

Bränning - anläggning av brandgator och skydd av fröträd

Dan Westerberg



Hyggesbränning är ett effektivt sätt att gynna den biologiska mångfalden i skogen. Den årliga brännings-

arealen väntas öka påtagligt, och det är därför viktigt att skogsbruket utvecklar säker och effektiv teknik för bränning. Här redovisas några arbetsstudier som SkogForsk genomfört.

Brandgator

För att få en säker bränning bör man ha risfria brandgator så att elden inte går in i omgivande skog. Tidigare rensade man ofta för hand, men det är idag alltför dyrt. SkogForsk har studerat två andra metoder:

1. En bandgående grävmaskin som skrapade undan allt ris i en 13 meter bred gata. Dessutom lade maskinen upp en meterbred jordsträng mot angränsande skog. Det kostade ca 2,70 kr per löpmeter att anlägga brandgata med denna metod.

2. Alternativ fällning, som gav en 16 meter risfri brandgata redan vid avverkningen. Avverkningen i brandgatan blev ca 50 procent dyrare per avverkad kubikmeter än resten av slutavverkningen.

Skydda fröträd

Om man lämnar fröträd vid en hyggesbränning är det viktigt att dessa skyddas mot rök och hetta. SkogForsk har studerat två olika metoder för att skydda träden:

1. jordslagning med en bandgående grävmaskin. Runt varje fröträd lades två till tre skopor jord. Detta kostade ca 15 kr per träd.
2. Anpassad avverkning, där man skapade en risfri zon om ca fem meter runt varje träd. I studien lämnades 40 fröträd per hektar. Detta påverkade inte skördarens prestation, och medförde alltså ingen extra kostnad.



Anläggning av brandgata med grävmaskin

I denna studie användes en bandgående grävmaskin för att anlägga en brandgata. Grävmaskinen skrapade undan ris i brandgatan och på ungefär halva den angränsande stickvägen. Dessutom lades en ca en meter bred jordsträng upp på yttre sidan av brandgatan (se fig 1).

Studien genomfördes i Ångermanland i ett bestånd med flack terräng och ringa ytstenighet med en Åkerman H7C bandgående grävmaskin med 75 cm breda band och en 90 cm bred skopa.

Kostnaderna beräknades utifrån det entreprenörspris, 400 kr per G15-dm, som tillämpades för maskinen.

Ambitiös risrensning.

Risrensning var det mest tidsödande momentet i denna studie. En 13 meter risfri zon skapades innanför jordsträngen. Kostnaden per meter brandgata blev ca 2,70 kr (tabell 1).

För den kostnaden har man fått en brandgata av mycket hög kvalitet med bred jordsträng och rikligt med sand att ösa vid eventuellt släckningsarbete.

Risrensningen var i detta fall kanske väl ambitiös. Jan Weslien, SkogForsk, rekommenderar en endast fem meter bred brandgata (fig 2). En så smal brandgata skulle antagligen kunna anläggas för ca 2,20 kr per meter med den här använda tekniken.

Alternativa metoder

Förr handrensade man alltid brandgatorna, men det bedöms inte vara realistiskt i dag.

Tabell 1: Tidsåtgång, kostnad och prestation

Tidsåtgång, G15-tim per 100m	0
Prestation, meter per G15-tim	,
Kostnad, kronor per meter	7

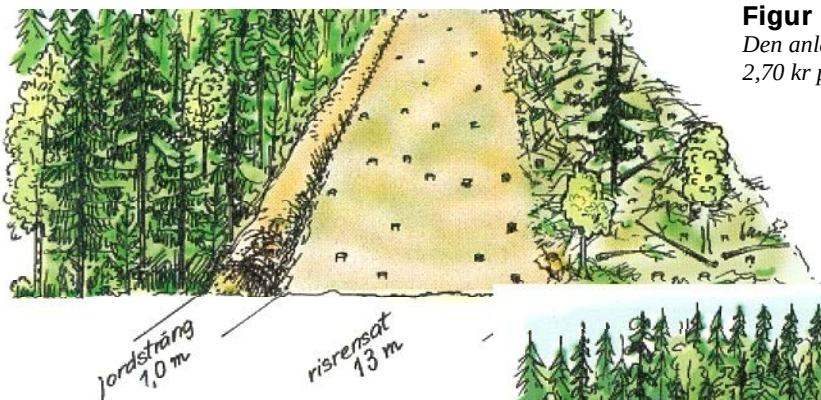
Samtliga studier som presenteras i detta Resultat är finansierade av AssiDomän AB, Graninge Skog & Trä AB och Stora Skog AB.



