



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Laboratoriemålinger vs feltmålinger

Virkeligheden er altings prøve, jsa@teknologisk.dk

Overvågning af luftkvalitet i Danmark

Kilde: Årsrapport 2016 fra DCE Miljø, Århus Universitet (Publikation SR234)



TEKNOLOGISK
INSTITUT

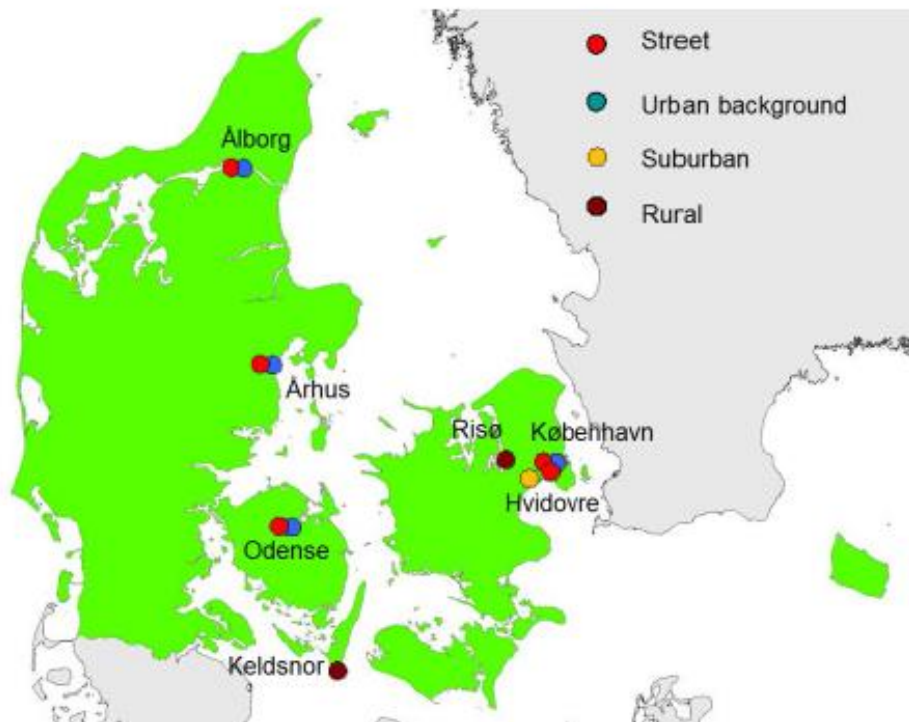


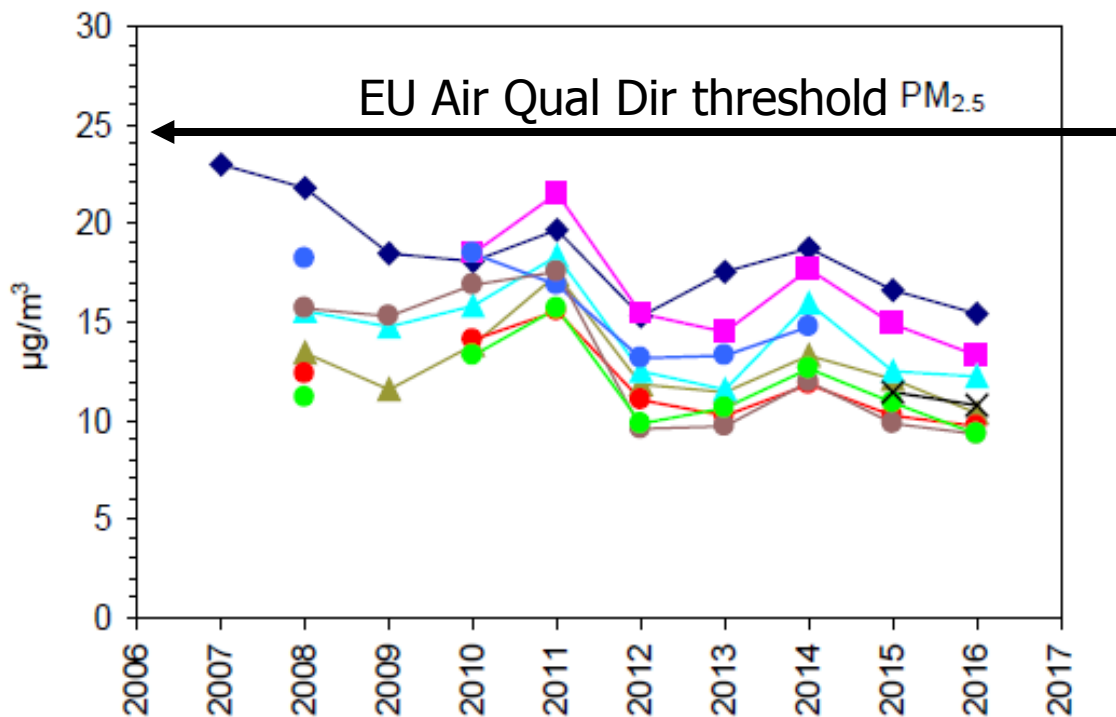
Figure 2.1. Main stations used for monitoring of air quality in relation to health.

