



FAKTA SKOG



Foto: Samuel Roturier

Restaurering av renlavsbete efter skogsbrand

Samuel Roturier, Lars-Evert Nutti, Hans Winsa och Urban Bergsten

Sedan början av 2000-talet har vi genom vår forskning tagit fram underlag för att förstå **hur artificiell spridning av renlavar kan göras.**

I ett större försök med spridning av lavfragment av renlavar (främst fönsterlav, *Cladonia stellaris*), två år efter en skogsbrand, skapades en betningsbar lavmatta redan åtta år efter spridning.

Samtliga spridningsmiljöer i försöket visade goda resultat. En lokal med träd som stod kvar efter branden gav den bästa renlavstillväxten.

En slutsats är att **spridningsdosen bör anpassas till markförhållanden, brandens intensitet och spridningsårstid.**

Dessa försök och andra studier visar att **artificiell spridning av renlav kan medföra en snabb restaurering** av viktiga renbetesmarker som ödelagts pga. skogsbrand.

Under sommaren 2018 förekom ovanligt många skogsbränder i Sverige, sett utifrån det senaste seklet. Media gör gällande att det är en katastrofal omfattning av bränder men historiskt sett har skogsbrand årligen påverkat mycket större arealer än i år. De senaste 150 årens utveckling av brandskydd har gjort att den årliga skogsbrandsarealen normalt är liten. Elden har dock en viktig funktion för att boreala ekosystem ska vidmakthållas med den flora och fauna som vi

Restaurering av renlavsbete efter skogsbrand

har idag, ofta på ett komplext sätt. Ett exempel är renlavrika habitat, som i sommar har kommit i fokus eftersom en stor andel av de brunna markerna är renlavsmarker. Renlav växer på torrare marker och under en torr sommar blir renlaven lättantändligt bränsle. På kort sikt betyder det att renlaven helt försvinner och det kan ta längre tid än ett halvt sekel innan fullständig återetablering uppnås efter brand. Detta är förstas ett problem om den brända marken är ett viktigt betesområde för rennäringen. Till viss del, och på lite längre sikt, kan elden gynna renlaven. I speciellt viktiga vinterbetesområden för ren kan det dock vara önskvärt att få en snabb återetablering/restaurering genom att snabba på den naturliga successionen och lavtillväxten efter en skogsbrand.

Sedan början av 2000-talet har vi undersökt spridning, etablering och tillväxt av renlav. Vi har även testat artificiell



Figur 1. Spridning på bränd yta sensommaren 2008 (ovan) och på snötäcke vårvintern 2009 (nedan). Foto: Samuel Roturier.

Tabell 1. Information om olika lokaler vid spridningstidpunkt.

Lokal	Höjd (m.ö.h.) /lutning (%)	Brandeffekt	Åtgärder efter skogsbrand	Krontäckning (%)	Marktyp
1	135/7	Hård	Kalavverkat, planterat	0	Torr-frisk
2	128/0	Hård-moderat	Kalavverkat, markberett, sått	0	Frisk
3	173/0	Hård-moderat	Orört	38	Frisk

spridning av renlav på olika substrat och i olika miljöer. På sensommaren 2008, 2 år efter den då största branden i Sveriges moderna historia, i Bodträskfors utan för Boden, lade vi ut ett transplantationsförsök med renlav på bränd mark. Tio år senare är resultatet från detta och andra restaureringsförsök mycket uppmuntrande och vi kan dra en del slutsatser inför eventuell restaurering efter sommaren och framtidens skogsbränder.

Artificiell spridning av renlav

Renlavar förökar sig främst genom att fragment av lavbålen bryts loss när denna är torr, och förflyttas med vind, djur eller vatten. Att sprida renlavar artificiellt är därför förhållandevis enkelt. Det är dock nödvändigt att vetenskapligt studera vilka faktorer som påverkar spridningsresultatet. De genomförda försöken visar att renlavfragment kan etablera sig snabbt efter spridning om marksubstratet/miljön möjliggör att de kan fästa på markytan samtidigt som ljus och fuktighet ger bra tillväxt. Renlavar är inte extrema pionjärarter utan verkar kunna etablera sig på flera olika marksubstrat. I ett försök på skogsmark jämförde vi etablering och tillväxt för olika lavararter, och samtliga arter etablerade sig bra. Fyra år efter spridning hade lavbiomassan dubblats.

