

FAKTA *Skog*

Sammanfattar aktuell forskning vid SLU • Nr 2 1998

Gisela Norberg

Ångbehandling

– ett alternativ till markberedning



Foto: Gisela Norberg

- "Markberedning" med ånga innebär att hyggesvegetationen besprutas med het vattenånga så att det konkurrerande växttäcket tillfälligt slås ut.
- Efter behandling med het vattenånga reduceras konkurrensen från hyggesvegetationen under flera år.
- Fläckvis ångbehandling av markvegetationen ger mindre negativa miljöeffekter än traditionell mekanisk markberedning.
- Ångbehandling som en alternativ markberedningsmetod har starka positiva effekter på trädplantors tillväxt.
- Ångbehandling kan i framtiden bli ett miljöanpassat alternativ till traditionell markberedning.

Granplanta 1 år efter plantering i en ångbehandlad yta på ett gräsdominerat hygge.

Varför utveckla en ny markberedningsmetod när det redan finns flera som fungerar? Jo, med traditionell mekanisk markberedning störs marken för det mesta mer än nödvändigt. Risken finns att värdefulla natur- och kulturmiljöer förstörs och att skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga äventyras. Skogsbruket har kritiserats från flera håll för sina markberedningsmetoder och kraven på mer miljöanpassade metoder ökar.

Vi är en grupp forskare med kompetens inom ekologi, mark, mykologi och teknik som studerar en alternativ metod till markberedning. Vi använder vattenånga för att reducera markvegetationen och jämför med de biologiska effekterna av traditionell markberedning. Som jämförelse och för att få en övergripande bild studerar vi de biologiska effekterna av traditionell markberedning.

Varför ånga?

Ånga, som är ett miljövänligare alternativ till kemiska bekämpningsmedel, används framgångsrikt vid ogräsbekämpning inom parkskötsel och jordbruk. Försök har även gjorts på banvallar. Den stora fördelen från miljösynpunkt är att man bara använder vanligt vatten. Att använda ånga för att bekämpa vegetation på skogsmark har dock aldrig prövats tidigare, men eftersom hyggesvegetationen ofta har ett relativt ytligt rotsystem borde den vara lätt att hetta upp och döda.

Vi har testat ångmetoden på flera vegetationstyper: blåbärs- och kråkbärsvegetation i Norrbotten, ljunng i Härjedalen och på gräsdominerad mark i Västergötland. Hittills har resultaten från dessa försök fallit mycket väl ut. Planterade plantor utvecklas minst lika bra som vid traditionell mekanisk markberedning – i vissa fall till och med bättre.

Markvegetationen i täten...

I boreal skog utgör markvegetationens fält- och bottenskikt en mycket stor andel av ekosystemets totala biomassa. Efter en avverkning finns markvegetationen redan på plats och tar för sig av systemets begränsade resurser av ljus, vatten och näring. Brand var i naturskogen den stör-



Foto: Marie-Charlotte Nilsson

Ångbehandling pågår. Metoden är ännu under utveckling.

Tekniska fakta om ångmetoden

I den försöksverksamhet som hittills bedrivits har vi utnyttjat samma typ av ångaggregat som används för att tina frusna vägtrummor vintertid. Aggregatet består förenklat av en vattentank, en vattenpump och en värmepanna som eldas med diesel. Efter att vattnet hettats upp till ca 120° C sprutas ångan ut genom en 5 cm grov slang. I försöken har ångan sprutats direkt mot marken i fläckar av storleken 60x60 cm, lämpliga för plantering alternativt sådd. I humuslagrets övre del, dvs. där de flesta av hyggesvegetationens rötter finns, stiger snabbt temperaturen till över 60°C. För att döda de flesta hyggesväxternas rötter och jordstammar (rhizom), krävs en temperatur på ca 55–60° C.

Den temperatur som uppnås längre ner i humusen är beroende av hur intensivt ytan behandlas med ånga. Försök har gjorts med olika lång behandlingstid; från 15 s till 2 min. Att ånga en yta på 60x60 cm under 15 s med den använda utrustningen motsvarar en energitillförsel på 800 kJ.

