

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 12 2009



Foto: SKOGENbild/Stefan Örtenblad


SKOGFORSK



Magnus Thor Skogforsk Tel. 018-18 85 96
magnus.thor@skogforsk.se

Jonàs Oliva Skogl. mykologi och patologi, SLU
Tel. 018-67 27 97 jonas.oliva@ctfc.es

Jan Stenlid Skogl. mykologi och patologi, SLU
Tel. 018-67 18 07 jan.stenlid@mykopat.slu.se

Från forskning till tillämpning



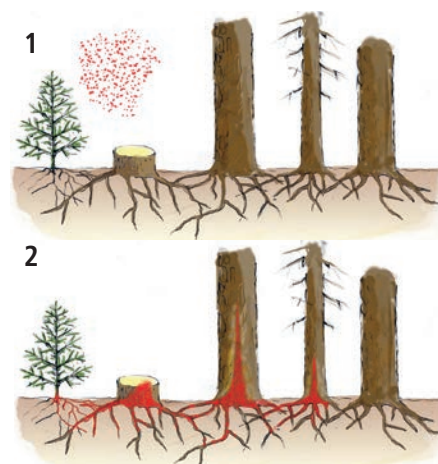
De unika försöken med maskinell stubbehandling visar att metoden fungerar – men täckningsgraden är viktig.

Magnus Thor

Färre nya infektioner av rotröta efter maskinell stubbehandling vid gallring

Stubbehandling gav mindre rotröta i träden 12 till 14 år efter gallring på nedlagd jordbruksmark. På skogsmark var resultaten inte lika uppenbara, men mycket tyder på att den framtida rötutvecklingen där blir långsammare efter stubbehandling.

I ett långtidsförsök har vi följt upp effekterna av maskinell stubbehandling 12 till 14 år efter gallring. I genomsnitt hade andelen träd med röta ökat från 6 till 15 procent. På före detta jordbruksmark hade stubbehandling – eller vinteravverkning – en mycket gynnsam effekt, men på skogsmark var det ingen tydlig skillnad. Här var det dock betydligt fler nyinfektioner på obehandlade ytor och det är sannolikt att rötan där kommer att accelerera de kommande åren. Detta stämmer med de modeller som tidigare har utvecklats. Enligt dem gör stubbehandling på skogsmark tydlig skillnad först när skogen är ca 50 år.



De två sätt som rottickan sprider sig på:

1. Med sporer som produceras av fruktkropparna under vegetationsperioden. Sporena gror på färsk stubbar. Därifrån går rötan ner i rotsystemet.

2. Mellan rötter som har kontakt med varandra. Från rotsystemet växer svampen sedan upp i nya stammar. Angreppen sprider sig därför ofta utåt från den första infektionspunkten, det blir s.k. rötbrunnar i beståndet.

Unikt långtidsförsök

Med början 1994 lade Skogforsk och SLU ut en försöksserie med maskinell stubbehandling mot rotröta under förhållanden som liknade praktisk drift. Det innebar att man accepterade den täckning av stubbytan som man fick med den använda utrustningen. Inledningsvis ingick även ett led med manuell stubbehandling.

Serien omfattar totalt 14 lokaler från Skåne till Ångermanland. Hälften av försöken etablerades på skogsmark, hälften på före detta jordbruksmark. De sistnämnda var sannolikt i princip fria från röta före gallringen.

I studien ingick två preparat: Rotstop, som är en suspension med pergament-svampsporer, och en urealösning. De båda preparaten har i tidigare studier givit ungefär samma skyddseffekt.

God täckning

Vid en uppföljning sex till sju veckor efter behandlingen var andelen stubb-

yta som koloniserats av rotticka avsevärt lägre på behandlade/vinteravverkade stubbar än på obehandlade – minskningen var 89 till 99 procent. Det gick då inte att se någon skillnad mellan maskinell och manuell behandling, inte heller mellan preparaten.

Vinteravverkning gav samma skyddseffekt som stubbehandling.

Uppföljning efter 12 till 14 år

Under 2008 inventerades 11 av försöken igen. Det hade då gått 12 till 14 år efter förstagallringen. I några av försöken hade skogen nyligen gallrats en andra gång.

Vid mätningarna borrades totalt 1 610 träd i stubbhöjd på två ställen. Från rötangripna träd togs vedprover som skickades till ett laboratorium där man odlade fram och "individbestämde" rottickan.