Lavspridning på bränd mark 2008

I augusti 2006 brann ca 1900 ha tallskog

i Bodträskfors väster om Boden. Två år senare spred vi i ett större försök ca 540 kg (torrvikt) fragment av renlav (främst fönsterlav) som plockades i närheten av Uleåborg i Finland. Spridningen skedde dels i augusti 2008 direkt på den brunna ytan, dels i mars 2009 på snö (Figur 1), i tre delområden (Tabell 1).

Efter branden kalavverkades brunna träd förutom på bergshöjden som skulle bli reservat. På varje lokal spreds två olika lavmängder (lavdos) på 20x20 m försöksytor. Dos 1 var 0,45 l per m², motsvarande 5,5 kg per 400 m², och dos 2 var 2,25 l per m², motsvarande 28 kg per 400 m². Laven finfördelades i fragment, några millimeter till några centimeter stora. Totalt 120 fasta provytor (50x50 cm) lades ut för att kunna följa lavfragmentens etablering. Både ytandel med växande lavfragment och antal fragment registrerades för varje provyta under 2010, 2013 och 2015. Även kontrollprovytor utanför försökslokalerna har följts för att registrera lavetablering utan spridning.

Betningsbart lavtäckte 10 år efter branden

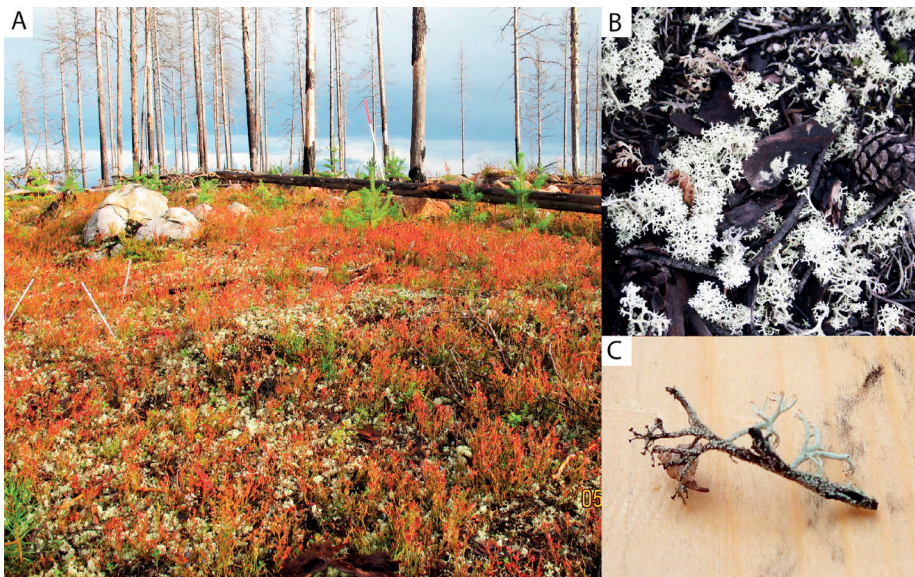
Försöksresultaten visar tydligt att lavfragment spridda 2 år efter en skogsbrand kan fästa, etablera sig och tillväxa, så att ett väl utvecklat renlavstäckte finns efter tio år (Figur 2). Det är betydligt snabbare än utan lavspridning. I kontrollytor finns knappt någon renlav (< 1 % lavtäckning av

Renlavens succession efter eld i den boreala skogen

Renlavar är en funktionell grupp bestående av flera olika marklavsarter (där *Cladonia* är det dominerande släktet), som är huvudföda för renar vintertid. Den pågående minskningen av lavrika skogar som konstaterats inom renbetesområdet har stor betydelse, redan idag och på längre sikt. Minskningen har flera orsaker, varav en är den brandbekämpning som skett sedan slutet av 1800-talet.

