WP2 – INVERKAN AV PELLETSKVALITET OCH LAGRINGSADDITIV PÅ FÖRBRÄNNING

PETER SUNDBERG, SWECO

Syfte

- Att undersöka vilken inverkan tillåtna variationer för densitet och mekanisk hållfasthet inom den europeiska pelletsstandarden har på förbränningen, med specifikt fokus på omständigheter typiska för antändningsprocessen i småskalig förbränningsutrustning.
- Att utvärdera ett utvalt additiv för säkrare lagring av träpellets om det har någon observerbar inverkan på fullskalig förbränning.

Mål

Att ta fram ny kunskap och bidra till utveckling av ny teknik inom förbränningområdet.

- utöka den tillgängliga grundläggande kunskapen om de undersökta fysikaliska pelletsparametrarnas inverkan på antändning, utbränningsförlopp och koksstruktur.
- föreslå åtgärder i fysikalisk pelletskvalitet och/eller förbränningssystem med potential att minska förbränningsstörningar.
- dokumentera förbränningsstörningar i småskaliga pelletspannor.
- testa huruvida utvalt lagringsadditiv kan användas utan signifikant (negativ) inverkan på fullskalig förbränning.

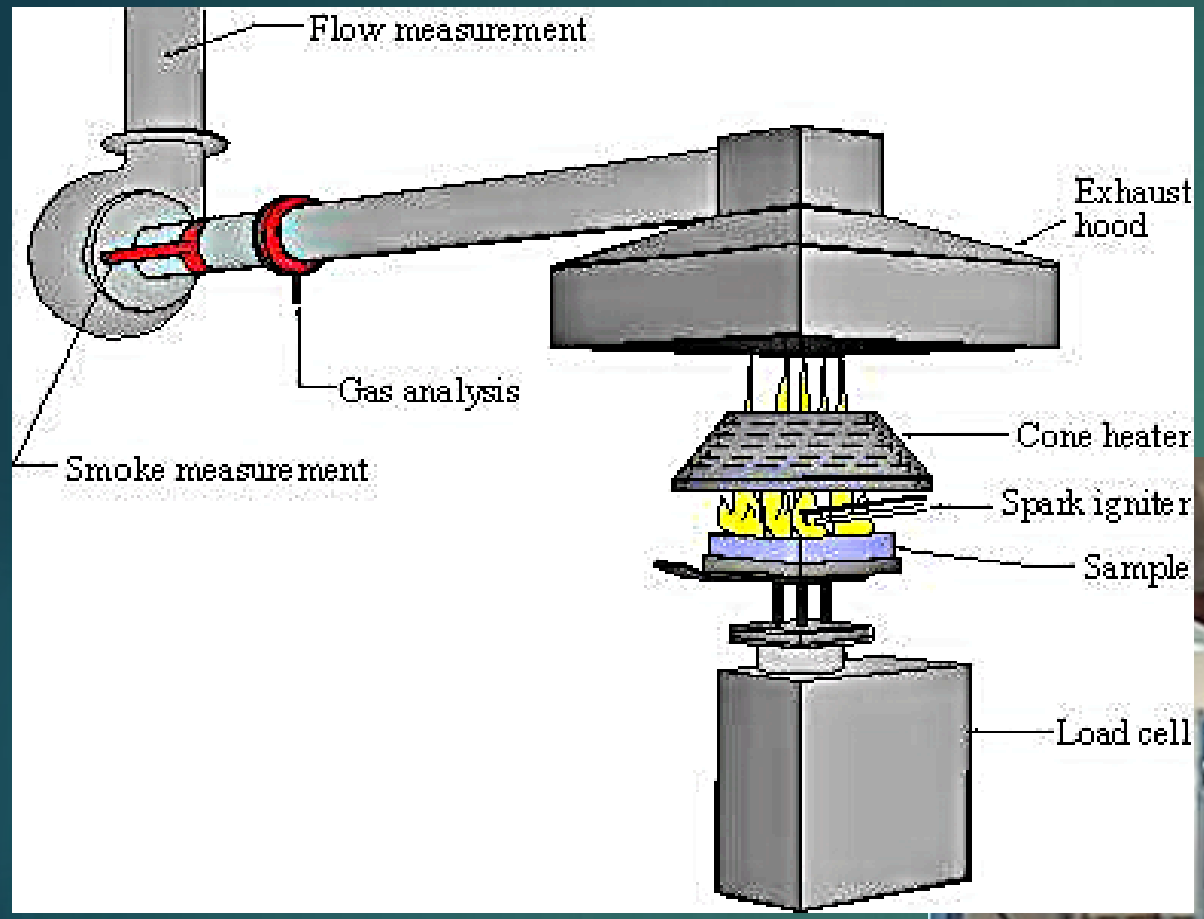
Antändningsförsök

Frågeställning:

- Skillnad i antändningstid beroende på fysikaliska egenskaper?

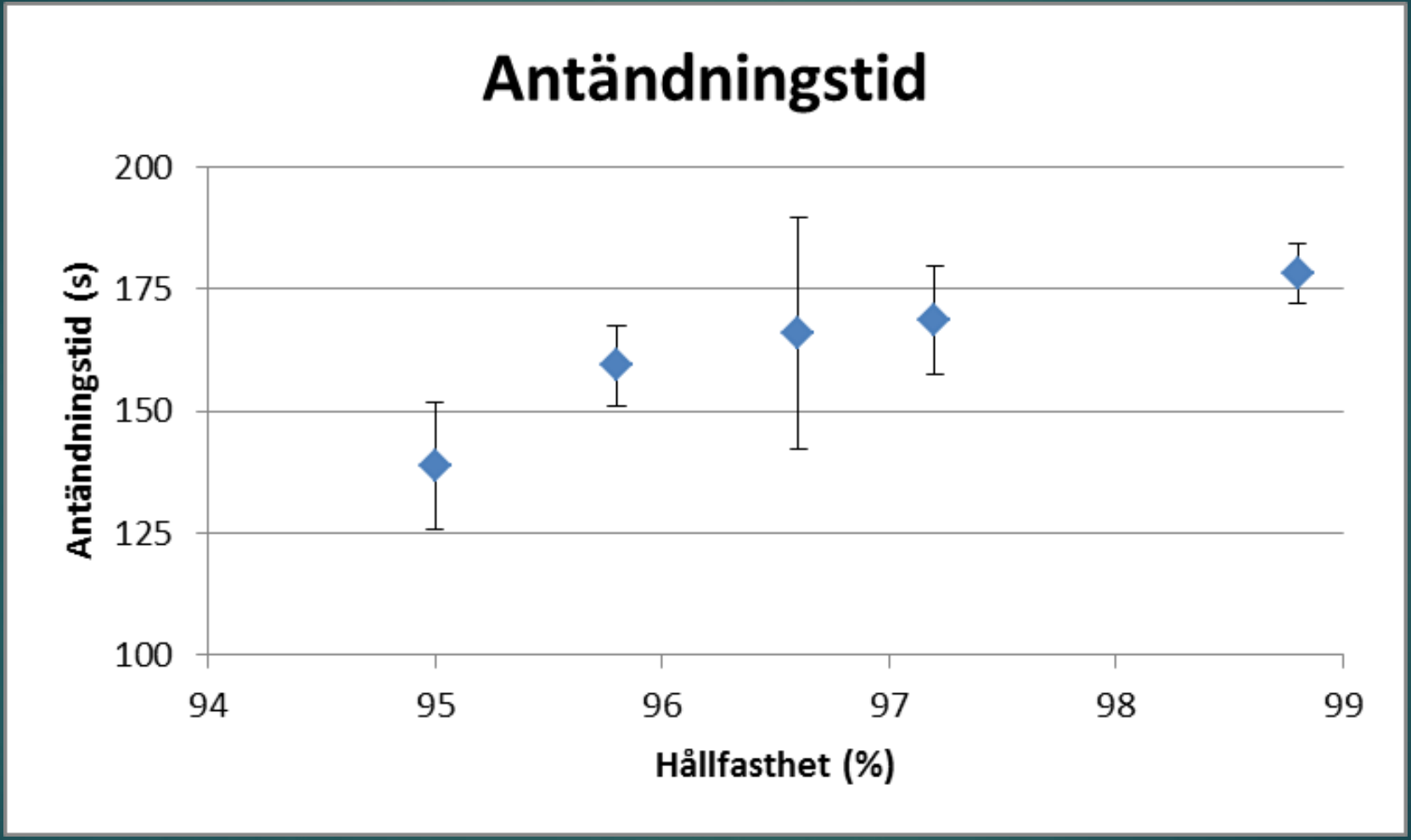
Genomförande:

- Antändningsförsök genomförda i labskala.
- Under försöken användes dels pellets tillverkad av SLU, dels industripellets från SCA BioNorr.