De 11 försökens lokalisering. Svart = skogsmark, grönt = f.d. jordbruksmark.

Resultat

Rötförekomst

Sedan försöket lades ut hade den genomsnittliga andelen träd med röta ökat från 6 till 15 procent. I bestånden på före detta jordbruksmark hade behandling eller vinteravverkning en mycket gynnsam effekt, medan det i bestånd på skogsmark inte var någon tydlig skillnad (figur 1).

Täckningsgraden spelade roll

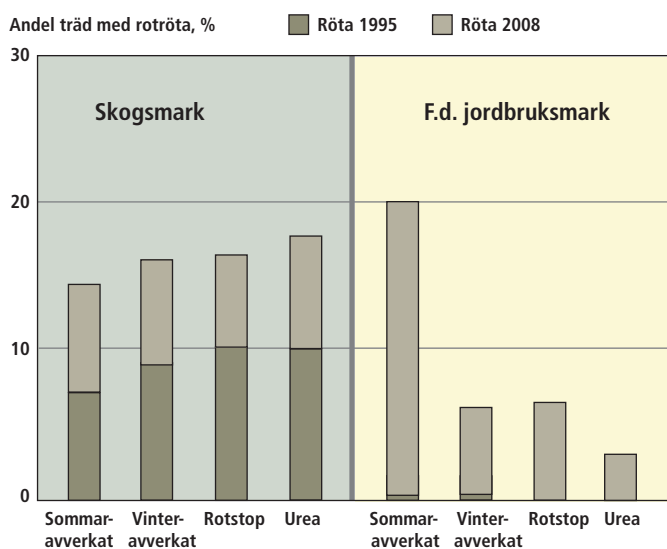
Rotstop och urea var likvärdiga och gav samma resultat som vinteravverkning.

I fem av försöken kunde vi studera hur täckningsgraden vid behandlingen av stubbarna påverkade rötfrekvensen. Täckningsgraden i dessa varierade från 40 till närmare 100 procent. Urea var mindre känsligt för täckningsgrad än Rotstop, som behövde täcka större delen av stubbytan för att ge tillräcklig effekt (figur 2).

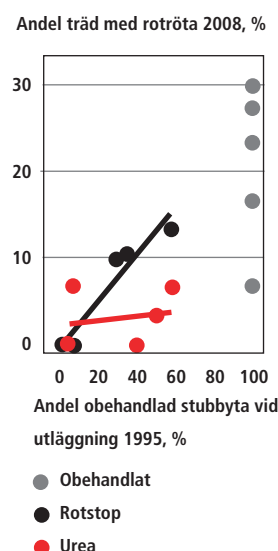
Rottickepopulationen förändrades

På de ytor som behandlats eller vinteravverkats förekom det färre individer av rotticka. Detta var särskilt tydligt i bestånden på skogsmark, där en enskild rottickeindivid i genomsnitt återfanns i 2,4 träd på behandlade/vinteravverkade ytor. På obehandlade ytor var det däremot i princip en individ per angripet träd, vilket tolkades så att det var fler nyinfektioner på obehandlade ytor.

Figur 1. Andel rötskadade träd vid uppföljningen 2008 på skogsmark resp. f.d. jordbruksmark.



Figur 2. Andel rötskadade träd vid olika täckningsgrad vid stubbehandling.



Gamla råd håller

Representativa förhållanden

Försöken har en genomsnittlig rötförekomst som ligger nära det som kan förväntas i Sverige som helhet om man jämför med Riksskogstaxeringen. Resultaten borde därför vara representativa för stora delar av skogsbruket. Variationen är dock mycket stor mellan enskilda bestånd, eftersom rötsituationen påverkas av en mängd faktorer knutna till ståndort, beståndshistorik och skötsel samt inte minst väder och klimat.

Mer nyinfektion utan behandling

I försöken på skogsmark tycks stubbbehandlingen inte ha påverkat andelen rötangripna träd. På de behandlade ytorna fanns det dock färre och större svampindivider, det antyder att den mesta rötan kommer från infektioner som fanns i rötterna redan före första gallringen. På de obehandlade ytorna fanns det fler svampindivider, vilket tyder på en relativt stor mängd färska angrepp som fortfarande är i början av sin expansionsfas.