Foto: Dan Westerberg

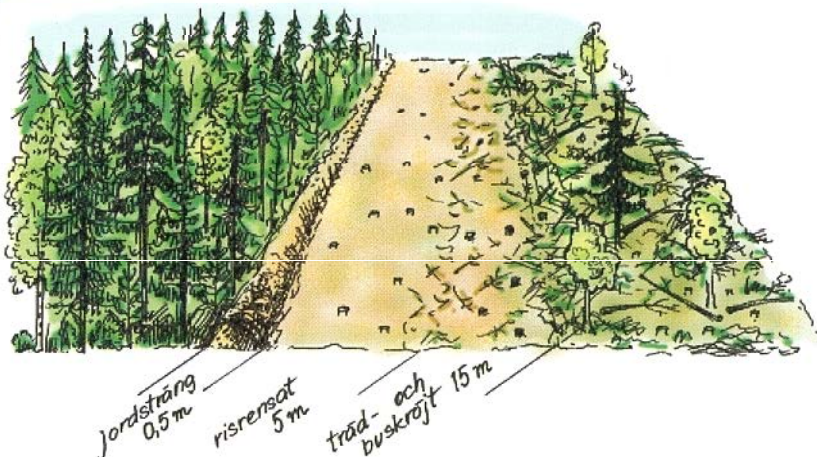
Risrensning med skotare är ett alternativ. Detta bör i så fall förberedas redan vid avverkningsen, genom att man koncentrerar riset till högar.

Ytterligare en metod är att vattenbegjuta marken. Detta skulle antagligen kunna göras till samma eller lägre kostnad. Skyddet blir dock inte lika beständigt, eftersom vattnet dunstar när elden närmar sig. Vattenbegjutning som ej sker kontinuerligt skyddar därför knappast mot ombränning.



Figur 1. Så här såg brandgatan ut i studien. Den anlades med grävskopa, och kostade ca 2,70 kr per löpmeter.

Figur 2. Förenklad brandgata enligt Weslien (Anvisningar och råd vid hyggesbränning. Arbetsrapport nr 321. 1996. SkogForsk). En grävmaskin skulle antagligen kunna anlägga denna för ca 2,20 kr per löpmeter.



Risfri brandgata med anpassad fällning



bow: Dan Westen rg

Det går att anpassa avverkningen, så att man får en risfri brandgata redan vid avverkningen. I ett bestånd på Granninge Skog & Trä ABs marker i Ångermanland studerades fyra olika metoder för att åstadkomma detta. Målet var att få en 16 meter bred risfri gata.

Beståndet var glest, olikåldrigt och hade talrika spår efter tidigare bränder. Det bestod av gamla grova tallar, medelålders granar och fläckvis riklig underväxt av gran som bidrog till den klena medelstammen (tabell 2).

Avverkningen utfördes med en FMG ÖSA 260 E engreppsskördare med ett 762 aggregat monterat på en FMG 184 E kran. Kostnaderna beräknades utifrån ett entreprenörspris på 736 kr per G₁₅-tim.

Dubbelt så dyrt

jämfört med vanlig avverkning steg kostnaden i genomsnitt med 50 procent, d.v.s ca 40 kr per m³fub, då en brandgata och närliggande slag avverkades (tabell 3).

Skillnaden i avverkningskostnad mellan billigaste och dyraste metod var endast ca tre procent. Kostnads- och prestationsmässigt går det därför inte att rekommendera en metod framför någon annan.

I studieled A, där rotändarna lades upp mot angränsande slag, blev

dock brandgatan ca två meter smalare än i övriga studieled. Om föraren tvingats hålla 16 meter arbetsbredd hade kostna-

derna ökat betydligt, eftersom han då hade varit tvungen att släpa de ytterst fällda träden från den ena sidan till den andra.

Den totala kostnaden påverkas naturligtvis av brandgatans längd i förhållande till hyggets totala volym. En 500 meter lång brandgata hade i detta fall, 25 hektars hygge med 150 m³fub per hektar, medfört att den totala avverkningskostnaden ökat med 2,56 kr per m³fub.

Två eller tre slag?

För kostnad och prestation verkar avverkning av brandgatan i två slag vara likvärdigt med att avverka i tre slag. Skördaren kör visserligen en längre sträcka vid tre slag, men håller samtidigt en högre hastighet, så den sammanlagda körtiden blir ungefär lika lång.