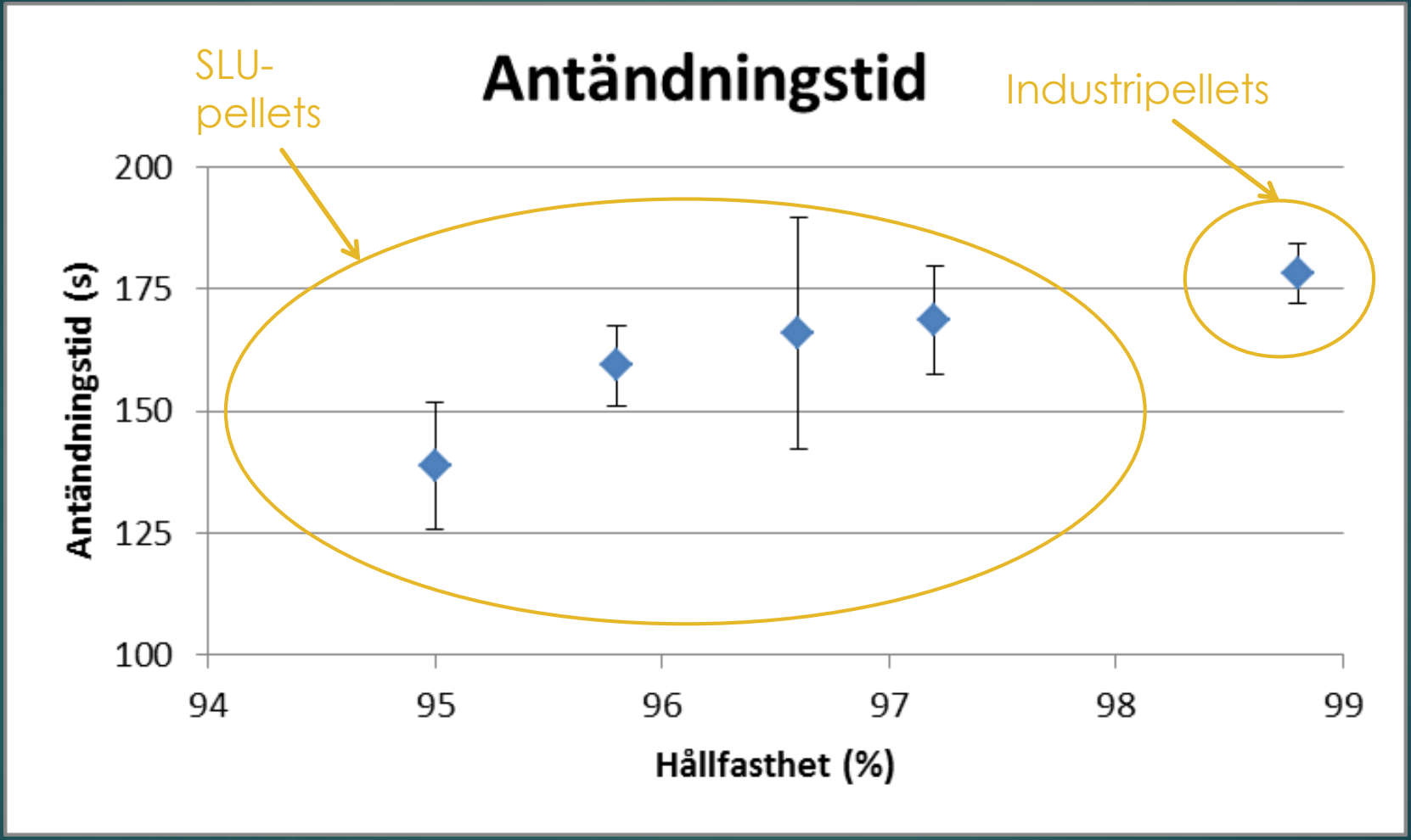


PELS Workshop Älvdalen 18-19 september

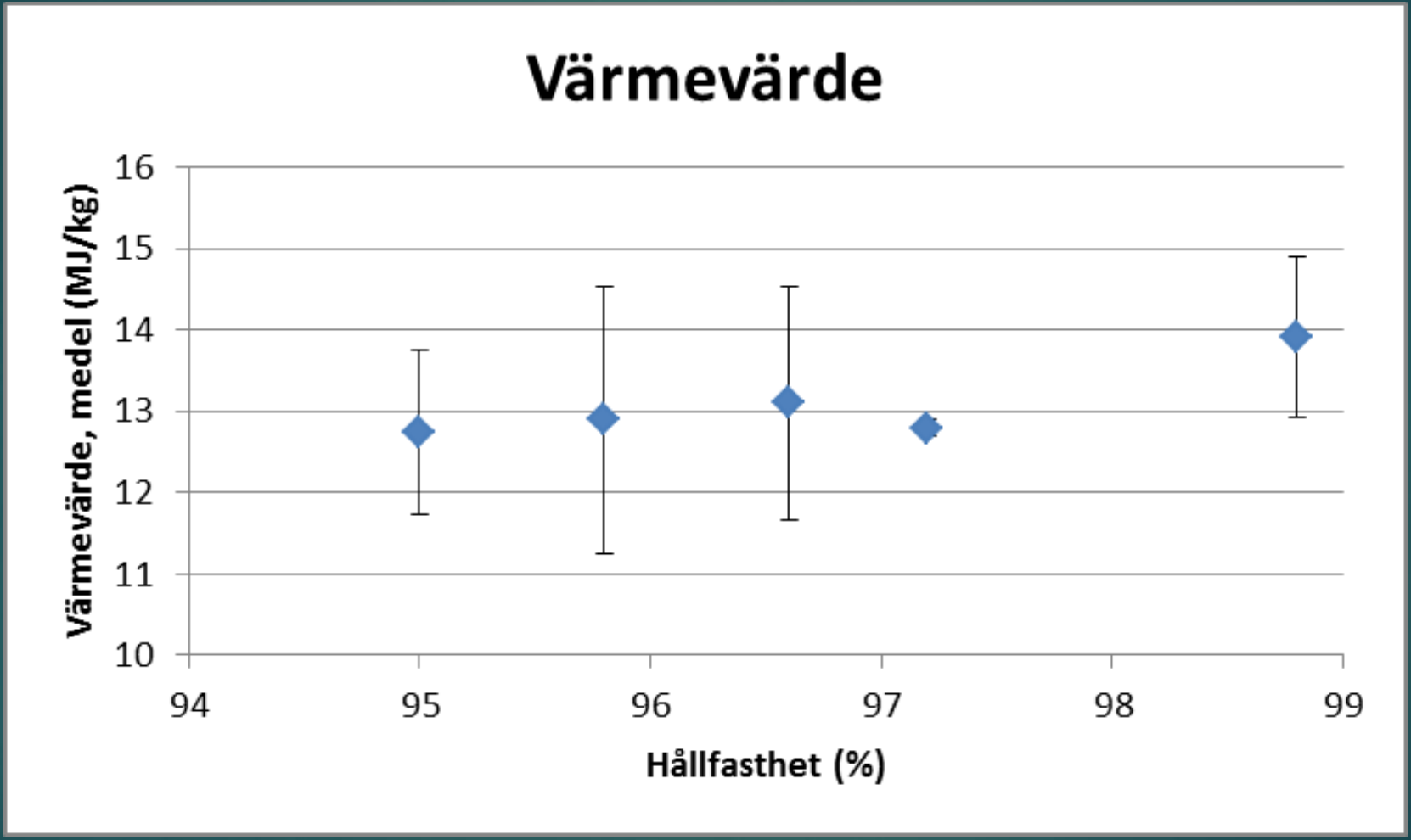
Resultat - antändningsförsök



Resultat - antändningsförsök



Resultat - antändningsförsök



Slutsatser antändningsförsök

- **En pellets hållfasthet påverkar dess antändningstid**
  - Högre hållfasthet →längre antändningstid (mer svårantänd)
  - Variation i råvara påverkar effektutvecklingen under förbränning