I försöksserien fanns det även ogallrade ytor, som på skogsmark uppvisade minst lika hög rötförekomst som de

övriga ytorna. Även detta kan förklaras med att redan etablerad röta har spritt sig i rotsystemen.

I linje med tidigare modellering

Resultaten på skogsmark kan verka nedslående, men om man jämför med de modeller för rötutbredning som publicerades för några år sedan, är resultaten inte så förvånande (figur 3). Enligt modellerna är det ganska små skillnader mellan behandlade och obehandlade bestånd upp till cirka 50 års ålder. Det är först därefter som skillnaderna blir uppenbara. Skogen i långtidsförsöken var i snitt 50 år vid uppföljningen, alltså kan man enligt modellerna ännu inte förvänta sig några stora effekter av behandling av gallringsstubbar. Men analysen av svampindividernas storlek (och därmed ålder) gör det sannolikt att vi får en kraftigare rötutveckling på de obehandlade ytorna.

Om vi antar en genomsnittlig expansion på tre dm per år innebär det att rottickan på 12 till 14 år avancerat i storleksordningen fyra meter längs trädrötterna vid "lyckad" överföring. Varje ny gallring skapar nya spridningspunkter som sammantaget gör att

spridningsförloppet accelererar. Om ingen behandling görs får därför dessa nya infektioner stor betydelse på längre sikt.

Även för bestånd på jordbruksmark överensstämmer utvecklingen i försöken väl med modellerna.

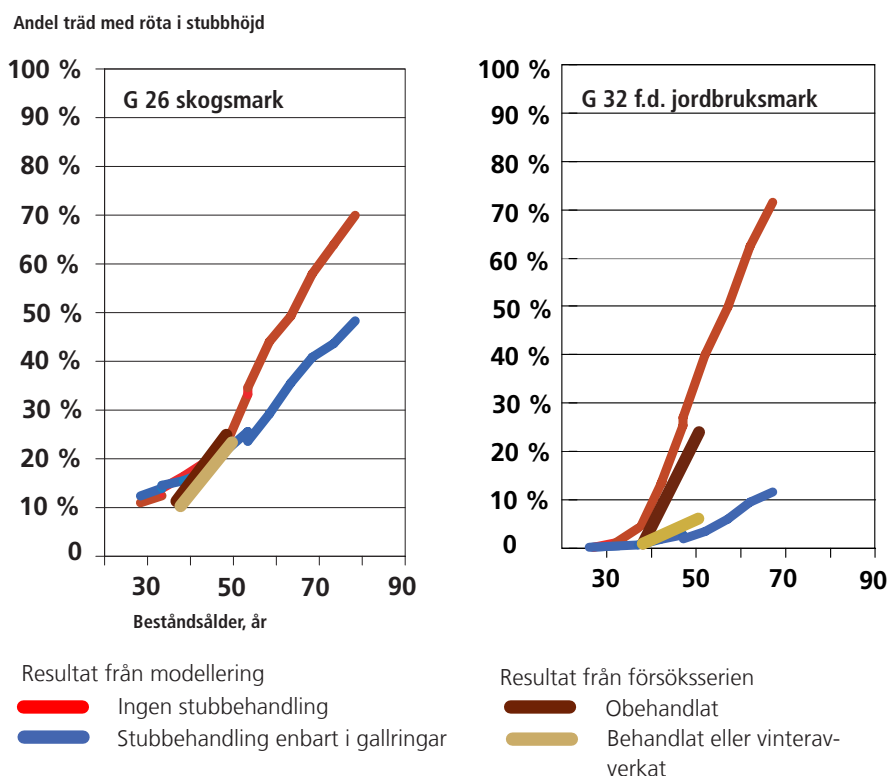
Ett annat försök med manuell urea-behandling på jordbruksmark i södra Sverige gav också resultat som liknar modellerna i figur 3. Man uppmätte 33 procent träd med röta 15 år efter gallring då ingen behandling gjordes. På behandlade ytor var rötandelen tre procent. Rötutvecklingen har alltså samma "fart" som i det modellerade beståndet, både för alternativet med och utan behandling.

Slutsats

Sammantaget ger försöken stöd för modellerna och de praktiska rekommendationerna som gavs i Resultat 9 2005. De innebär i korthet att det är lönsamt att behandla stubbar i samband med avverkning under vegetationsperioden, framförallt i bestånd som har lite röta före avverkningen.

Inventering av rottröta i stående skog med instrumentet Rotfinder.