Utrustningen är i dagsläget inte lämplig att använda i någon större skala, bland annat på grund av den höga energi- och vattenförbrukningen. Nya typer av ångaggregat som förbrukar både mindre vatten och energi kommer dock inom en mycket snar framtid att finnas på marknaden. För att metoden skall kunna bli användbar i praktiskt skogsbruk krävs ytterligare utveckling och anpassning av utrustningen till redan befintliga maskiner. För att hushålla med vatten och energi blir det nödvändigt att begränsa och koncentrera ångan till en mindre yta av lämplig storlek för en planterad planta. Detta skulle till exempel kunna utföras med någon form av huv. För att reducera värmeförluster på grund av utstrålningen från marken kan också ett isolerande skum sprutas ovanpå ytan direkt efter ångbehandlingen. Etanol eller hyggesavfall kommer troligen att kunna användas som energikälla.

ningsfaktor som minskade markvegetationens konkurrens om resurserna och som möjliggjorde nyetablering av träd. Hyggesbränning är den markberedningsmetod som mest liknar skogsbrand och som i stor skala praktiserades fram till 1960-talets slut. Metoden är dock förenad med en rad nackdelar. Den kan t.ex. endast utföras under en begränsad tid av året när väderlek och markfuktighet tillåter bränning.

... därför markbereder man

Mekanisk markberedning, dvs. att skrapa bort vegetationen och humustäcket, är ett sätt att reducera den konkurrens som hyggesvegetationen utövar på plantorna. De vanligaste metoderna i Sverige idag är harvning och fläckmarkberedning. Dessa innebär att humustäcket skrapas av och att ett harvspår, alternativt en fläck med bar mineraljord blottläggs. En av nackdelarna är att omrör-

ningen i marken, som kan liknas vid en komposteffekt, leder till ökad frigörelse av näringsämnen. Detta i sin tur kan leda till näringsutlakning och till att näringsstillgången på lång sikt kan bli begränsande för tillväxten.

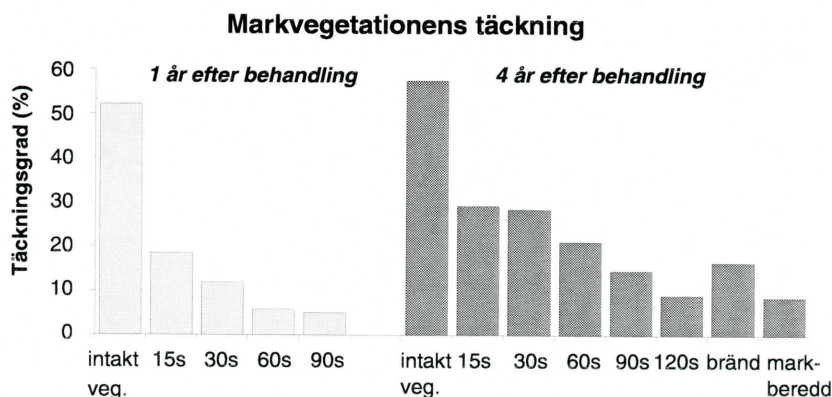
Argument som ofta framförs till fördel för markberedning är bl.a. att marktemperaturen stiger och att vattentillgången ökar. Dessa argument kan vara viktiga på vissa typer av marker, men det har i många fall visat sig att hyggesväxternas inflytande är den faktor som mest påverkar unga träds etablering och tillväxt. Utomlands använder man sig till exempel av olika typer av kemiska bekämpningsmedel för att reducera hyggesvegetation vid föryngring, oftast med gott resultat.

Trädplantorna gynnas

Het vattenånga är ett sätt att reducera markvegetation utan mekanisk eller kemisk åverkan. Ju längre behandling, desto mindre markvegetation överlever. Återkolonisationen går dessutom mycket långsamt. Vid en jämförelse av ytor som behandlats med ånga i två minuter och ytor där hela vegetations- och humustäcket avlägsnats (som vid harvning eller fläckmarkberedning) visade det sig att lika mycket vegetation återkoloniserats efter fyra år oavsett behandling (figur 1).

Konkurrerande vegetation har som tidigare nämnts visat sig ha ett mycket stort negativt inflytande på trädplantors etablering och tillväxt. Att ångbehandlingen har vegetationshämmande effekt avspeglar sig tydligt i tallplantornas tillväxt. I såddförsök har till exempel de små tallplantorna betydligt bättre tillväxt på konkurrensfria ytor där vegetationen dödats med het vattenånga än på kontrolltytor med intakt vegetation (figur 2).

