

THOMAS RANIUS • GÖRAN BOSTEDT • MATTIAS JONSSON • HANS EKVALL

Kostnadseffektivt bevarande av biologisk mångfald i produktionsskogen

- I dagens skogsbruk utförs åtgärder för att öka mängden död ved och gynna vedlevande arter. Vi har jämfört hur kostnadseffektiva olika åtgärder är för markägaren.
- Vill man öka mängden död ved är det billigare att lämna träd av asp och björk i stället för av tall och gran.
- Att spara torrakor och lämna vindfällan är kostnadseffektiva åtgärder för att öka mängden död ved, medan att öka rotationsperioden är en mindre kostnadseffektiv åtgärd.
- Kunskapen om hur mycket död ved olika arter kräver är bristfällig. Våra analyser visade att åtgärder som bara skapar lite död ved, men till en låg kostnad, inte är kostnadseffektiva om arterna som man vill bevara kräver stora mängder död ved för att överleva.
- Det finns skillnader mellan olika delar av Sverige: att avsätta reservat istället för att tillämpa generell hänsyn i brukad skog är en mer kostnadseffektiv åtgärd i norr än i söder.

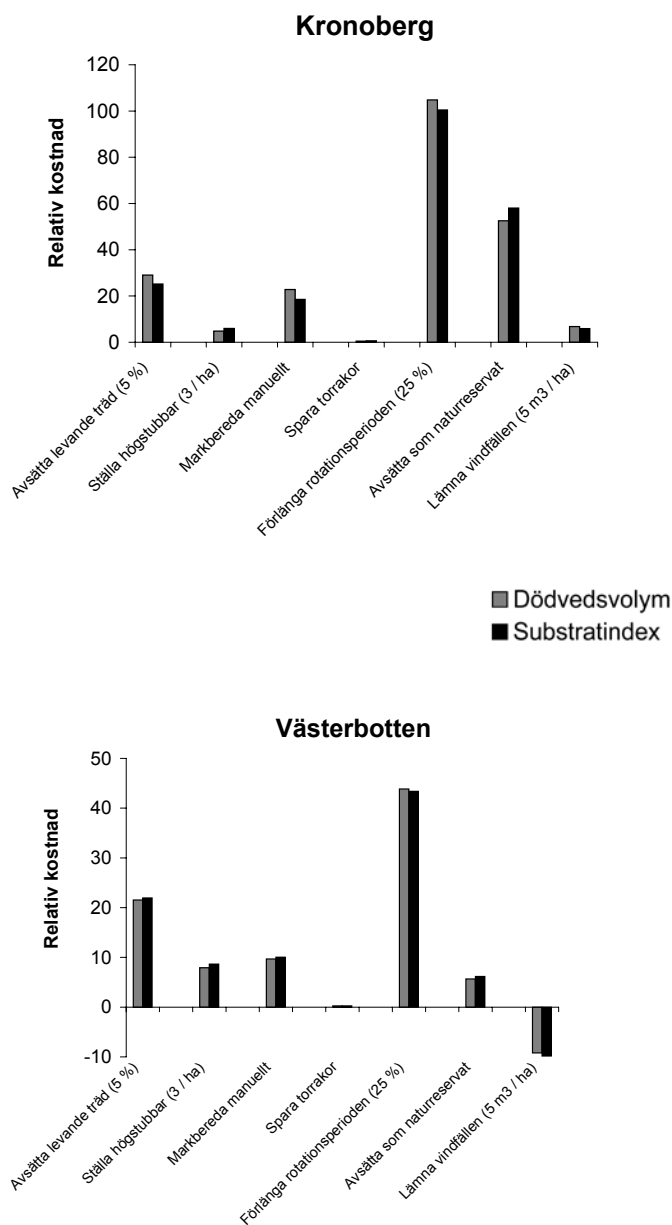


Högstubbar och levande träd på ett hygge. © SkogenBild

Många arter i boreal skog är beroende av död ved. En stor andel av dessa arter anses hotade, eftersom dagens skogsbruk kraftigt har minskat volymen död ved. Därför försöker man nu öka denna volym, och mål för detta har formulerats bl. a. i Riksdagens miljömål "Levande skogar". För att öka mängden död ved måste levande eller döda träd lämnas i skogen, och det är nästan alltid kostsamt för markägaren. Det är därför viktigt att åtgärder för att öka mängden död ved utförs på ett kostnadseffektivt sätt. En kostnadseffektiv åtgärd innebär att de pengar som spenderas förbättrar förutsättningarna för den biologiska mångfalden så mycket som möjligt.

