

Faktorer som påverkar skogens kolbalans

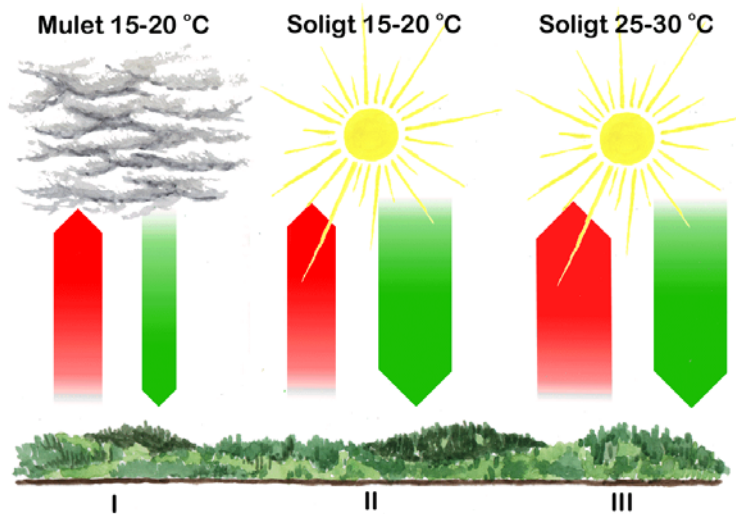
De två processer som uteslutande styr skogsekosystemets nettokolbalans är fotosyntesen som tar upp kol och respirationen som avger kol. Det finns en mängd olika faktorer som påverkar storleken på fotosyntesen, respirationen och därmed kolbalansen. Generellt kan man säga att de flesta typer av skogsekosystem i Sverige tar upp mer kol än de avger. Detta generella påstående gäller om man ser till en längre tidsperiod som exempelvis decennier, en omloppstid för ett bestånd eller längre. Detta hindrar inte att samma bestånd avger mer kol om tidsupplösningen är dagar, månader eller år. En avgörande betydelse för nettokolbalansen är också i vilken ålder och utvecklingsfas skogen befinner sig i och typen av skogsekosystem. Hur skogen sköts har även en stor betydelse för den långsiktiga kolbalansen.



Klimatet påverkar fotosyntesen och respirationen

På våren och sommaren så tar skogen upp betydligt mer koldioxid än vad den avger. Under senare delen av hösten och vinterhalvåret förlorar däremot skogen koldioxid till atmosfären eftersom respirationen, trots att den är liten, inte avstannar under vintern såsom fotosyntesen. På årsbasis tar skogen upp mer koldioxid än vad den ger ifrån sig och binder på så sätt kol i biomassa och mark. Mellanårsvariationen kan dock variera beroende på väderförhållandena.

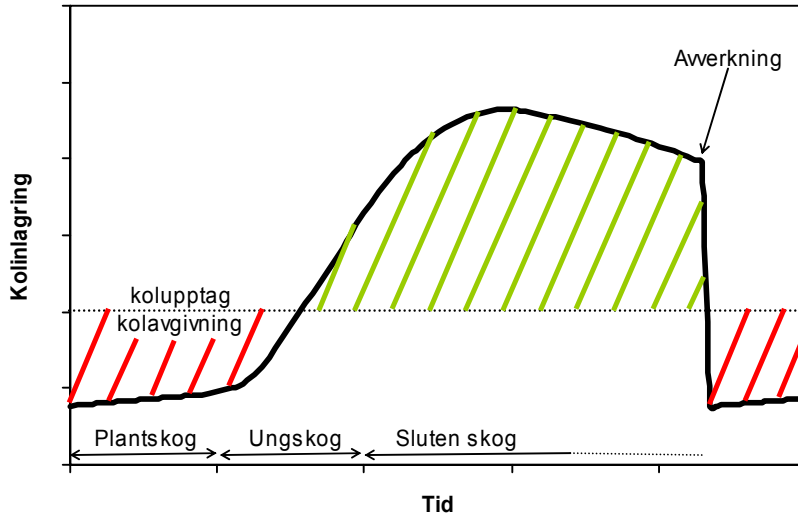
Även under vissa dygn sommartid avger skogen mer koldioxid än vad den tar upp. Det inträffar under varma dygn, när respirationen, från träden och marken, blir större än fotosyntesen pga den höga temperaturen. Det kan också inträffa under dygn vid riktigt mulet väder, då fotosyntesen pga av en liten mängd solljus är låg. För att åskådliggöra temperaturens och solstrålningens inverkan på skogens kolupptag har vi tagit ut dygn med mycket solstrålning vid två olika temperaturintervall, 15-20 °C respektive 25-30 °C, samt dygn med lite solstrålning vid 15-20 °C (figur 1). Störst kolupptag sker under soliga dagar med måttliga temperaturer (mitten i figur 1).



