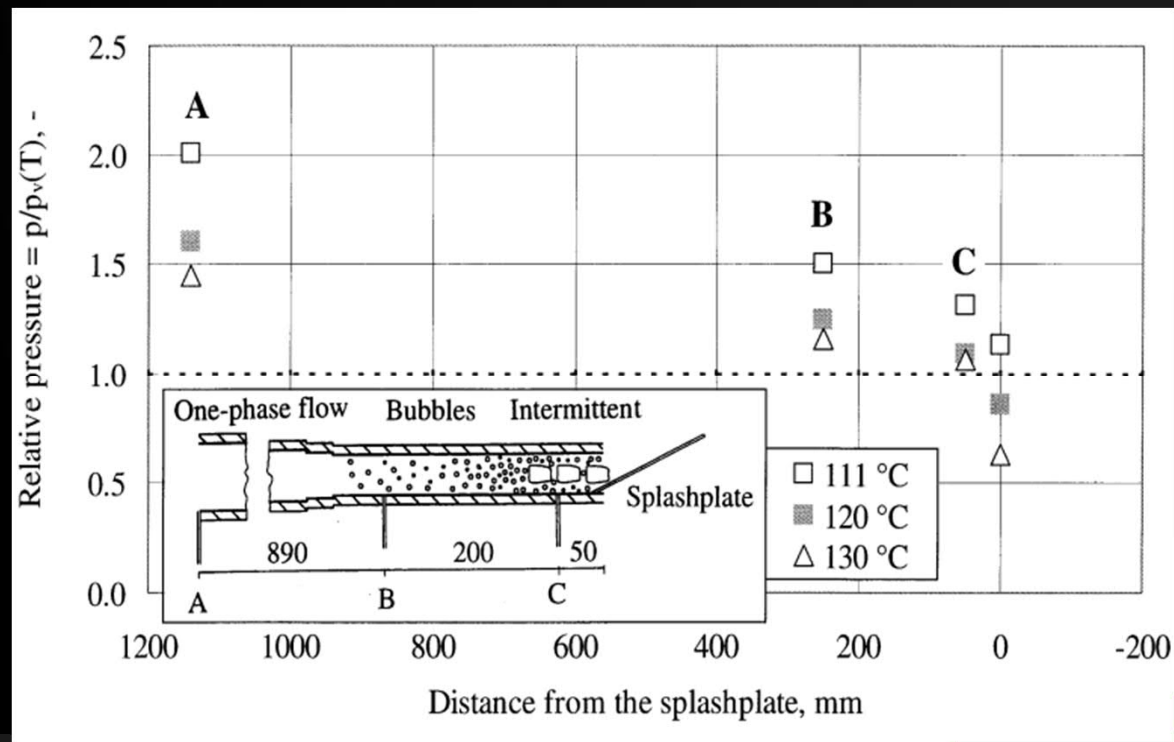
Kuiva-aine 2004 -> 2018 + 1% (78->79%)



