

Rapport 2014:11



LÄNSSTYRELSEN  
DALARNAS LÄN

## Vedlevande insekter på gran i naturskogsmiljöer

Jämförelser av arternas förekomster och krav på veden

Omslagsbild: Gnagspår efter bronsson *Callidium coriaceum* på en död gran. Foto: Olof Hedgren.  
Rapporten kan laddas ner från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats: [www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer).  
Den kan även beställas från Länsstyrelsen Dalarna, telefon 010-22 50 000.  
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.  
Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, oktober 2014.

# Vedlevande insekter på gran i naturskogsmiljöer

## Jämförelser av arternas förekomster och krav på veden

Författare: Olof Hedgren

Kontaktperson: Urban Gunnarsson, naturvårdsenheten



LÄNSSTYRELSEN  
DALARNAS LÄN



## Förord

Skogar är den vanligaste naturtypen i Dalarna och gran är ett av de två vanligaste trädslagen. Trots detta är kunskapen om de vedlevande insekterna i grandominerade skogar bristfällig. Hur utvecklas insektsfaunan efter en stormfällning och hur påverkas arterna av områdets storlek? Frågor som har intresse både för skogsbruket och naturvården, och som även är betydelsefullt för att öka kunskapen om skogarnas biologiska mångfald.

Skalbaggar är globalt sett den artrikaste ordningen inom hela djurriket och av Sveriges cirka 4400 arter är ett stort antal, drygt 1300, på ett eller annat sätt beroende av ved, död eller levande. I denna studie inriktas intresset främst på arter som är beroende av död ved och då främst relativt nyligen död granved. Intressant nog kan man finna olika typer av död granved, vilket beror på vad som varit trädens dödsorsak och form. De olika typernas insektsfauna skiljer sig också markant åt.

Reservatet Granåsen har följts sedan vintern 2001/2002 då en större stormfällning drabbade reservatet och dess omgivning. Utöver Granåsen har ytterligare 11 områden undersökts fördelade över olika delar av länet. Undersökningen har bland annat jämfört artantal i olika storlekar av områden, från relativt små nyckelbiotoper till större naturreservat.

Samtliga inventeringar, artbestämningar och rapportförfattande har utförts av skogsentomolog Olof Hedgren, Uppsala. Studiens upplägg och statistiska analyser har gjorts i samarbete med Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarna. Arbetet är en del av Dalarnas regionala miljöövervakning men inventeringen ger också ökad kunskap om hur det går med Dalarnas miljömål, främst miljömålen Levande skogar och ett Rikt växt- och djurliv.

Falun, september 2014

Stig-Åke Svenson  
*Chef för naturvårdsenheten*

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>3</b>
<b>Innehållsförteckning</b>	<b>4</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>6</b>
<b>Metodik</b>	<b>8</b>
Urval av arter	8
Områden	8
Inventering	10
<b>Resultat och diskussion</b>	<b>15</b>
Utvecklingen i Granåsen värdetrakt över tid	15
Rikedom av intressanta arter	15
Förändringar i förhållande till skogarnas utvecklingsstadier	15
Jämförelse reservat och brukad skog i Granåsens värdetrakt	17
Förändringar av död ved inom värdetrakten	17
Fortsatt uppföljning	17
Inventeringen av reservat och nyckelbiotoper 2013	20
Ekologi – tre olika typer av stående, döda granar	24
Granbarkborregranar	24
Bastborregranar	27
Barkbocksgranar	31
Jämförelser mellan grantyperna	32
Övriga fynd av intresse – parasitsteklar, ÅGP-arter och signalarter	33
Parasitsteklar	33
Fynd av ÅGP-arter	34
Signalarter	34
Slutsatser om brukad skog och reservat	35
<b>Tack</b>	<b>37</b>
<b>Referenser</b>	<b>38</b>

## Sammanfattning

Under 2012 gjordes en inventering av sällsynta vedinsekter på gran inom Granåsens värdetrakt (ca 3 mil norr om Falun). Länsstyrelsen övervakar insektsfaunan i detta område genom återkommande undersökningar, och denna inventering var den andra i ordningen. I fokus för inventeringen står arter som är rödlistade, tidigare rödlistade eller signalarter. I Granåsens värdetrakt inventerades tre reservat (Granåsen, Korantberget och Ärtknubben) samt ett äldre bestånd i brukad skog. Under 2013 undersöktes ytterligare fyra områden belägna i centrala, norra, västra och södra Dalarna. Inom varje område inventerades ett reservat och en nyckelbiotop, alla dominerade av äldre granskog.

