

Rotröta orsakas av skadesvampen rotticka (den vita svampen på bilden), som kan orsaka stora ekonomiska förluster. Om stubbar skördas minskar infektionen i nästa skogsgeneration, men om skadebekämpningen ska vara fullt effektiv krävs att flertalet rötskadade stubbar tas ut.

# Effekter på föryngring, träd tillväxt och markvegetation

Gustaf Egnell (SLU, Umeå)

**Stubbskörd har sannolikt ingen större effekt på skogsproduktionen i nästa generation. Det visar en sammanställning av de långtidsförsök som finns i Sverige och Finland. Teoretiskt borde stubbskörd kunna ge lite mindre snytbaggeskador och lite mindre rotröta i den nya skogen, men frågan är om det har någon praktisk betydelse. Vid stubbskörd störs marken, vilket gynnar naturlig föryngring av tall och björk. Detta kan vara en pluspost, framför allt i glesa planteringar.**

Vid skörd av grenar och toppar (grot) ökar biomassauttaget måttligt jämfört med att enbart skörda stamveden, men uttaget av växtnäring ökar avsevärt, speciellt i granskog. Fältförsök har visat att detta kan påverka skogsproduktionen negativt, även om resultaten inte är entydiga.

Skogsbränslepotentialen i stubbar vid föryngringsavverkning är ungefär lika stor som den för grot samtidigt som näringsinnehållet i stubbar är betydligt lägre än i grot. Det finns därför anledning att anta att den direkta effekten på skogsproduktionen är lägre vid stubbskörd än vid grotskörd. Stubbskörd skulle dock kunna påverka såväl plantetablering som tillväxt på andra sätt, bland annat har följande faktorer diskuterats:

- Mindre snytbaggeskador på plantor
- Mindre rotröta i nästa skogsgeneration
- Mindre konkurrensen från annan vegetation
- Ökat utbud av växtnäring
- Högre plantöverlevnad
- Mer naturlig föryngring

## Snytbaggeskador

Doften från färsk stubbar på ett hygge lockar snytbaggar som näringsgnager på planterade plantor för att sedan

lägga ägg i rötternas bark eller i marken intill rötterna. Efter ett antal år kläcks nya snytbaggar och det blir då en andra våg av näringsgnag på plantorna. I en ny studie minskade snytbaggeskadorna om stubbarna direkt samlades ihop i stora högar vid avlägg, medan effekten var begränsad då skördade stubbar lämnades i små högar på hygget.

Flera studier har visat att andelen blottlagd mineraljord blir högre efter stubbskörd, vilket också skulle kunna minska skadorna något då snytbaggen skyr öppna områden. Teoretiskt borde också den andra vågen av skador kunna minska om stubbar skördas, eftersom mängden yngelsubstrat minskar. Detta har emellertid ännu inte visats i studier. Då snytbaggar är goda flygare krävs det förmodligen att stubbar skördas på en större andel av föryngringsavverkningarna i ett landskap för att plantskadorna ska minska. Effekten blir därför svår att påvisa i småskaliga experiment.

## Rotröta

Rotröta orsakas främst av rottickan, som är en av de största skadegörarna i skogen och orsakar stora förluster för skogsbruket. Rotrötan sprids via trädens rötter till kringstående träd, men infekterar också färsk stubbar som kan föra rötan vidare till nästa skogsgeneration. Forskning visar att infektionsgraden i nästa skogsgeneration minskar då stubbar skördas. För att vara effektivt krävs det dock att en stor andel av de rötskadade stubbarna tas ut. Vid praktisk stubbskörd lämnas ofta en del av dessa.

## Konkurrens från annan vegetation

Ett av skälen till att markbereda hyggen är att begränsa den konkurrens skogsplantor utsätts för från annan hyggesvegetation. Vid stubbskörd störs marken på ett sätt som kan liknas vid markberedning. Flera studier visar att andelen blottad mineraljord efter stubbskörd kan bli lika stor som efter en konventionell mekanisk markberedning

eller större. Det var också erfarenheten från de 14 försök med stubbskörd som anlades med finansiering från Energimyndighetens Bränsleprogram 2012-2015.