Ilman jako 2004 -> 2018

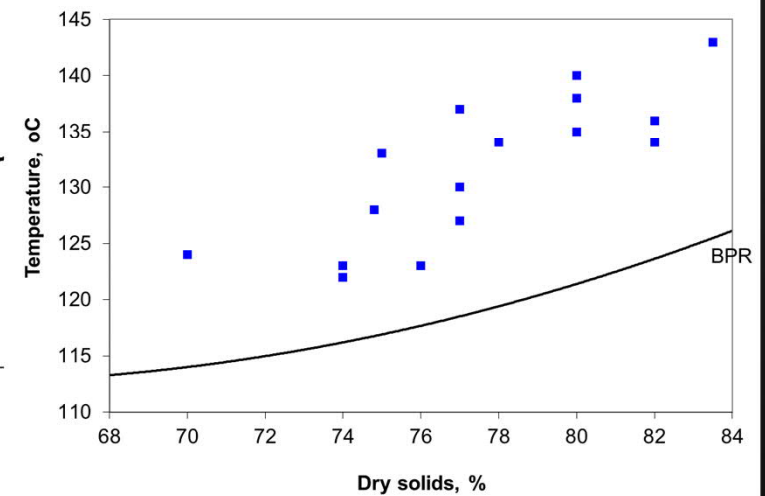
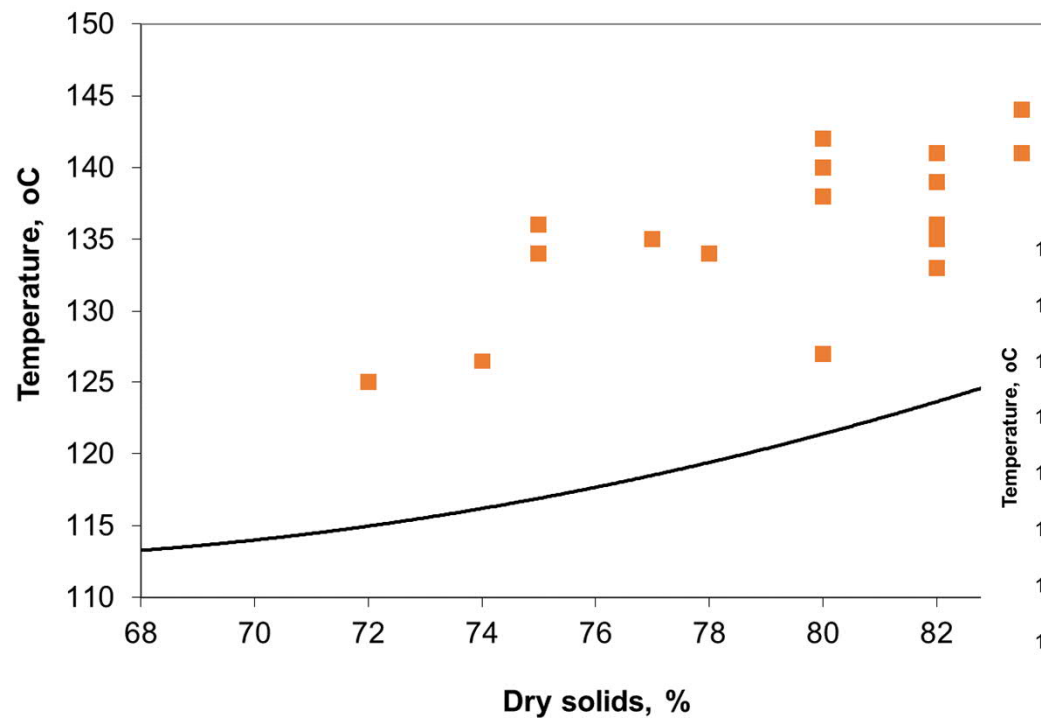


Mustalipeän ruiskutus

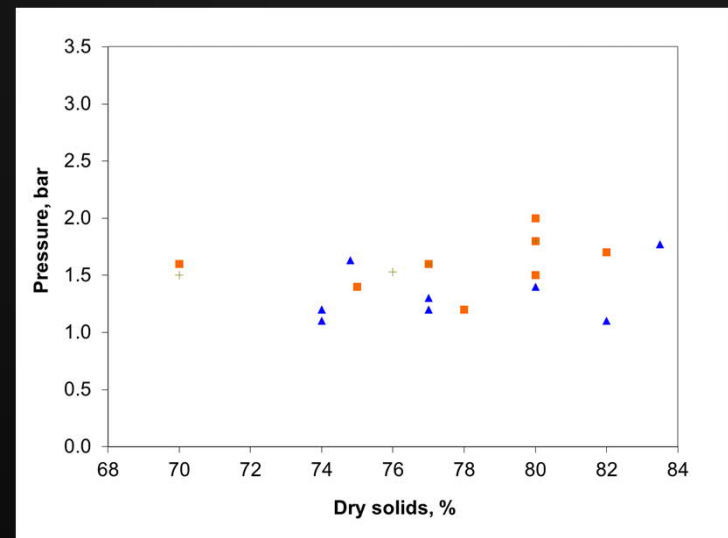
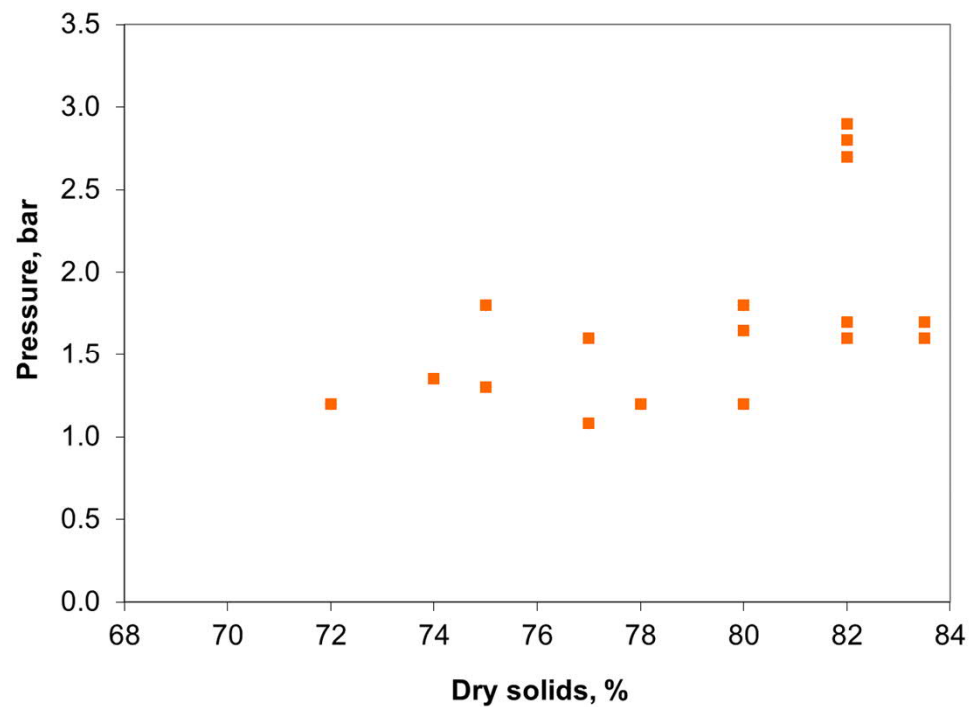


UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Lipeän ruiskutus 2004 -> 2018



Lipeän ruiskutus 2004 -> 2018 paine



LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

PÄÄSTÖT

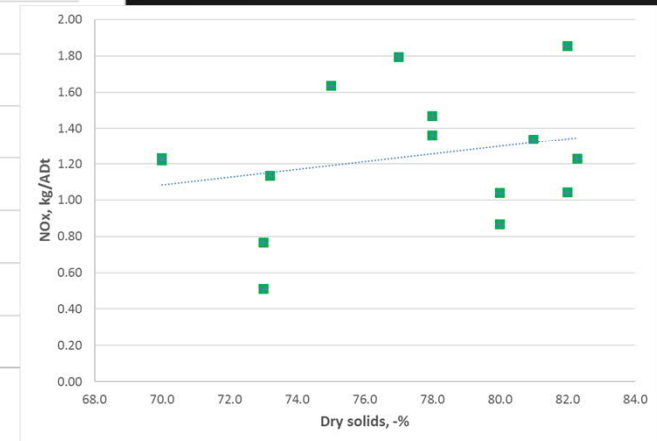
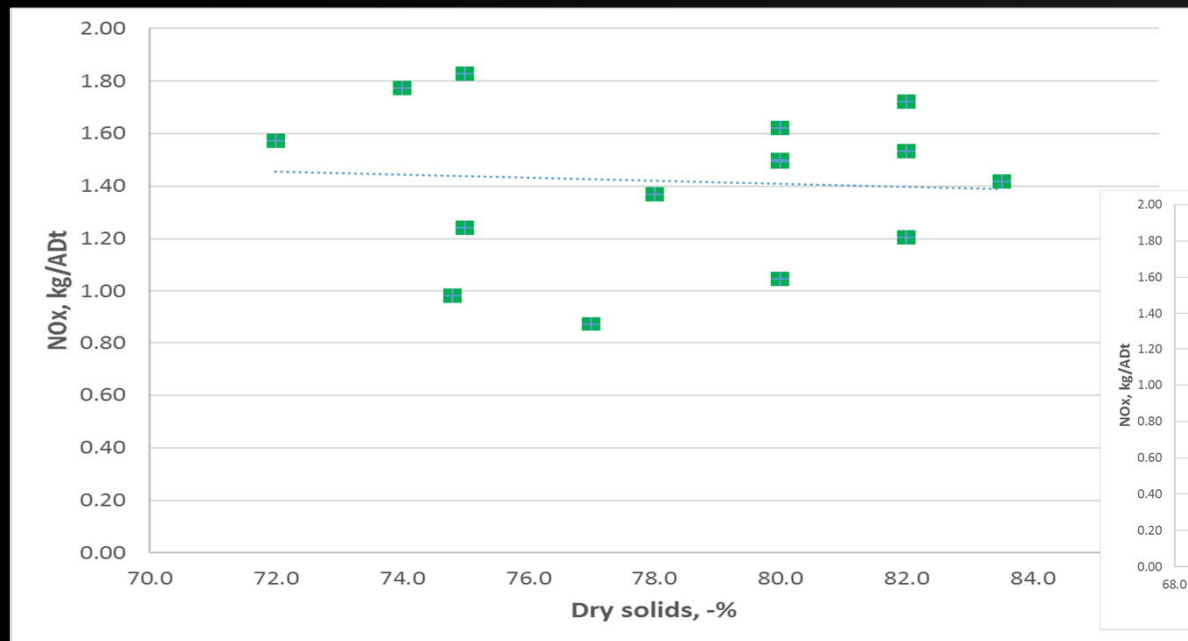
NOx edelleen korkea
Kuiva-aine ylhäällä ja
rasitus korkea

