

## **Transport och kemi i atmosfären** **– Att förstå mänsklig och naturlig påverkan på klimat och luftmiljö**

Människans energiförbrukning ökar i stadig takt med jordens befolkning och fokus på klimatförändringar gör att efterfrågan på hållbar energi har blivit stor. Ett alternativ till fossila bränslen är de så kallade "andra generationens biobränslen". Dessa kan tillverkas av cellulosa från träd och gräs som inte är värdefulla som livsmedel, i motsats till t.ex. raps. Fördelen med biobränslen ur klimatsynpunkt är att koldioxiden (en växthusgas) som frigörs vid förbränning motsvarar det som växten tog upp under sin växtperiod. Eftersom denna cykel går snabbt jämfört med processen att skapa olja som tar flera miljoner år, så kallas bränslet *förnybart*.

Innan ett nytt ämne börjar användas som bränsle är det viktigt att tänka på konsekvenserna. När ett nytt läkemedel tas fram görs flera tester för att säkerställa att det har sin tänkta verkan men inte ger allvarliga bieffekter. På samma sätt är det med ämnen släpps ut i atmosfären. Även ett spårämne från stora utsläpp kan få konsekvenser om inte sidoeffekterna hittas i tid. Ett exempel är användandet av freoner i kylskåp på 1900-talet. Utsläpp från oförsiktig hantering resulterade nedbrytning av ozonskiktet som skyddar oss från solens UV-strålning.

I beslut där man väger klimatförändringar mot hälsoproblem är det viktigt att känna till så mycket som möjligt i förväg. Om utsläpp av växthusgaser från ett biobränsle minskar kan det låta som en bra behandling mot klimatförändringar. Men finns det risk för giftiga utsläpp och en ohälsosam luftmiljö? Stannar ämnena kvar i atmosfären länge? Detta är frågor som måste besvaras för att kunna göra bra långsiktiga bedömningar och undvika problem likt de som freonerna skapade. I detta examensarbete kommer jag med förslag på hur tre ämnen som tillhör den kemiska gruppen *laktoner* skulle kunna påverka luftkvaliteten. Laktonerna kan användas som bränslen eller lösningsmedel och är förnybara. Resultaten skulle kunna användas i en tidig bedömning av ämnenas lämplighet för storskalig användning.

Laborationer genomfördes på Centret för Atmosfärforskning vid Köpenhamns Universitet. En så kallad smog-kammare användes för att undersöka gasblandningar med de olika laktonerna. Molekylernas förmåga att absorbera ljus gör att vi kan identifiera ämnen med hjälp av deras "skuggor". Med upprepade experiment mättes hur fort laktonerna försvinner från atmosfären och vilka produkter som bildas. Den uppmätta livstiden för ämnena varierar mellan 5 och 40 dagar vilket gör att de hinner transporteras över stora areor men inte nå stratosfären. Några av ämnena som bildas är ofarliga men spår hittades av fosgen som är mycket giftig gas som använts i kemisk krigsföring. Det kommer vara viktigt att mäta hur stora koncentrationer av respektive produkt som bildas.

Under arbetet genomfördes även ett sidoprojekt om kemi och transport i atmosfären vilket gav en bredare bild av storskalig klimat-modellering vilket är ett komplement till laborativt arbete. I arbetet med datormodellen skulle uppmätta nivåer av ämnen innehållande brom förklaras. Likt klor bryter brom ner ozonskiktet men kunskap om dessa ämnens påverkan på luften närmast jordytan saknas. Det finns flera frågor kvar att besvara när det gäller framtida energiförsörjning och för att få en mer komplett förståelse för atmosfär och klimat. Både experiment och datormodeller är verktyg för att i slutändan kunna nå ett samhälle hållbart för alla.

Handledare: **Elna Heimdal Nilsson**

Examensarbete 60 hp i Fysik 2015

Avdelningen för Förbränningsfysik, Fysiska Institutionen, Lunds universitet