

Mats Jonsell ▪ Håkan Berglund ▪ Alexandro Caruso ▪ Jörgen Rudolphi ▪ Måns Svensson ▪ Astrid Taylor ▪ Andy F. S. Taylor ▪ Göran Thor ▪ Jonas Victorsson



Stubbar på hyggen är hem för många olika organismer. Här är några belysande exempel från de fyra grupper vi har studerat: Skalbaggen, en trubbnäppare, är en av ganska många rödlistade skalbaggsarter som man kan hitta i avverkningsstubbar.

Foto Vitezslav Manak.

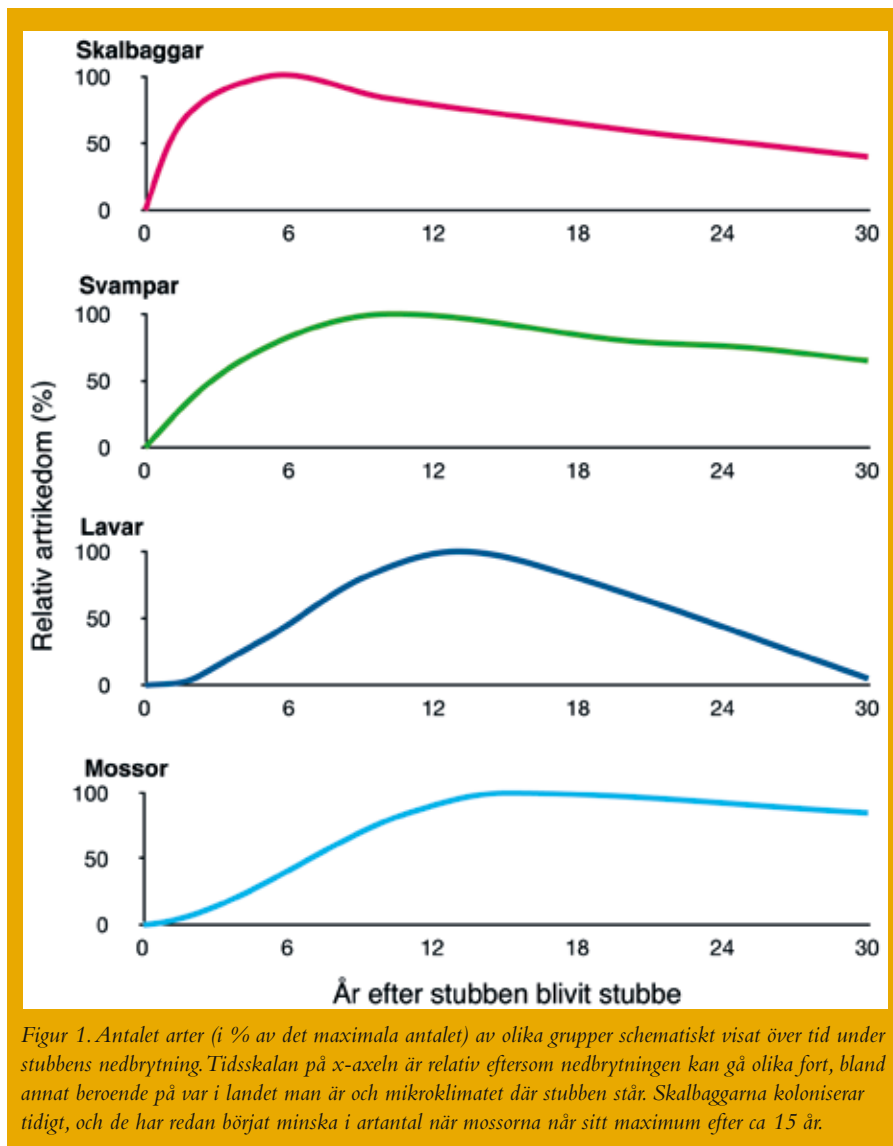
Stubblav har en stor andel av sina populationer just på avverkningsstubbar på kalhyggen. Foto Jörgen Rudolphi.

De vanligaste mossorna på stubbar cirka 20 år efter att stubben skapats är vägg-, kvast- och husmossa. Dessa mossor hittar man nästan också alltid på marken intill dessa stubbar. Foto Jörgen Rudolphi.