Den ökade markstörning och minskade konkurrens från annan vegetation som stubbskörden orsakar skulle kunna leda till långsiktiga effekter på fält- och botten-skiktets sammansättning. En studie av Rudolphi & Strengbom (2016) kunde dock inte visa på några signifikanta långtidseffekter av stubbskörd på markvegetationen. I elva bestånd som stubbskördats perioden 1977-1989 inventerades markvegetationen sommaren 2013. Vid en jämförelse med lika många bestånd som avverkats med konventionella metoder såg man efter 24-36 år inga effekter av stubbskörd på antal kärlväxter och mossor, inte heller på diversitet eller artsammansättning.

### Näringstillgänglighet

En rådande uppfattning har varit att den markomrörning som stubbskörd och markberedning medför leder till snabbare nedbrytning av organiskt material och därmed frigörelse av växtnäring. Detta skulle kunna gynna trädplantornas etablering och tillväxt. Indirekta bevis för att så är fallet har också påvisats genom att högre kvävehalter och lägre kol/kväve-kvoter i marken har registrerats efter

stubbskörd. Direkta mätningar av koldioxidavgången ovan mark (ett mått på kolomsättningen) indikerar dock att nedbrytningen är oförändrad eller till och med kan minska efter såväl stubbskörd som markberedning i jämförelse med ett omarkberett hygge med stubbarna kvar. Detta talar för att den ökade kvävehalt som påvisats efter stubbskörd snarare är kopplad till den minskade vegetationskonkurrensen.

### Plantöverlevnad

Överlevnad och tillväxt för planterade plantor kan påverkas av förändringar i mikroklimatet och av konkurrens från naturligt förnygrade plantor. En finsk studie indikerade att överlevnaden var högre då tall- och granplantor planterades efter stubb- och grotskörd i jämförelse med enbart grotskördade kontrolltytor som inte markbereddes. I svenska fältförsök är skillnaderna i överlevnad små och normalt inte statistiskt skilda, även om en något högre överlevnad statistiskt säkerställdes i ett försök på en svag mark planterad med tall. Denna bild bekräftas i en surveystudie från Finland där plantöverlevnaden på 37 stubbskördade hyggen inte skilde sig från den på 10 ej stubbskördade och markberedda hyggen.



Doften från färsk stubb på ett hygge lockar snytbaggar till hygget. De näringsgnager på trädplantorna och lägger sina ägg i gropar i marken intill de avverkade trädens rötter, där nästa generation av snytbaggar utvecklas. Det går att i någon mån minska snytbaggeskadorna om stubbarna samlas ihop i stora högar vid avlägg före plantering.

### Naturlig förnygring

Stubbskörd förefaller vara positivt för etablering av naturligt förnygrade pionjärträslag som tall och björk, medan antalet naturligt förnygrade granar påverkas negativt. Pionjärträslagen gynnas antagligen av den ökade markstörningen, vilket skapar bra grönings- och etableringsförhållanden. En förklaring till det minskande antalet naturligt förnygrade granar kan vara att dessa etablerats redan i det gamla beståndet, s k beståndsfornygring, och att de dödats i samband med eller strax efter avverkningen.

Sammantaget är slutsatsen att stamantalet efter stubbskörd ökar något, vilket har potential att öka skogsproduktionen. Men då ökningen i stamantal främst består av tall och björk styrs skogsproduktionen av hur skogsägaren väljer att hantera dessa vid framtida röjningar och gallringar.