Vi har jämfört effekten av ångbehandling med mekanisk markberedning i flera storskaliga planteringsförsök. Ett av dessa utfördes på blåbärsdominerad mark. Här hade täckrotsplantorna på ångbehandlade ytor efter fyra år växt 25 procent bättre än i intakt blåbärs-



FIGUR 1. Markvegetationens täckning, dvs. den sammanlagda förekomsten av blåbär, lingon, kruståtel och örter på ytor som behandlats med ånga under olika lång tid samt på brända och markberedda ytor.

vegetation och 12 procent bättre än på traditionellt markberedd ytor (figur 3).

Efter traditionell markberedning sätter man plantorna i mineraljorden där vegetationen avlägsnats. En fördel med ångbehandlingen är att plantorna sedan sätts i ett relativt intakt humustäcke. Detta innebär att de kan utveckla sidorötter ytligt, vilket är viktigt både för näringsupptag och stabilitet.

Trädplantor som växer snabbt i starten åtnjuter flera fördelar som bidrar till högre överlevnad: de får tidigare ett övertag över den konkurrerande vegetationen och växer snabbare ur känsliga utvecklingsstadiet där de är utsatta för t.ex. snytbagg

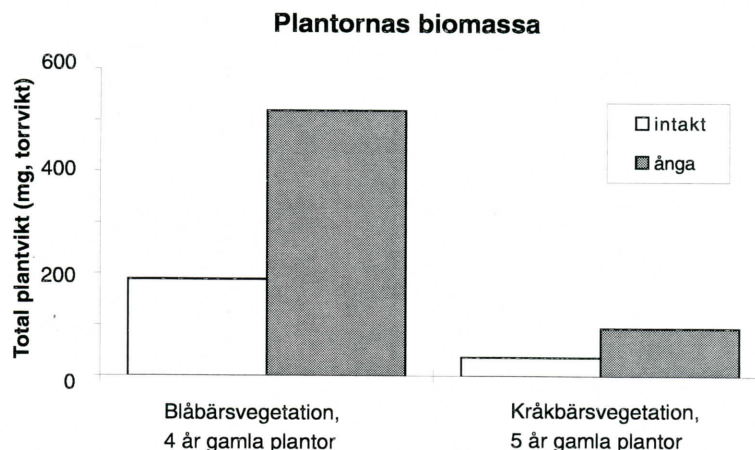
och snöskytte. Överlevnaden bland de planterade plantorna i detta försök har också varit god:

- 84% i markberedda ytor,
- 70% i brända och ångade ytor,
- 66% för plantor planterade i intakt blåbärsvegetation.

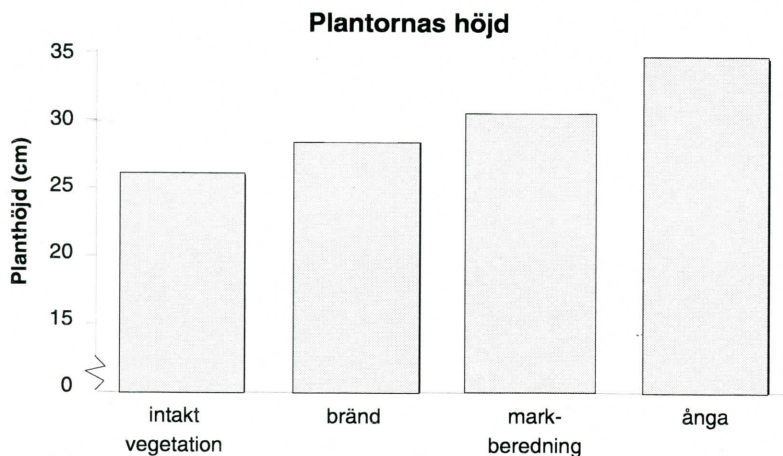
Få negativa effekter

Ett gammalt användningsområde för ånga är att sterilisera jord i växthus. För att jorden skall bli helt steril krävs dock lång tids upphettning, dvs. behandling under mycket långre tid än vi använt.

