**Injisering av Si finstoff og karbon fjerning for optimal produksjon av LCSiMn metall.**

Arbeidsmøte, den 04-05.02.2020;

Peter Cowx

Bjarne Meland

Dag Håland

Oddvar Skårdal

**Innholdsfortegnelse**

[1. Argumenter for og mot utarbeidelse av CEA 3](#_Toc31781170)

[*1.1.* Formål 3](#_Toc31781171)

[*1.2.* Gjennomførte blåseforsøk på ENK; 3](#_Toc31781172)

[*1.3.* Endring av forutsetning; 3](#_Toc31781173)

[*1.4.* Nytt råstoff; 3](#_Toc31781174)

[*1.5.* Tilleggsutstyr for injisering av finstoff og raffinering av LCSIMn metallet 4](#_Toc31781175)

[*1.6.* Prøvetakning og analyser 4](#_Toc31781176)

[*1.7.* Verifiseringer som må gjøres som del av CEA-utarbeidelsen 4](#_Toc31781177)

[*1.8.* Gruppens forslag til videre fremdrift 5](#_Toc31781178)

# Argumenter for og mot utarbeidelse av CEA

## Formål

Formålet med denne gjennomgangen av LCSiMn produksjonen er å få frem et beslutningsunderlag om det er grunnlag for at vi viderefører prosjektet med det arbeidet som kreves for utarbeidelse av en en CEA. Dersom vi går videre med en CEA så skal det legges til grunn at råstoffkilden til foredlingsstasjonen skal baseres på fines levert ENK i big-bags.

Vår konklusjon er i all hovedsak basert på om det finnes en forsvarlig tekniske løsningen, økonomien i prosjektet er ikke hensyntatt. I tillegg så er det i forutsetningene lagt inn et utbytte på 80%, dette er noe bedre enn det vi oppnådde i de gjennomført testene.

## Gjennomførte blåseforsøk på ENK;

Det har blitt gjennomført flere kampanjer med blåseforsøk hvor det er bruk Elkem FeSi-materiale som tilsettning for å øke Si innholdet i metallet. I tillegg så er det foretatt en såkalt bobling hvor formålet var å drive ut karbon.

Konklusjon;  
Det er ikke mulig med den utprøvde teknologien å ta frem et kostnadsoptimal LCSiMn materiale ved hjelp av tilsettning av FeSi-materiale (50-80 mm). Det ble vist til en relativ kort levetid på Lansene, og Si utbytte var dårligere enn ønsket målsettning. Vi ser heller ikke den store muligheten via forbedringer av anlegget til å få frem et kostnadsoptimalt metall basert på denne metoden.

## Endring av forutsetning;

Det har kommet frem et alternativ råstoff (Si finstoff 0-3 mm) som muliggjør en redusert kostnad for tilsattsmaterialet i størrelseorden 10 %. Oppgaven til gruppen er da å se på om det teknisk finnes en god løsning med raffineringsstajon hvor råstoffet er Si finstoff (0-3mm).

Med injisering så vil det i tillegg til tilsetning av Si finstoff være mulig å bruke samme utstyr for tilsettning av LCSiMn fines, hvor bruken av LCSiMn er kjøling dersom temperaturen i metallet etter prosessering er høyere enn ønsket.

## Nytt råstoff;

* Uavhengig av teknisk løsning så vil det være et behov om å ha et råstoffet med en ønsket spesifikasjon. Dersom grunnlaget for innkjøp av materialer baseres på en ‘’shopping’’ WW så tror vi at det kan bli vanskelig å holde en ønsket spesifikasjonene.
* En typisk negativ faktor er dersom materialet er oksidert, da kan vi risikere liten aktivitet i utsmeltingen som i beste fall gir et lavt utbytte eller at det bli et materiale av dårlig kvalitet. Det er vanligvis mer oksidert i den fineste fraksjonen <0,5mm.
* Andre mulige negative faktorer er materialets sammensetning, det kan inneholde substanser som er slaggdanner eller at det har elementer av uønskede materialer som igjen gir et lavt Si-utbytte.
* Årsvolumet på ca. 10 000 tonn (to ovner) vil gi en sterk reduksjon av eksisterende innkjøpt mengde av FeSi, spørsmålet vi da stiller er om denne overgangen kan medføre endring av kostnad for det resterende FeSi materialet.
* Foreløpige tester som vi har foretatt gav et utbytte på ca. 75%, i forutsetningen for videreføring av prosjektet så er denne økt til 80% uten at vi har foretatt tester som viser om dette er mulig. Nytt råstoff vil ikke nødvendigvis gi en forbedring av utbytte, men i kombinasjon med injisering kan det finnes en mulighet. Dette er mulig å få verifisert som del av CEA jobben, under forutsetning av at MeFos har utlånsutstyret tilgjengelig.
* Ønsket partikkelstørrelse er 0,5 – 3 mm, dette vil gi oss en bedre forutsettning for styring av prosessen. Ulempen er selvsagt at 0,5 – 3 mm kan drive kostnaden oppover, og fordelen er et mer stabilt materiale som gir mindre «støving» og et mindre oksidert materiale.
* Fuktighet – det er et krav om at råstoffet til enhver tid er tørt.

## Tilleggsutstyr for injisering av finstoff og raffinering av LCSIMn metallet

Stort sett så finnes utstyret som vi har behov for som ‘’standard’’ utstyr i markedet, selsagt så vil det kreves tilpassninger. For injisering av Si og SiMn kilde til LCSiMn metall så er det få eller ingen eksempler på utstyr eller prosesser som er i bruk, men det er gjort noen forsøk også på ENK en gang på 90 tallet.