I båda fallen var körtiden ungefär dubbelt så lång som för två konventionellt avverkade slag.

I andra bestånd

Avverkningen av brandgatorna var dyr. I bestånd med mindre diameter-spridning och underväxt samt grövre medelstam torde differensen mellan

brandgata och vanlig avverkning bli betydligt mindre.

I glesa och grova bestånd kan det tänkas vara fördelaktigare att fälla in i stående skog, d.v.s att köra två slag i stället för tre.

I täta och grova bestånd kan den höga virkeskoncentration som uppstår om man fäller träden från brandgatan in i stående skog tänkas vålla så stora sikt- och hanterings-svårigheter att det är fördelaktigare att köra tre slag istället för två.

Alternativ metod

Om man accepterar en smalare risfri zon kan det räcka att fälla brandgatan enkelsidigt och upparbeta samt lägga allt virke på den sida som gränsar mot hygget. Det ger en risfri brandgata på 8-10 meter. Detta skulle kunna kombineras med att skördaren upparbetar träden så att riset koncentreras mellan virkeshögarna och sedan skotas ut. Detta är en metod som liknar avverkning anpassad för uttag av skogsbränsle.



Tabell 2. Typbestånd, medelvärde av alla studieled

Antal träd/ha	1212
Medeldiameter i brh, cm	15,4
Medelhöjd, m	11,3
Avverkad volym, m ³ fub/ha	149,9
Medelvolym per stam, m ³ fub	0,12
Trädslagsblandning (% av vol. tall/gran/löv)	30/60/10

Tabell 3. Avverkningskostnad per studieled

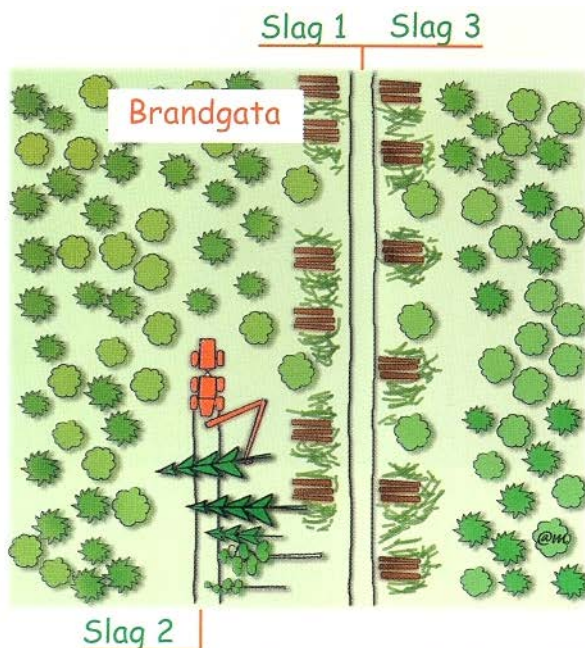
Studieled	A	B	C ^D	E
Prestation, m ³ fub per G ₁₅ -tim		6,8	6,6	6,8 10,3
Kostnad, kr per m ³ fub	6,9	108,9	110,2	8,8 71,5

Studieled A-D är ett medeltal för fällning av en brandgata och avverkning av intilliggande slag, där träden som fällts in från brandgatan upparbetas 'samtidigt eller i en extra vända

Studieled E består av två konventionellt avverkade slag och är här en referens för att jämföra prestation och kostnad vid anpassad avverkning

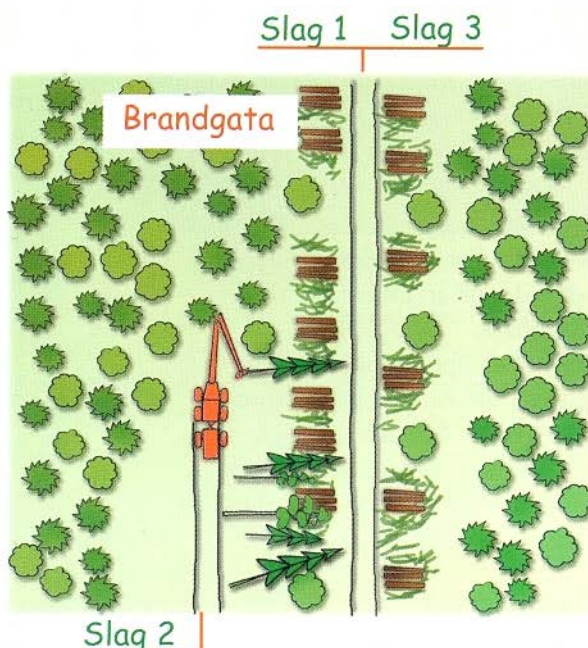
De fyra studieleden

I alla led skapades en risfri brandgata. Innanför den lämnades fröträd, motsvarande 40 träd per hektar.



