

FAKTA SKOG

Göran Ståhl

SAMMANFATTAR AKTUELL FORSKNING
VID SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET

Nr 6
1996

Sidrelaskopering

– ett sätt att uppskatta tillgången på död ved



- Död ved är ett viktigt substrat för många hotade arter. Sidrelaskopering är en metod som kan användas för att uppskatta tillgången på liggande död ved.
- Sidrelaskopering sker längs inventeringslinjer med hjälp av ett relaskop som har stor öppningsvinkel. Man räknar alla nedfallna träd vars längder fyller relaskopets spalt.
- Ytterligare studier krävs för att klarlägga metodens tillämpbarhet i fält.

Illustration: Gun Lövdahl

Den döda vedens betydelse för skogsekosystemen har blivit allt mer uppmärksammas på senare tid. Vi vet att många arter är beroende av kontinuerlig tillgång på ved, även om kunskapen om enskilda arters specifika krav är begränsad. Eftersom artbevarande är ett uttalat mål i dagens skogsbruk finns ett behov av att kunna beskriva förutsättningarna för olika arter i olika områden. För vedberoende arter finns bl.a. behov av att kunna uppskatta vedtillgången.

Tabell 1. Räknefaktorer för uppskattning av den totala längden död ved (meter/ha) med hjälp av sidrelaskopering. Vinklar anges enligt den 360-gradiga skalan och inventerade sträckor i meter

Inventeringslinjens längd (meter)	Relaskopets öppningsvinkel (grader)	Räknefaktor
100	28	30
100	55	60
100	90	100
200	28	15
200	55	30
200	90	50

Det är inte självklart att de gängse metoderna för skogsinventering är bäst lämpade även för uppskattning av död ved. Eftersom veden förekommer relativt sparsamt krävs metoder som ger stor yttäckning. *Bältesinventering* är en sådan metod där "provytorna" görs mycket långa och smala. En annan metod, som lämpar sig för uppskattning av liggande ved, är *linjekorsningsinventering*. Här sker inventeringen längs linjer och alla lågor som korsas av en linje räknas.

I detta faktablad beskrivs en vidareutveckling av linjekorsningstekniken. Den nya metoden kallas *sidrelaskopering* och har i inledande tester visat sig lovande, speciellt för uppskattning av den totala längden liggande ved i ett område. Denna variabel kan skattas genom att man räknar antalet nedfallna träd längs inventeringslinjer.

Längd istället för volym

Vid beskrivningar av arters livsbetingelser brukar man sällan ange den döda vedens totala längd, utan snarare dess volym. Längder borde emellertid kunna fungera som substitut för volym, speciellt om en uppdelning görs på träarter, dimensioner och nedbrytningsklas-

ser. En sådan uppdelning kan erhållas om varje låga tilldelas en viss klassstillhörighet då sidrelaskopet används. Även volymer kan uppskattas med sidrelaskopet, men detta kräver tidsödande mätningar, vilket gör inventeringen dyr.

Relaskopet får en ny roll

Ett relaskop är ett instrument som ger en viss siktinkel då omgivningen betraktas genom en spalt. Relaskop med små siktinklar har under lång tid använts vid uppskattning av grundtytor i skogar. (Grundtytan, som mäts i m²/ha, är summan av alla trädets genomskärningsareor vid 1,3 meters höjd inom ett område med tytan 1 ha). Vid sidrelaskopering an-

vänds relaskop med stora siktinklar. Till skillnad från traditionell relaskopinventering, som utförs vid punkter, genomför sidrelaskopering kontinuerligt längs linjer. Alla lågor vars längder fyller relaskopets spalt från någon punkt längs en linje räknas. Små träd måste ligga nära för att räknas medan långa träd kan vara mera avlägsna.

En illustration av metoden ges i figur 1. Kring varje låga har det område markerats, genom vilket en inventeringslinje måste passera för att lågan ska räknas. Storleken och formen av de här s.k. inklusionsområdena beror av lågans längd och relaskopets vinkel. Om en liten