För norra Sverige uppskattar man att skogen, historiskt sett, brann vart 80:e år i medeltal. Brandfrekvensen varierar, beroende på markfuktighet, vegetationstyp, topografi etc. samt på graden av brandskydd. Efter en skogsbrand på lavmarker etablerar sig renlavar efter ett par – tre årtionden, och kan bli dominerande efter ytterligare en tid, kanske fram till nästa brandtillfälle, dvs. normalt efter närmare ett sekel. Utan skogsbrand gäller två skilda typfall.

På magrare marker kan renlav vara dominerande under flera sekler, speciellt fönsterlav. På marker med högre bonitet utsätts renlavar av hård konkurrens från olika ris, mossor och örter vilket gör att renlavshabitaten krymper över tid. På dessa marker kan skogsbränder starta en ny ekologisk succession och på sikt bidra till en miljö där renlavar kan etablera sig och dominera igen. En förutsättning är förstas att skogsbränderna sker med tillräckliga tidsintervall.



Figur 2. Lavetablering 7 år efter spridning, 9 år efter branden. A: heltäckande lavmatta på lokal 3, B: nybildad lavmatta på lokal 1, C: ny lavbildning på döda fragment. Foto: Samuel Roturier.

provytan). Lavens återetablering, avseende både marktäckning och fragmentantal, var speciellt bra på lokal 3 bland kvarstående träd trots konkurrens med andra växter eftersom branden varit mindre hård på denna lokal. Förmodligen har både ljus- och fuktförhållanden varit nära optimala för renlavens tillväxt. Sju år efter lavspridningen, vid senaste inventeringstillfället, var lavandelen 85 % av försöksytan på lokal 3 medan den var 70 resp. 72 % på lokal 1 och 2 (Figur 3A). De två lokalerna har nog varit mer ljus- och vindexponerade, dvs. haft mindre gynnsamma förhållanden. På lokal 1, som brann hårdare än de andra, kunde man fortfarande observera förflyttningar av lavfragment inom försöksytorna 7 år efter spridning.

Fastän lavbiomassan inte mätts ännu, verkar det som att den redan är högre på lokal 3 jämfört med obrända ”referens-tallskogar” runt om det brunna området. Lavbiomassan på lokal 1 och 2 verkar snabbt närma sig nivån i motsvarande mer öppna områden som inte brunnit i sen tid. Att renar inte gärna betar i nyligen brunna områden har förmodligen varit en orsak till de goda resultaten (området var ju inte hägnat).

Dos och tidpunkt spelar roll

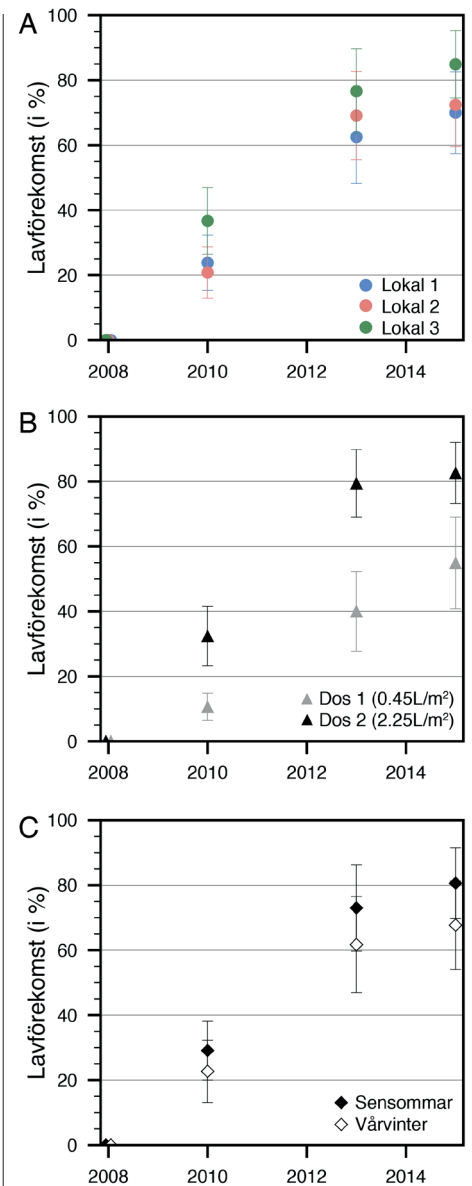
Lavspridningsdos och spridningsårstid hade signifikant inverkan på lavetableringen. Den högre dosen gav högre fragmentantal och lavförekomst (Figur 3B), men även om den högre dosen var fem gånger större

