

DATAINNSAMLING VED HJELP AV BILDEANALYSE (MACHINE VISION)

Jens Chr Fjellidal/20.03.19



Litt om

- Hvorfor vi vil måle/overvåke med nye metoder
- Erfaringsoverføring fra støvmåling i skorsteiner til kvantifisering av diffuse utslipp
- Etablerte metoder
 - Skorsteinsmåling
 - Lyremåling med laser
 - Kamera
- Kalibrering av laser og bilder
- Ønskeliste Julia 2019

Vi vet hvilke konsentrasjoner som gir synlig røyk – kontinuerlig skorsteinsmåling



Lasermåling i lyre – overtrykksfilter



- **Elkem Bremanger**

- Renseanlegg for 3 stk Si/FeSi ovner
- Installert i perioden 1975-1988
- Håndterer ca 18 000 tonn Microsilica hvert år
- Microsilica er et pulver med egenvekt på 200 g/l
- Specific surface area: m^2/g : 15.0-35.0
- Kunder er ildfast, betong- og oljeindustrien

- **Lyremåling**

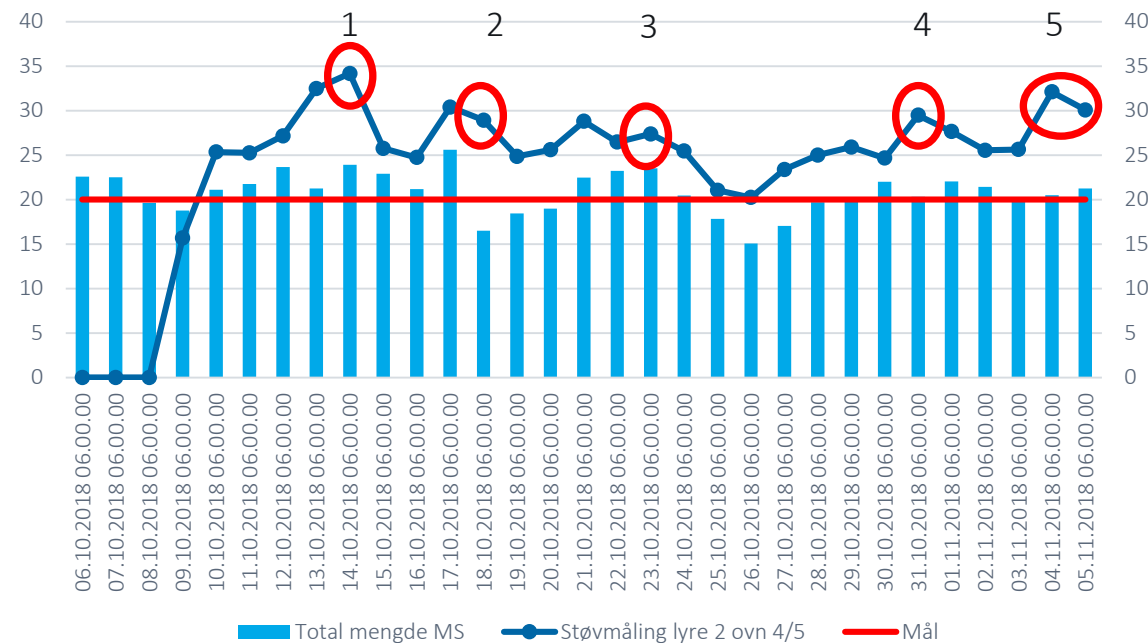
- Installert september 2017
- Avstand mellom målerne er 25.5 meter
- Pilotanlegg
- Måler lystapet gjennom lyre 2 (se røde ringer)
- Lyre 2 er feles for ovn 4 (6 kammer) og ovn 5 (6 kammer)

