



LUNDS
UNIVERSITET

Barrskogens aerosoler kyler inte klimatet lika mycket längre

Utsläpp av växthusgaser värmer klimatet, medan små luftburna partiklar, aerosoler, i atmosfären har en kylande effekt. Så brukar budskapet lyda. Men en ny studie, som publiceras i Nature Communications, visar att de allra minsta aerosolerna på vissa håll ökar till bekostnad av de normalstora och lite större – och det är endast de senare som har en kylande effekt.

I luften kryllar det av otroligt små luftburna partiklar, aerosoler. Vissa är naturliga medan andra orsakas av människans förbränning av bränslen. En del kan skada hälsan, andra reflekterar solstrålning.

En av de viktigare naturliga källorna till aerosoler är de aromatiska terpenerna från barrskogen.

Väldoftande terpen kyler klimatet...

Genom kemiska reaktioner med ozonet i atmosfären ombildas terpenerna till kraftigt oxiderade organiska molekyler, vilka fäster på andra aerosolpartiklar som redan finns i luften. Detta leder till fler molndroppar, eftersom varje molndroppe bildas genom att vattenånga kondenserar på en tillräckligt stor aerosolpartikel. Och fler molndroppar leder till tätare moln och minskad solinstrålning.

I en ny studie framkommer dock att denna "barrskogseffekt" har kommit av sig efter industrialiseringen.

... men effekten förtas av människans utsläpp av svaveldioxid och ammoniak

Utsläpp av ammoniak från jordbruket samt svaveldioxid från fossila bränslen ändrar spelreglerna: Terpenerna, och även andra organiska molekyler, fördelas istället på många fler, men mindre aerosolpartiklar. Och eftersom de riktigt små aerosolerna har en diameter som är mindre än våglängden på ljuset förmår partiklarna inte reflektera ljuset.

Svaveldioxid och ammoniak är visserligen gaser, men genererar nya partiklar via kemiska reaktioner i atmosfären.

– Paradoxalt kan alltså ett större antal aerosolpartiklar leda till att den kylande effekten från de organiska molekylerna som släpps ut från skogen minskar eller helt uteblir, säger Pontus Roldin, forskare i kärnfysik vid LTH, Lunds universitet och förste författare till artikeln.

Tillsammans med ett internationellt forskarlag har han utvecklat en modell som för första gången visar hur nypartikelbildning av dessa aerosoler går till.

– De kraftigt oxiderade organiska molekylerna har en betydande kylande effekt på klimatet över barrskogen. Med varmare klimat räknar man med att skogen kommer släppa ut mer terpen och därmed skapa fler kylande organiska aerosoler. Men hur stor denna effekt blir beror också på hur stora utsläppen av svaveldioxid och ammoniak blir i framtiden, säger Pontus Roldin.

– Det är dock helt klart att denna ökning av organiska aerosoler inte på långa vägar kan kompensera för den klimatuppvärmning som orsakas av våra utsläpp av växthusgaser.

Utsläppen kan minskas – men ökat köttätande kan förvärra problemen

Den här studien kan bidra till att minska osäkerheten kring aerosolpartiklars påverkan på moln och klimat. Resultaten blir också ett ytterligare argument för att dra ner på de skadliga utsläppen.

Man har dock redan lyckats minska svaveldioxidutsläppen kraftigt i Europa och USA sedan 1980-talet och nu börjar man se steg i rätt riktning i Kina också.

– Det är förhållandevis enkla tekniska lösningar som krävs för att minska svaveldioxid, till exempel rening av rökgaserna från skepp och kolkraftverk. Ammoniak är mycket svårare att minska, eftersom det släpps ut direkt från djur och när man gödslar jorden.

I framtiden räknar man med att köttproduktionen kommer att stiga kraftigt globalt när välståndet i fattiga länder förbättras i främst Asien. Idag vet man inte vilka konsekvenser dessa förändringar kommer att ha. För att kunna uppskatta detta krävs att man använder detaljerade modeller såsom den som nu har utvecklats. Då blir det enklare att studera konsekvenser för aerosolbildningen och klimatet.

Studien motsäger inte vikten av skogen som **koldioxidsänka**.

– Vi vet redan att skogen är en viktig koldioxidsänka. Men även andra faktorer, såsom aerosolers kylande effekt, typ av vegetation och utsläpp påverkar klimatet. De här resultaten kan förhoppningsvis bidra till bättre förståelse för hur skog och klimat interagerar, säger Pontus Roldin.

Det boreala barrskogsområdet "taigan" sträcker sig som ett band över hela jordklotet. Det täcker 14 procent av jordens vegetationstäckta yta och är därmed världens största sammanhängande landekosystem.

De närmaste åren kommer Pontus Roldin och hans kolleger fortsätta att jobba med dessa frågor inom Formas-projektet "Betydelsen av den kontinentala biosfär-aerosol-moln-klimat-återkopplingen under antropocen" och med hjälp av den globala klimat- och jordsystemsmodellen "EC-Earth" bättre kvantifiera hur stor klimatpåverkan barrskogens terpenener har i en atmosfär påverkad av olika mänskliga utsläpp.

Läs artikeln: <https://rdcu.be/bRRBm> eller <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12338-8>

*För mer information, kontakta Pontus Roldin, forskare i kärnfysik vid LTH, Lunds universitet +46 7372 75128
Pontus.Roldin@nuclear.lu.se*