blev inte resultatet fem gånger bättre. Man kan misstänka att den högre dosen var onödigt hög, då en betydande andel av laven troligen dog efter spridningen. Å andra sidan kan döda fragment på sikt likväl bidra eftersom de kan hjälpa andra levande fragment att fästa på markytan. När det gäller årstidseffekten visade sig spridning på sensommaren ge en bättre lavetablering över tid än spridning på vårvintern (Figur 3C). Att sprida lav under en tidsperiod när renlaven naturligt växer bäst ger också en bättre etablering jämfört med spridning på snö vid minusgrader (viss negativ effekt av längre lagring jämfört med sommarspridningen är dessutom möjlig). Det är dock intressant att etableringen ändå blev förhållandevis bra efter vinterspridningen och kanske en lite högre dos kan kompensera för något sämre betingelser.

Rekommendationer

Resultaten från försöket i Bodträskfors, kompletterat med resultat från våra andra försök (se Fakta Skog 2010 Nr. 6 samt litteraturlistan nedan), ger underlag för att vi ska kunna ge rekommendationer till sambyar, samt skogsbolag eller andra skogsägare som är intresserade av att restaurera renlavsbete efter brand och bränning.

1/ **Tidsperiod.** Det är mycket viktigt att vänta en viss tid, vi föreslår minst 2 år, innan man sprider renlav efter en skogsbrand eller hyggesbränning. Det ger tid för pH i askan att reduceras, för askpartiklar att övergå till mer fast organiskt material eller



Figur 3. Lavförekomst (%) vid inventeringar 2010, 2013 och 2015 för A: olika lokaler, B: olika lavdoser, C: olika spridningsårstider. OBS: 2008 var förekomsten av etablerad lav noll strax efter spridningen men nästan 100 % av försöksytorna var täckta av spridda lavfragment.

brytas ner och för markytan att stabiliseras. Mikroorganismer, mossor och skorplavar kan börja kolonisera marken vilket kan underlätta renlavfragmentens förankring på markytan.

2/ **Lokal, bestånd och mark.** All mark kan förmodligen inte restaureras kostnads-effektivt – de biologiska förutsättningarna påverkas troligen av bestånds-/habitatmiljö, textur och ytstruktur, markfuktighet, markvegetation, etc. Vissa renbetesområden är dock viktigare än andra för att renskötselns ska vara fortsatt funktionell. Torra och

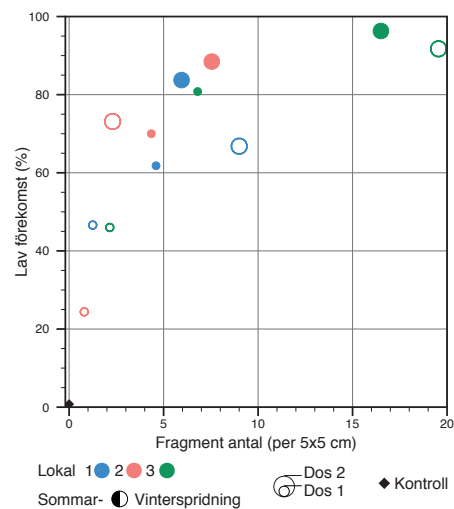
torra-friska marker är förmodligen de som främst ska prioriteras för den här typen av restaurering. I Bodträskforsförsöket visade lokal 3 med kvarstående träd det bästa etableringsresultatet, men både lokal 1 och 2, där kalavverkning skett, gav en etablering som företrädare för rennäringen vid exkursioner beskrivit som redan betningsbar. Behovet av renbete och kostnadseffektiviteten för lavspridningen är förmodligen mest avgörande vid valet av spridningslokal.