Klibbtickan är likt de flesta andra svampar som lever på avverkningsstubbar en extrem generalist som kan växa i nästan vilken ved som helst. Foto Mats Jonsell.

Stubbrytningens effekter på vedlevande mångfald

- Stubbrytning påverkar olika organismer på olika sätt. Här redovisar vi studier på vedlevande skalbaggar, lavar, mossor och vedsvampar.
- Stubbveden är rik på arter av alla dessa grupper men av lavar, mossor och vedsvampar hittas i stort sett bara vanliga och utbredda arter, medan flera rödlistade arter av vedskalbaggar hittades.
- För några arter av vedskalbaggar och lavar tycks mer än 50 % av populationerna leva i och på stubbarna, mätt på landskapsskala.
- Storskalig stubbrytning borde därför ha stor negativ inverkan på vissa arter och leda till att arter som idag är vanliga rödlistas. Negativa effekter kan mildras genom att välja stubbar och bestånd som har lågt värde för den biologiska mångfalden.



Figur 1. Antalet arter (i % av det maximala antalet) av olika grupper schematiskt visat över tid under stubbens nedbrytning. Tidsskalan på x-axeln är relativ eftersom nedbrytningen kan gå olika fort, bland annat beroende på var i landet man är och mikroklimatet där stubben står. Skalbaggar koloniserar tidigt, och de har redan börjat minska i artantal när mossorna når sitt maximum efter ca 15 år.

De vedlevande skalbaggar har en rik fauna i stubbarna och man hittar också en hel del naturvårdsintressanta arter av denna grupp. I en undersökning i Uppland hittades t.ex. totalt 16 rödlistade arter. Den mest frekventa rödlistade arten var barkrödrocken *Ampedus cinnabarinus*, som fanns i 13 % av lövträdsstubbar. En annan var trubbnäpparen *Drapetes mordelloides* som hittades i en björkstube efter att inte ha setts i Uppland på ett par årtionden. En fråga man bör ställa sig när rödlistade arter påträffas i något så vanligt som avverkningsstubbar är om dessa verkligen ska vara rödlistade? I vissa fall ska de förmodligen inte det. Det finns dock många arter som har begränsad utbredning eller minskande populationer trots att de lever på triviala vedtyper som man finner nästan överallt. Barkrödrocken är, så vitt vi vet, ett exempel på detta eftersom den bara tycks ha kvar populationer i Uppland, medan den har försvunnit från andra delar av Norden.

Av lavar växer en ganska stor mängd arter på vedtytor och bark på stubbarna. Många av dem kan emellertid även växa på andra typer av substrat, t.ex. grenar och bark på levande träd, eller på stenar, och för dem har stubbarna förmodligen liten betydelse eftersom de har stora mängder alternativa habitat. Cirka femton arter, t.ex. stubblaven *Cladonia botrytes*, är mer eller mindre specialiserade på vedtytor i solöppna lägen och har inte så många alternativa habitat.

Även mossor har man hittat ett stort antal arter av på stubbar. Till skillnad från lavarna växer de flesta mossarterna helst i något mer skuggiga lägen. Precis som med lavarna är det endast ett fåtal arter som är naturvårdsintressanta och de flesta arter som växer på avverkningsstubbar kan också växa på stenar och på marken kring stubbarna. På stubbar som står i kanter som vetter mot nyckelbiotoper eller andra artrika skogar kan man dock hitta en del lite mer naturvårdsintressanta arter som egentligen hör till den slutna skogen.

För vedsvamparna vet man sedan tidigare att avverkningsstubbar har en artrik flora. Genom att detektera svampar i stubbveden med DNA-analyser har vi visat att artrikedomen är ännu högre än man noterat tidigare eftersom många svampar bara finns som mycel i veden och mycelet är oidentifierbart för blotta ögat. En undersökning av tickor i södra Finland omfattade 100 000 vedobjekt av olika typer, bl a cirka 38 000 stubbar. Den visade att de rödlistade arterna var starkt knutna till de få naturliga lågor