Försök brännarstyrning

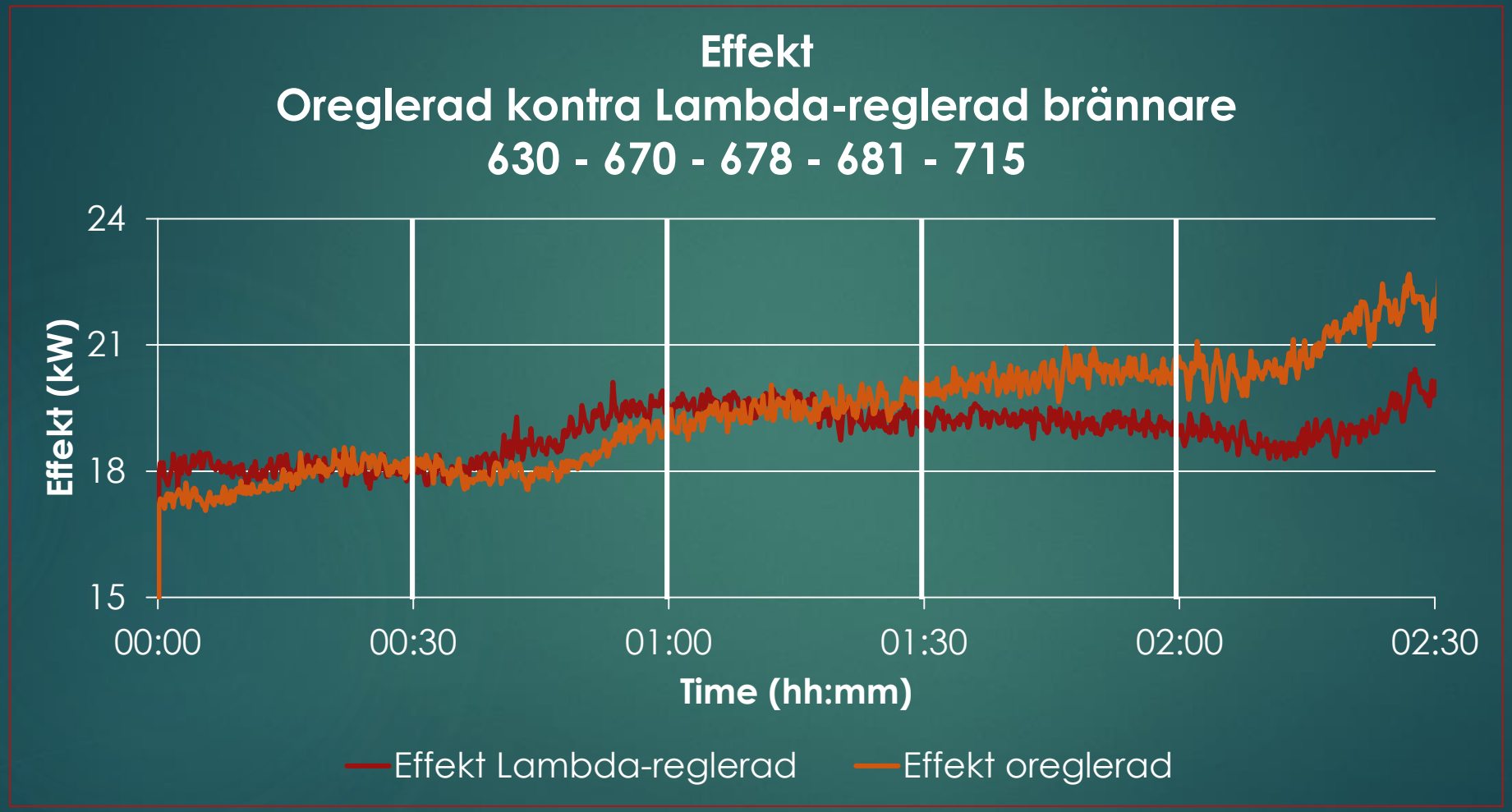
Frågeställning

- Variation i bulkdensitet – hur påverkar det förbränningsförloppet i en villabrännare?

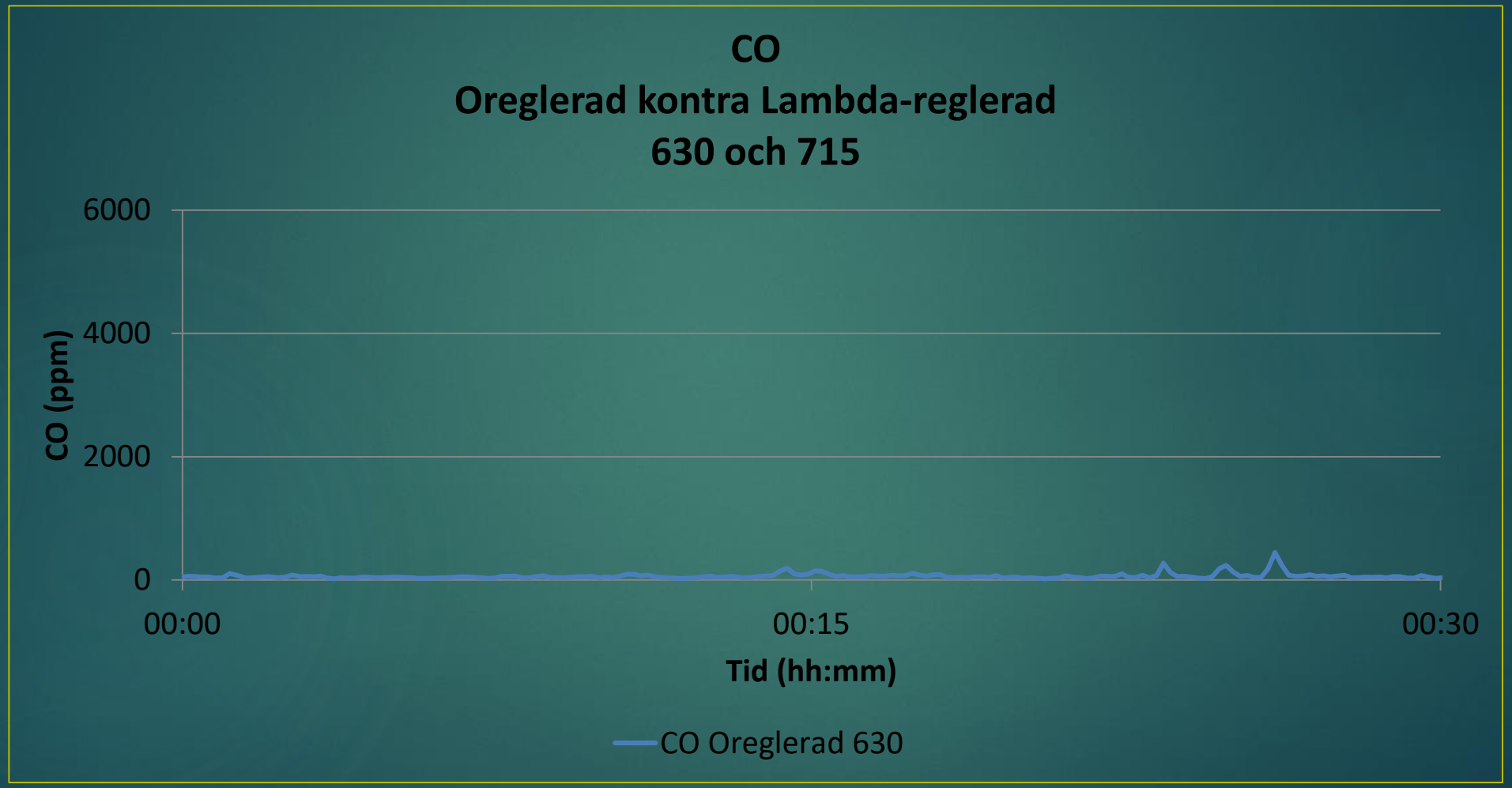
Genomförande

- Variation i bulkdensitet: 630-670-678-681-715.
- Både oreglerad och reglerad (lambdastyrd) brännare använd.
- Brännare initialt inställd för en bulkdensitet på 630 kg/m3.