Kilde:
http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_miljoe-tilstand/3_luft/4_maaling/5_maaleprogrammer/oversigt-skort.asp#Stationtable

Og hvordan går det så med luftkvaliteten ?



TEKNOLOGISK
INSTITUT



- ◆ Copenhagen(s)/1103
- ▲ Copenhagen(u)/1259
- Århus(u)/6159
- Aalborg(u)/8158
- × Hvidovre(sub)/2650

- Copenhagen(s)/1257
- ▲ Århus(s)/6153
- Aalborg(s)/8151
- Lille Valby/Risø(r.)

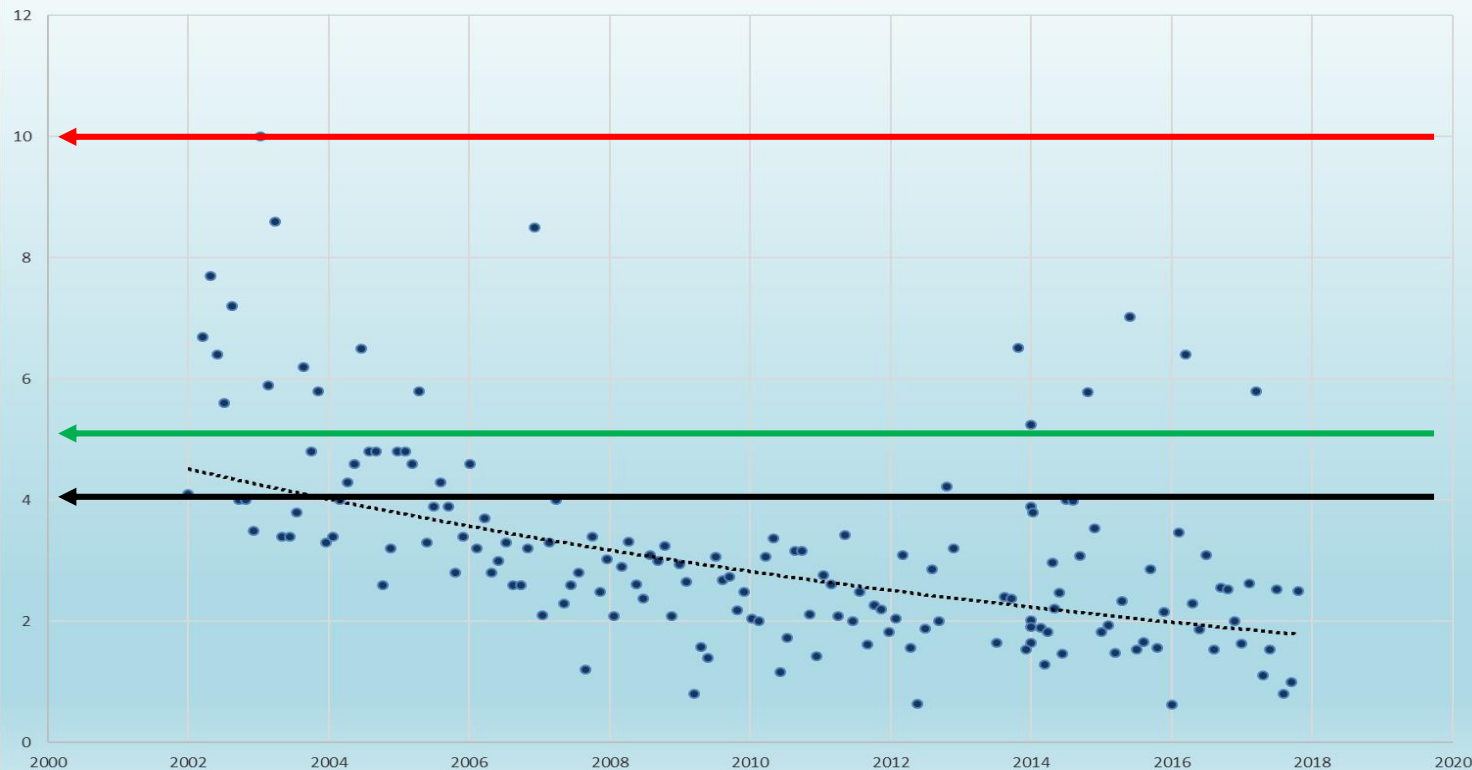
Kilde: Årsrapport 2016 fra DCE
Miljø, Århus Universitet (Publikation
SR234)

Bedre ovne >>>> lavere emisjoner



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Particle emission, g/kg dry matter



What's in the Cloud ?