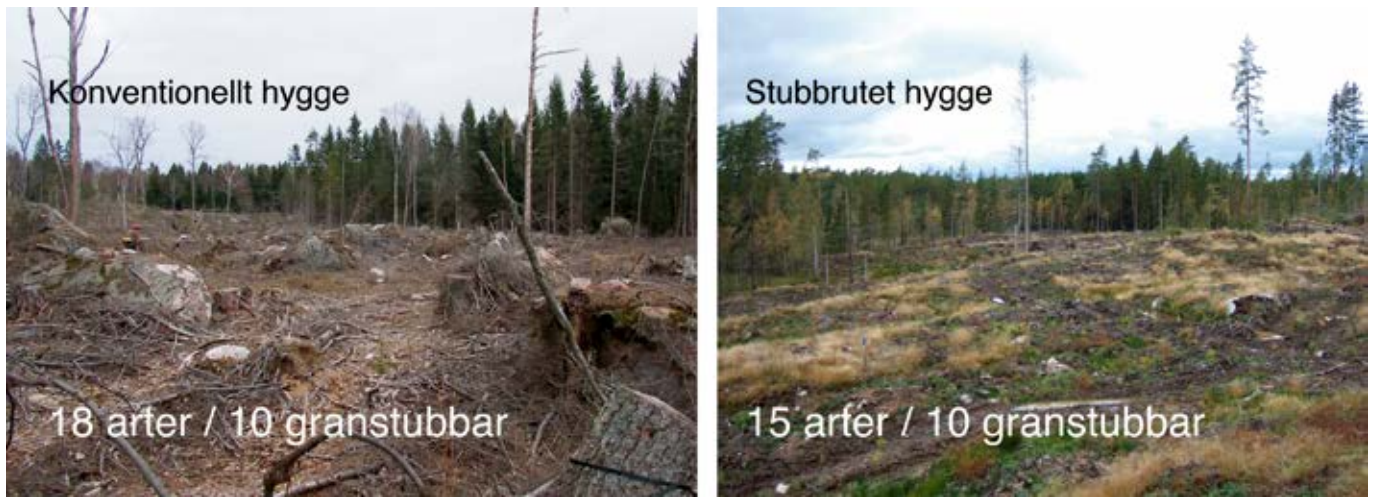
■ Stubbar efter avverkade träd har potential att förse oss med ansevärd mängder bioenergi, men stubbrytningen medför också vissa negativa konsekvenser. En viktig sådan är att arter som är beroende av död ved blir av med en del av sitt habitat. Många av dem har redan i dagsläget minskat och är rödlistade eftersom stamvirket tas ut och träden avverkas vid (biologiskt sett) tidig ålder. Om dessutom stubbar, som tidigare lämnats kvar i skogen, tas ut som bioenergi minskar livsutrymmet för dem ytterligare. Vi har därför undersökt för vilka arter stubbrytning kan ha betydelse, och även hur stor betydelsen kan bli. Vi har också försökt ta reda på hur man kan minimera eventuella negativa effekter av stubbrytning. De viktigaste frågorna var:

- Vilka arter utnyttjar avverkningsstubbar?
- Ingår naturvårdsintressanta (t.ex. rödlistade) arter bland dessa?

- Hur stor betydelse har stubbarna för populationerna sett på landskapskala?
- Hur bör man välja bestånd för stubbrytning för att minimera negativa effekter?

Artrikt habitat

Avverkningsstubbar har varit ett förbiset vedsubstrat som betraktats som trivialt. Därför var det första viktiga steget att ta reda på vilka arter som lever i eller på stubbarna, men det fanns skillnader i hur naturvårdsintressanta arterna är eller i vilken grad de är beroende av stubbar. Det är också stor skillnad i hur lång tid efter avverkning olika grupper utnyttjar stubbarna (Figur 1). Skalbaggar kommer tidigast, och när den relativa artrikedomen har varit som störst i stubben och börjat minska igen har lavarna knappt börjat kolonisera.