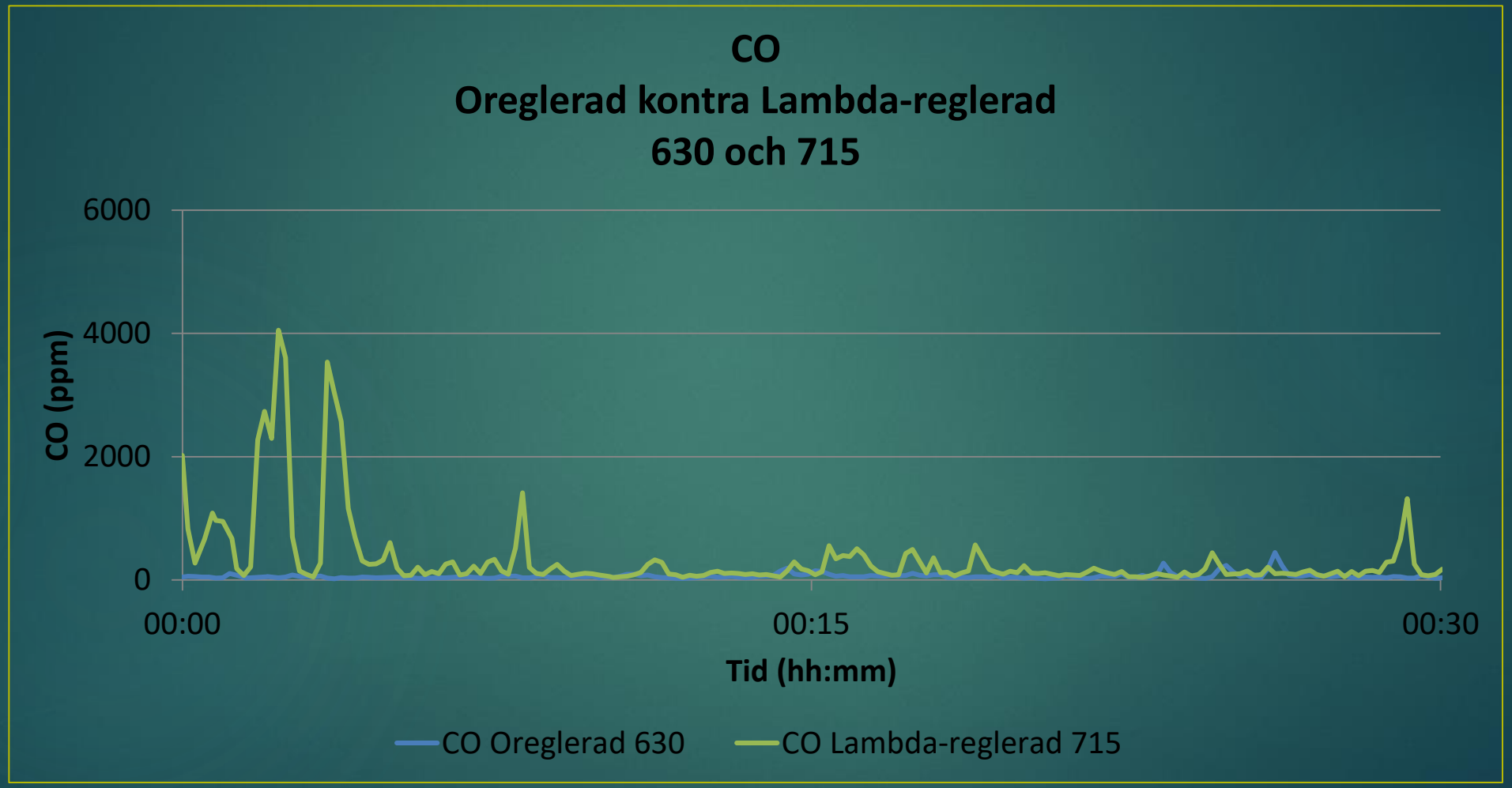
Resultat - effekt



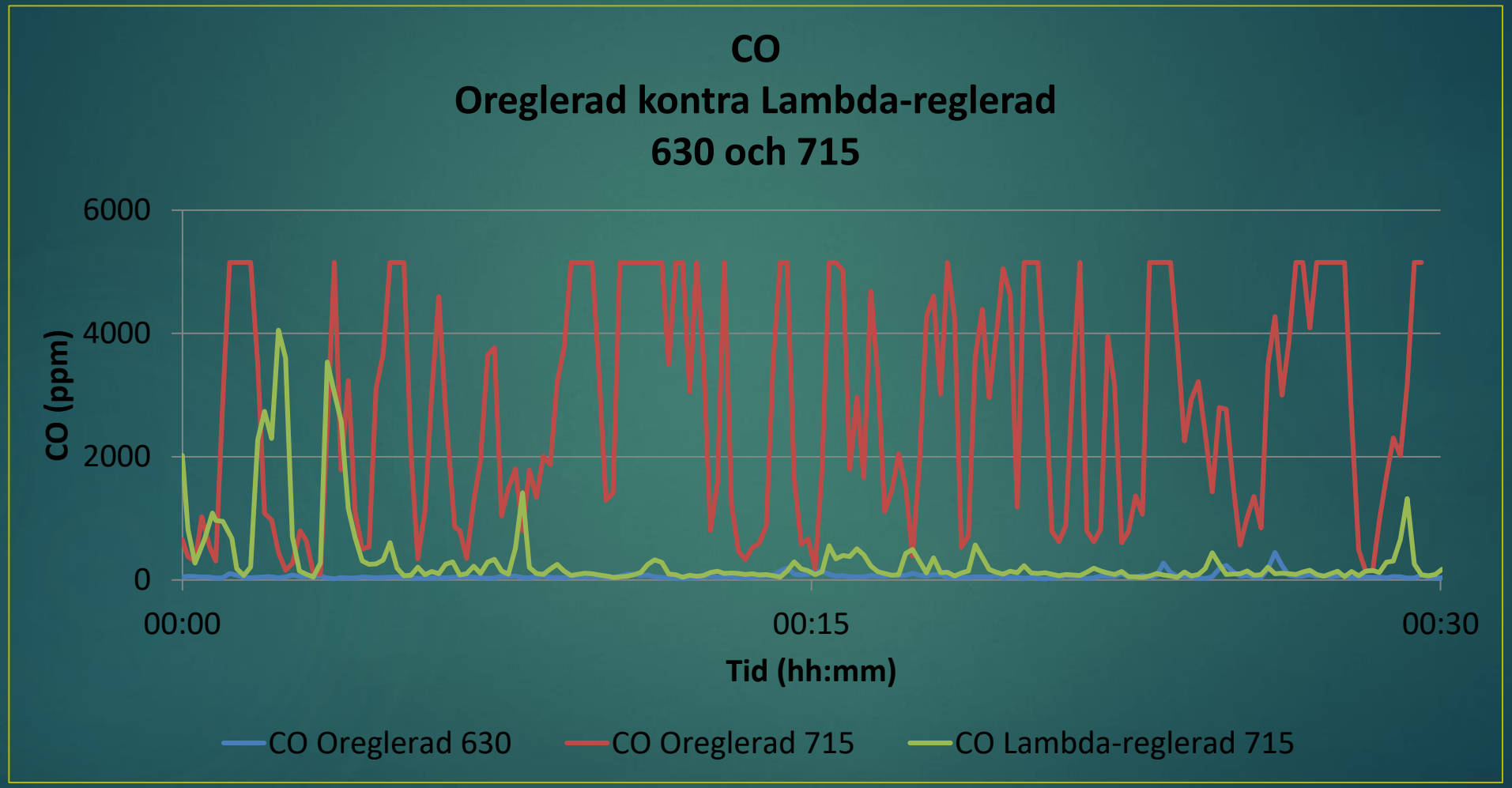
Resultat - CO


CO
Oreglerad kontra Lambda-reglerad
630 och 715
6000
4000
2000
0
CO (ppm)
00:00
00:15
00:30
Tid (hh:mm)
CO Oreglerad 630

