

Mariam Andersson

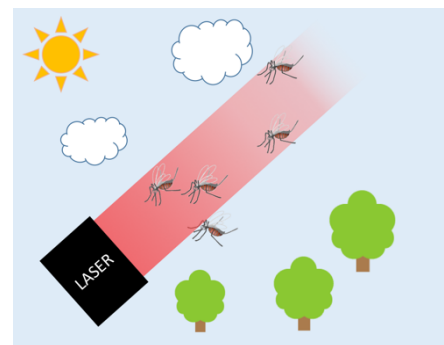
Att skjuta lasrar ut i luften och på insekter: varför?

En laser är en väldigt stark, enfärgad ljusstråle. De allra häftigaste lasrarna hittar man så klart bara i Star Wars, men faktum är att man kan hitta lasrar precis överallt. När polisen mäter hur fort bilar kör så sker det med en laser. När backvarnaren på bilen börjar pipa har det skett en lasermätning som avgör avståndet till ett hinder. Ovanstående mätningar sker med en teknik som heter "lidar".

Detta examensarbete går ut på att tillämpa två olika typer av lidar, time-of-flight (TOF) lidar och Scheimpflug-lidar, i mätningar utav olika aerosoler och insekter i atmosfären. "Lidar" står för "light detection and ranging" och är en teknik som går ut på att man skickar ut laserljus, antingen i form av en puls eller en kontinuerlig stråle, och analyserar ljuset som reflekteras utav hinder i laserstrålens bana. Genom att analysera ljuset som reflekteras tillbaka kan man avgöra vissa av hindrets egenskaper, till exempel hur långt borta det är eller vilka pigment det innehåller. När man skickar ut laserpulser så kallas det "time-of-flight" (TOF) lidar – beroende på när pulsen kommer tillbaka kan man avgöra hur långt bort föremålet som reflekterar ljuset är. Med Scheimpflug-tekniken används en kontinuerlig laserstråle, och här avgör man hur långt borta ett föremål är med hjälp av den optiska Scheimpflugprincipen som även används inom fotografi. När ett föremål träffas av lasrar med olika färg (frekvens) så reflekterar det oftast färgerna olika mycket. Ett exempel är att melanin, som finns i de flesta insekter i olika halter, sprider ljus med 1550 nm våglängd mycket mer än ljus med 980 nm. Förhållandet mellan hur mycket olika färger sprids kan därför användas för att karaktärisera vad man tittar på.

Lidar på aerosoler och insekter

Lidar kan användas för att titta på koncentrationer av olika aerosoler i atmosfären, och även på insekter! Fördelen med tekniken är att mätningar kan göras på väldigt långt håll. Om man tillämpar lidar i atmosfärsmätningar innebär det, till exempel, att koncentrationen av olika gaser över ett stadsområde kan kartläggas för att se var flest utsläpp sker, eller helt enkelt avgöra hur förekomsten av en viss gas varierar med höjd i atmosfären. När man tillämpar lidar i entomologiskt syfte så kan man observera insekter på flera kilometers avstånd. Man kanske till och med kan identifiera dem! Olika insekter slår med vingarna olika snabbt. Just insektsvingarna brukar reflektera laserljuset starkare än insektskroppen; om insekten då befinner sig i laserstrålen tillräckligt länge så kan man se vingslagen som en variation i styrkan på signalen som man får tillbaka. Informationen om vingslagsfrekvensen kan hjälpa till att identifiera insekten, någonting som är användbart om man vill övervaka en viss insektsart t.ex. om man vill veta hur förekomsten av malariamyggor varierar med tid inom ett visst område.



Vi har jobbat med ett TOF-system som kan detektera insekter och deras vingslagsfrekvenser på flera kilometers håll. Vi har även visat att ett Scheimpflug-system som använder sig utav två olika våglängder potentiellt kan användas för att identifiera både aerosoler och insekter.

Handledare: **Mikkel Brydegaard**

Examensarbete: 60hp i FYSM01 2016/2017

Fysiska Institutionen, Lunds universitet