Totalt 26 rödlistade arter noterades inom Granåsens värdetrakt jämfört med 18 vid förra inventeringen (2006–2008). För enskilda reservat var skillnaderna marginella vilket tyder på stabila förhållanden under perioden. Av fokusarterna var det en tendens till högre artrikedom i naturreservaten jämfört med nyckelbiotoperna, men skillnaden var tämligen liten trots att nyckelbiotoperna var mindre och mer påverkade av omkringliggande skogsbruk. Nyckelbiotoper med gammal gran är således viktiga för sällsynta vedinsekter och bör bevaras orörda utan att exempelvis vindfällan tas bort. Det bör dock understrykas att de undersökta nyckelbiotoperna var relativt stora i yta, och att nyckelbiotoper normalt är mindre. Lokalerna i östra Dalarna var de mest artrika, däribland Leksands kommun och Granåsens värdetrakt.

Kvantitativa data samlades in om döda granars egenskaper och vedfauna. Det visade sig att naturskogens döda granar kan delas in i tre distinkt olika ekologiska typer: granbarkborregranar, barkbocksgranar och bastborregranar. De urskiljda typerna av stående, nyligen döda granar hade flera påfallande skillnader i morfologi och artsammansättning. En mångfald av olika slags döda granar som torrträd, högstubbar och vindfällan är mycket gynnsam för artrikedomen bland vedinsekter.

## Bakgrund

Gran är ett av våra vanligaste trädslag och förekommer i hela landet utom de allra sydligaste delarna. Granen föredrar fuktig och näringsrik mark, och föryngrar sig gärna i skuggan av andra trädslag. Många blandskogar blir över tiden alltmer dominerade av gran. Samtidigt är granen av stor ekonomisk betydelse, och genom storskaligt skogsbruk är gamla granskogar idag ovanliga. Detta är negativt för många av de växter och djur som är beroende av gammal granskog. Lundquist (1997) sammanfattar skogens historia i Dalarna.

Bland vedlevande insekter är ett stort antal arter mer eller mindre starkt knutna till gran. Av landets totalt ca 4400 skalbaggsarter uppskattas drygt 1300 vara vedlevande, och här spelar granen en dominerande roll (Dahlberg & Stokland 2004). I en analys av den första svenska rödlistan befanns minst hundra insektsarter på gran vara rödlistade (Jonsell m.fl. 1997). De är beroende av den gamla granskogens rika utbud av döda träd i form av torrträd, högstubbar och lågor. Dessutom tillkommer ytterligare variation med avseende på bl.a. vedsvampar, solexponering och nedbrytningsfas.

Generellt är insektsfaunan på gran rikare i norra Sverige än i de sydligaste delarna. En möjlig förklaring kan vara att faunan långsamt etablerat sig norrifrån efter istiden via Finland och Ryssland. Dessutom gynnas artrikedomen av ursprungliga och gärna långsamväxande, hänslavrika granskogar jämfört med nya granbestånd med snabbväxande träd (Ehnström & Axelsson 2002).

I ett utsträckt landskap som Dalarna kan man alltså förvänta sig skillnader mellan nordliga och sydliga delar, inte bara genom naturlig invandring norrifrån men också beroende på längre historik av skogsbruk i söder (inkl. gruvdrift) och högre andel kvarvarande naturskog i otillgängliga delar i norr. Å andra sidan är det mildare klimatet i låglänta, sydliga regioner generellt mer gynnsamt för insektslivet.

