

Den svenska skogens

KOLBALANS

Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse donerade 12 miljoner kronor till KSLA i samband med akademiens 200-årsjubileum. Gåvan har använts till att erbjuda internationellt framgångsrika forskare inom akademiens ämnesområden att under en ettårig gästprofessur vistas i det svenska vetenskaps-samhället. Professor Dan Binkley (Northern Arizona University, USA), var nummer två att erhålla KSLA-Wallenbergprofessuren. Han har arbetat vid SLU:s skogsfakultet i Umeå.

Den 23 september hölls årets Wallenbergseminarium hos KSLA. Professor Binkley fördjupade sig då, tillsammans med ett antal experter från Sverige, Finland, Danmark, Australien och USA, i skogsekosystemens kolbalanser.

Text: DAN BINKLEY (översättning Annika Mossing, redigering Jessica Nordin)



Dan Binkley. Foto: Birgitta Naumburg

Hur skogen växer varierar över landskapet, genom årstiderna och över årtiondena. Tillväxten innebär att koldioxid flyttas från atmosfären till träden, andra växter och marken. Årets Wallenbergseminarium hos KSLA behandlade skogstillväxtens variationer över tid och rum, utforskade de processer som står bakom och diskuterade hur samhällets skogsanvändning påverkar.

Fotosyntesen i barr och blad innebär att koldioxid fångas in och omvandlas till socker. Det är en oerhört snabb pro-

cess: varje molekyl av enzymet RuBisCo binder mellan 3 och 10 koldioxidmolekyler per sekund. Sockret som bildas av fotosyntesen förekommer i en mängd olika ämnen som delvis blir kvar i skogen och som delvis återgår till atmosfären. Ungefär hälften av sockret som bildas i fotosyntesen används av växterna själva medan hälften allokeras till de delar av ekosystemet som är under jord. Höga nivåer av kolinbindning matchas ofta av höga nivåer av kolförluster, genom nedbrytning och respiration.



Komplicerad bokföring

Att korrekt föra bok över alla dessa flöden och lager är lika komplicerat som att föra bok över de finansiella flödena i ett stort företag, men tydlig och korrekt bokföring är av stor vikt. Det finns metoder, som till exempel mätningar med "eddy covariance"¹, för att observera de kortsiktiga förändringarna i kolfödet in i och ut ur skogen.

Det handlar om en tidsskala som mäts i sekunder. De snabba förändringarna som kan mätas i kolföden med hjälp av sådan teknik ger en förståelse för de faktorer som påverkar skogens kolföden på kort sikt, till exempel ljus, torka, temperatur och årstidsförändringar. Det går att addera flödet per sekund till dagar, månader och år, men det uppstår lätt fel och graden av osäkerhet kan bli ganska stor. Upprepade inventeringar av träd och marklager kan ge en säkrare bild av långsiktiga förändringar i skogens kollager, men det ger å andra sidan endast begränsad information om vilka faktorer som ligger bakom förändringarna.

Skötsel och kolbalans

Skogsskötsel förändrar kolbalansen i ett landskap från grunden. Gamla skogar växer långsammare än unga skogar och en del arter växer snabbare på vissa lokaler än andra. En blandad skog växer ibland snabbare än skogar som domineras av en art, men en klar majoritet av försök visar att bestånd bestående av det snabbast växande trädslaget har högre tillväxt än de flesta blandade bestånd.

Trakthyggesbruk medför en period efter skörd då mer kol avges till atmosfären än vad som absorberas av de nyplanterade träden. Denna tidiga period av kolförlust följs av en period med mycket snabb tillväxt hos de planterade träden. Den snabbare tillväxten fortsätter under en stor del av rotationsperioden för att bli långsammare när träden blir mycket gamla.

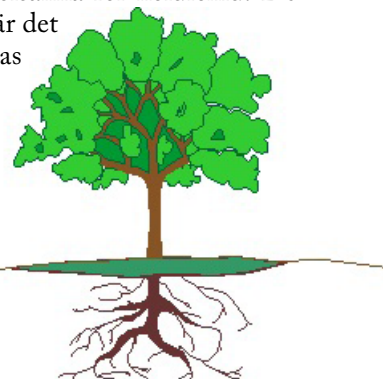
Det kan framstå som rimligt att skogsskötselsystem utan hyggesperioder leder till högre nivåer av kolinbindning i skogen eftersom kronskiktet är kontinuerligt. Men, de re-

lativt få studier som finns talar för att den snabba tillväxt som sker i de flesta fall på förnygrade hyggen mer än väl kompenserar den minskade kolinbindningen efter skörden. Det behövs göras fler studier på ämnet, men det förefaller osannolikt att kolinbindningen i kontinuitetsskog skulle kunna överstiga eller ens matcha kolinbindningen i skog som växer upp på ett hygge.

Varierad grad av kolinlagring

Skogar kan inte öka sitt kolförråd i all evighet. En tillväxt som klingar av i kombination med ökande nedbrytning av växtmaterial sätter den övre gränsen för kollagret. En långvarig inbindning av kol från atmosfären är beroende av skogsbruk, eftersom träprodukter kan lagra kol mer långsiktigt än vad som sker i skogen. Vilken effekt skörd av skog har på den totala bokföringen av kol beror helt på vilken typ av skogsprodukter som produceras. Papper är till exempel väldigt kortvarigt, medan byggnader av trä kan vara väldigt länge. En avgörande aspekt av när kolet bokförs är den så kallade substitutionseffekten som uppstår då kol lagras i skogsprodukter som dessutom ersätter betong eller stål som orsakar stora utsläpp av kol till atmosfären.

Sveriges skogar tillväxer idag snabbare än vad de avverkas, delvis beroende en ökande tillväxt hos skogar över hela landet (skogarna har i snitt ökat sin tillväxt med 1 procent per år de senaste 40 åren). Denna ackumulation av biomassa i skogarna är Sveriges största kolsänka för koldioxid. De vägval för framtiden som görs när det handlar om hur skogen ska brukas i Sverige kommer att påverka storleken på dess kolsänka.



1) Teknik för att mäta och beräkna vertikala turbulenta flöden inom atmosfäriska gränsskikt.

