

# Slutrapport

## Projektrubrik: Skogens kol informationsprojektet

Huvudsökande: Lars Högbom

Projektets löptid: 2021-07-01 – 2023-01-31

### Populärvetenskaplig sammanfattning

Fungerande ekosystem och växande skogar är nödvändiga för att kunna möta en lång rad av de utmaningar vi som samhälle står inför. För att möta framtiden krävs mer hållbara lösningar, en del av lösningen kan vara att en cirkulär biobaserad ekonomi, dvs en ekonomi som baseras på förnybara resurser för att ersätta råvaror baserade på fossila källor. Naturligtvis kommer detta att öka trycket att öka användandet våra skogar, och därigenom också öka konflikten mellan olika miljömål. Hur kan vi balansera mellan olika miljömål? kanske i första hand mellan ökad skogsproduktion, kolupptag/kollagring, biodiversitet och andra ekosystemtjänster som skogen levererar.

En av de stora frågorna är hur våra utsläpp av koldioxid påverkar klimatet, och genom att minska och fasa ut utsläppen av fossilt kol även minska halten av koldioxid i atmosfären. Men ekosystemen främst skogen omsätter årligen stora mängder kol och frågan är hur påverka skogsbruk kolbalanserna.

Debatten kring hur skogsbruk och de sätt vi använder skogsråvara och hur det påverkar kolbalanserna är intensiv. Utifrån olika antaganden kring systemgränser i både tid och rum kan man komma fram till helt olika och ofta motstridiga slutsatser baserade på samma data.

Inom ramen för det aktuella projektet har vi försökt att ge en allsidig beskrivning av kolets kretslopp i våra boreala skogar, och försökt beskriva det på ett enklare mer lättfattligt sätt. För att få en fullständigare bild har även en beskrivning av skogsekosystemen och inte bara den produktiva skogsmarken inkluderats i presentationen. För att förenkla har ordet kol används som ett samlingsnamn.

Växter tar upp genom fotosyntesen stora mängder kol årligen, samtidigt som stora mängder frigörs genom nedbrytning. Kol som förutom att användas i trädens livsprocesser också lagras i ovanjords delar som stammar, grenar och i fältvegetation, och under jord i stubbar och rötter, svampmycel och markens organiska material. I genomsnitt på vanlig fastmark finns 120-140 ton kol per ha, ca 45% finns i levande biomassa och 55% i markens organiska material. Naturligtvis finns det en stor variation beroende på bördighet och markfuktighet, torvmarker kan innehålla mycket stora mängder kol.

Syftet med projektet är att på ett lättfattligt sätt beskriva kolets kretslopp och hur skogsbruk. Presentationen är gjord som en hemsida (<https://theforestcarbonstory.weebly.com>) hemsidan kommer att hållas levande genom ständiga uppdateringar.

## Resultat

Projektet har haft som syfte att på ett tydligt sätt belysa kolet i skogen. Hur skogsskötsel påverkar upptaget och lagringen av kol. Målet är att på ett lättfattligt sätt beskriva kolets kretslopp och hur skogsskötsel påverkar. Projektet är baserat på en lång rad forskningsprojekt, föreläsningar och föredrag.

### Synopsis

Inledning kol - En kort introduktion, varför är kol i fokus

Skogens kol - Var finns kolet i skogen, hur mycket kol finns lagrat?

Det Svenska skogslandskapet (en serie bilder som visar hur olika det kan se ut), huvudbudskapet är att skogen och skogslandskapet ser olika ut och en lösning eller ett sätt att tänka inte fungerar överallt.

Skogsskötsel och skogsproduktion kan lika gärna kallas kolskötsel. Av torrvikten hos all levande biomassa är ca 50 % kol, kan variera någon procent upp eller ner. Volymvikten hos träd varierar mellan 350-600 kg per kubikmeter beroende på trädslag dvs en kubikmeter ved innehåller mellan 175-300 kg kol. Enligt tillgänglig statistik från Riksskogstaxeringen finns på 23,5 miljoner ha produktiv skogsmark ca 3,3 miljarder kubikmeter motsvarande 2,3 miljarder ton torrs substans vilket innebär att de Svenska träden har lagrat 1,1 miljarder ton kol. Årligen avverkas ca 89 miljoner kubikmeter medan den årliga tillväxten är 117 miljoner kubikmeter. Dessa siffror är några år gamla och enligt senare mätningar har tillväxten dalat något.

### Kolomsättning - Kol

Markkol - I genomsnitt innehåller svensk skogsmark ca 70 ton kol per ha. Mängderna varierar kraftigt mellan 40-400 ton kol per ha, mest beroende på markfuktighet. Skogsmarken innehåller ett stort antal organiska ämnen, med varierande motståndskraft mot nedbrytning. Markkol kan indelas i fyra huvudgrupper: icke polära extraktivämnen (t.ex. vaxer, fettsyror och fetter), vattenlösliga extraktivämnen (t ex socker och fenoler), fraktioner som är lösliga i syra (cellulosa och hemicellulosa) och fraktioner olösliga i syra. Träkol från tidigare skogsbränder har en uppehållstid på tusentals år. Finrötter och svamphyfer brukar oftast räknas in i det organiska materialet av tekniska skäl, eftersom de är svårt att separera. Alla dessa olika ämnen brukar vanligtvis sammanfattas med begreppet SOM (Soil Organic Matter). Förutom det som räknas som organiskt material finns även andra kolpooler i marken, stubbar och grova rötter (> 2mm). Mycket av det kol som avgår efter en slutavverkning kommer från nedbrytningen av detta material.