Trots att granen är så vanlig finns det alltså många rödlistade eller annars sällsynta arter på gran, och deras framtid är osäker med tanke på det storskaliga skogsbruket som påverkar och förändrar skogslandskapet. Det är oklart i vad mån effekterna lindras tack vare vissa obrukade områden i form av bl.a. naturreservat och nyckelbiotoper. För att öka förståelsen av dessa förändringar och den allmänna kunskapen om olika arters utbredning i länet har länsstyrelsen i Dalarna sedan några år studerat insektsfaunan på gran med tonvikt på sällsynta arter. I detta sammanhang är s.k. skogliga värdetrakter av betydelse för det praktiska arbetet. Dessa värdetrakter är identifierade av Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen såsom områden med stor förekomst av höga naturvärden.

En av dessa värdetrakter är Granåsens granvärdetrakt som är belägen ca 2,5 mil norr om Falun. Inom Granåsens värdetrakt finns fyra nybildade naturreservat: Granåsen, Ärtknubben, Kyrkberget och Korantberget (figur 1). Dessa domineras av äldre granskog och har en rik fauna av vedinsekter knuten till gran, särskilt Granåsen. En tidigare inventering av värdetrakten utfördes 2006–2008 vilket resulterade i basdata över artrikedomen och därmed möjlighet till framtida uppföljningar (Hedgren 2009).

Reservatet Granåsen hade redan tidigare varit i fokus då en större stormfällning drabbade reservatet och dess omgivningarna vintern 2001/02. Det fanns då farhågor för angrepp av granbarkborre i anslutning till reservatet. Utvecklingen hos granbarkborren och andra vedinsekter på döda granar följdes upp av länsstyrelsen under flera år efter storm-



fällningen (Hedgren 2008). Ett stort antal rödlistade vedinsekter noterades i reservatet. Många av dessa gynnades av det ökade utbudet av död ved från stormfällningen och granbarkborrens aktivitet och tycktes öka i frekvens inom reservatet under åren efter stormfällningen.

Syftet med denna studie var att undersöka vedinsektsfaunan på gran i Dalarnas län med fokus på sällsynta arter. Främst handlar det om arter som är rödlistade, eller som tidigare varit rödlistade, samt signalarter. Det fanns två delmål, dels att återinventera Granåsens värde-trakt, dels att undersöka ett urval av reservat och närbelägna nyckelbiotoper som var geografiskt jämnt fördelade över hela länet (figur 1).

## Metodik

### Urval av arter

Studien inriktar sig på sällsynta vedinsekter som är mer eller mindre starkt knutna till gran (*Picea abies*) i boreal naturskog (tabell 1). I formell mening omfattas arter som är rödlistade i dagsläget (Gärdenfors 2010) eller som varit rödlistade tidigare under 1993–2005 (Ehnström m.fl. 1993, Gärdenfors 2000, 2005). Dessutom ingår s.k. signalarter som nyligen utpekats för Dalarnas län (Wikars 2009). Dessa är framtagna efter analyser av fynd på brandfält i Dalarna med omnejd under perioden 1990–2008. Listan är därför långt ifrån komplett vad gäller äldre granskog, men berör ändå en mycket stor andel av den gamla granskogens vedfauna som ofta drar nytta av brandskadad skog. Listan är också den första i sitt slag och bör uppfattas som preliminär och utvecklingsbar.

Rödlistade arter står i fokus för samhällets satsningar i syfte att uppnå olika miljömål såsom bevarad biologisk mångfald. De är i vissa fall också goda indikatorer på olika slags gynnsamma miljöer med höga mängder död ved. Variationer i förekomst och frekvens hos dessa arter är därför bra signaler på skyddsvärda skogsområden med höga värden av olika slag, och i vad mån dessa områden förändras.

### Områden

I syfte att få en god överblick över länet valdes fem områden i Dalarna jämnt fördelade i norra, östra, södra, västra samt centrala Dalarna (tabell 2). Det östra området utgörs av Granåsens värdetrakt, som man sedan tidigare har god kunskap om.

