

Guldberg-Waages medalje til Truls E. Norby

Truls E. Norby (født 1955) har sin akademiske utdannelse fra Universitetet i Oslo (UiO). Han ble Cand. Scient i 1981, og i 1986 tok han doktorgrad (Dr. Scient) samme sted under veiledning av Prof. Per Kofstad. Han har siden 1995 vært professor ved UiO, og ledet Seksjon for Faststoff-elektrokjemi (nå Elektrokjemi) etter Prof. Kofstads bortgang i 1997. Gruppen har under Norbys ledelse gjennomgått en eksepsjonell utvikling de siste 20 årene. Gruppen fokuserte tradisjonelt på høytemperaturkorrosjon og transportkjemiske egenskaper for keramiske oksider. Under sine Cand. Scient- og Dr. Scient-studier utførte Norby pionerarbeid på kvantifisering av både konsentrasjon av protoner (eller protoniske defekter) og deres transportegenskaper i faste, keramiske oksider ved høye temperaturer. Arbeidet dannet grunnlaget for en av gruppens kjerneaktiviteter under Norbys ledelse, og gruppen er i dag verdensledende på dette feltet. Protonledende keramer danner sentrale komponenter i brenselceller, elektrolyser og H₂ separasjonsmembraner for bruk ved høyere temperaturer, og er således sentrale innen både bruk og produksjon av hydrogen som energibærer, noe som også er Norbys hovedinteresse. Norby har de siste 20 årene hatt en sentral rolle innen alle aspekter knyttet til teknologiske applikasjoner basert på protonledende keramer; fra utviklingen av nye keramiske protonledere og fundamental forståelse av transportegenskaper på atomært nivå, til optimalisering av fabrikkmetoder og design av sammenkoblede brenselcelle- eller membranmoduler. Denne utviklingen gjenspeiles også i Norbys publikasjonsliste, og arbeidet har nylig resultert i Nature- og Science-publikasjoner som beskriver hydrogenproduksjon via elektrokjemisk pumping av hydrogen fra naturgass ved bruk av protonledende membraner. Norby har spesielt det siste ti-året ekspandert sitt interessefelt utover de tradisjonelle keramiske protonlederne, og han benytter sin verdensledende kunnskap om hydrogen i faste materialer på stadig nye områder. Han har blant annet utforsket muligheten for tilstedeværelse av reduserte hydrogenrelaterte specier i oksider og deres transportegenskaper, protontransport på overflater av oksider ved lave temperaturer, effekt av hydrogendefekter på oksidbaserte halvledere, og hvordan disse for eksempel hindrer effektiv doping, samt effekt av protoner i termoelektriske materialer. Videre har han de senere år tatt interesse for foto-elektrokjemi, spesielt med tanke på H₂-produksjon via vannsplitting, og han demonstrerte nylig verdens første *all-solid-state* fotoelektrokjemiske celle for H₂-produksjon der fotoaktive materialer kombineres med tradisjonelle protonledende elektrolytter. Sist, men ikke minst, har han nylig tatt interesse for nye syntesemetoder for ammoniakk og kunstgjødsel ved bruk av blant annet fotoaktive materialer eller protonledende keramiske materialer ved lave temperaturer. Oppsummert viser Norby et eksepsjonelt engasjement innen uorganisk materialkjemi og elektrokjemi og hans stadige søken etter ny kunnskap og interesseområder, og hans allsidighet, har markert forskningsgruppen, samt Norge og UiO innen en rekke områder.

Norby har publisert mer enn 200 vitenskapelige artikler, deriblant én i journalen Nature Materials (2006), én i Science (2016), og én i Nature: Energy (2017). Han har en h-indeks på 48. Han har også organisert flere internasjonale symposia, blant annet konferansen Solid State Protonic Conductors i 1996 (SSPC-7, Gol) og 2016 (SSPC-18, Oslo), som hhv. markerte og bekreftet UiOs verdensledende rolle innen dette forskningsfeltet. Han har gitt mer enn 70

vitenskapelige foredrag det siste tiåret. Norby har til enhver tid en imponerende portefølje av eksternt finansierte prosjekter; det siste tiåret har han ledet 9 NFR-prosjekter, og deltatt i sju nasjonale eller internasjonale prosjekter.

Norby har totalt veiledet (per 2017) 31 Ph.D. og 53 MSc, foreleser per nå seks ulike emner ved UiO, og har vært ansvarlig for og utformet introduksjonsemnet i materialvitenskap ved UiO, MENA1000, siden dets oppstart i 2003. Norby var i tillegg sentral i opprettelsen og utformingen av studieprogrammet MENA (Materialer, Energi og Nanoteknologi – tidligere MEF, 2003) som hans egen og flere av de andre forskningsgruppene under Senter for Materialvitenskap og Nanoteknologi (SMN) høster et stort antall MSc-studenter fra.

Norby har de siste tiårene også vist seg som en idéskaper og innovatør, og han ble i 2012 tildelt UiOs Innovasjonspris. Norby var blant annet initiativtaker til opprettelsen av selskapet Protia hvis formål var å kommersialisere protonledende materialer. Protia vant i 2010 DnBNORs innovasjonspris for deres gas-to-liquid-reaktor basert på protonledende membraner, og ble senere kjøpt opp av CoorsTek Membrane Sciences (CMS). Norby har ellers startet NorECs, støttet start-upene CerPoTech AS og InNano AS, og har søkt om fire patenter som PI/first inventor der en er akseptert. Denne patenten beskriver oppdagelsen av LaNbO_4 og LaTaO_4 som stabile protonledere og deres mulige bruksområde, og ledet til opprettelsen av Protia AS.

Sist, men ikke minst, er Norby redaktør av tidsskriftet Solid State Ionics (Elsevier), er valgt til president i International Society for Solid State Ionics for årene 2019 – 2021, og har vært medlem av Det Norske Videnskaps-Akademi siden 2012.

Tor Svendsen Bjørheim og Harald Walderhaug