Figur 2. Antalet arter av vedskalbaggar i 10 granstubbar på stubbrutna respektive icke stubbrutna hyggen. Jämförelsen gjordes på 8 parade hyggen och siffrorna är medelvärden. Det visar att trots de nuvarande rekommendationerna att lämna 20–25 % av stubbarna minskar antalet arter per stubbe. Eftersom antalet stubbar dessutom är lägre på stubbrutna hyggen bör effekten per hygge bli ännu större. Troligen är minskningen en effekt av konkurrens mellan arter när mängden ved minskar. Foto Mats Jonsell, Jonas Victorsson.

och skogsmiljöer som existerar i brukade skogslandskap. Dessa arter uppvisar redan idag en regional tillbakagång, dvs. de har minskat i förekomst i de regioner som brukats intensivt under lång tid. De förekom sporadiskt även på stubbar, men de förekomsterna var koncentrerade till sydöstra Finland där man brukat skogarna intensivt under kortast tid inom studieområdet. Så även om stubbarna är artrika på vedsvampar är det nästan bara de arter som sedan tidigare gynnats av skogsbruk som utnyttjar dem.

Betydelse i landskapet

För att korrekt bedöma effekterna av stubbrytning räcker det inte med att bara veta att arter kan finnas i dem. Man behöver också veta om avverkningsstubbarnas bidrag till de totala populationerna har någon betydelse, dvs. man måste bedöma hur mycket stubbarna används i förhållande till andra typer av död ved såsom stående döda träd, högstubbar, lågor, fällda trädstammar, kvarlämnade avverkningsrester, etc. Allra helst skulle man även vilja gå vidare med populationsanalyser för att beräkna risken för att arter försvinner. Detta sista steg är dock ännu inte möjligt med nuvarande kunskap.

Landskapsstudier har gjorts på vedlevande skalbaggar, lavar och svampar. I ett 25 000 ha stort skogsområde i Hälsingland skattades stubbarnas betydelse för 39 arter av vedskalbaggar vilka var tillräckligt vanliga för att göra beräkningar på. Åtta av dessa arter hade mer än 50 % av sina populationer i stubbar på kalhyggen. Preliminära resultat för lavar visar att även bland dem tycks det finnas några arter som har en ganska hög

andel av sina populationer på stubbar, bl.a. stubblaven. Den ovan nämnda finska studien visade ett liknande resultat för många icke hotade vedsvamparter som använder ett brett spektrum av vedtyper. Arterna hade dock inte minskat i förekomst, inte ens i de regioner som brukats intensivt under lång tid. Vissa arter (särskilt skadegöraren rotticka *Heterobasidion parviporum*) förekom frekvent på stubbar och hade störst förekomst i sydvästra Finland, där man brukat skogarna intensivt under längst tid.

Om stubbrytning skulle beröra en betydande andel av kalhyggena, skulle populationerna för många arter som idag är vanliga minska. Främst gäller detta för arter som föredrar solexponerad ved, eftersom sådan ved är relativt ovanlig i resten av skogslandskapet. De arter som drabbas av minskande populationer skulle bli kandidater för rödlistan. Vidare finns risk för att totala mängden habitat för dessa arter hamnar under kritiska trösklar för populationers fortlevnad. Vid vilken nivå tröskelvärdena ligger för olika arter är dock svårt att förutsäga. Nya resultat tyder på att det skulle få konsekvenser även med nuvarande rekommendationer, där 20–25 % av stubbarna på alla hyggen sparas. Vi fann att antalet arter av vedskalbaggar, räknat per stubbe, var lägre på hyggen som hade stubbrutits än på obrutna hyggen (Figur 2). Viktigt att notera är att siffran är räknat per stubbe, en effekt som ska läggas ovanpå den mer förväntade effekten att färre stubbar totalt på ett hygge också ger lägre antal arter per hygge. En orsak till detta resultat kan vara att det blir mer konkurrens i det habitat som finns kvar, vilket missgynnar

vissa arter. En annan orsak kan vara att många av de stubbar som lämnas står på de fuktiga delarna av hygget för att minimera markskador och näringsläckage mm., och att dessa stubbar har visat sig ha lägre mångfald av vedinsekter än de som står torrt.

Naturvårdsrekommendationer

I några fall har vi jämfört stubbar av olika trädslag och diametrar för att se om någon typ av stubbar är värdefullare att spara än någon annan. Lövträdsstubbar (asp och björk) var rikare på rödlistade skalbaggsarter än tall- och granstubbar. Det visar att den nuvarande strategin att bryta granstubbar och lämna löv verkar rätt ur den vedlevande skalbaggsfaunans perspektiv. Vad gäller diametern så visar vedskalbaggar, lavar och svamp (genom DNA-prov) inte på några betydande skillnader mellan klena och grova stubbar, medan en studie visar att atrikedomen av mossor är högre på grövre stubbar än på klena. Naturvårdsintressanta arter (speciellt av svamp) finns främst på grövre ved.