Rikkipäästöt alhaalla
Kuiva-aine korkealla

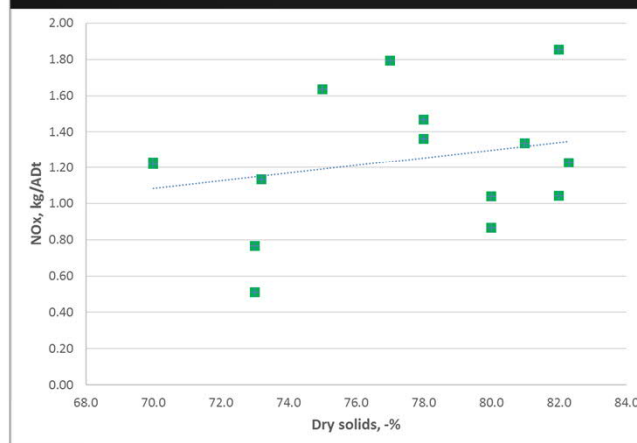
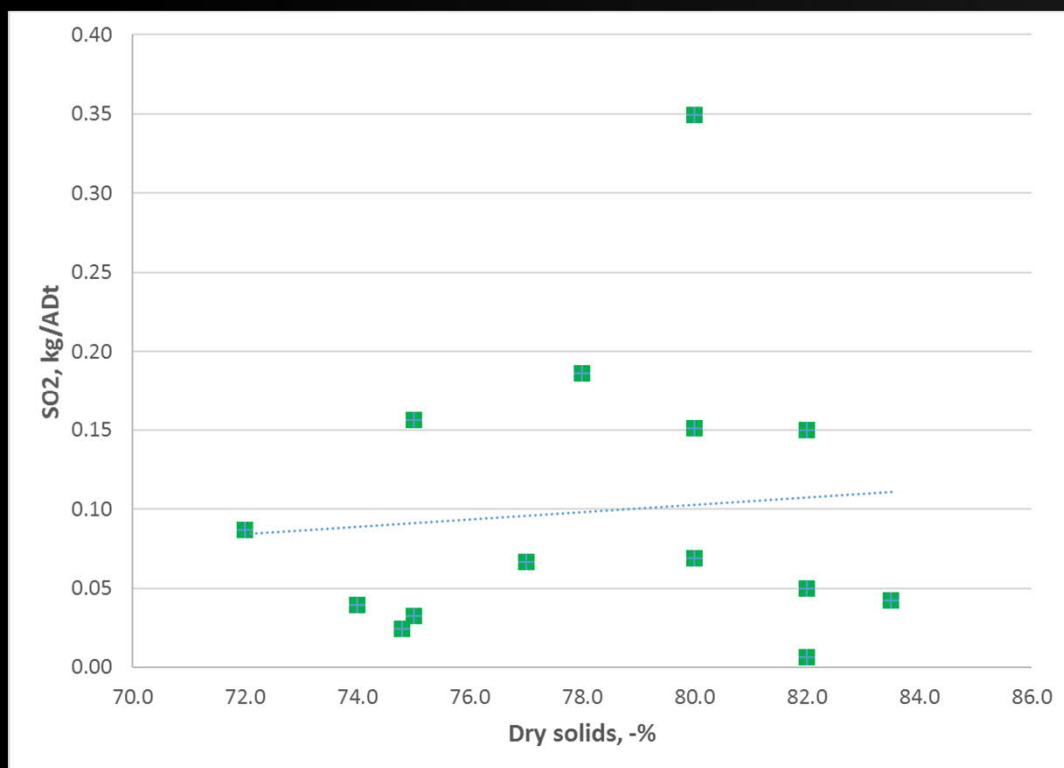
Biopolttoaineet
BioCO₂sta vain vähän
fossiilista

BECCS demo seuraava sellutehdas

NOx 2011 -> 2017



SO₂ 2011 -> 2017





Kiitos!



LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

LUT VAHVASTI PROFILOITUNUT ENERGIAAN

PUHDAS ENERGIA

- **Ympäristö- ja energiatekniikka:**
37 % kilpaillusta tutkimus-
rahoituksesta, ja
47 % IV portaan HTV:sta
- **Ainoana Suomessa**
tutkimuksemme kattaa koko
energiaketjun polttoaineista ja
resursseista energian käyttöön asti