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Støv, kulbrinter,
Kvælstof oxider,
fugt, UV >> SOA

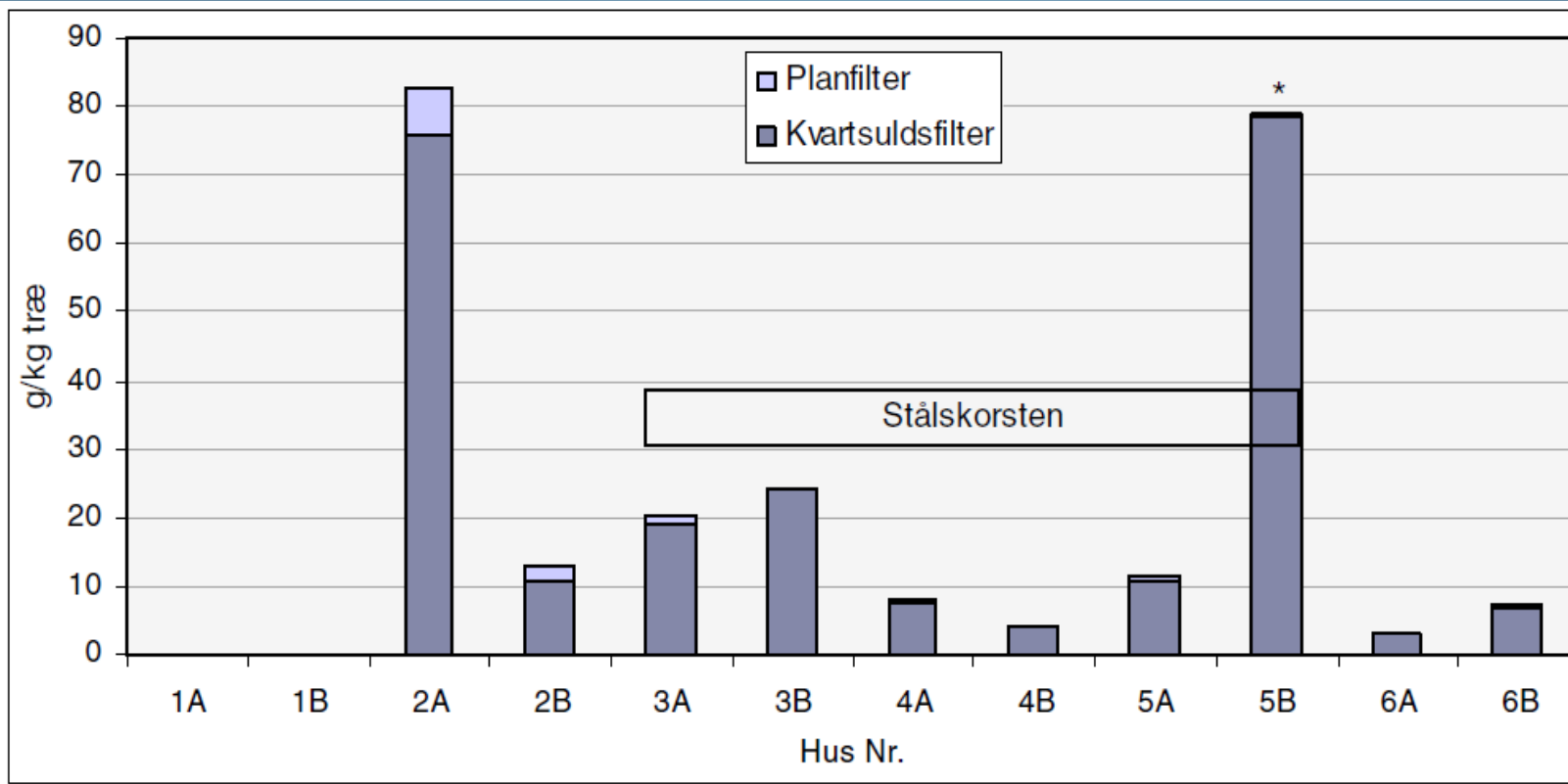


Credits to Wikipedia

Gundsømagle feltmålinger 2004, DMU AR-212



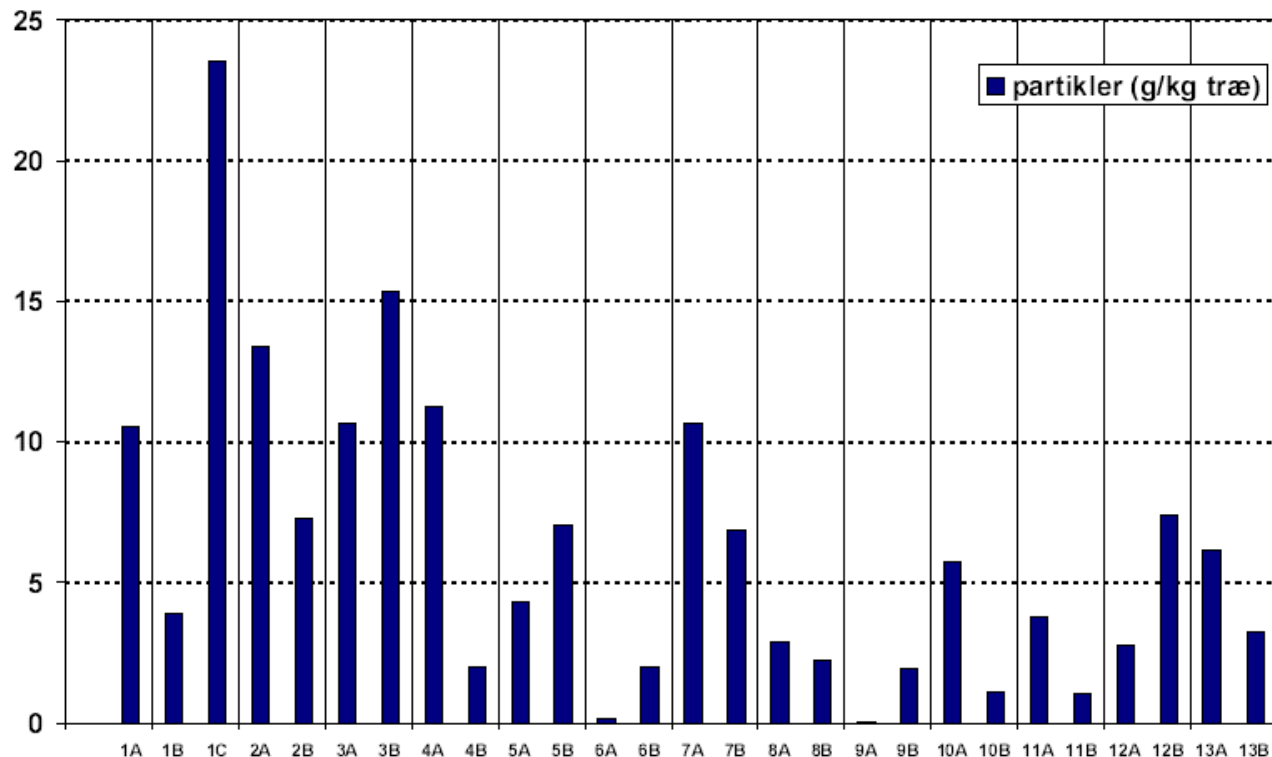
TEKNOLOGISK
INSTITUT



Vindinge feltmålinger 2005, DMU AR-235



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Ovnens alder

< 3 år: 5,5 g/kg

4-10 år: 7,7 g/kg

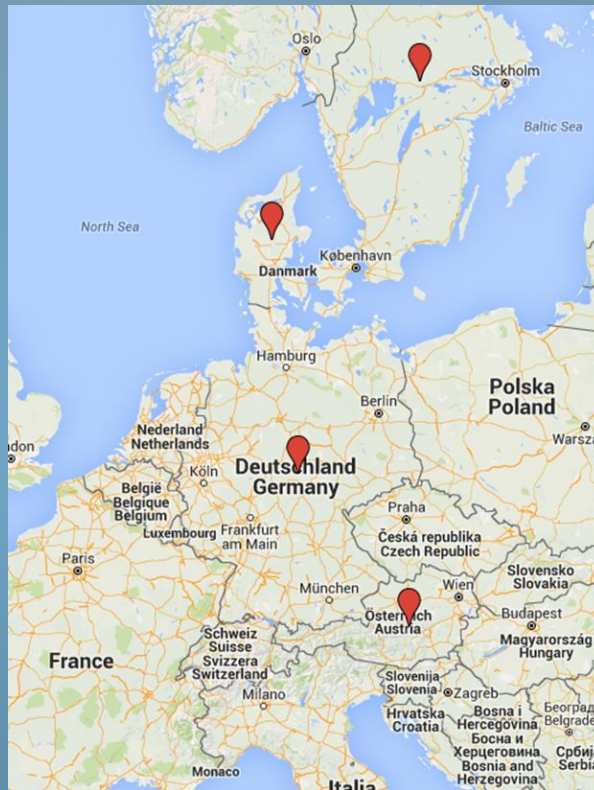