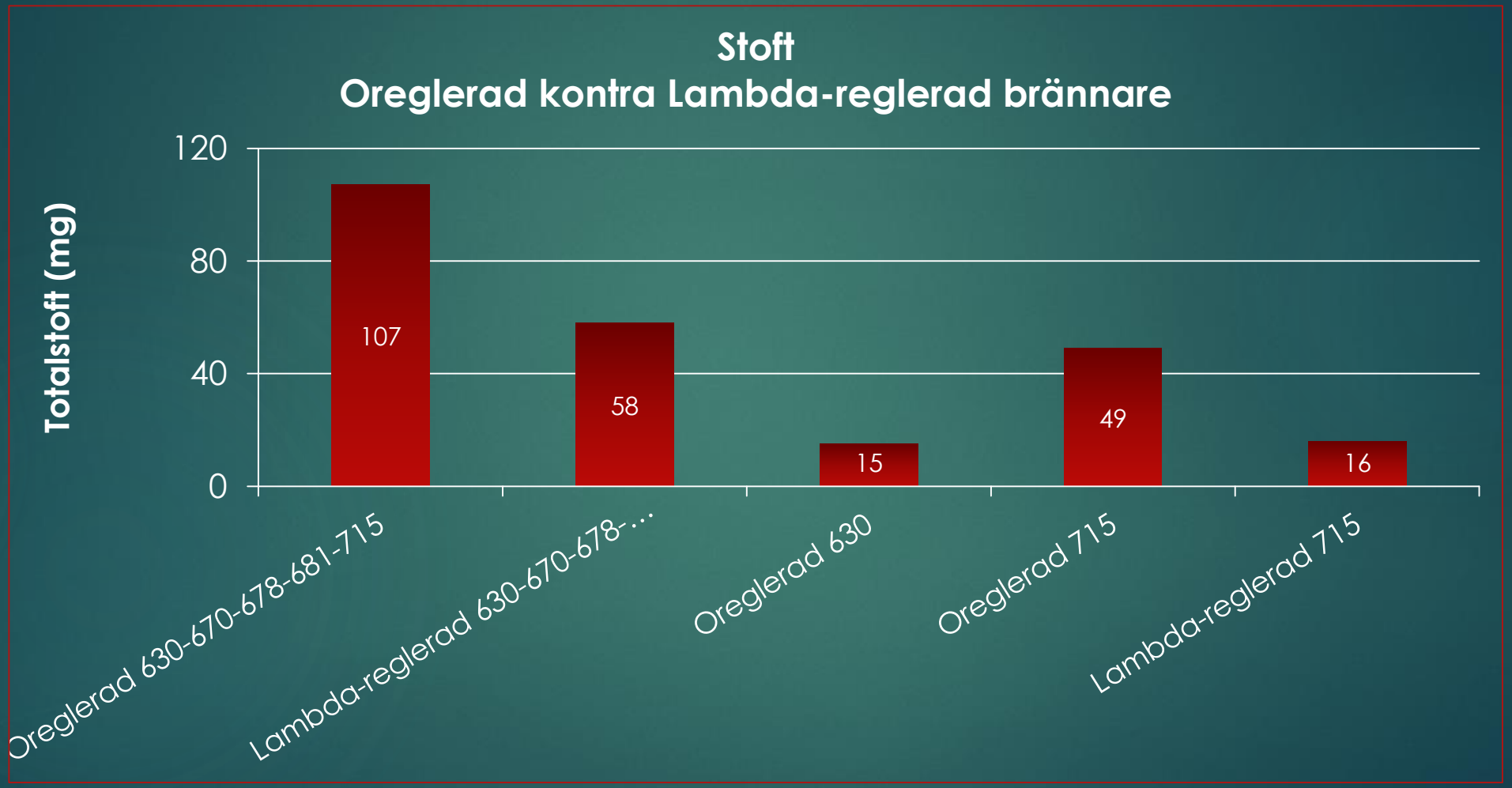
Resultat - CO


CO
Oreglerad kontra Lambda-reglerad
630 och 715
6000
4000
2000
0
CO (ppm)
00:00
00:15
00:30
Tid (hh:mm)
CO Oreglerad 630
CO Lambda-reglerad 715

Resultat - CO


CO
Oreglerad kontra Lambda-reglerad
630 och 715
6000
4000
2000
0
CO (ppm)
00:00
00:15
00:30
Tid (hh:mm)
CO Oreglerad 630
CO Oreglerad 715
CO Lambda-reglerad 715

Resultat - stoft



Slutsatser brännarstyrning

- Variation i bulkdensitet kan medföra kraftiga svängningar i effektutvecklingen i en oreglerad brännare.
- Variation i bulkdensitet kan ge upphov till höga CO- och stoftemissioner från en oreglerad brännare.
- En reglerad brännare motverkar dessa effekter.

Röntgen av pellets

Frågeställning:

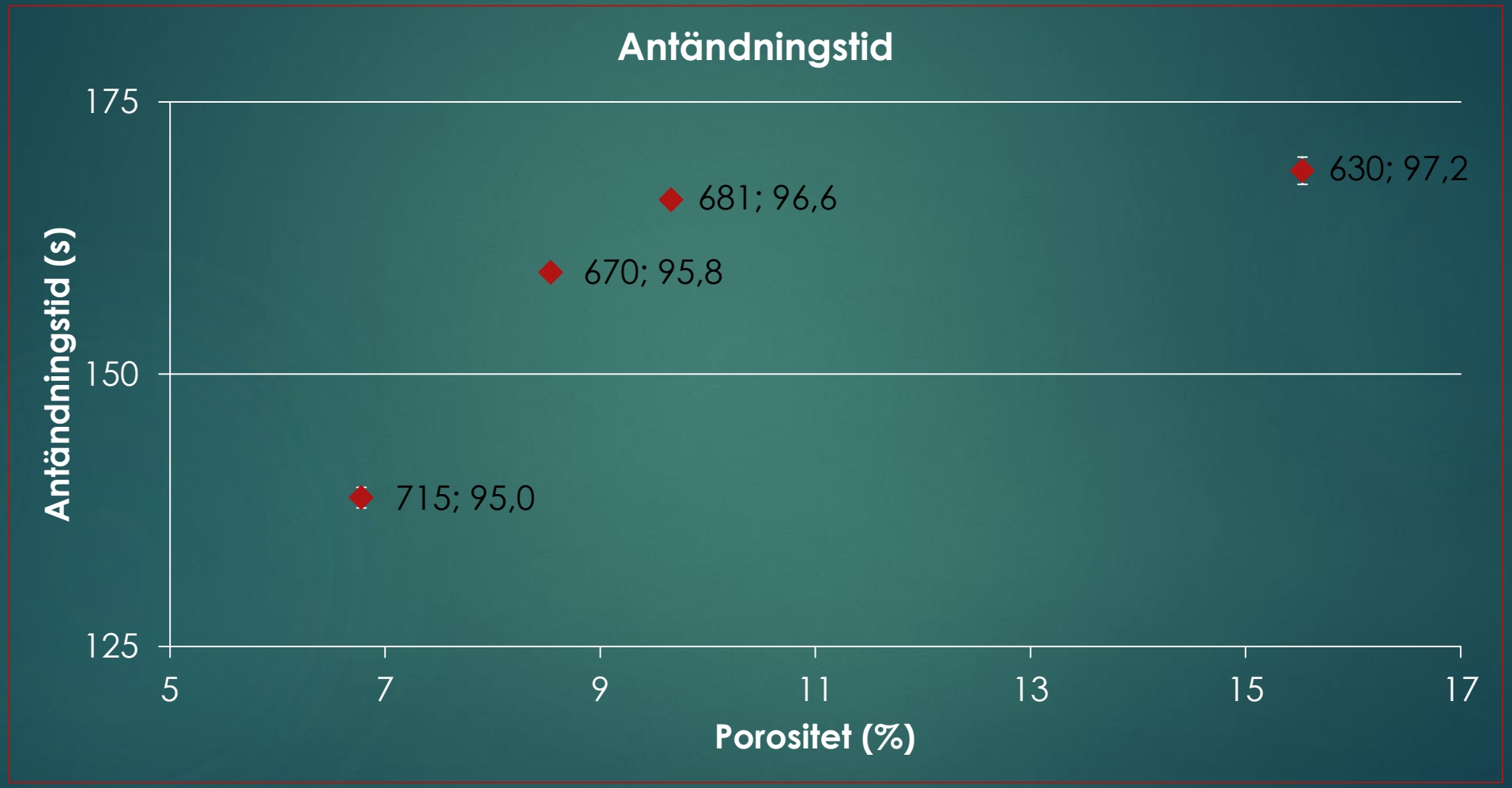
- Skillnad i antändningstid beroende på hållfasthet påvisad – är anledningen strukturskillnader?

Genomförande:

- Fyra olika pelletshållfastheter: 95,0 - 95,8 – 96,6 - 97,2.
- Tomografistudier vid Luleå Tekniska Universitet, LTU.

PELS Workshop Älvdalen 18-19 september

Resultat – röntgen av pellets



Slutsatser röntgen av pellets

- Högre bulkdensitet medför mindre fri luftvolym (void) i pelleten.
- Mindre fri luftvolym bör teoretiskt öka antändningstid och total förbränningstid, men har ej kunnat påvisas i dessa försök.

