

**DOKTORAND:** Guro Marie Wyller  
**GRAD:** Philosophiae doctor  
**FAKULTET:** Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet  
**INSTITUTT:** Fysisk institutt  
**FAGOMRÅDE:** Solcelleteknologi  
**VEILEDERE:** Erik Stensrud Marstein, Werner O. Filtvedt,  
Trygve T. Mongstad, Hilde Johnsen Venvik og  
Klaus Magnus Håland Johansen  
**DISPUTASDATO:** 22. November 2019  
**AVHANDLINGENS** *Experimental investigations of*  
**TITTEL:** *monosilane pyrolysis*

**Solceller består av silisium, og rensing av silisium er energikrevende. Det kan spares mye energi ved å ta i bruk alternative metoder. Da kreves økt kunnskap om kjemiske forbindelser som oppstår i renseprosessen. Vi har utviklet en unik metode for å måle slike kjemiske forbindelser og vist hvordan vi kan bruke denne til å optimalisere silisiumrenseprosessen.**

Produksjon av effektive solceller krever ekstremt rent silisium. I dag bruker de fleste produsentene en svært energikrevende renseprosess som dessuten gir dårlig kjemisk utbytte. Det vil si at kun et fåtall av silisiumatomene som mates inn i prosessen kommer ut i form av det ønskede silisiumproduktet.

Rensemetoder for silisium basert på en alternativ prosess, *pyrolyse av den silisiumholdige gassen monosilan (SiH<sub>4</sub>)*, har potensiale til å redusere energibruken og øke utbyttet. Det er imidlertid noen utfordringer knyttet til disse alternative rensemetodene. Blant annet dannes mye silisiumstøv i renseprosessen. Støvet gir dårligere materialkvalitet og lavere utbytte. For å forstå hvordan vi kan redusere eller helt unngå støvdannelse, trengs kunnskap om de kjemiske forbindelsene som oppstår i renseprosessen.

I dette doktorgradsarbeidet har vi utviklet en avansert kombinasjon av flere eksperimentelle teknikker og nye analysemetoder for å måle disse kjemiske forbindelsene. Dette har tillatt oss å måle mange flere ulike typer av silisiumholdige molekyler, såkalte silaner, enn det som har vært mulig tidligere.

Fordi vi kan gjenkjenne de ulike molekylene og måle hvordan konsentrasjonen av disse avhenger av ulike prosessbetingelser, kan vi bidra til å forstå hvordan støv oppstår i renseprosessen og hva som kan gjøres for å unngå det. Resultatene våre tyder blant annet på at ringformede silanmolekyler er viktige for støvdannelsen. Vi har også vist ved hvilke temperaturer og gasskonsentrasjoner det oppstår mye av de ringformede silisiummolekylene. Ved å unngå disse temperaturene og konsentrasjonene, antar vi at støvdannelsen kan reduseres.

Resultatene våre kan bidra til at alternative metoder tas i bruk for rensing av silisium. Dermed kan solceller produseres på en mindre energikrevende og mer miljøvennlig måte.