Vi har studerat kostnadseffektiviteten för åtgärder som kan vidtas i svenska skogar för att öka volymen död ved. Det har vi gjort genom att utföra datorsimuleringar baserade på befintlig kunskap om skogstillväxt, ekonomiska förutsättningar för skogsbruk, träd mortalitet, nedbrytning av död ved och vilka typer av död ved som olika rödlistade arter lever av (se Faktaruta 1).

De skötselåtgärder som vi har studerat är avsättning av levande träd vid slutavverkning, ställande av högstubbar vid gallring och slutavverkning, sparande av torrakor vid slutavverkning, manuell markberedning före plantering, förlängda rotationsperioder, samt sparande av vindfällen, allt inom ramen för ett sedvanligt trakthyggeskogsbruk (se Faktaruta 2). Dessa åtgärder jämförde vi med avsättning av hela beståndet som reservat. Analyserna gjordes för typiska skogsbestånd i Kronobergs län, i Gävleborgs län och i Västerbottens inland, och de omfattade främst rena granbestånd, men även blandbestånd med gran, tall, asp och björk.



Figur 1. Kostnad för åtgärder i relation till deras naturvärde (Kostnad i SEK / procent ökning av naturvärde). Resultat från granskog typisk för Kronobergs län och Västerbottens inland. Substratindex är ett mått på naturvärde och definieras som summan av volymen lämplig död ved för alla rödlistade arter i regionen. För beskrivning av åtgärder, se Faktaruta 2. Ju lägre en stapel är desto mer kostnadseffektiv är åtgärden. I Västerbottens inland var det billigare att lämna kvar 5 m³/ha vindfällen än att ta hand om dem. Därför blev stapeln i det fallet negativ.

Faktaruta 1. Hur vi beräknar kostnadseffektivitet

Med hjälp av datormodeller har vi beräknat ekonomiskt nuvärde (vid den tidpunkt under rotationsperioden då åtgärden börjar utföras) och flera olika mått på naturvårdsnytta. Nuvärdet är ett mått på framtida nettointäkter, diskonterade med hjälp av en räntesats. Naturvårdsnyttan beräknades som ett genomsnitt per år under en rotationsperiod givet att man har haft samma skötselregim under mycket lång tid. Måtten på naturvårdsnytta var i) volymen död ved över 10 cm i diameter, ii) substratindex, vilket definieras som summan av volymen lämplig död ved för alla rödlistade arter och iii) antalet arter som finner mer lämplig död ved än en viss kritisk tröskelnivå. För att kunna beräkna substratindex och antalet arter med död ved över en viss tröskelnivå sammanställde vi en databas över de krav olika rödlistade arter har på den döda veden beträffande grovlek, nedbrytningsstadium, grad av solexponering, position (stående eller liggande) samt tillväxthastighet för trädet när det levde. Detta gjorde vi med hjälp av experter från ArtDatabanken samt befintlig information från andra databaser. Kostnadseffektiviteten beräknades genom att vi jämförde både nuvärde och naturvårdsnytta i en skog, där en åtgärd för att öka mängden död ved har utförts, med en skog där ingen hänsyn har tagits till död ved. I det senare fallet sköts skogen alltså för att maximera nuvärdet. Detta mått på kostnadseffektivitet jämfördes sedan mellan olika åtgärder.

Kostnadseffektivt att spara befintlig död ved

De två mest kostnadseffektiva åtgärderna för att öka volymen död ved i granbestånd i alla regioner var att spara stående döda träd (torrakor) och att lämna vindfällan (åtminstone upp till 5 m³/ha som skogsvårdslagen föreskriver) (Figur 1). Den minst kostnadseffektiva åtgärden i alla tre regioner var att förlänga rotationsperioden med mellan 10 och 50 %. En viktig skillnad mellan regionerna var att avsättning av hela bestånd var en jämförelsevis kostnadseffektiv åtgärd i Västerbottens inland, medan denna åtgärd hörde till de minst kostnadseffektiva i Kronobergs län. Den främsta orsaken till denna skillnad är att skogsmark i Västerbotten är billigare än i Kronoberg och att det därför är relativt billigt att avsätta hela bestånd i Västerbotten.