Förbränningsförsök additivpellet

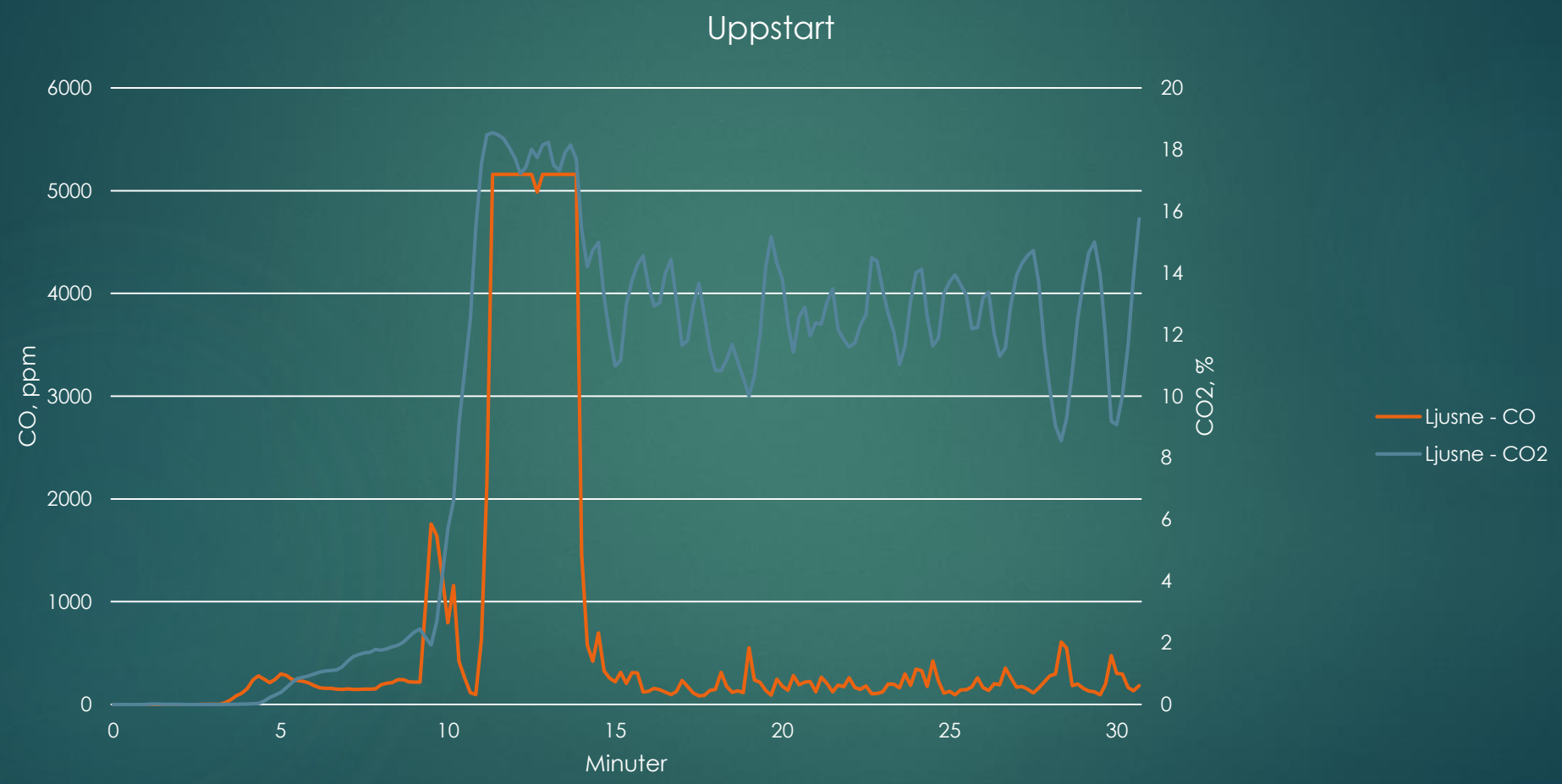
Frågeställning

- Additiv i pellets – hur påverkar det förbränningsförloppet?

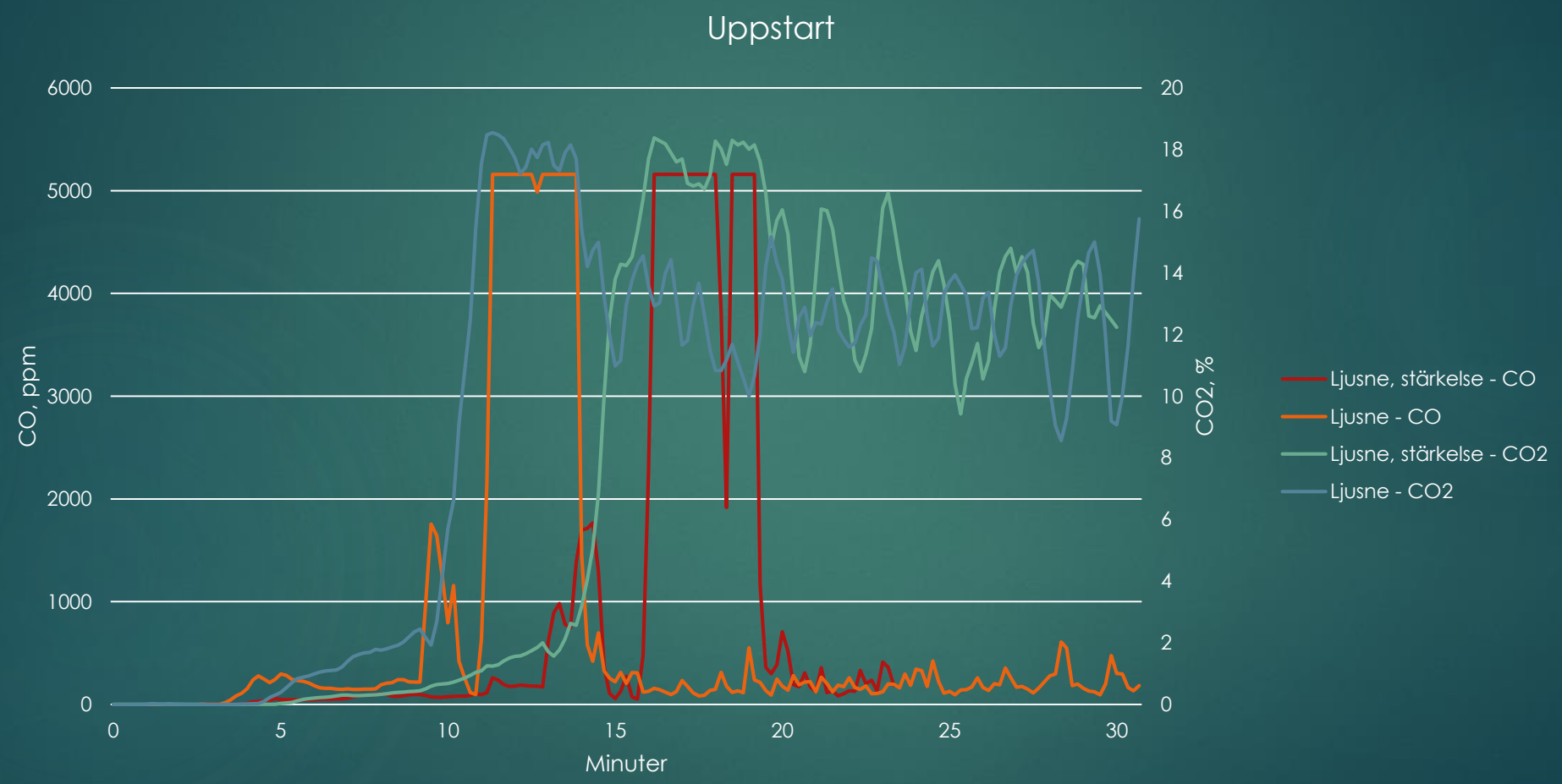
Genomförande

- Tre pelletskvalitéer – med och utan stärkelse.
- Uppstart och kontinuerlig drift.
- Mätning av rökgaser – temp, CO, CO2, NOx, THC.