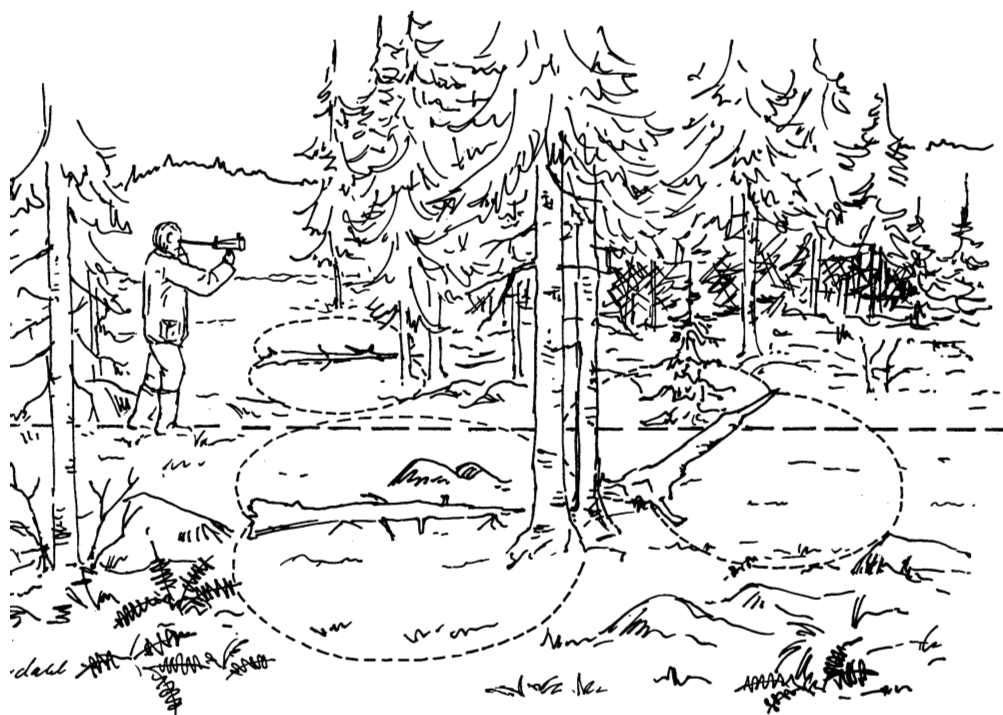


Illustration: Gun Lövdahl

Figur 1. Uppskattning av död ved genom sidrelaskopering. En låga räknas då inventeringslinjen passerar dess inklusionsområde (streckade områden i figuren), eftersom lågans längd då fyller relaskopets spalt.

relaskopvinkel används kommer området att se ut som två cirklar som överlappar varandra en aning. Om relaskopvinkeln är 90° blir området helt cirkulärt.

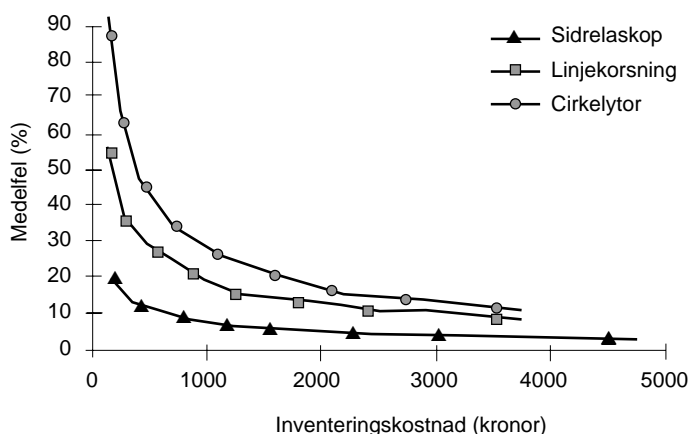
Sträckan styr räknefaktorn

Vid traditionell relaskopinventering brukar man tala om ett relaskops räknefaktor. Genom att multiplicera antalet räknade träd med denna faktor erhålls grundytan. Öppningsvinklarna brukar avpassas så att räknefaktorn ska bli 1 eller 2. Vid sidrelaskopering beror räknefaktorn inte bara på instrumentets öppningsvinkel utan även på hur lång sträcka som inventeras. I tabell 1 redovisas räknefaktorer för några olika öppningsvinklar och linjelängder. Genom att multiplicera antalet räknade lågor med aktuell räknefaktor erhålls den totala längden liggande ved per hektar. Räknefaktorerna förutsätter

Vilken relaskopvinkel ska man välja?

Spännvidden av användbara relaskopvinklar ligger mellan 25° och 90°. De mindre vinklarna är effektiva då förekomsten av död ved är liten samtidigt som siktförhållandena i skogen är goda. I situationer då sikten är begränsad bör stora vinklar användas. Då undviker man fel som annars kan uppstå för att förrättningsmannen inte ser alla lågor som borde räknas. Stora vinklar bör även användas vid riklig förekomst av lågor, eftersom en liten vinkel här skulle leda till tidsödande räkning och problem med att hålla ordning på vilka objekt som redan räknats.

En ytterligare poäng med att använda stora relaskopvinklar (nära 90°) är att inventeringsmetoden då blir okänslig för i vilken riktning lågorna ligger. När små relaskopvinklar används bör däremot inventeringslinjerna läggas ut i olika riktningar för att fel ska undvikas.



Figur 2. Samband mellan kostnad och precision vid uppskattning av total längd död ved i en 20 ha stor avdelning. De olika kostnadsnivåerna följer av att olika långa sträckor inventerats (alt. att olika många ytor lagts ut vid cirkelyteinventering).

att trädens fallriktningar är slumpmässiga eller att inventeringslinjerna läggs ut i slumpmässiga riktningar.

Exempel på resultat

Endast ett fåtal studier av metodens egenskaper i fält har genomförts.

Vid den hittills största av dessa lades 8 stycken 50 meter långa inventeringslinjer ut i en äldre skog med god tillgång på lågor. De längsta lågorna var ca 25 meter. Två förrättningsmän inventerade varje linje oberoende av varandra. Ett relaskop

Hur lägger man ut inventeringslinjer?