Figur 1. Temperaturen och solstrålningens inverkan på skogens koluttag med mycket solstrålning vid två olika temperaturintervall, 15-20 °C respektive 25-30 °C, samt dygn med lite solstrålning vid 15-20 °C. De gröna pilerna indikerar koluttag genom fotosyntes medan de röda pilarna motsvarar kolavgivning pga respiration.

Kolbalans under olika utvecklingsskeden

Om vi tänker oss ett nyplanterat hygge, så står plantorna inte för någon betydande fotosyntesproduktion. Däremot mossar, lavar, ris, gräs, ormbunkar och örter är i detta skede de primära fotosyntesproducenterna. Undervegetationens fotosyntesproduktion är dock ringa i jämförelse med trädens fotosyntesproduktion i ett slutet bestånd. I och med att marken är exponerad är marktemperaturen relativt hög, vilket oftast ger hög markrespiration. På grund av en relativt låg fotosyntesproduktion och hög respiration, så är det högst sannolikt att skogen avger koldioxid under första delen av ungdomsfasen (figur 1). Efter hand, då trädens tillväxt börjar ta fart och beståndet börjar sluta sig ökar trädens fotosyntesproduktion avsevärt. Samtidigt konkurrerar träden ut undervegetationen allt mer och dess roll som fotosyntesproducenter blir marginell. Beskuggningen av marken ger lägre marktemperaturer jämfört med hyggesfasen och markrespirationen minskar. I ett slutet bestånd är troligtvis koluttaget som störst (figur 2). Detta skulle sammanfalla helt logiskt med den tidpunkt då produktionen av växtbiomassa når sitt maximum. I äldre bestånd avtar fotosyntesproduktionen något och bestånden brukar skötselmässigt glesas ut för att föra över virkesproduktionen på stammar där kvaliteten är hög. Vanligtvis är fotosyntesen större än respirationen i äldre bestånd och skogen fungerar som en kolfixerare. Sammanlagt bör skogen fixera en stor mängd kol under en omloppstid även om undantag finns.



Figur 2. Principskiss på hur kolinlagringen under en omloppstid kan se ut. Det grönstreckade området indikerar att skogen tar upp mer koldioxid än vad den avger medan i det röstreckade området är förhållandena de motsatta.

Skötsel och skogsekosystem

Skötseln av skogen och typen av skogsekosystem har också en stor betydelse för skogens kolbalans. Skötselmetoder som förkortar plant- och ungdomsfasen skulle inverka positivt på skogens kolbalans sett under en omloppstid. Generellt kan man säga att skötselmetoder som leder till en större fotosyntesproduktion och växtbiomassa ökar kolfixeringen. Undantag kan vara då man påverkar ett inaktivt humuslager som vid exempelvis dikning. Lågproduktiva skogsekosystem med liten fotosyntetiserande blad / barrmassa avger sannolikt mer koldioxid än vad som tas upp. I urskogsbetonade bestånd är antagligen kolbalansen nära 0, där fotosyntesen balanseras av den förhållandevis höga respiration. Men urskogar och vissa lågproduktiva skogsekosystem ska man bevara av naturvårdsskäl. Den skötselåtgärd som ökar kolinlagring mest i skogen har i ”metaanalyser” visat sig vara gödsling.