Granåsen värdetrakt undersöktes vid två tillfällen (basinventering 2006–2008 samt 2012), de övriga fyra områdena under 2013. Inom Granåsens värdetrakt studerades tre reservat och ett äldre brukat bestånd med relativt mycket död ved. De övriga fyra områdena utgjordes vardera av ett reservat och en nyckelbiotop i närheten, vilket kan betraktas som ett parvis upplägg. Nyckelbiotoperna låg ofta nära reservaten vilket ger samma yttre förhållande (höjd, klimatläge), och de var dessutom relativt stora, ca 15–75 ha (tabell 2). Alla lokaler är helt eller åtminstone i stora delar dominerade av äldre granskog.

Urvalet av områden inom Granåsens värdetrakt följde den tidigare inventeringen (Hedgren 2008), men en skillnad var att istället för Kyrkbergets naturreservat inkluderades ett äldre granbestånd i brukad skog (Brändberget) som är beläget strax utanför värdetrakten. Detta bestånd var i mogen avverkningsålder och påverkat av gallring. Detta för att kunna jämföra hur vedinsektsfaunan kan te sig i ett brukat bestånd jämfört med närbelägna naturreservat. I den brukade skogen kunde man vänta sig färre sällsynta och krävande arter, liksom skillnader i den döda vedens kvalitet, t.ex. klenare dimension.

**Tabell 1 (nästa sida).** Lista över rödlistade arter och signalarter som observerats under inventeringarna. För de arter som någon gång har varit rödlistade presenteras vilken hotkategori de klassats till för respektive år (Ehnström m.fl. 1993 och Gärdenfors 2000, 2005, 2010). För de arter som är starkt bundna till en viss vedtyp finns det angivet. De arter som inte är eller har varit rödlistade är signalarter enligt Wikars (2009) förutom de som är markerade med asterisk (\*) vilka författaren föreslår som nya signalarter.

Art	Vedtyp	Hotkategori i rödlistan			
		1993	2000	2005	2010
<i>Abdera triguttata</i>	lågor m. fl.	4			
<i>Acmaeops septentrionis</i>	torrträd	4	NT	NT	NT
<i>Anobium thomsoni</i>	torrträd	4			
<i>Aradus obtectus</i>					
<i>Atrecus affinis</i>					
<i>Bius thoracicus</i>		4	VU	VU	VU
<i>Callidium coriaceum</i>	torrträd	4	NT		
<i>Corticeus suturalis</i>	torrträd	4	NT	NT	NT
<i>Cryptolestes abietis</i> *					
<i>Cryptophagus lysholmi</i>	torrträd, högstubbar	4	VU	VU	VU
<i>Dendroctonus micans</i>	äldre gran				
<i>Dendrophagus crenatus</i>	lågor m.fl.	4	NT		
<i>Endomychus coccineus</i>					
<i>Episernus angulicollis</i> *					
<i>Ernobius explanatus</i>	torrträd				
<i>Evodinus borealis</i> *	torrträd	4	NT	NT	NT
<i>Gnathoncus buyssoni</i>					
<i>Hallomenus axillaris</i>			NT	NT	NT
<i>Hallomenus binotatus</i>					
<i>Harminius undulatus</i>	lågor	4	NT		NT
<i>Hylurgops glabratus</i> *					
<i>Inocellia crassicornis</i>	torrträd	2	EN	EN	EN
<i>Leiestes seminigra</i>		4	NT	NT	NT
<i>Lordithon speciosus</i>					
<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	torrträd, högstubbar	2	VU	NT	NT
<i>Nemozoma elongatum</i>	torrträd				
<i>Olisthaerus substriatus</i>		4	NT	NT	NT
<i>Orchesia micans</i>					
<i>Ostoma ferruginea</i>	lågor, högstubbar				
<i>Peltis grossa</i>	högstubbar	2	VU	VU	VU
<i>Pissodes harcyniae</i> *					
<i>Platycis minutus</i>					
<i>Pteryngium crenatum</i>	flera	4			
<i>Pyropterus nigroruber</i>					
<i>Quedius plagiatus</i> *	lågor				
<i>Rhyncolus sculpturatus</i>	torrträd				
<i>Semanotus undatus</i>	torrträd				
<i>Serropalpus barbatus</i>	torrträd	4			
<i>Silvanoprus fagi</i>					
<i>Sirex juvencus</i> *					
<i>Tetratoma ancora</i>		4			
<i>Thymalus limbatus</i>					
<i>Tillus elongatus</i>	torrträd	4			
<i>Tomoxia bucephala</i>					
<i>Tragosoma deparium</i>	lågor		VU	VU	VU
<i>Xeris spectrum</i>	torrträd		NT	NT	NT
<i>Xylechinus pilosus</i>					
<i>Zilora ferruginea</i>	lågor m.fl.	4	NT	NT	NT