>10 år: 2,4 g/kg

BrKedel: 13 g/kg

beReal felt målinger 2014



TEKNOLOGISK
INSTITUT



Parameters measured

- CO
- CO₂
- OGC
- NO_x
- PM (støv med HF)
- Røgtemperatur
- Fluegas velocity
(only pellet stoves)

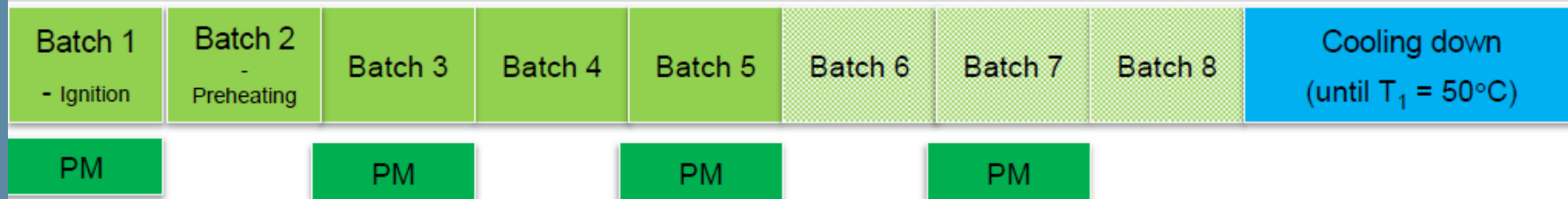
beReal metoden for brændeovne



TEKNOLOGISK
INSTITUT

beReal – Firewood: Heating cycle including cooling down phase

Constant controlled flue gas draught: $12 \pm 2 \text{ Pa } (\Delta p)$