Kostnadseffektivt att spara lövträd

Val av trädslag har stor betydelse för kostnadseffektiviteten av olika åtgärder. Vill man öka mängden död ved var det mycket billigare att avsätta levande träd av asp och björk än av tall och gran. Speciellt tall var ett mycket dyrt trädslag att avsätta. Skillnaden mellan trädslag uppstod främst p.g.a. att priset på timmer är olika mellan olika trädslag, med högst pris för tall och lägst pris för asp och björk, samt att det finns stora skillnader i mortalitet mellan trädslag för träd som lämnats kvar på hyggen.

Slutsatserna beror på hur mycket död ved som behövs

Alla slutsatser som vi har dragit hittills baseras på antagandet att arterna som skall

bevaras genom åtgärderna kan klara sig på glest utspridd död ved. Antar vi istället att de kräver mer koncentrerad död ved blir åtgärder som bara skapar små mängder död ved i varje bestånd (t.ex. att spara torrakor eller att ställa några få högstubbar per hektar) i realiteten inte kostnadseffektiva. Men även om en viss naturvårdsåtgärd i sig skapar för lite död ved för att gynna arter som kräver större vedmängder, så kan den bidra till bevarandet av arterna om den kombineras med andra åtgärder. Våra resultat visar därför vilken tonvikt man bör lägga på olika åtgärder oavsett hur mycket man vill öka mängden död ved. Man bör alltid spara befintlig död ved, både vindfällan (åtminstone upp till 5 m³/ha) och stående döda träd, eftersom detta är mycket kostnadseffektiva åtgärder.

Faktaruta 2. Studerade skötselåtgärder

Vi studerade sju skogsskötselåtgärder som kan vidtas för att öka mängden död ved. Information om vad åtgärderna får för effekter fick vi från litteratur samt opublicerade data från forskare vid SLU Umeå och Ola Kårén (miljöchef för Holmen Skog AB).

- Avsätta levande träd vid slutavverkning. Denna åtgärd reducerar nuvärdet framför allt genom att virke och mark för virkesproduktion förloras. Vi antog att områden med avsatta träd har lägre stående volym per hektar än genomsnittet för beståndet. Vi jämförde avsättande av gran, tall, asp och björk.
- Ställa högstubbar vid gallring och slutavverkning. Med högstubbar reduceras nuvärdet genom att virkesvärde förloras och avverkningskostnaderna ökar när skogsmaskiner måste undvika högstubbarna. Vi jämförde högstubbar av gran, tall, asp och björk.
- Spara torrakor. Om ingen särskild hänsyn tas vid slutavverkning kommer befintliga torrakor att tas ner och under markberedningen förstöras i samma utsträckning som annan liggande ved. Låter man de flesta torrakorna (80 %) stå, så förstöras de inte, men avverkningskostnaderna ökar.
- Markbereda manuellt. Maskinell markberedning i anslutning till föryngring förstör död ved. Alternativet som vi jämförde med var manuell markberedning, som leder till ökade arbetskostnader.
- Förlänga rotationsperioden. Att förlänga rotationsperioden ökar volymen död ved över 10 cm i diameter genom att perioden när beståndet är gammalt nog att generera sådan död ved blir längre och den förstörelse av död ved som uppstår vid avverkningen äger rum mer sällan. Kostnaden uppstår framför allt genom diskonteringseffekten, det vill säga att skogsägaren måste vänta längre på intäkterna från slutavverkningen.
- Avsätta som naturreservat. Skogen lämnas för fri utveckling, så att dödvedsvolymer motsvarande dem i urskogar på lång sikt uppnås. Inga kostnader eller intäkter genereras genom skogsbruk.
- Lämna vindfällan. Om stora kvantiteter död ved uppstår i form av vindfällan avlägsnas dessa i allmänhet av skogsägaren. Att lämna vindfällan minskar nuvärdet eftersom virkesvolym förloras samt genom att framtida kostnader ökar när avverkningsmaskiner måste undvika vindfällan. Vi analyserade scenarier där 5 alternativt 20 m³/ha blåser ner mellan den sista gallringen och slutavverkningen.



