

DOKTORAND: Cecilie S. Granerød
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Fysisk institutt
FAGOMRÅDE: Strukturfysikk
VEILEDERE: Øystein Prytz, Edouard Monakhov, Ola Nilsen
DISPUTASDATO: 09.11.2018

AVHANDLINGENS TITTEL: *Measuring optical properties on the nanoscale: a STEM-EELS study of ZnO*

Denne avhandlingen bidrar til økt kunnskap om målinger av optiske egenskaper i halvledermaterialer gjennom å bruke en relativt ny og avansert målemetode. Denne målemetoden kan gi resultater med en ekstremt høy romlig oppløsning, og har derfor stort potensiale innen videre materialforskning.

For å kunne videreutvikle dagens teknologi er det viktig å undersøke nye materialer og sammensetninger. Dette kan resultere i teknologi med høyere effektivitet, utvidede bruksområder, eller helt nye formål, som vil avhenge av materialets egenskaper. Båndgapet er en slik materialeegenskap som betegner materialets konvertering mellom energi og strøm eller lys, og er derfor en viktig egenskap innen fornybar energi som solceller, eller i halvledermaterialer som brukes i elektronikk og LED-teknologi.

De siste årene har det vært mulig å måle båndgap ved å benytte metoden elektron-energitapsspektroskopi (EELS) i et skanning-transmisjons-elektronmikroskop (STEM). Det unike ved denne metoden er en høy romlig oppløsning, som kan resultere i målinger med oppløsning på en nanometer-skala. Denne metoden kan dermed brukes til å studere båndgap og andre optiske egenskaper, og den romlige variasjonen av disse, og dermed bidra til ny informasjon om kvalitet, bruksområder og effektivitet i materialene.

Båndgapsmålinger med denne metoden er ofte krevende å gjennomføre, men også å tolke. Dette arbeidet bidrar derfor med viktig forståelse for hvordan slike målinger og analyser kan gjennomføres, samt påpeke mulighetene og begrensningene ved metoden. Metoden har blitt testet på ulike systemer basert på sinkoksid (ZnO), som er et teknologisk viktig materiale for LED- og solcelleformål, og bidrar dermed også med nyttig informasjon om disse systemene.