Batch 1 to 5: Batch mass represent **nominal load** (100% batch mass)

Batch 6 to 8: Batch mass represent **partial load** (50% batch mass)

Fuel: Hardwood: Beech or birch firewood

Mass of ignition batch ($\geq 80\%$ of the fuel mass representing nominal load)

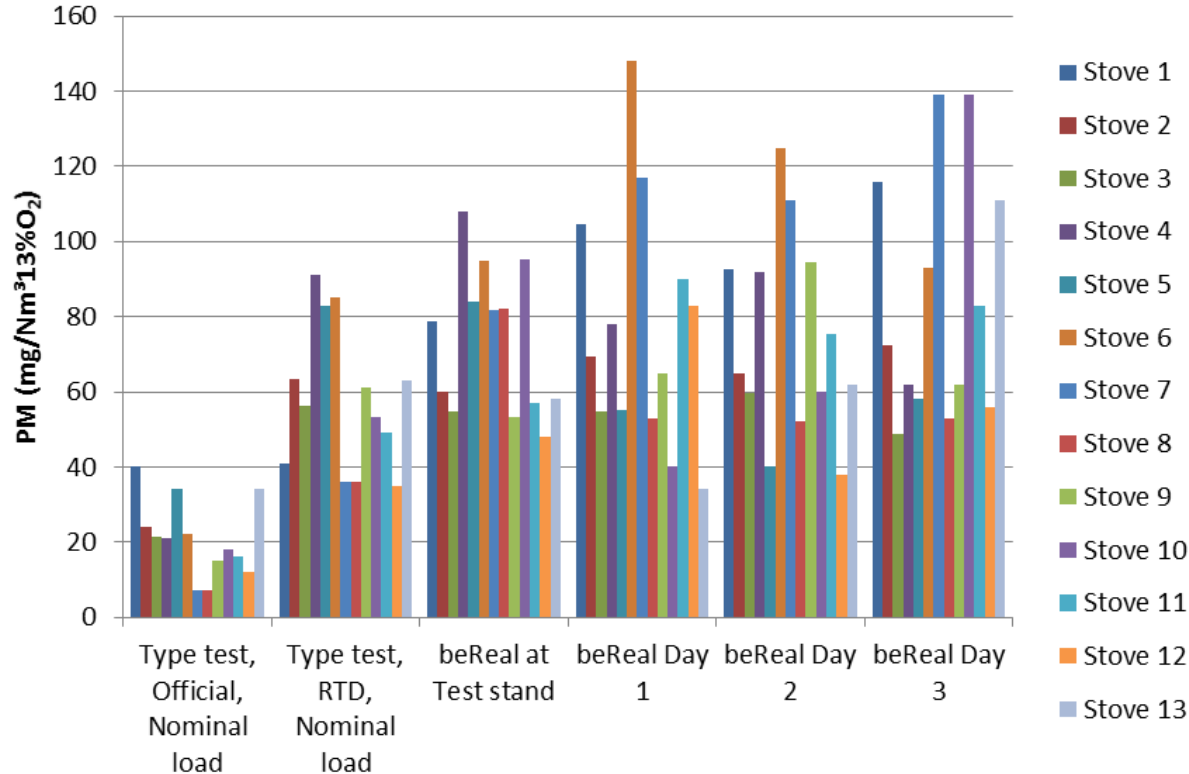
Kindling material ($\leq 25\%$ of total batch mass) & starting aids (only bio based fire starters allowed → paper & liquids not allowed, max. 3% of total batch mass)