**Tabell 2.** Översikt av lokaler, där Granåsens värde-trakt anges med "V". NR står för naturreservat, nb för nyckelbiotop. Areal för nyckelbiotoper inkluderar i vissa fall omgivande bestånd då dessa utgörs av samma slags äldre granskog som själva nyckelbiotopen.

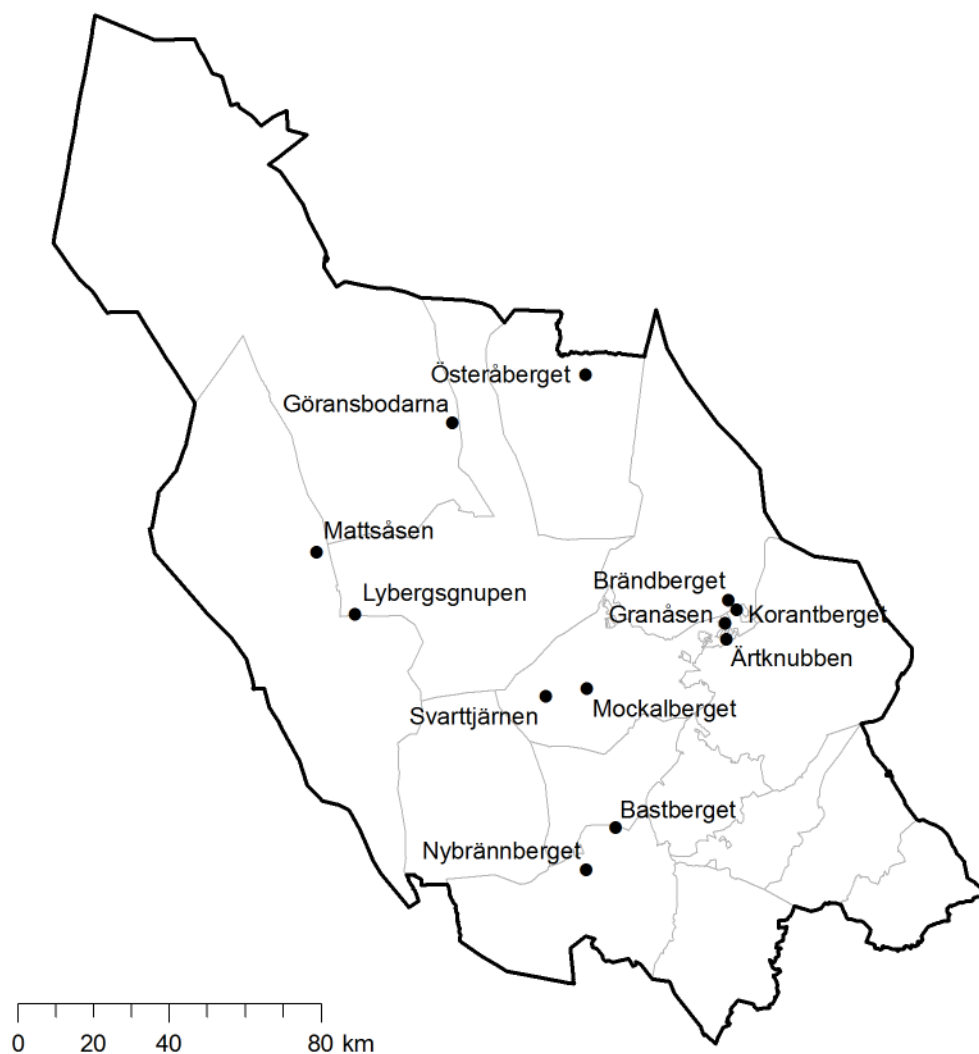
Lokal	Status	Länsdel	Koordinater (RT90)		År	Areal (ha)	Höjd (m)	Kommun
			Nord	Ost				
Granåsen	NR, V	öst	6748140	1482340	2006, 2012	105	300	Leksand
Korantberget	NR, V	öst	6751750	1485480	2008, 2012	211	300	Leksand
Ärtknubben	NR, V	öst	6744030	1482560	2007, 2012	~ 60	320	Leksand
Brändberget	brukad	öst	6754330	1483280	2012	~ 12	400	Rättvik
Österåberget	NR	norr	6814324	1446302	2013	159	500	Orsa
Göransbodarna	nb	norr	6802007	1410852	2013	~ 75	490	Älvdalen
Mockalberget	NR	centrala	6731386	1445545	2013	99	430	Leksand
Svartjärnen	nb	centrala	6729524	1434692	2013	~ 30	350	Leksand
Lybergsgnupen	NR	väst	6751698	1384627	2013	216	520	Malung-Sälen
Mattsåsen	nb	väst	6768326	1374523	2013	23	510	Malung-Sälen
Nybrännberget	NR	söder	6683560	1444730	2013	143	280	Ludvika
Bastberget	nb	söder	6694559	1452703	2013	~ 15	250	Ludvika

