

PLASMABASERAD CEMENTPRODUKTION - EN STRATEGI FÖR NETTNOLLUTSLÄPP AV CO₂

Kandidatarbete vid Avdelningen för Energiteknik.

För 4-6 studenter troligtvis med bakgrund från M, K, KF eller F.

Huvudhandledare: Adrian Gunnarsson

Examinator: Klas Andersson

Drastiska förändringar av processutformningen och energiförsörjningen av industrisektorn kommer att krävas för att uppnå Sveriges uppsatta mål med noll-nettutsläpp av växthusgaser till år 2045. Cementas produktionsanläggning i Slite står för Sveriges näst största enskilda koldioxidutsläpp och här finns därför en stor potential till att minska Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Idag används fossila bränslen för att förse processens värmebehov och ett sätt att minska utsläppen är att byta ut det nuvarande bränslet till ett förnyelsebart alternativ istället. Dock går det inte att eliminera utsläpp av CO₂ inom cementproduktionen endast genom förändringar i energianvändning då CO₂ även frigörs under kalcineringen av kalciumkarbonat ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$).

För att minska sina utsläpp av växthusgaser arbetar Cementa aktivt och flera olika möjliga alternativ utreds. Ett av förslagen är att installera plasmabrännare och därmed gå från att förse värmebehovet med fossila bränslen till el. En sådan förändring kommer medföra flera större förändringar av cementtillverkningsprocessen och valet av arbetsgas som används för att skapa plasmat kommer påverka värmeöverföringen såväl som de kemiska reaktionerna i processen.

Då CO₂ frigörs när råmaterialet kalcineras i processen, kan CO₂ vara en lämplig arbetsgas. Genom att sedan avskilja och lagra CO₂ från processen (CCS) samt säkerställa att elektriciteten som används i plasmabrännarna kommer från förnyelsebara energikällor, skulle en cementtillverkning med noll-utsläpp kunna uppnås. Att använda CO₂ som arbetsgas skulle innebära att partialtrycket av CO₂ ökar och hur effektiva de olika värmeöverföringsmekanismerna blir i processen kommer att förändras.

Målet med det föreslagna arbetet är att studera hur värmeöverföringen kan komma att förändras då ett plasma används istället för en fossilbränsleflamma i de olika delarna av cementprocessen. Samt syftar arbetet till att räkna på några olika processalternativ och möjliga dimensioner för en demonstrationskala och fullskala av cementprocessen. Arbetet ska även resultera i olika processkoncept med mass- och energibalanser.

Kontakt: Adrian Gunnarsson – adriang@chalmers.se
Klas Andersson – klon@chalmers.se