Air settings: Automatically // manually: fixed settings for ignition/preheating, nominal load, partial load, end

beReal lab- vs. feltmåling, PM som støv



TEKNOLOGISK
INSTITUT



PM (støv)

Labmåling: 74 mg

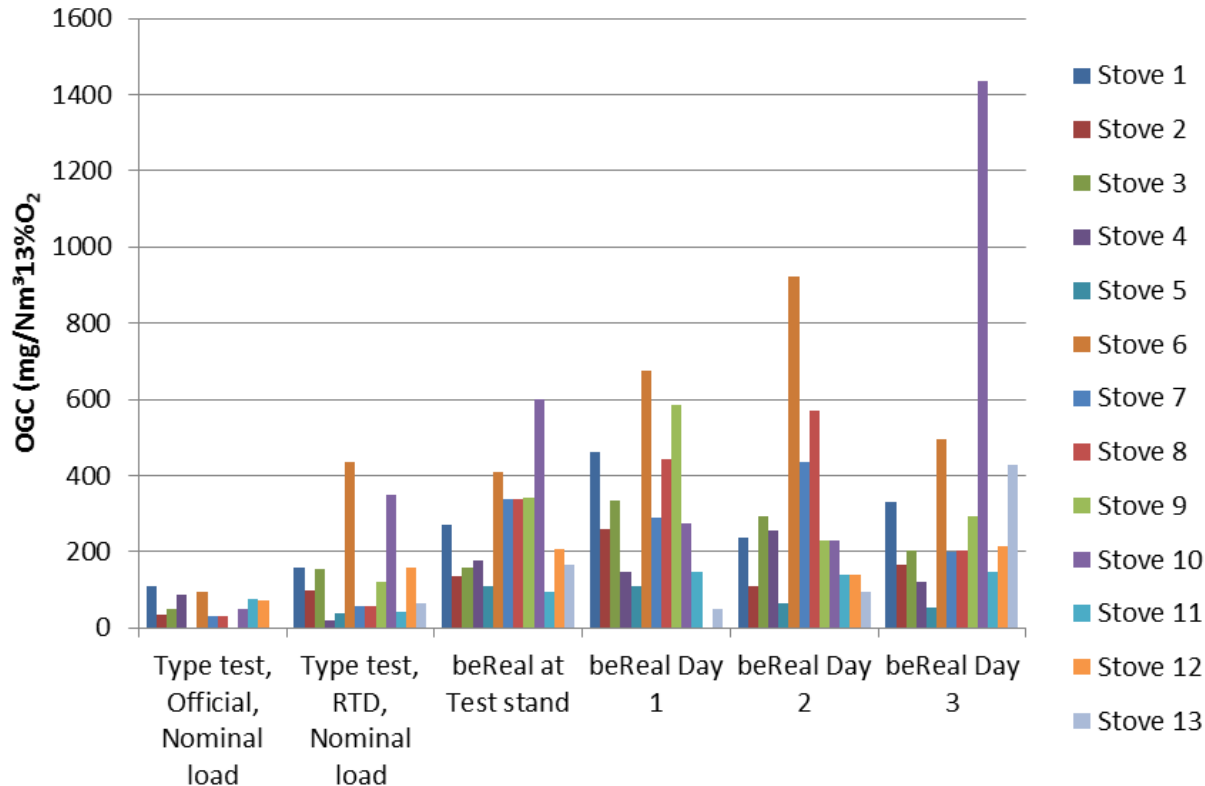
Feltmåling: 78 mg

Index 105

beReal lab- vs. feltmåling, OGC



TEKNOLOGISK
INSTITUT



OGC

Labmåling: 245 mg

Feltmåling: 295 mg

Index 120

MST feltmålinger 2016



TEKNOLOGISK
INSTITUT



In-Situ målinger af
emissioner fra
brændeovne i private
boliger udført af
FORCE Technology