Givetsvis påverkar vår ångbehandling de mikroorganismer som finns i skogsmarken. Vi har funnit att aktiviteten hos markens mikroorganismer minskar, men att aktiviteten åter-



FIGUR 2. Total biomassa för sådda tallplantor som etablerats och växt 4 år i blåbärsdominerad respektive kråkbärsdominerad vegetation. I ett försöksled har vegetationen först behandlats med ånga och som jämförelse har intakt vegetation studerats.



FIGUR 3. Tallplantors höjd 4 år efter plantering i olika behandlingsled på ett blåbärsdominerat hygge.

går till det normala redan efter sex veckor trots att den till en början reducerades med 30 procent. Likaså fann vi att etableringen och artmångfalden av mykorrhiza på försöksplantorna inte påverkades negativt av ångbehandlingen. Detta tyder också på att biologiska markprocesser som är viktiga för plantans näringsupptag inte påverkas negativt.

Nya möjligheter

Hittills har utvecklingen på markberedningsfronten varit helt inriktad på mekanisk omrörning av marken. Förutom hyggesbränning saknas alternativa metoder helt. Vi har i våra försök visat att det ofta räcker med att eliminera konkurrensen från omgivande vegetation för att erhålla ett gott resultat för plantetablering och tillväxt, åtminstone under de första åren efter plantering. Ångmetoden kan därför komma att bli ett alternativ när man av olika skäl vill undvika negativa effekter av traditionell markberedning.

Vi tror att metoden till att börja med kan komma till användning på mar-

ker med konkurrenskraftig vegetation och där risk för erosion och uppfrysning finns. Även vid hjälpplantering skulle ångbehandling kunna fungera utmärkt. Ytterligare en fördel är möjligheten att med ångan kunna tillföra vattenlösliga eller uppslammade substanser, t.ex. kalk på försurad mark och gödselmedel på näringsfattig mark.

En faktor som inte till fullo har undersökts är hur det förhåller sig med angrepp av snytbaggar efter ångbehandling. Hittills har vi dock inte funnit några större skillnader i plantöverlevnad mellan ångbehandling och traditionell markberedning.

Ett annat område som kräver ytterligare undersökningar är kostnaderna för ångbehandling. Eftersom det ännu inte finns någon utrustning utvecklad för användning på skogsmark är dessa svåra att beräkna. Framför allt beror kostnaderna av energi- och vattenförbrukningen, men även av tidsåtgången.

Litteratur

- Jäderlund, A., Norberg, G., Zackrisson, O., Dahlberg, A., Teketay, D. Dolling, A., and Nilsson, M.-C. (1998). Control of bilberry vegetation by steam treatment – effects on seeded Scots pine and associated mycorrhizal fungi. *Forest Ecology and Management* (in press).
- Norberg, G., Jäderlund, A., Zackrisson, O., Nordfjell, T., Wardle, D.A., Nilsson, M.-C., and Dolling, A. (1997). Vegetation control by steam treatment in boreal forests: A comparison with burning and soil scarification. *Canadian Journal of Forest Research*, 27: 2026–2033.
- Zackrisson, O., Norberg, G., Dolling, A., Nilsson, M.-C., and Jäderlund, A. (1997). Site preparation by steam treatment: effects on forest vegetation control and establishment, nutrition, and growth of seeded Scots pine. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 315–322.

Ämnesord

Ångbehandling, markberedning, hyggesvegetation, konkurrens, plantering



Jägmästare *Gisela Norberg* är doktorand vid institutionen för skoglig vegetationsekologi, SLU, 901 83 Umeå.

Telefon: 090-786 98 12

Fax: 090-786 69 68

E-post: Gisela.Norberg@svек.slu.se

[Http://fisher.genfys.slu.se/svek/](http://fisher.genfys.slu.se/svek/)

Ansvärlig utgävlare:

Redaktör:

Internet:

Prenumeration och distribution:

Pris:

Tryck:

Johan Elmlberg, SLU Kontakt, Box 49, 230 53 ALNARP

Malin von Essen, SLU Informationsavdelningen, Box 7077, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018-67 14 56 • Telefax: 018-67 35 20

E-post: Malin.von.Essen@sfak.slu.se

www.slu.se/forskning/fakta.html

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA

Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 28 54

300 kr + moms (även lösnnummerförsäljning)

SLU Reproduktion, Uppsala

ISSN 1400-7789 © SLU 1998