Lasermåling over 25 meter – åbent baghousefilter



Lyremåling

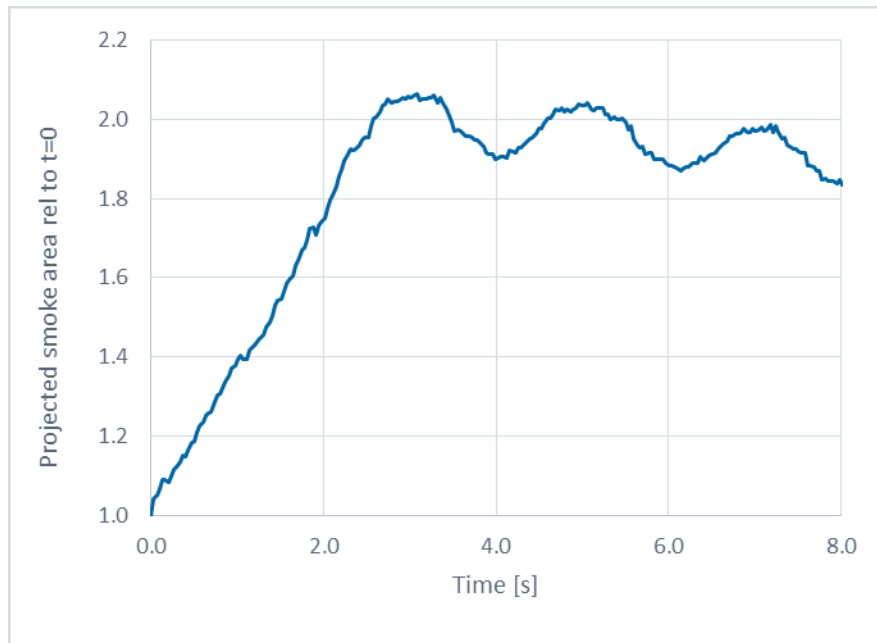
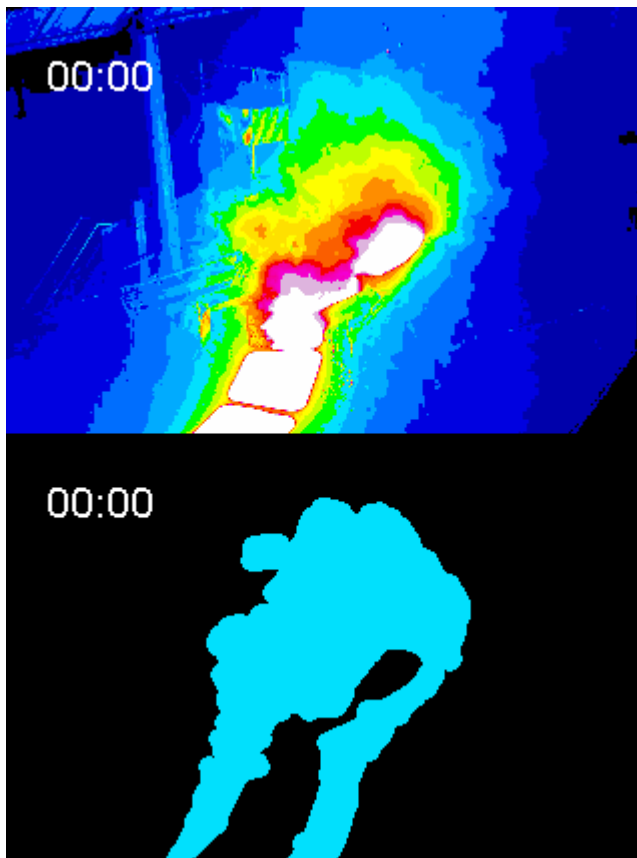
Lyremåling og MS produksjon



- Synlig røk over lyre (registrert manuelt):

- 1) 18/10 Blenda 1 pose ovn 4
- 2) 23/10 Blenda 1 pose ovn 5
- 3) 23/10 Blenda 8 poser ovn 4
- 4) 31/10 Blenda 1 pose ovn 5
- 5) Påvirkning av vinden. Ingen synlig røk registrert, men høy lyre-måling

Test måleprinsipp, utstøpning av metall



Visualisering av analysen, overvåkning av tapperøyk

Analysealgoritme (ingen endring = sort).

Mål er å generere parameterdata for grad av støving, som kan logges til database.