Sammenligning, MST lab målinger vs. MST feltmålinger 2016



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Lab målinger - TI

- 23 måledage med 93 forskellige målinger
- 4 forskellige moderne ovne
- **Middel PM emission 203 mg/MJ eller 3,0 g/kg**
- 36% af DCE EF for Moderne ovne 2008-2015, men 91% af EF for Moderne ovne > 2017

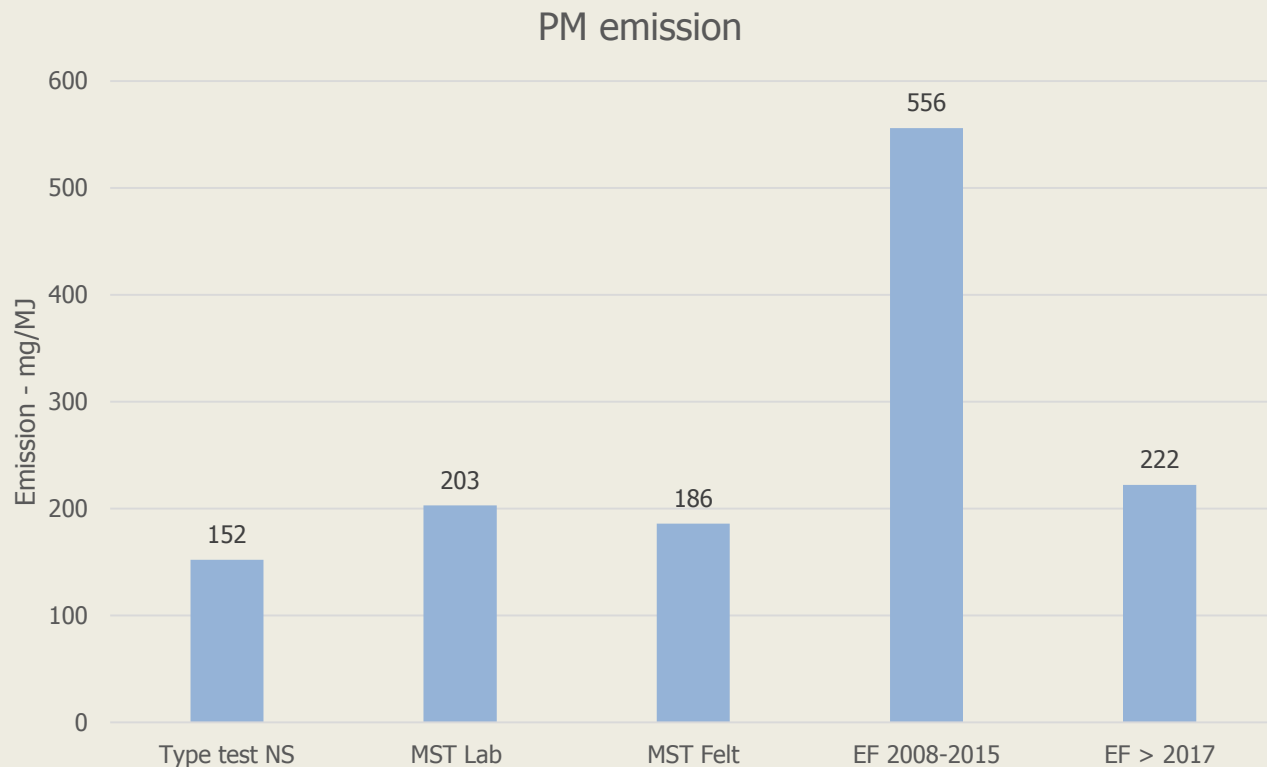
Felt målinger - FORCE

- 9 adresser x 2 dage
- 9 forskellige moderne ovne

Sammenligning, fortsat



TEKNOLOGISK
INSTITUT

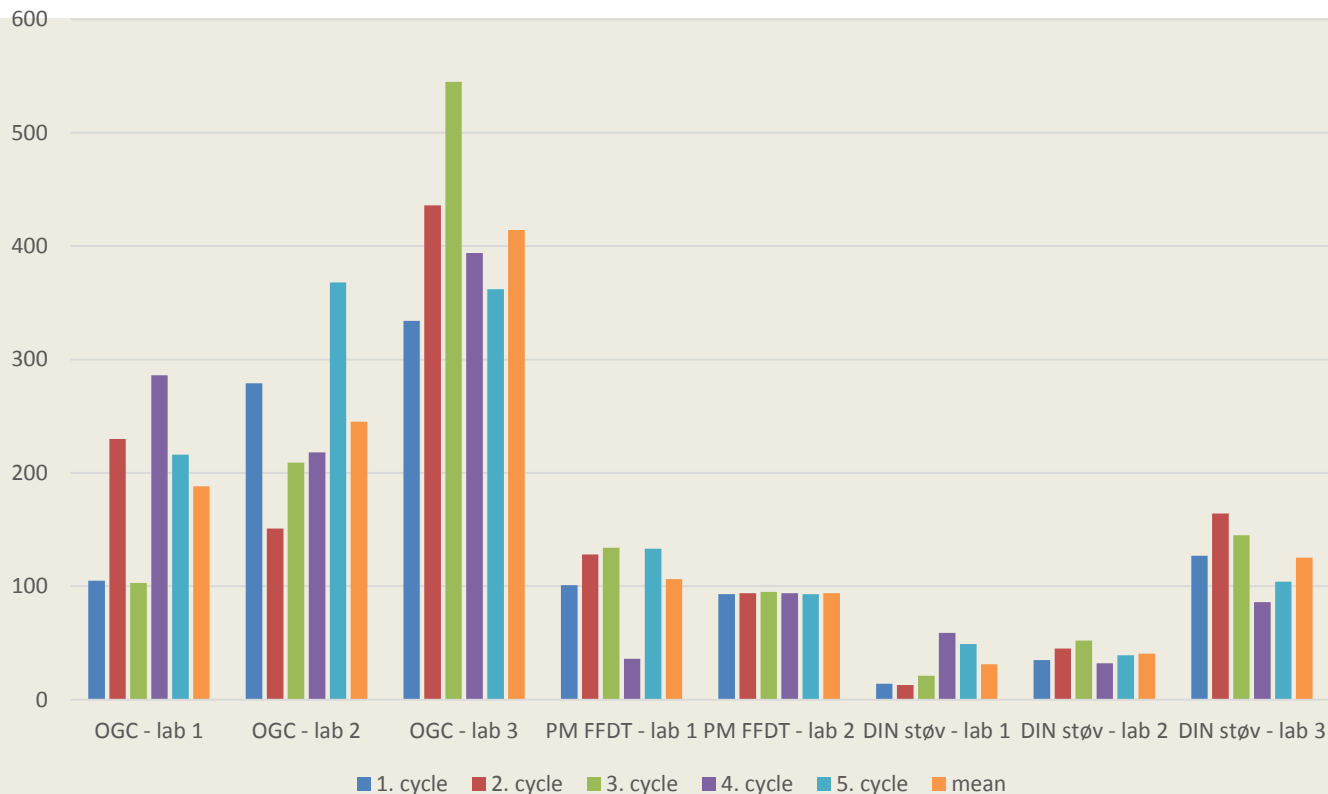


Betyder det noget, at ovnene er forskellige?



TEKNOLOGISK
INSTITUT

5 tests of an inset appliance at NHO



Observationer



TEKNOLOGISK
INSTITUT

- Der måles omtrent sammen niveauer af partikelemission ved laboratoriemålinger og ved feltmålinger (moderne ovne)
- Både lab og feltmålinger ligger under emissionsfaktoren
- Partikelemissionen målt efter Norsk metode er ikke afgørende lavere ved typeprøven end ved feltmålingerne
- Moderne ovne har velisolerede brændkamre og let betjente lyftsystemer der kompenserer for det meste fejlbetjening
- Feltmålinger kan være lige så pålidelige som laboratoriemålinger, men der skal gerne være en kritisk masse



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tak for opmærksomheden – spørgsmål

Nyttige links:

Luftudsigten for de næste 3 dage: <http://envs.au.dk/videnudveksling/luft/luftudsigten/>

Åbent samråd om status for Danmarks indsats mod skadelig luftforurening 1-3

<http://www.ft.dk/udvalg/udvalgene/MOF/kalender/32891/samraad.htm>