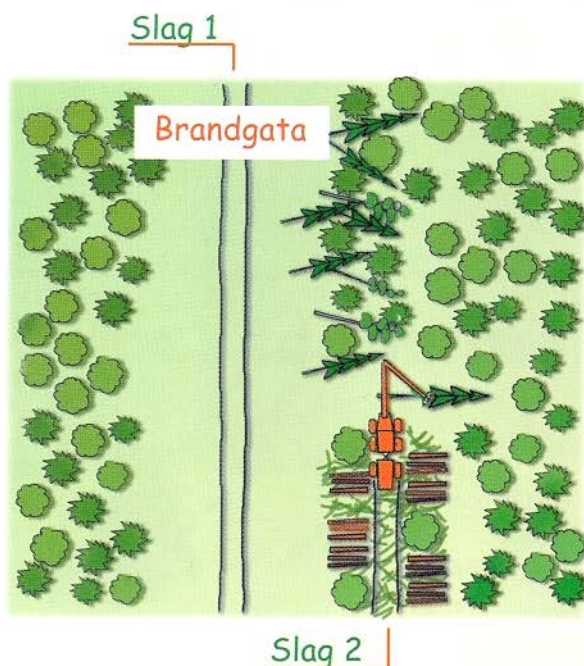
Studielead A. Tre slag med rotändarna mot första

Först avverkades ett slag bredvid brandgatan. Nästa slag var själva brandgatan. Där fälldes träden och lades upp med rotändarna mot det första slaget. I det tredje slaget körde skördaren åter längs första slaget och upparbetade de träd som fällts in från brandgatan.



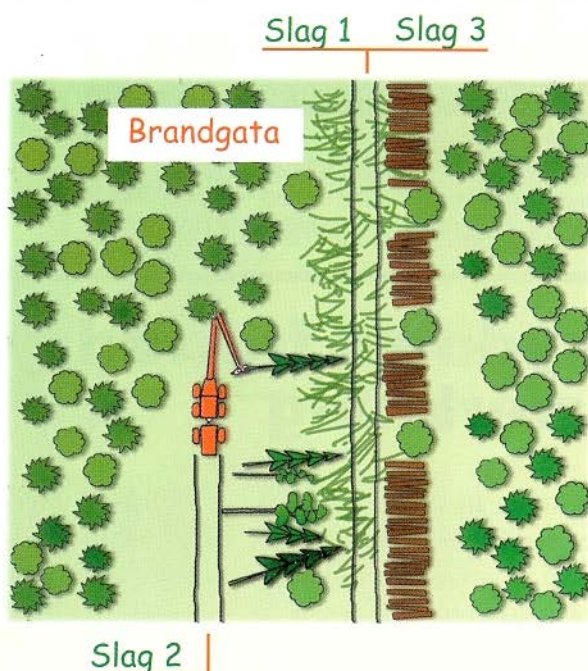
Studielead B. Tre slag med topparna mot första slaget

Det första slaget avverkades på vanligtvis. Det andra slaget var brandgatan. Där fälldes träden så att toppen hamnade emot det första slaget. I det tredje slaget körde skördaren åter längs första slaget och upparbetade de träd som fällts in från brandgatan.



Studielead C. Två slag

Det första slaget var själva brandgatan. Där fälldes träden in i stående skog på ett parallellt utsnittslat slag. Det andra slaget avverkades samtidigt som de träd som fällts in från brandgatan upparbetades.



Studielead D. Tre slag; inget virke mot brandgatan

Det första slaget upparbetades enkelsidigt så inget virke hamnade i gränsen mot brandgatan. Det andra slaget var brandgatan. Där fälldes träden med topparna riktade in mot första slaget. I tredje slaget körde skördaren åter längs första slaget och upparbetade de träd som fällts in från brandgatan.