Figur 3. Försöksresultaten inlagda i tidigare utvecklade modeller för rötutveckling i olika bestånd, med och utan stubbhandling.



Planering

Håll koll på rötan

För att kunna fatta väl underbyggda beslut om t.ex. omloppstid och skötselprogram är det viktigt att veta hur mycket röta det finns i ett bestånd.

Varje gång ett bestånd gallras kan man få en god uppfattning om förekomsten av röta med en snabb stubbinventering. På sikt kommer säkert skördarens dator automatiskt registrera om ett avverkat träd är angripet av röta.

På stående skog är det däremot i princip omöjligt att via yttre kännetecken säga hur mycket röta det finns. Här är instrumentet Rotfinder en möjlighet. För stickprovsmätningar kan även tillväxtborr användas, men det är tidsödande.

För att identifiera bestånd som har större sannolikhet att drabbas av röta eller för att nivälägga bestånden i förhållande till ett förväntat genomsnitt

går det att använda sannolikhetsfunktioner grundade på Riksskogstaxeringens material. Funktionerna finns i programmet NogRota, som kan laddas ner från Skogforsks hemsida.

Stubbskörd

Stubbar från slutavverkning blir allt mer intressanta som energiresurs. Tas stubbarna bort försvinner en del av den substans som kan föra rotröta vidare mellan trädgenerationerna. Litteraturstudier, främst av resultat från Storbritannien och Nordamerika, men också från Sverige och Finland, visar att röt-frekvensen blir lägre i nästa omloppstid om slutavverkningsstubbar tas bort.

Vid stubbskörd bör stubbar med synlig röta prioriteras och stor vikt läggas vid att få med så mycket som möjligt av den infekterade stubben.



Stubbskörd kan minska förekomsten av rotröta i kommande generation.

English

Reduced root-rot infection after mechanized stump treatment in thinning.

Stump treatment effected a reduction in root rot in trees 12–14 years after thinning on abandoned farmland. The findings were not as clear on forest land but the signs suggest that future root rot will be less of a problem in areas where stump treatment has been carried out.

We monitored the effects of mechanized stump treatment 12–14 years after thinning in a long-term trial. The number of trees infected with root rot increased from 6 to 15% on average. Stump treatment or winter logging on abandoned farmland was clearly beneficial, but it seemed to make no difference on forest land. However, there was a much higher incidence of new infections on untreated areas of forest land, and the chances are that root-rot infections will accelerate in the coming years.

These findings concur with models that were developed earlier. In the models, stump treatment on forest land will exhibit effects at a stand age of c. 50 years and older.

Keywords: *Heterobasidion* spp., Norway spruce, *Phlebiopsis gigantea*, stump harvesting; urea.

Läs mer

Oliva, J., Thor, M. & Stenlid, J. Long-term effects of mechanized stump treatment against *Heterobasidion annosum* s.l. root rot in *Picea abies*. Canadian Journal of Forest Research (accepterat manuskript).

Oliva, J., Samils, N., Johansson, U., Bendz-Hellgren, M. & Stenlid, J. 2008. Urea treatment reduced *Heterobasidion annosum* s.l. root rot in *Picea abies* after 15 years. Forest Ecology and management 255: 2876–2882.

Thor, M., Arlinger, J. & Stenlid, J. 2005. Stubbehandling mot rotröta lönsam – också i slutavverkning. Resultat nr 9 2005. Skogforsk.

Från forskning till tillämpning

Studien avser rena granbestånd, men vi vet också att rottickans P-form (som även angriper bl.a. tall) kan vara mycket aggressiv i planteringar med tall i södra Sverige.

Resultaten från försöksserien visar att täckningsgraden är viktig vid behandling med Rotstop. Det är svårt att nå 100 procent på alla stubbar i praktiken, men om uppföljningar visar att täckningen är under 90 procent bör man snarast se över spridningsutrustningen.

Stubbehandlingen är en investering som ska betala sig i framtiden. Därför gäller det att utföra den rationellt och med hög kvalitet. I detta ingår att minimera hanteringstid, preparatåtgång och maskinstillestånd samt att systematiskt följa upp behandlingens kvalitet.

Vid slutavverkning av kraftigt rötangripna granbestånd är nyttan av en stubbehandling mer tveksam. Stubbskörd för energiändamål är därför extra intressant på dessa objekt.

Magnus Thor