Utläggning av inventeringslinjer i ett område kan göras på olika sätt. Vid mera översiktliga inventeringar kan man lägga ut dem *subjektivt*. Man går till en plats som känns "typisk" och bestämmer sig för att gå en viss sträcka i en viss riktning. Om man stöter på områdets gräns innan den önskade linjelängden nåtts kan den resterande sträckan läggas ut på ett annat ställe inom avdelningen.

Vid noggrannare inventering bör linjerna läggas ut *objektivt*. En metod innebär att man på en plastfilm ritar upp ett antal parallella linjer, lämpligen på lika avstånd från varandra. Plastfilmen applicerar man sedan slumpmässigt på en karta över området. Linjerna överförs till kartan och inventeringen sker genom kompassgång i fält längs de utslumpade linjerna. Om en liten relaskopvinkel används bör linjerna läggas glesare, men istället i några olika riktningar. Nu kan man inte längre använda de räknefaktorer som presenterades i tabell 1. Orsaken är att den summerade längden av linjerna knappast torde bli 100 eller 200 meter. Med hjälp av formeln nedan kan emellertid räknefaktorer beräknas för godtyckliga relaskopvinklar (v) och inventerade sträckor (L , meter).

$$\text{Räknefaktor} = \frac{10\,000}{L \cdot (1/\sin v + 2 \cot v/\pi)}$$

Av skäl som hänger samman med formen på de s.k. inklusionsområdena kring lågor bör inventeringen av varje linje börja respektive fortsätta en bit utanför den aktuella avdelningen. De korta sträckor som inventeras utanför en avdelning ska dock inte räknas in i den inventerade sträckan (L) då räknefaktorn beräknas.

med öppningsvinkeln 28° användes. Antalet räknade lågor, i medeltal ca 10 per linje, visade sig inte i något fall avvika med mer än ett objekt från det korrekta antalet. Siktförhållandena i skogen var dock relativt goda.

Ett flertal teoretiska studier har genomförts där sidrelaskopering har jämförts med andra metoder. I figur 2 visas resultat från en studie där sambandet mellan kostnad och precision i uppskattade totala längder av död ved beräknades för sidrelaskopering, linjekorsningsinventering och cirkelyteinventering i en skog med "normal" tillgång på död ved. Oavsett kostnad gav sidrelaskopering den bästa precisionen (lägst medelfel).

I alla hittills genomförda teoretiska studier har sidrelaskopering visat sig vara den effektivaste metoden för uppskattning av totala längder liggande död ved. Metoden har även stått sig väl i jämförelser där den totala volymen liggande ved studerats. I det senare fallet har emellertid bältesinventering i flertalet fall visat sig vara något effektivare. Kostnaderna för att uppskatta volymer är dock väsentligt högre än kostnaderna för att uppskatta längder.

Lutande terräng

Teorierna för sidrelaskopering förutsätter att terrängen är plan och att instrumentet kan användas horisontellt. Verkligheten är dock en annan. Terrängen är sällan helt plan och instrumentet måste normalt vinklas

ned en aning eftersom det hålls i ögonhöjd och lågorna ligger på marken.

Studier har dock visat att de fel som uppstår till följd av lutning är försumbara (< 5 procent) så länge lutningen inte överstiger ca 40 procent. Man kan därför sluta sig till att problemet med att man siktar från ögonhöjd mot marken endast blir påtagligt när lågorna är korta. De måste då ligga nära inventeringslinjen för att bli räknade och avvikelser från horisontalplanet kan bli stora när sidrelaskopet siktar mot lågan. För att undvika fel i dessa situationer bör man försöka tänka sig lågans utsträckning projicerad i ett plan i ögonhöjd. Ett alternativ är att knäböja när man siktar mot lågan. Tyvärr har det visat sig vara svårt att konstruera instrumentet på ett sådant sätt att det automatiskt korrigerar för avvikelser från horisontalplanet.

Problem uppstår även när träd fastnar i andra träd och därför inte hamnar i horisontalplanet. Även i detta fall är förmodligen den bästa lösningen att försöka föreställa sig vilken utsträckning trädet skulle ha haft om det fallit ända ned till marken.

Utvecklingsplaner

Metoden har en inskränkning i det att endast liggande död ved uppskattas. I teorin finns dock inga hinder för att inventera även stående träd. Om ett instrument med stor öppningsvinkel används vertikalt längs

inventeringslinjer kan även den totala längden stående ved uppskattas.

Ytterligare studier krävs för att fastställa sidrelaskoperingens egenskaper i fält, samt för att utvärdera om den totala längden död ved är ett lämpligt mått för att beskriva arters livsbetingelser. Det återstår därför att se om metoden blir ett användbart redskap för skogsbruket eller om den endast kommer att bidra till en ökad diversitet i florin av pikanta tekniker för skogsuppskattning.

Litteratur

Ståhl, G. 1995. The transect relascope, an instrument for the quantification of coarse woody debris. Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik. *Arbetsrapport 4*.



Författaren *Göran Ståhl* är forskarasistent vid SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, 901 83 UMEÅ.
Telefon: 090-16 58 37
E-post: Goran.Stahl@resgeom.slu.se