Granåsens värde-trakt är värdefull även för sällsynta vedinsekter på tall (Hedgren 2008, 2012). Det gäller bl.a. arter inom åtgärdsprogrammet för bevarande av skalbaggar på äldre tallved, däribland raggbock *Tragosoma deopsarium* (Wikars 2013). Raggbock förekommer norr om Granåsens naturreservat och är föremål för stödande åtgärder såsom bättre tillgång på liggande, grova tallar. Detta är en slags parallell till den gynnsamma effekten av stormfällda granar inom Granåsens granmiljöer, och en slags förstärkt hänsyn inom trakter med en koncentration av sällsynta arter. En av naturvårdsforskningen viktigare slutsatser är att insatser bör koncentreras just till artrika trakter istället för att spridas ut jämnt och glest över hela landskapet (Hanski 2000). Det leder bl.a. till större populationer, lägre utdöenderisk och ökad chans till spridning.

För de övriga fyra områdena i Dalarna valdes subjektivt ett reservat med höga naturvärden och hög andel gammal granskog. Därefter valdes i närheten en nyckelbiotop av likartad kvalitet och belägen på samma höjd (klimatläge). Därmed erhöles fyra par (tabell 2). Detta möjliggjorde en jämförelse mellan stora och små värdekärnor eftersom reservaten var stora (>100 ha) och nyckelbiotoperna mindre (15–75 ha). Då metodiken kräver ett stort antal döda granar för undersökning var det för övrigt nödvändigt att nyckelbiotoperna var tillräckligt stora och vedrika.

## Inventering

Studien bygger på några klassiska och vedertagna metoder för att finna vedinsekter med hög sannolikhet och rimlig arbetsinsats, nämligen 1) trädfönsterfällor, 2) sök efter gnagspår och 3) sök efter insekter under lös bark. Just kombinationen av olika metoder är mycket lämplig för att dokumentera faunan av vedinsekter inom ett område. Detta har beskrivits tidigare (Hedgren 2008), men har i korthet följande upplägg.