* Finstoff i big-bags krever innendørslagring og håndtering, med ca 20-25 big-bag’s/ovn pr.døgn . Vi har muligens noe tilgjengelig plass i eksisterende bygg (utenfor pakkeri 1 og område hvor C-siloene sto). VI må ha god nok plass i nærheten av injiseringsstasjonen for materialhåndtering, transport og lagring av materialene i siloer.
* Lanser er et tilbakevendet tema, i en ny konfigurering vil det bli behov for to stasjoner med en stasjon for injisering og en stasjon for rafinering/fin bobbling. Dette medfører at det nå blir et anlegg hvor det blir behov for to Lanser. For en nye konfigureringen så har vi en ukjent levetid, og vi ser det som vanskelig å gjennomføre tilstrekkelige forsøk for å statfeste Lansenes levetid. Basert på våre forsøkskjøringer så er det en viss mulighet for at levetiden kan bli høyere for Lansene når det er to stasjoner (kortere oppholdstid i metallet og hver av Lansene brukes kun til et spesifikt formål, en for injisering og en for bobling).

## Prøvetakning og analyser

Under forutsettning om at det blir en driftsløsning hvor metallet ut fra ovnene har et Si-innhold på >25% så finnes det en mulighet for at vi kan benytte ‘’automatisk’’ utstyr som beregner Si-innholdet basert på størkningstemperaturen (Heraeus og MetLAB).

Just in time måling av temperatur av Si mengde er et utstyr som må på plass om vi skal klare å optimalisere tilsettningen til smelten.

## Verifiseringer som må gjøres som del av CEA-utarbeidelsen

* Besøke leverandører, og brukere av utstyr.
* Teste ut injisering i øse, basert på ‘’låneutstyr’’ fra MeFos.
* Syklus tid bregning / PFD – to ovner, en inisjering stasjon, en fin bobbling stasjon, utstøping, rensking av øsene.
* Må få data on fines kvalitet og partikkel størrelsen.
* Forventet Si utbytte med forklaring om hvorfor vi kan forvente en bedre utnyttelse enn med bruk av FeSi grovt materale.
* Ta kontakt med utstyr levandører, f.eks Stein eller Kuttner for å forstå er det noen begrensing ihht til inisjerings hastighet (kg/min), partikkel størrelsen, og nødvendig gassmengde.
* Finne en egnet plassering for mottak av råvarer, total materialhåndtering med siloer og det øvrige utstyr.
* Er det mulig å bruke en stål rør istendfor en nedskjenket lanse? Utstyr kan designes for begge muligheter. Sauda har tidligere brukt et stålrør, og det ble også brukt for testene foretatt her i Kvinesdal.
* Lage en enkelt modell som vises realasjon mellom %Si ut av ovn, temperatur, fines tilsatts mengde, fines kvalitet, utbytte.
* Se på avsug kapasitet
* Skolledannelse med håndtering / resirulering av dette.
* Automatiseringsgrad vs bemanningsbehov.
* Undersøke andre typer finbobbling lanser (spalter, grafitt)
* Dersom LCSiMn blir brukt som kjølermiddel, hva bruker ENP MOR som deoksideringsmiddler?

## Gruppens forslag til videre fremdrift

**From:** Cllr Yvonne Constance <[Yvonne.Constance@Oxfordshire.gov.uk](mailto:Yvonne.Constance@Oxfordshire.gov.uk)>

**Subject: RE: Oxford City Centre Congestion Charging and Environmental Controls**

**Date:** 23 January 2020 at 16:41:36 GMT

**To:** Communication Officer <[communication-officer@ashbury.org.uk](mailto:communication-officer@ashbury.org.uk)>

ON ZERO EMISSIONS : for non-compliant vehicles in the (small) central section of OxCity proposal out for consultation :

* by Dec 2020 - charge £10 per day for cars, light commercial vehicles, HGVs, private hire/taxis licensed outside Oxford, moped/motorcycle ( buses (already Euro 6) and Oxford- licensed taxis (by 2025) are notified will be licensed only if they comply

Blue Badge holders exempt until 2024

* by Dec 2024 onwards – charge £20 per day for cars, light commercial vehicles, HGVs, private hire/taxis licensed outside Oxford moped/motorcycles, Blue Badge holders subject to discounts to be considered

ON CONGESTION MANAGEMENT: proposal now out for consultation:   to implement by December 2022

* traffic restrictions at 5 new bus gates to restrict access to centre city to buses, cyclists pedestrians and those paying WPL
* Work Place Parking Levy  £400 - £600 per year to be imposed on employers in Eastern Arc with more than 11 work parking spaces  to fund –
* new  subsidised bus service running every 7 mins through Eastern Arc from Abingdon to Kidlington to provide new public transport service where poor service currently
* Blue Badge holders will be admitted

Aim to implement by December 2022 to deliver cleaner air, better cycling/walking; less congestion for speedy bus service running at 30 mph speed limit to serve this sector. First public engagement attracted 3,000 responses : half in support, half unsure, concerned about the details and impact on them.

Current consultation must explore details of where the bus gates will best operate; times of operation; any exemptions

Congestion scheme will be supported by 9 new Controlled Parking Zones (ResPark) in 2020, with target to install 17 more in 2021 to control the city within the ring road.

Yvonne Constance

**From:** Communication Officer <[communication-officer@ashbury.org.uk](mailto:communication-officer@ashbury.org.uk)>   
**Sent:** 23 January 2020 15:09  
**To:** Cllr Yvonne Constance <[Yvonne.Constance@Oxfordshire.gov.uk](mailto:Yvonne.Constance@Oxfordshire.gov.uk)>  
**Subject:** Oxford City Centre Congestion Chargi