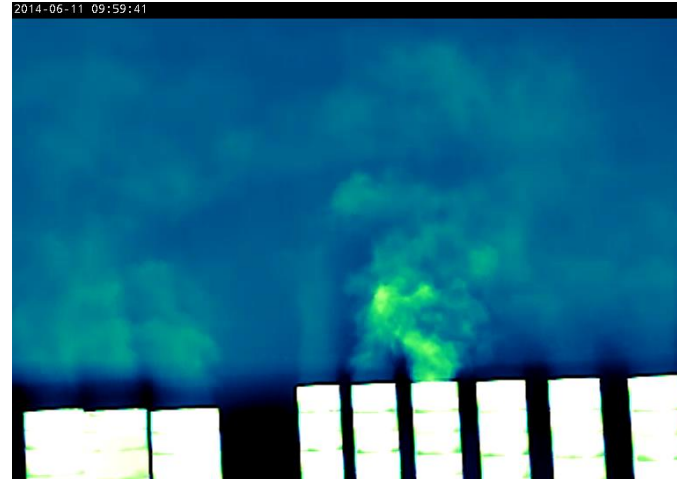


Godt synlig utslipp

Kamera



IR-kamera



Hvorfor vil vi måle med nye metoder?

- Dokumentere driftstilstand på filter (IED – Normal operating condition)
 - Skorsteiner/piper Kontinuerlig måling / alternativt semikontinuerlig for små kilder
 - Åpne baghousefiltre HD kamera, IR kamera, Laser (%-lysspredning/refleksjon)
 - Diffuse utslipp HD kamera, IR kamera, Laser (%-lysspredning/refleksjon)
- Dokumentere at filterdrift møter BAT-krav (5 mg/m³)
 - Bevise, sannsynliggjøre, indikere
 - Transparent automatisert system (metode, kalibrering, datalagring) som muliggjør 3.parts kontroll
- Trende utvikling i diffuse utslipp
 - Generere parameterdata for grad av støving, som kan logges til database (Machine Vision) **SE FORRIGE SLIDE**

2019-aktiviteter (FOU)

- Utvikle metode for kalibrering av *aktuell LASER* for vår industri

ALT. 1 Kalibrer laser i avgass med kjent konsentrasjon (Rana, Thamshavn, Bjølvefossen)

ALT. 2 Utvikle testtrigg (rørsløyfe) som sirkulerer luft med fast støvkonsentrasjon

ALT. 3 system for kontrollert innmating av støv (fast rate; g/s) i en jevn luftstrøm

Kritisk måleområde: $5 \text{ mg/m}^3 \pm 50\%$

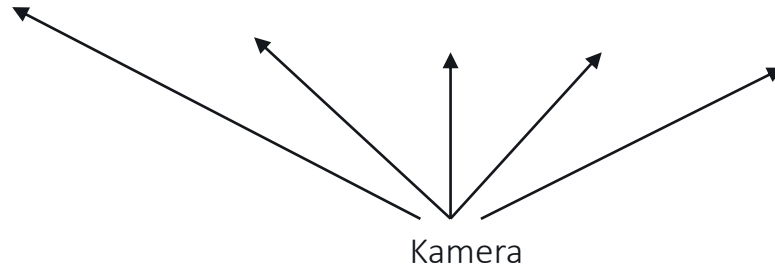
- «Kalibrere» bilde for aktuelle støvtyper

ALT. 1 Kalibrer bilde (IR, MVC) mot avgass med kjent konsentrasjon (Rana, Thamshavn, Bjølvefossen)

ALT. 2 Kalibrer bilde mot lasermåling

Kombinasjon laser og bildebehandling – utslipp gjennom lyre

Bildebehandling benyttes for å vurdere om målepunkt(er) er representativt



Ønsker samarbeid med konsulent/institusjon

1. UT I FELT!
Valg av utstyr baseres på hva vi vet i dag
Vi skal møte 2020-krav
2. Optimalisering
 - Redusere usikkerhet
 - Robusthet
3. Etablere standarder på området (Laser og bilde)



DELIVERING YOUR POTENTIAL