**Figur 1.** Översiktskarta över de olika lokalerna som undersökts i Dalarna.

Trädfönsterfällor fångar ett stickprov av flygande insekter som söker sig till döda träd. Genom att konsekvent sätta fällor på en viss typ av träd, och dessutom i stort antal, maximeras chansen att påträffa vissa vedarter. För denna studie var stående, nyligen döda granar ett naturligt val. Trädfönsterfällor sattes på 10 döda granar (>15 cm i diam.) i alla områden. På varje stam placerades två fönsterfällor mellan 0,5–1,5 m ovan marken med varsin glasskiva (mått 12×20cm) ovanför som flygbarriär (figur 2). Döda granar är ju ett naturligt inslag i åldrande granskogar tack vare bl.a. svamp- och insektsangrepp och naturlig självgallring. Till dessa nyligen döda träd dras en mångfald av olika vedinsekter som skalbaggar, barkskinnbaggar, vedsteklar och parasitsteklar. Det bör nämnas att sommaren 2012 var påfallande sval och regnig vilket medförde en individfattig svärmning och sparsam fångst. Följande sommar (2013) var tvärtom till synes gynnsam med värme och låg nederbörd, men blev ändå påfallande individfattig.



**Figur 2.** Stående död gran med fönsterfällor (Granåsens naturreservat). Foto: Olof Hedgren.

Vissa arter kan påträffas genom riktat sök på arternas naturliga uppehållsplatser. Granlågor med lös bark utgör lämplig livsmiljö för en rad sällsynta arter, och man kan påträffa dessa i form av larver eller fullbildade skalbaggar (figur 3). Nu undersöktes ett visst antal granlågor på varje lokal genom att lyfta på en halv kvadratmeter lös bark, som sedan lades tillbaka (tabell 3). Dessutom lämnar flera arter mycket typiska gnagspår under bark och på veden utanpå döda träd (figur 4; Ehnström & Axelsson 2002). På varje lokal undersöktes därför ett visst antal stående döda granar samt granhögstubbar för att finna dessa (tabell 3).

En högstubbe definieras som en stam som brutits av någonstans under mitten, men som var minst en meter hög. Stamdiametern måste överstiga 15 cm i brösthöjd för att ingå i inventeringen. Data över träden noterades i form av stamdiameter, högstubbarnas höjd, typ av röta (brunröta eller vitröta), spår av barkborrar (granbarkborre, dubbelögad bastborre) och typ av låga (rotvälta eller stambrott). Därmed fås beskrivningar av den döda vedens egenskaper, och hur den varierar mellan lokalerna och över tiden.

Alla vedinsekter av intresse plockade fram ur fällmaterialet och artbestämde. Här ingick även vedsteklar (Hymenoptera: Siricidae och Xiphydriidae), barkskinnbaggar (Hemiptera: Aradidae) och vedlevande parasitsteklar (Hymenoptera: Braconidae, Ichneumonidae och Ibalidae), som bestämde så långt möjligt. Parasitsteklar är en stor men ännu dåligt känd grupp med många vedberoende arter. Kunskapsläget är bättre i Finland och man har även inkluderat vissa arter på sin rödlista. Den generella hotbilden är samma som i Sverige med brist på gamla skogar och död ved. Eftersom den boreala skogsmiljön är likartad i båda länderna är det intressant att vissa parasitsteklar som noterats i Granåsens värdestrakt finns med på finska rödlistan (Rassi m.fl. 2010). Artbestämda insektsfynd lades ut på Artportalen.

**Tabell 3.** Antalet inventerade stående torrträd, högstubbar och lågor vid det första tillfället 2006 och det andra tillfället 2012/13. Genom lokal brist på högstubbar eller lågor har ibland ett lägre antal undersökts. NR, naturreservat; nb, nyckelbiotop; brukad, produktionsskog; V, inom Granåsens värdetrakt.