3/ Insamling av renlav. Insamling och lagring av lav måste ske på ett hållbart sätt och så att laven upprätthåller sin vitalitet. Enligt en finsk studie kan skörd av 20 % av lavmattan vart 5:e – 6:e år vara rimlig för att lavresursen inte ska riskeras. Lagringen är inte mycket studerad men många renskötare har praktisk erfarenhet av lagring av lav som renfoder. Fönsterlav är vanligen den dominerande arten på plockningsbara ställen och fastän den kommer sent i successionen har den etablerat sig bra vid artificiell spridning.

4/ Spridningstidpunkt och -dos. Spridning på sensommaren visade betydligt bättre resultat än spridning på vårvintern

men det förefaller möjligt att anpassa dosen till spridningstidpunkt, lokal och brandstyrka (Figur 4). Framförallt bör behovet av renbete och kostnaden för spridningen vara avgörande. Det finns betydande möjligheter att mekanisera och effektivisera spridningen, och spridning vintertid på snö bör t.ex. kunna göras effektivt även på lokaler som är tekniskt svåra att nå och sprida på under sommarhalvåret. Optimering av spridningsmönstret är en annan viktig frågeställning inför framtiden. Förmodligen är det kostnadseffektivt att sprida endast i någon gles form av ”öar” eftersom renlaven sprider sig effektivt korta sträckor.

5/ Skötsel efter restaurering. En viktig aspekt när man låter renar börja beta på ett restaurerat område är att lavtillväxten påverkas av lavens aktuella biomassanivå (täckningsgrad och höjd). Markberedning efter lavspridning har förstås en negativ effekt på restaureringen. Föryngringsmönster och anläggningsförband vid plantering och sådd, röjningstidpunkt och stamdensitet i den unga skogen är annat som spelar roll för den långsiktiga hållbarheten av restaureringen ■



Figur 4. Lavförekomst och fragmentantal för varje behandling (3 lokaler, 2 spridningsårstider, 2 lavdoser). Kombination av de två olika mätningarna ger en visuell uppskattning av lavtäcket i försöksytorna (från ca 0 % i kontrolltytor till ca 90 % i lokal 3 på högsta dos).

Ämnesord

Renlav, skogsbrand, hyggesbränning, ekologisk restaurering, renskötsel, samer.

Läs mer:

- **Duncan, S. J. 2015.** Woodland caribou alpine range restoration: an application for lichen transplants. *Ecological Restoration* 33: 22–29.
- **Roturier, S., Bäcklund, S., Sundén, M. & Bergsten, U. 2007.** Influence of ground substrate on establishment of reindeer lichen after artificial dispersal. *Silva Fennica* 41(2): 269–280.
- **Roturier, S., Nutti, L.E., Bergsten, U. & Winsa H. 2017.** Restoration of reindeer lichen pastures after forest fire in northern Sweden: Seven years of results. *Ecological Engineering* 108: 143–151.

Författare:



Samuel Roturier
Universitetslektor,
UMR Ecologie, Systématique, Evolution,
AgroParisTech-Université
Paris Sud-CNRS.
91 400 Orsay, France.
samuel.roturier@u-psud.fr



Lars-Evert Nutti
Renskötare,
Sirges sameby.
962 22 Jokkmokk.
lassenutti@gmail.com



Hans Winsa
SkogD i skogskötsel,
Bröderna Winsa AB
952 91 Kalix
hans.winsa@gmail.com



Urban Bergsten
Senior adviser,
institutionen för skogens
biomaterial och teknologi,
SLU,
901 83 Umeå.
urban.bergsten@slu.se