Det finns också skillnader mellan bestånd och regioner i hur artrik fauna och flora är. Exempelvis visade studien av svampar med DNA-teknik på tydliga skillnader mellan bestånd i Halland och Gästrikland. För lavar finns en tydlig skillnad i artsammansättning mellan stubbar i Dalarna och i Östergötland trots att artantalet är ungefär detsamma. Stubbrytningen bör i första hand göras i de regioner och bestånd där artmångfalden redan är låg. Det återstår dock att ta fram underlag för att bedöma vilka bestånd och regioner som kan komma i fråga.

Stubbrytningens effekter på vedlevande mångfald

Ämnesord

Avverkningsstubbar, bioenergi, biologisk mångfald, lavar, naturvård, mossor, skalbaggar, stubbrytning, stubbskörd, svampar, vedlevande.

Läs mer

Berglund, H., Hottola, J., Penttilä, R. & Siitonen, J. 2011. Linking substrate and habitat requirements of wood-inhabiting fungi to their regional extinction vulnerability. *Ecography* 34: 864–875.

Caruso, A., Rudolphi, J. & Rydin, H. 2011. Positive edge effects on forest-interior cryptogams in clear-cuts. *PLoS ONE* 6, e27936.

Caruso, A., Rudolphi, J. & Thor, G. 2008. Lichen species diversity and substrate amounts in young planted boreal forests: A comparison between slash and stumps of *Picea abies*. *Biological Conservation* 141: 47–55.

Caruso, A. & Rudolphi, J. 2009. Influence of substrate age and quality on species diversity of lichens and bryophytes on stumps. *Bryologist* 112: 520–531.

Jonsell, M. & Hansson, J. 2011. Logs and stumps in clearcuts support similar saproxylic beetle diversity: implications for bioenergy harvest. *Silva Fennica* 45: 1053–1064.

Ols, C., Victorsson, J. & Jonsell, M. 2013. Saproxylic insect fauna in stumps on wet and dry soil: Implications for stump harvest. *Forest Ecology and Management* 290: 15–21.

Svensson, M., Dahlberg, A., Ranius, T. & Thor, G. 2013. Occurrence patterns of lichens on stumps in young managed forests. *PLoS One* 8(4): e62825.

Victorsson, J. & Jonsell, M. 2013. Effects of stump extraction on saproxylic beetle diversity in Swedish clear-cuts. *Insect Conservation and Diversity* 6: 483–493.

Författare



MATS JONSELL

Docent, expert på vedlevande insekter
018-67 28 76
Mats.Jonsell@slu.se



ALEXANDRO CARUSO

FD, forskare inom ekologi och naturvård
018-67 20 49
Alexandro.Caruso@slu.se



JÖRGEN RUDOLPHI

FD, växtekolog och naturvårdsforskare
018-67 26 54
Jorgen.Rudolphi@slu.se



MÅNS SVENSSON

Doktorand, arbetar med vedlevande lavar i produktionskog
018-67 23 36
Mans.Svensson@slu.se



ASTRID TAYLOR

FD, markekolog, expert på oribatidkvalster
Astrid.Taylor@slu.se



GÖRAN THOR

Professor, naturvårdsbiolog
Goran.Thor@slu.se



JONAS VICTORSSON

FD, expert på vedlevande insekter
018-67 22 86
Jonas.Victorsson@slu.se

Samtliga ovanstående finns vid institutionen för ekologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala



HÅKAN BERGLUND

FD, skoglig naturvårdare, ArtDatabanken, Box 7007, 750 07 Uppsala
Hakan.Berglund@slu.se



ANDY F. S. TAYLOR

Scientist, expert på mykorrhizasvampar (ektomykorrhiza)
The James Hutton Institute, Craigiebuckler, Aberdeen, AB15 8QH, Scotland, UK
Andy.Taylor@hutton.ac.uk