Liggande död ved av asp på hygge. Foto: Erik Sahlin.

Finns asp eller björk är det kostnadseffektivt att lämna levande träd av dessa trädslag. Vill man skapa mer död ved än vad dessa åtgärder ger får man kombinera dem med andra dyrare åtgärder.

Olika åtgärder gynnar olika arter

Med olika åtgärder skapas olika typer av död ved vilket gynnar olika arter. Våra analyser visade att vissa åtgärder, som att avsätta levande träd och att markbereda manuellt, skapar vedtyper som är särskilt ovanliga i dagens brukade skogar. Genom att utföra dessa åtgärder förbättrar man situationen för arter som missgynnats särskilt starkt av skogsbruk. Detta visar att man för att kunna bevara arter med olika krav bör kombinera olika naturvårdsåtgärder som skapar olika typer av död ved.

Såväl avsättning av levande träd som förändrad markberedning var åtgärder som hade relativt stor betydelse för mängden död ved, men som kan bli kostsamma. Här vore det bra med mer forskning och utvecklingsarbete. Kanske är det möjligt

att ta fram maskinella markberedningsmetoder som är skonsammare mot död ved men inte lika dyra som manuell markberedning. Avsättning av levande träd kan förmodligen bli billigare genom att man väljer rätt typer av träd med avseende på trädslag, grovlek, åtkomlighet för skogsmaskiner, stående enskilda eller i grupper m.m., och att avsättningen sker i rätt skogsbestånd.

Bättre kunskap om arters krav behövs

I vår studie har vi utnyttjat befintlig information, och kvaliteten på denna är avgörande för resultatens tillförlitlighet. Den stora bristen på kunskap om hur mycket död ved olika arter kräver för att överleva är den största osäkerhetsfaktorn i våra analyser. Bättre kunskap om olika arters krav på mängd och fördelning av substrat krävs därför för att det skall vara möjligt att göra en fullständig analys av kostnadseffektiviteten för olika naturvårdsåtgärder.

Ämnesord

Död ved, kostnadseffektivitet, biologisk mångfald, ekonomi

Läs mer

Jonsson, M., Ranius, T., Ekvall, H., Bostedt, G., Dahlberg, A., Ehnström, B., Nordén, B. & Stokland, J. N. 2006. Cost-effectiveness of silvicultural measures to increase substrate availability for red-listed wood-living organisms in Norway spruce forests. *Biological Conservation* 127:443-462.

Ranius, T., Ekvall, H., Jonsson, M. & Bostedt, G. 2005. Cost efficiency of measures to increase the amount of coarse woody debris in managed Norway Spruce forests. *Forest Ecology and Management* 206:119-133.

Författare



Thomas Ranius är forskarassistent vid institutionen för entomologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.
Tel: 018-67 23 34
E-post: Thomas.Ranius@entom.slu.se



Göran Bostedt är forskare vid institutionen för skogsekonomi, SLU, 901 83 Umeå.
Tel: 090-786 85 11
E-post: Goran.Bostedt@sekon.slu.se



Mattias Jonsson är forskare vid institutionen för entomologi, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.
För närvarande postdoc på Nya Zeeland.
E-post: jonsson2@lincoln.ac.nz



Hans Ekvall är universitetsadjunkt vid institutionen för skogsekonomi, SLU, 901 83 Umeå.
Tel: 090-786 82 78
E-post: Hans.Ekvall@sekon.slu.se

Fakta Skog – Om forskning vid Sveriges lantbruksuniversitet

Redaktör: Göran Sjöberg, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå
090-786 82 96 • Goran.Sjoberg@adm.slu.se

Ansvarig utgivare: Jan-Erik Hällgren, 090-786 82 38 • Jan-Erik.Hallgren@sfak.slu.se

Webb: www.slu.se/?id=142

Prenumeration: 15 nummer per år för 340 kronor + moms.

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07, Uppsala, 018-67 11 00 • Publikationstjanst@slu.se

Elanders Tofters AB, Uppsala 2006

ISSN 1400-7789 © SLU



Universitetet som utbildar
och forskar för livet