Skydd av fröträd genom jordslagning

Fröträd lever farligt vid hyggesbränning

I många fall vill man lämna fröträd vid en hyggesbränning. Det är då viktigt att man skyddar träden, så att de inte skadas av röken eller hettan. jordslagning kan vara en intressant metod för att öka fröträdens överlevnad och bidra till att deras virkesvärde bibehålls.

För att få en uppfattning om kostnaderna för jordslagning genomförde SkogForsk en studie i samma bestånd och med samma grävmaskin som användes för att anlägga brandgator (sidan 2 i detta Resultat).

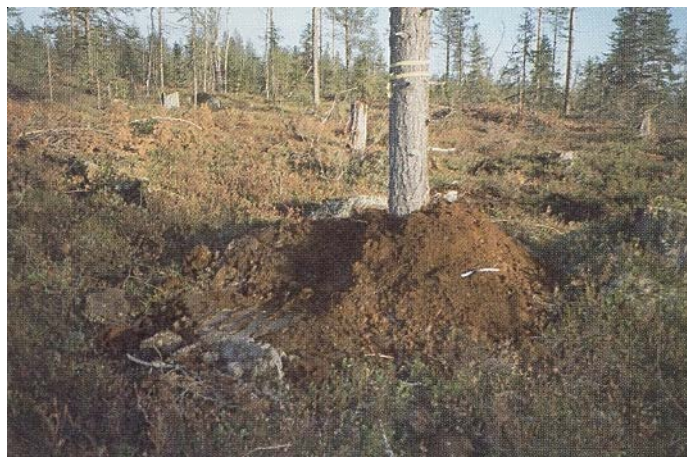
15 kr per fröträd

Kostnaden var i genomsnitt ca 15 kronor per träd eller 560 till 760 kr per hektar (tabell 4). Även om det är en rätt stor utgift är det inte mer än virkesvärdet för två frötallar.

Kostnaden måste naturligtvis vägas mot överlevnad och skyddsverkan. Det saknas dock underlag för att

Figur 3

Exempel på jordhög runt frötall från studien. Foto: Dan Westerberg.



bedöma dessa faktorer. SkogForsk kommer därför att följa obehandlade och jordslagna frötallars överlevnad på det studerade hygget.

Ett frågetecken är också hur jordhögarna påverkar kedjeslitage och stubbhöjd när fröträden skall avverkas.

I denna studie lades två till tre skopor per frötall. Ett sätt att sänka kostnaderna är att minska högstor-

leken. Ett annat är att koncentrera jordslagningen till klena tallar eller områden med mycket hyggesavfall.

Alternativa skydd

Alternativa skydd är svåra att hitta. Beslagning med tjärpapp är en metod som provats. Ett annat sätt är att bränna av marken runtom fröträden innan elden går förbi. Dessa metoder är dock relativt tidsödande och kostsamma.

Man bör dock alltid anpassa tändningen av stråken så att dessa i möjligaste mån tänds från frötallarna.

Tabell 4. Kostnad och prestation för jordslagning runt frötallar med grävmaskin

Tidsåtgång (G15-tim/ha)	1,6
Prestation (frötallar/G,-tim)	25,8
Kostnad (kr/ha)	660
<u>Kostnad (kr/frötall)</u>	<u>15,5</u>

Skydd av fröträd genom anpassad avverkning

Ett annat sätt att skydda fröträden vid en bränning är att ta bort riset runt dem. I samband med studien kring anpassad fällning för risfri brandgata (sidan 3 i detta Resultat) undersöktes också en anpassad avverkning, som innebar att man skapade risfria zoner med en radie om fem meter runt varje fröträd. Antalet fröträd var 40 st per hektar.

Denna anpassning av avverkningen gav endast en obetydligt ökad tidsåtgång; mellan noll och en pro-

cent per avverkat träd (en procent motsvarar 1,20 kr per M3 fub).

I bestånd med högt virkesförråd och fler frötallar per hektar får man antagligen en större påverkan på tidsåtgången.

I denna studie var det i genomsnitt ca fem meter mellan de risfria cirkelnas omkrets. Med samma radie på den risfria zonen minskar avståndet mellan cirkeln till två meter vid 70 tallar per hektar och vid 100 frötallar per hektar går cirkeln ihop.