Att bestämma hur mängden mark kol påverkas av olika skogsskötselåtgärder är mycket svårt, med små förändringar av stora lager. Dessutom kan en stor andel av det organiska materialet klassificeras som svårnedbrytbart med omsättningshastigheter som sträcker sig över 100-tals eller 1000-tals år. Endast en mindre del av kolet i marken har snabb omsättning, med en tidsskala som sträcker sig över månader och år.

En avverkning leder till att stora mängder kol försvinner framförallt genom uttaget av skogsprodukter, timmer, massaved och i förekommande fall primär bioenergi (grenar och toppar). Efter en avverkning ökar också avgivningen av koldioxid från

Systemgränser - Systemgränser är grundantaganden kring vilka parametrar som ska inkluderas i analysen och hur de avgränsas i tid och rum. Det är vanligt i skogssammanhang att analyser endast avser ett aktuellt tillstånd eller en enskild åtgärd i ett enskilt bestånd. Vad gäller systemgränser i tid uppstår ett problem eftersom omloppstiden (från planta till skörd) för ett skogsbestånd kan variera från 30 till 150 år (vanligtvis 60–120 år), vilket är ett alltför långt tidsspänn för att kunna samla kontinuerliga data.

### Skogsbruk

Hur vi sköter skogen har stor betydelse för upptaget och lagringen av kol. Oavsett vilken skötselmetod vi använder kommer virkesuttag att leda till en minskning

Bilden av hur trädslaget påverkar kollagringen i marken är spretig men försök har gjorts att sammanfatta de resultat som finns om trädslagseffekter på markens kollager. De sammanställda effekterna av olika trädslag på markens kollager från boreala och temporala klimatlägen visar att marken under gran ofta har en högre andel kol i marken än övriga trädslag. Tyvärr förekom dock björk endast i ett fåtal jämförelser, 6 av totalt 27. Även nedbrytningen av stubbar skiljer sig mellan olika trädslag, där vårtbjörk bröts ner snabbare än gran och tall.

### Skogsprodukter inklusive bioenergi

I genomsnitt blir 50 % av den avverkade volymen bioenergi. Förutom primära bränslen som grenar och toppar samt nedklassat virke, tillkommer sekundära bränslen, de som kommer ut i industriprocessen, t.ex. bark, lutar, tallolja.

Det som inte tas ut av grenar och toppar kommer att relativt snabbt brytas ner, och ge upphov till motsvarande avgång av koldioxid. Hur detta ska beaktas beror på vilka systemgränser som används.

## Målbeskrivning

Syftet med projektet var att på ett mer lättfattligt sätt presentera resultat från en lång rad projekt föreläsningar och presentationer. Aktiviteter har också samordnats med olika kommunikationsprojekt för minska kostnaderna detta gäller framför allt resor och köpta tjänster. Tyvärr har det visat sig att den tänkta plattformen 'Story Map' inte riktigt fungerade, jag kommer inte åt den versionen så vi har lagt upp på en hemsida i stället.

Projekt som på olika sätt har samordnats med det aktuella projektet.

Kol i skogen - ett Vinnova finansierat BioInnovation projekt som syftade till att ta fram nya beräkningsmodeller för skogsbrukets kolbalanser.

Skogens kol ett projekt finansierat av Skogssällskapet för att belysa systemgränsernas betydelse.

SusFor (Sustainable Forests) ett Vinnova finansierat projekt med syftet att lyfta Svensk skog och skogsforskning i Bryssel. Projektet är ett samarbete mellan Skogforsk och Skogsfakulteten på SLU. Inom ramen för SusFor har bl. a. aktiviteter i Bryssel anordnats.

ProFor (Promoting Forests) ett SNS finansierat nätverksprojekt med deltagare från skogs forskande organisationer i Finland, Estland, Lettland, Litauen och Norge.

OCW (Our Common Water) ett Formas finansierat kommunikationsprojekt som främst syftar till att ta fram en film om skog, träd och vatten. Resor och foton har samordnats med OCW.

## **Kommunikation och nyttiggörande av resultat**

Presentationen finns på: <https://theforestcarbonstory.weebly.com>

Resultaten från and tankarna bakom projektet har nyttjats i en rad olika kommunikationssatsningar.

Det är dock svårt att separera vilka satsningar som hör till vilket projekt.

Presentationer under 2022 där resultat från projektet använts

220525 - Seminarium på Luleå Tekniska Högskola

220613 - PROFOR (Promoting Forests, an SNS founded Nordic/Baltic network) Event in Brussels, Belgium (hybrid)

220928 - Presentation för Formas råd för evidensbaserad forskning på Skogsällskapets fastighet Bredvik.

221129 - Event i Bryssel organiserat av Skogforsk, SLU och LUKE.

(<https://www.northsweden.eu/nyheter/2022/spaennande-diskussioner-under-north-swedens-skogsforskningsevent-baseras-eus-skogspolitik-paa-forskning/>)

221130 - kolpresentation på Skogssällskapets styrelsemöte, pga inställt flyg från Bryssel gav Charlotte Bengtsson presentationen.

Resultaten kommer även att användas i framtida presentationer både nationellt och internationellt.

Inom ramen för PROFOR projektet planeras en workshop i Uppsala i mars och ett Event i Bryssel i maj alternativt i september.

Presentationen kommer att uppdateras fortlöpande