

Den här studien har handlat om att försöka reda ut varför en produktiv tall- och granskog i Norunda allmänning, 30 km norr om Uppsala, förlorar kol. Att det är viktigt att studera kolbalansen i just den här skogen beror på att den är ett undantag som förlorar kol, eftersom skogarna på norra halvklotet globalt sätt tar upp en betydande del utav den koldioxid som släpps ut av människan och således mildrar de troligtvis växthuseffekten. Det är möjligt att svaret på gåtan om varför Norunda skogen förlorar kol kan hjälpa oss att ta hand om skogarna på ett bättre sätt ur ett klimatperspektiv och det är också möjligt att svaret på gåtan kan öka vår kunskap inom detta område, så att vi bättre kan förutse framtida klimatförändringar.

En ekosystemmodell som heter LPJ-GUESS var verktyget som användes för att finna svaret på gåtan. Den här modellen används framför allt till utbildning och forskning på Lunds Universitet, men den används också av forskare i andra delar av världen. Modellen simulerar bl.a. hur koldioxid tas upp från atmosfären och hur detta kol lagras i vegetationen och i marken, samt hur respirationen i växtligheten och nedbrytning i marken gör så att en viss del av kolet återförs till atmosfären. Att modellen simulerar hela ekosystemets kolcykel gör den till ett lämpligt verktyg för att studera kolbalansen i Norunda skogen.

Ett antal parametrar i LPJ-GUESS ändrades så att det simulerade ekosystemet skulle stämma väl överens med mätdata från Norunda. Skogen i Norunda är en tacksam plats att studera, eftersom det finns gott om mätdata därifrån.

Norunda skogen har en historik som inkluderar dränering år 1890 och skogsavverkning år 1900 följt av tre gallringar under 1900-talet. Två av hypoteserna till kolförlusten grundade sig på dessa historiska ingrepp i skogen. En tredje hypotes var baserad på variationen av fuktighet i marken. Det finns lokala våtsänkor som sammanlagt täcker ca 1/9-del av ytan i Norunda, där det finns mycket kol i marken lagrat i torv. Resterande del av skogen har en mer normal markfuktighet med mineraljord. Även en hypotes, som baserade sig på att temperaturökningen under 1900-talet kan vara en bidragande orsak till kolförlusten, inkluderades i projektet. För att kunna testa dessa hypoteser så modifierades källkoden i LPJ-GUESS så att hypoteserna kunde simuleras. Resultaten från simuleringarna jämfördes med mätdata av det uppmätta nettokolflödet för perioden 1995-2003, för att undersöka hur stor del av den observerade kolförlusten som kunde förklaras av de olika hypoteserna.

De mest väsentliga slutsatserna från resultaten är att dräneringen har bidragit med upp till 32% av den uppmätta kolförlusten i Norunda. Resultaten från en kombination av dränering och våtsänkorna visar att dessa har orsakat 1% -47% av kolförlusten. En jämförelse mellan en simulering med orörd skog och en simulering med skogsavverkning och gallring pekar mot att avverkningen inte hade någon märkbar effekt på skogens kolbalans 100 år efter att skogen avverkades. Resultaten från simuleringarna med och utan temperaturökning tyder på att 1900-talets temperaturökning bidrog till att skogen i Norunda förlorade kol.

Resterande del av kolförlusten kan möjligtvis ha orsakats av att den horisontella lufttransporten, som är högst under vindstilla nätter, kan ha skapat ett horisontellt nettoinflöde av koldioxid, vilket skulle kunna ha gjort att mätinstrumenten registrerade en för hög kolförlust. Ytterligare en hypotes är att det kan ha funnits ett nettoinflöde av vattenlösligt organiskt material som transporterades med grundvattnet in i Norunda skogen och där brutits ner i marken, vilket kan ha givit upphov till ett förhöjt koldioxidflöde från marken till atmosfären.