Faktaruta: Om fröträd och hyggesbränning

Det ideala fröträdet

Bränning under fröträd är inget nytt. 1948 skrev Wretlind att avgångarna bland jämgamla tallar är mycket lägre för grövre än för klenare tallar. Vidare att en idealisk frötall för brända hyggen är en gammal fura med högt ansatt krona och avrundad topp eftersom de sätter fröduglig kott tidigare och rikligare än yngre tallar med spetstoppig krona. Gamla grova tallar är

också i snitt högre och mer tjockbarkiga och därför rökhärdigare samt bättre skyddade mot kambieskador än yngre tallar. Men, anger Wretlind, även bland fullgoda frötallar får man räkna med en 20procentig avgång på grund av rökskador på kronan och kambieskador nära marken.

Källa: Joel Wretlind. Nordsvenska hyggesbränning. Svenska Skogsvårdsföreningen, Stockholm. 1948.



Hur skadas träden?

Värme- och rökskador i barrskiktet syns tämligen omgående efter bränning. Däremot kan det ta lång tid innan kambieskador får genomslag på trädets vitalitet. Även om frötallarna överlever kan kambieskador orsaka en sämre årsringsutveckling flera år efter bränning. Eftersom kombinationer av skadetyperna förekommer är det svårt att avgöra vilka som är vanligast. En gissning är dock att värme och rök orsakar fler avgångar än kambieskador. I vissa fall då risken för kambieskador är extra stor, t.ex. om det är väldigt torrt och flera tallar har brandljud med rikligt kådflöde, kan jordslagning antagligen väsentligt öka överlevnaden.

Källa: pers meddelandejohnny
Schimmel Inst f skoglig
vegetationsekologi

Figur 4. Fröträden jordas till minskande av risken för dödliga savbarkskador (Wretlind 1948).
Foto: AKA-film 18161947.

Prescribed burning: creation of fire breaks and protecting the seed trees

Prescribed burning is an effective means of promoting biodiversity on forest land. Because the extent of such operations is expected to grow substantially in Sweden, it is essential that safe and efficient methods be developed. This issue contains the findings of a number of studies we have carried out.

Fire breaks

Slash-free fire breaks are crucial, to ensure that the fire does not spread to surrounding woodland. In the past, they were created manually, but the cost of this today is prohibitive. SkogForsk has examined two other methods:

- Using a crawler excavator to remove all the slash from a lane 13 metres in width. It also created an approximately one-metre-wide bank of soil along the edge of the adjacent woodland. The cost of this method was about US\$0.35 per running metre of the lane.
- Special felling to leave a 16-m-wide slash-free

fire break in conjunction with harvesting. 'this felling operation was about 50% more expensive per cubic metre than the conventional final-felling operation.

Protecting seed trees

If seed trees are to be retained on sites to be burned, they must be protected against the smoke and heat. We have looked at two methods for protecting them:

- Using a crawler excavator to deposit two or three bucketfuls of soil round each tree. This cost about \$1.92/tree.
- Special felling, whereby a slash-free zone of about 5 m was created around each tree. On the site studied, 40 seed trees per hectare were retained. This operation did not affect the productivity of the harvester and therefore did not incur any additional cost.

Keywords: Prescribed burning, cutting, fire break, seed tree

Litteratur

- Weslien, J.-O. 1996. Anvisningar och råd vid hyggesbränning. Arbetsrapport nr 321. SkogForsk
- Westerberg, D. 1997. Studie av engreppsskördare i avverkning av brandgator och av gravmaskin i anläggning av brandgator och jordslagning av frötallar samt undersökning av metod och kostnad för hyggesbränning. Arbetsrapport nr 354.

Serie om bränning

Detta nummer av Resultat ingår i en serie om bränning. De övriga Resultaten i serien behandlar:

- biologisk mångfald (nr 15 1997)
- förnygring (nr 16 1997)
- effekter på luft, mark och vatten (nr 17 1997)
- metoder och kostnader (nr 19 1997)



Dan Westerberg är jägmästare och anställdes vid SkogForsk 1990. Han arbetar i dag främst med att studera olika skogsskötselmodeller.
dan.westerberg@skogforsk.se



Stiftelsen
Skogsbrukets
Forskningsinstitut
Glunten
751 83 UPPSALA

Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86
00 skogforsk @ skogforsk.se
<http://www.skogforsk.se>
ISSN: 1103-4173

Ämnesord: Bränning, avverkning, brandgata, fröträd

Illustrationer: Anna Marconi

Redaktör: Carl Henrik Palmer, Areca Information AB

Ansvarig utgivare: Jan Fryk

Tryck: Tryckeri AB Primo, Oskarshamn.

Upplaga: 3 000 ex. September 1997.

© SkogForsk. Återgivande endast efter skriftlig överenskommelse.