

utslipp av drivhusgassene metan og lystgass (N₂O). Dette fortsetter hun med på NILU, hvor hun bl.a. jobber med å identifisere og kartlegge kilder for metanutslipp i Arktis. Thompson bruker metanmålinger fra flere forskningsstasjoner på den nordlige halvkulen, bl.a. Zeppelin-stasjonen på Svalbard.

– Drivhuseffekten vil antakelig gi en raskere oppvarming i Arktis enn mange andre steder på kloden, og dette kan føre til økende utslipp av metan fra permafrost og fra store våtmarker og myrområder. Vi ser også at det slippes ut store mengder metan fra offshore-virksomheten i Nordsjøen, forteller Thompson.

Voksende økonomi og utslipp

Rona Thompson følger også med på utslippene av drivhusgasser fra Kina og andre land i Sørøst-Asia, som er inne i en rivende økonomisk utvikling. – Dette fører til en generell økning av utslippet av de viktige drivhusgassene CO₂, metan og N₂O. I tillegg øker utslippet av andre drivhusgasser, som f. eks. HFKer (hydrofluorkarboner), både i Asia og globalt. Dette skyldes en økning i bruk av HFKer for å erstatte KFK (klorfluorkarboner), som er faset ut fordi de ødelegger ozonlaget. HFK-gassene har den fordelen at de ikke ødelegger ozonlaget, men de har også den ulempen at de er sterke drivhusgasser. Dessverre øker utslippene, forklarer Thompson.

FLEXPART-modellen har tidligere vært brukt til å kontrollere utslipp av HFK-gassene, som ble rapportert av ulike land til FN's Klimakonvensjon. – Det fantes store avvik i rapporteringer av utslippet. Dette var ikke nødvendigvis med overlegg, men heller fordi det finnes mange utslippskilder til disse gassene som ingen hadde oversikt over. Akkurat derfor er atmosfæriske målinger så viktige: Atmosfæren skjuler ingenting, konkluderer Thompson.



Anna Huk mener vi må lære av historien: – Folk røykte i mange år før det ble påvist at det forårsaker kreft. Nå trenger nanopartikler vår udelte oppmerksomhet. Foto: Ingar Næss

Nanosikkerhet

Den økende bruken av nanopartikler innenfor industrielle prosesser og forbrukerprodukter reiser spørsmål om sikkerhet. For å gjøre verden litt tryggere, utvikler NILUs helseeffektlaboratorium metoder for å finne ut mer om de toksiske effektene av nanopartikler. Anna Huk er en av de nyankomne forskerne.

Av Sonja Grossberndt

– Nanopartikler, og særlig konstruerte nanopartikler, er et hett tema, sier Anna Huk, doktorgradsstudent på NILU. Partiklene blir nå brukt i mange ulike industrielle prosesser og forbrukerprodukter, men forskerne er seg imellom fortsatt ikke enige når det gjelder hvor farlige partiklene potensielt kan være. EU har strengere regler når det gjelder bruk av nanopartikler enn for eksempel USA, men fortsatt produseres det store mengder kosmetikk og matvarer ved hjelp av nanopartikler. De fordelaktige egenskapene, som for eksempel den antibiotiske karakteren, gjør dem veldig gunstige, fortsetter Huk.

Omfattende opplæring

Hun har nylig satt i gang med doktorgradsutdannelsen sin som Marie Curie Action-stipendiat innenfor EU-prosjektet NanoTOES (Nano technology: training of Experts in Safety). Prosjektet støtter 11 doktorgradsstudenter og to postDocs som gjennomgår en omfattende opplæring for å bli eksperter innenfor nanosikkerhet.

– Det er viktig å ha eksperter som kan foreta en omfattende risikovurdering av nanopartikler, både når det gjelder produksjon og bruk, hva som skjer når partiklene havner i miljøet, og til syvende og sist de mulige effektene partiklene kan ha på menneskers helse, forklarer Anna Huk. Det er her hun kommer inn i bildet.

Omfattende forskning

I NILUs helseeffektlaboratorium har Anna Huk funnet avansert utstyr til forskningen sin. Ved bruk av den såkalte kometmetoden undersøker hun skader som nanopartikler kan forårsake på menneskelig DNA. Metoden hjelper henne med å oppdage DNA-skader ved å visualisere dem.

– Etter at DNA-et har blitt trukket ut av cellekjernen, trekker elektroforeseprosessen det skadde DNA-et bort fra næstet av uskadde DNA-tråder. Under mikroskopet vises det en komet med hale – de uskadde DNA-trådene som komet og de skadde som hale. Ved hjelp av et laserskanningsmikroskop undersøker vi også om ulike nanopartikler kan krysse celledmembranen, gå inn i cellekjernen og skade DNA-et, forklarer Huk. Hun studerer også hvordan karakteriseringen av nanopartikler endrer seg etter at partiklene er blitt tatt opp i kroppen. Endrer for eksempel menneskelige proteiner form, størrelse eller overflate av nanopartikler? Og hvilke effekter har disse endringene på menneskelige celler? *In vitro*-studier med menneskelige nyreceller skal gi svar på disse spørsmålene.

Omfattende kommunikasjon

Anna Huk er veldig fornøyd med arbeidet sitt. Nytt utstyr skal hjelpe henne med å modifisere gamle metoder som tidligere



Anna Huk, Marie Curie Action-stipendiat på nanosikkerhet. Foto: Ingar Næss

har blitt brukt innenfor analyse av tradisjonelle kjemiske substanser. Nå skal hun anvende disse metodene for å analysere nanopartikler. – I arbeidet mitt er jeg hovedsakelig fokusert på nanosølv, et stoff som finnes i kosmetikk og andre forbruksprodukter, som elektronisk utstyr og klær, forklarer hun. Mye arbeid ligger foran henne. Ekstraopplæring i sammenheng med Marie Curie Action-programmet skal hjelpe henne til å utvikle ferdigheter og få mer kunnskap om risikovurdering av nanopartikler. Dette omfatter også opplæring innenfor kommunikasjon.

– Det er viktig å kommunisere risiko og fordeler ved nanopartikler på en balansert måte. Folk er ofte redd for de nye teknologiene og vet lite om nanosikkerhet. Det er dette som er mitt fremtidige aktivitetsområde, sier Huk. Men det finnes fortsatt mange usikkerhetsmomenter og ukjente faktorer som krever videre forskning.

– Vi bør lære av historien. Ta for eksempel nikotin – folk røykte i mange tiår før det ble påvist at det forårsaker kreft. Nå trenger nanopartikler vår udelte oppmerksomhet. Med omfattende og helhetlig forskning kan vi ligge i forkant og finne ut hvor giftige nanopartikler er, før de forårsaker skader på miljøet og vår helse, avslutter Anna Huk.