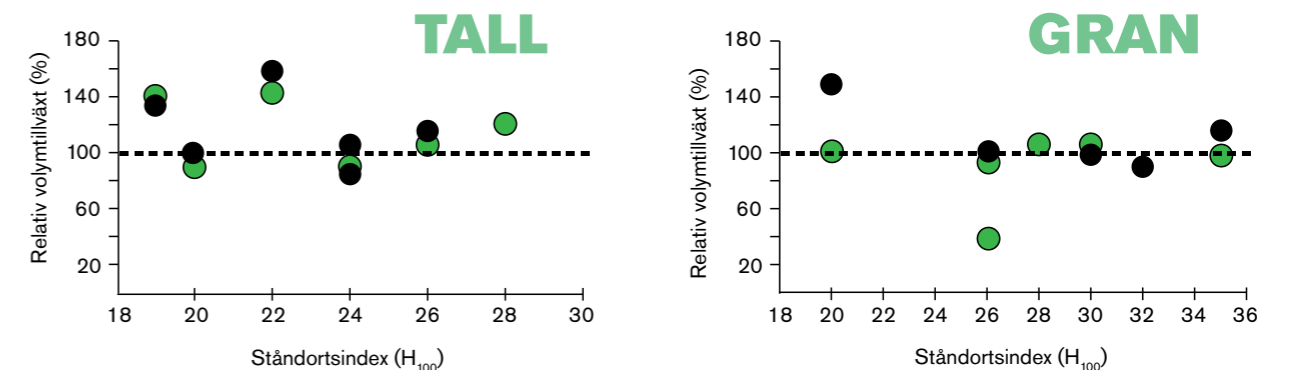
### Effekter på skogsproduktionen

Det finns få långsiktiga fältförsök som kan belysa effekten av stubbskörd på skogsproduktionen. I Fig 1 jämförs skogsproduktionen efter 24 till 36 år i tall- och granplanteringar uppkomna efter stubbskörd. Den generella

bilden baserad på dessa försök är att skogsproduktionen inte påverkas negativt av stubbskörd och inte heller av stubbskörd i kombination med grotskörd. Snarare verkar det finnas en positiv effekt på skogsproduktionen – åtminstone i tallplanteringar. Det finns också en trend som pekar mot att svagare marker (lågt ståndortsindex) påverkas i mer positiv riktning.

### Slutsats

Enbart sett till effekter på skogsproduktion leder dessa resultat till slutsatsen att stubbar är att föredra framför grot som biobränsle. Men stubbskörd kombineras gärna med grotskörd, då kvarlämnad grot utgör ett fysiskt hinder för en effektiv stubbskörd. Med dagens teknik är det dessutom billigare att skörda grot än stubbar.



Figur 1. Relativ volymtillväxt efter 24 till 36 år i gran- och tallplanteringar planterade efter stubbskörd (svarta cirklar) eller efter både stubb- och grotskörd (gröna cirklar). Tillväxten på kontrolltytor där enbart stamveden skördades och där plantorna planterats efter markberedning, har satts till 100 % (den streckade linjen). Resultat från fältförsök i Sverige och Finland.

Försöken är inte fullt ut jämförbara då försöksdesignen och skötseln skiljer sig något: I den ingående finska studien (Ståndortsindex, SI, 28), som omfattande både tall- och granplantering, skördades grot även på kontrolltytor, som inte heller markbereddes.

I en av de svenska försöksserierna markbereddes samtliga ytor (harv) och även den naturliga förnygringen mättes in. Den höga produktionen för tall på SI 22 kommer från denna serie. I en annan svensk serie (SI 26) markbereddes inte kontrolltytor och uppslag av naturlig förnygring röjdes bort och räknades inte in i produktionen. Den låga produktionen på en av de stubb- och grotskördade granytor kommer från denna serie. Försökslokalen var fuktig och stubbskörd i kombination med grotskörd resulterade i mycket naturlig förnygring som ej togs tillvara och som konkurrerade med de planterade plantorna. Detta ledde till avgångar och en långsammare start för de planterade granarna.