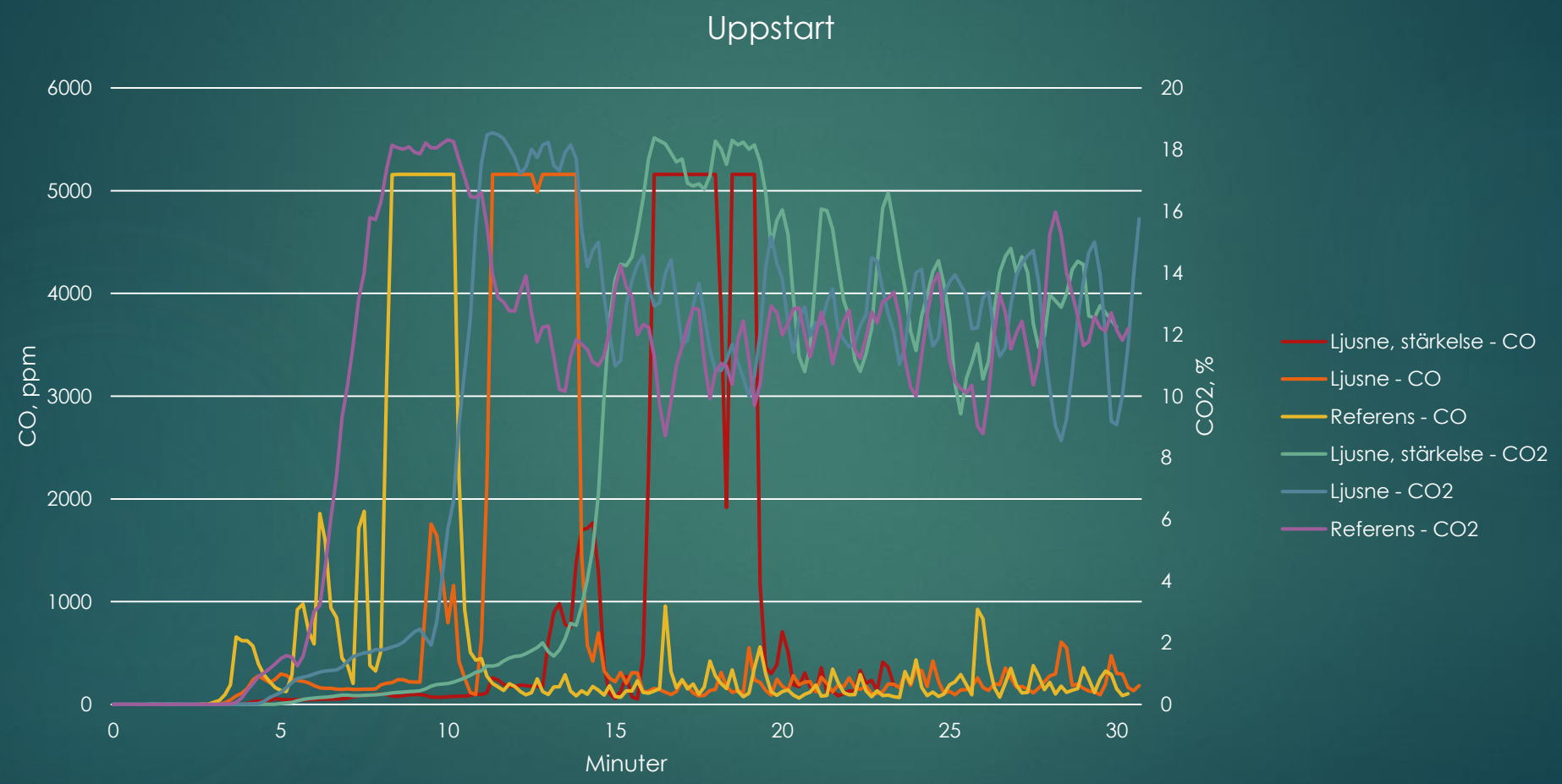
Resultat - additivpellets



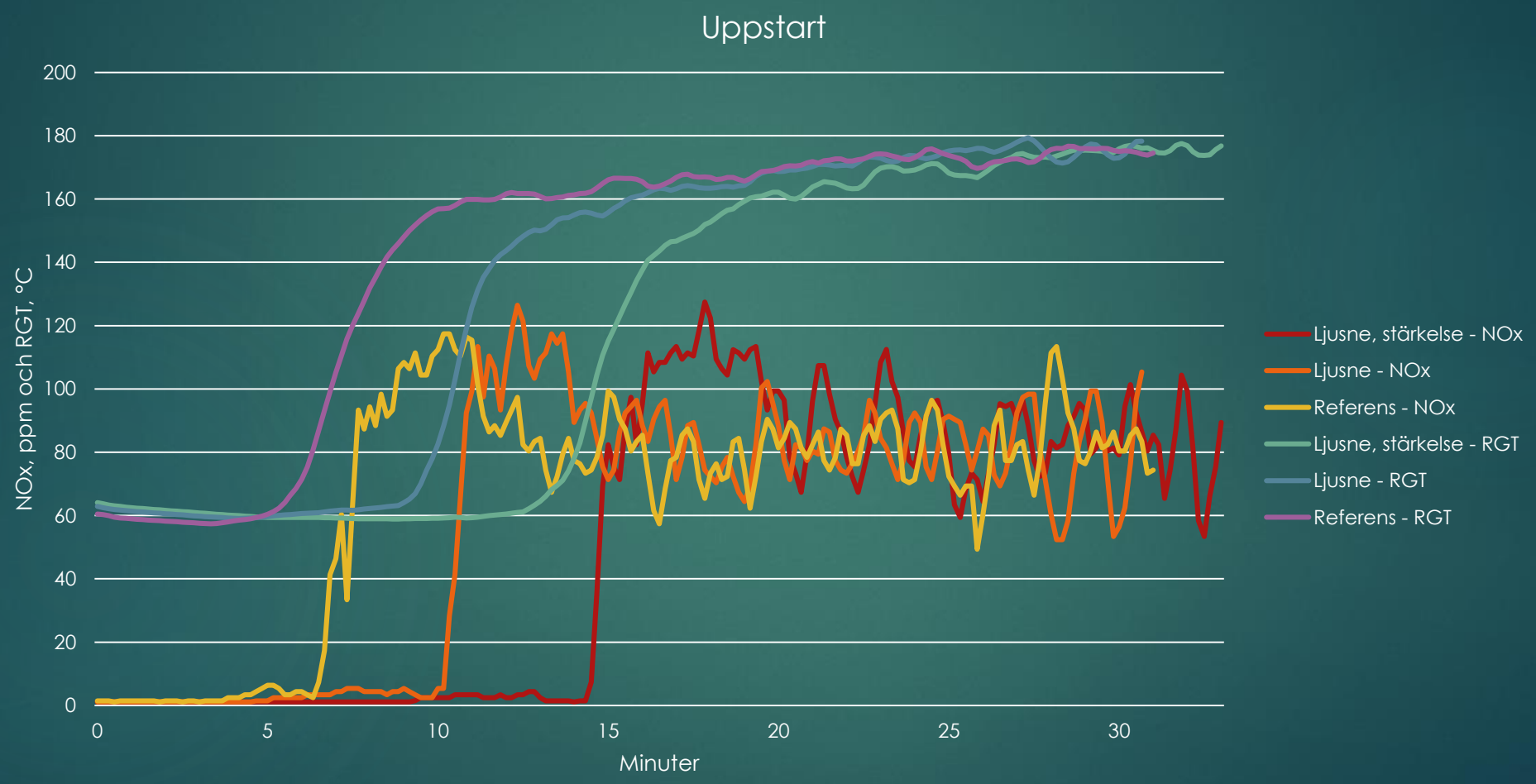
Resultat - additivpellets



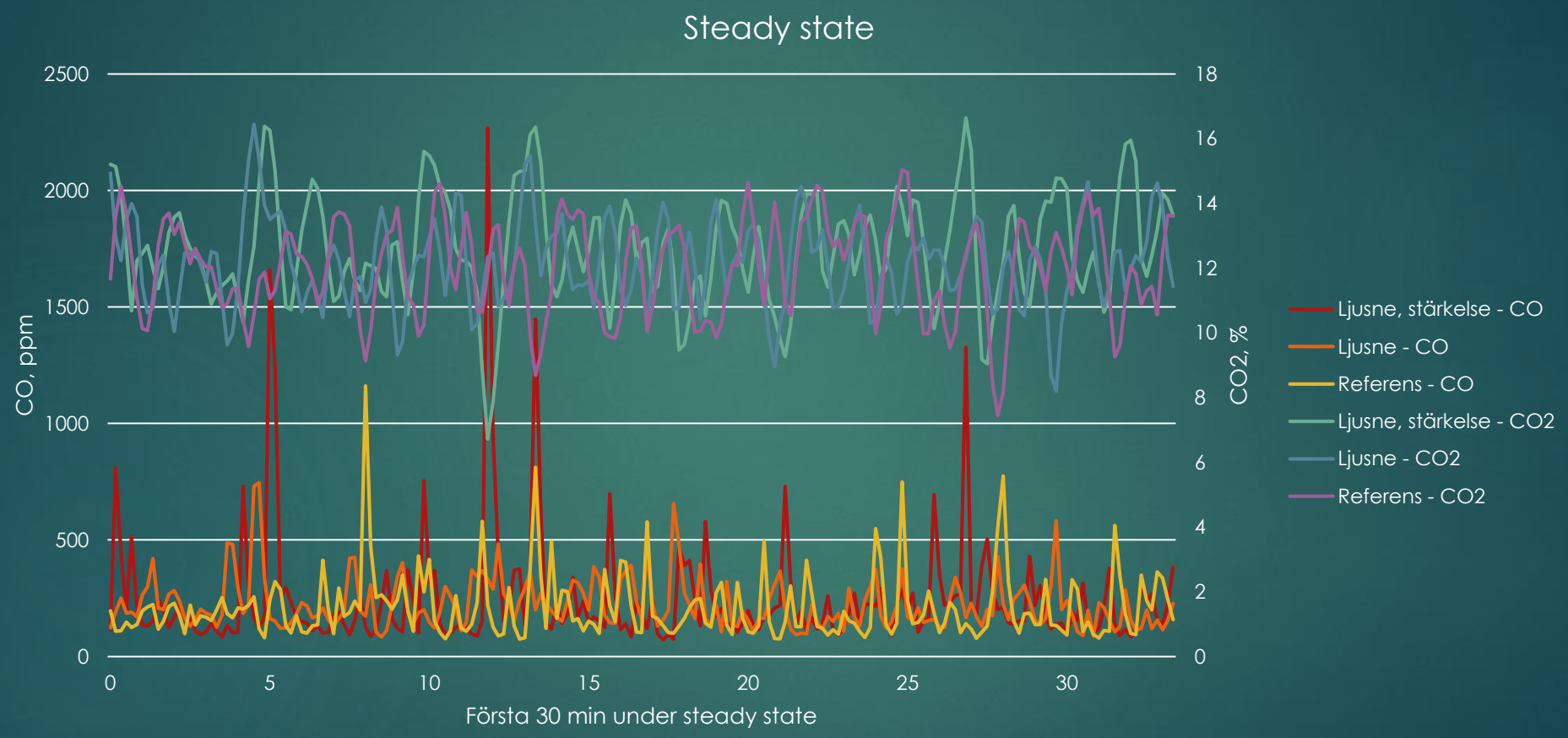
Resultat - additivpellets



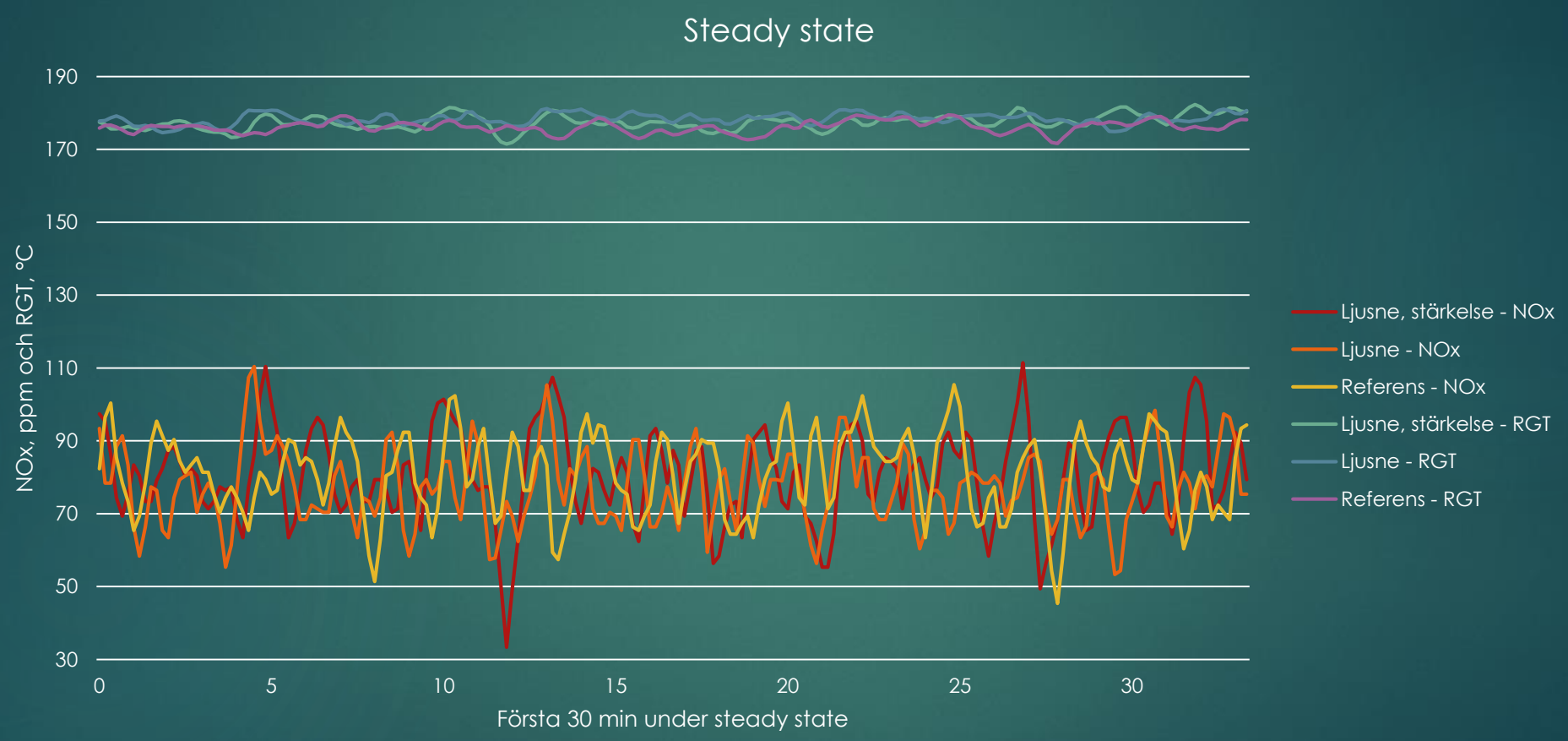
Resultat - additivpellets



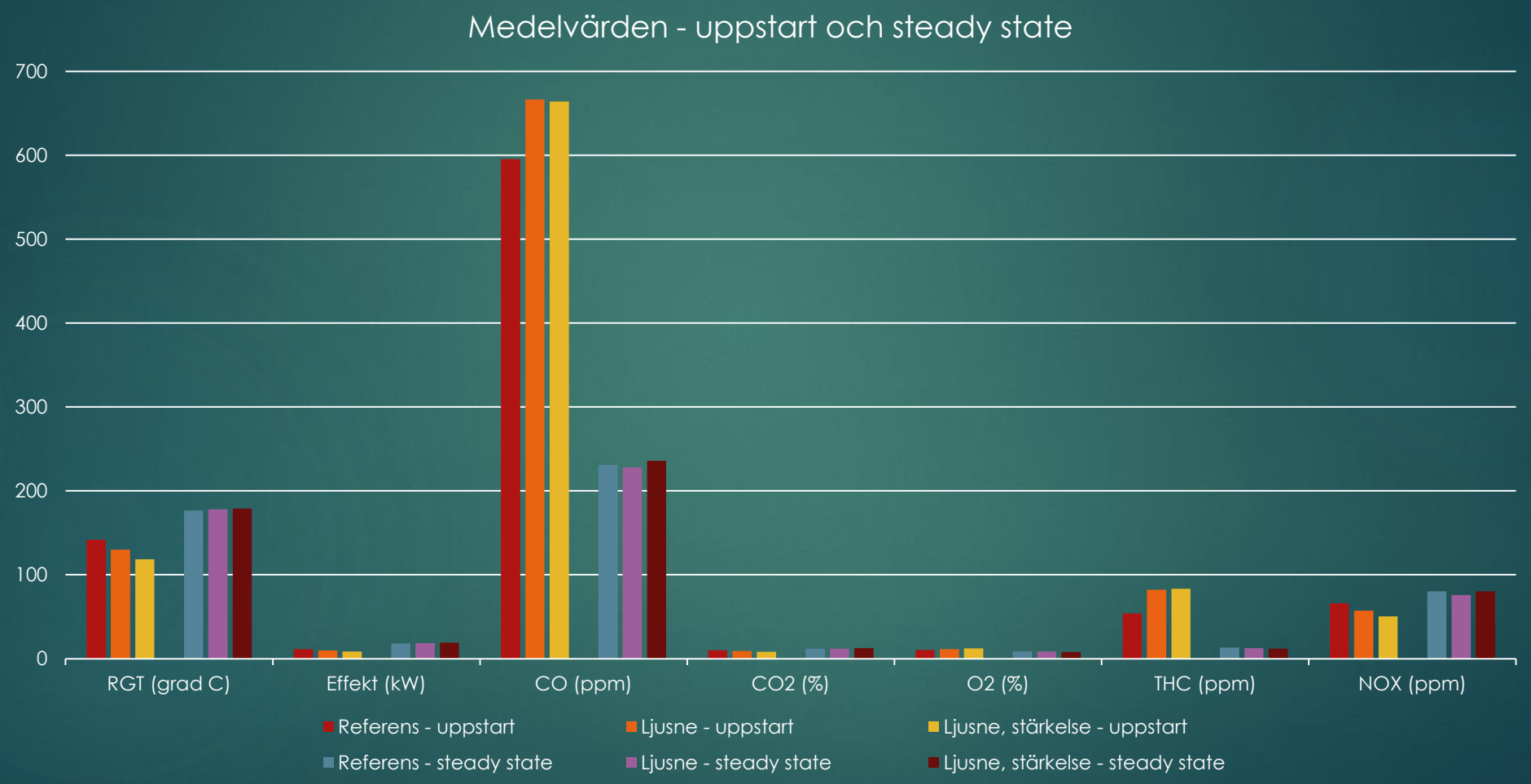
Resultat - additivpellets



Resultat - additivpellets



Resultat additivpellets



Slutsatser förbränningsförsök additivpellets

- Olika antändningstid beroende på grundpellets (tillverkad på olika plats, har t.ex. olika råvarusammansättning).
- Stärkelseinblandning → längre antändningstid.
- Inga signifikativa skillnader vid steady state.

Insatsområden för fortsatta insatser

- **Pelletsmorfologi** - strukturella och kemiska skillnader i olika pelletskvalitéer kan antas påverka förbränningsprocessen.

- **Dellastprovning** – Det kommer ställas allt högre emissionskrav på villabrännare i framtiden.

Tack för uppmärksamheten

Mejl: peter.sundberg@sweco.se

Tel: 072-5721683