Område	Status	Stående torrträd		Högstubbar		Lågor	
		2006-08	2012/13	2006-08	2012/13	2006-08	2012/13
Granåsen	NR, V	50	50	20	20	20	20
Ärtknubben	NR, V	50	50	10	20	10	20
Korantberget	NR, V	50	50	20	20	20	20
Brändberget	brukad		50		20		20
Mockalberget	NR		40		20		20
Lybergsgnupen	NR		40		20		20
Nybrännberget	NR		40		20		20
Österåberget	NR		40		10		20
Göransbodarna	nb		40		10		20
Svartjärnen	nb		40		20		20
Mattsåsen	nb		40		20		20
Bastberget	nb		40		20		20
<b>Summa</b>		<b>150</b>	<b>520</b>	<b>50</b>	<b>220</b>	<b>50</b>	<b>240</b>



**Figur 3.** Exempel på vedskalbaggar på döda granar i naturskogsmiljöer. Från vänster violettbandad knäppare *Harminius undulatus*, nordlig plattbagge *Dendrophagus crenatus* och mörksömmad barksvarthage *Corticeus suturalis*. Violettbandad knäppare noteras lättast i form av typiska larver under lös bark på granolågor där även nordlig plattbagge förekommer (som larv eller skalbagge). Barksvarthagen är knuten till granbarkborre. Foto: Olof Hedgren.



**Figur 4.** Gnagspår efter bronsbjon *Callidium coriaceum*. Den mer än 10 mm breda gången skapas av larvens gnag när barken sitter kvar. Bra exempel på övervakningsart med hjälp av gnagspår. Foto: Olof Hedgren.



## Resultat och diskussion

### Utvecklingen i Granåsen värdetrakt över tid

#### Rikedom av intressanta arter

Jämfört med förra undersökningen så observerades något färre arter i fönsterfällorna för Granåsen samtidigt som fler fångades in i både Ärtknubben och Korantberget (tabell 4). För antal arter som påträffas i form av gnagspår eller under lös bark var antalet arter detsamma för Granåsen och Ärtknubben, men något färre i Korantberget (tabell 5). Skillnaderna över tid var överlag små. Det brukade beståndet (Brändberget) kom oväntat högt i artrikedom, ungefär i nivå med Ärtknubben och Korantberget.

Sammantaget inom hela värdetrakten konstaterades 18 arter vid förra inventering och 26 vid denna inventering. Det tyder på ganska stabila förhållanden med bara mindre förändringar, och i så fall i gynnsam riktning vad gäller mångfald. Å andra sidan rör det sig om en ganska kort period för vissa vedinsekter som bara hunnit med en eller två generationer. För återinventering av värdetrakten bör man kanske vänta bortåt tio år snarare än fem år.

#### Förändringar i förhållande till skogarnas utvecklingsstadier

Bland arter i fokus tillkom flera arter under 2012 jämfört med förra inventeringen bl.a. raggbock *Tragosoma depsarium*, *Abdera triguttata*, *Cryptophagus lysbolmi* och *Rhizophagus depressus*. Några av de nya har en flerårig utvecklingstid eller är knutna till äldre död ved som börjat murkna. Fynden kan därmed spegla en bättre status genom en allmän ökning av död ved i reservaten, inte minst tack vare att stormskadad skog lämnats orörd. Raggbock har tidigare börjat kläckas i stor mängd i barrträdslågor på ett naturvårdsbränt hygge vid Koppberget och kan därigenom ha koloniserat den solvarma stormluckan i Granåsen några km därifrån.

Hos några enskilda arter kan man se påtagliga förändringar i antal fynd. Stor flatbagge *Peltis grossa*, som koloniserade Granåsens kraftigt stormpåverkade miljö med många nya högstubbar (Hedgren 2008), har nu börjat kläckas ur en del stubbar och antalet fynd har därför ökat (tabell 5). Den uppges ha en larvutvecklingstid på ungefär tre år. På döda granar som stått i några år kan den yttre veden till stor del bli genomäten av Thomsons trägnagare *Anobium thomsoni*. Larverna (med tvåårig utvecklingstid) är i sin tur mycket uppskattade av hackspettar. Antalet flygande skalbaggar av denna art ökade i alla tre reservaten (tabell 4). Mörksömmad barksvartbagge *Corticicus suturalis* som är en rovlevande art bland granbarkborrar under bark, ökade på samma vis (tabell 4). Detta sammanfaller med en ökad andel granar som dödats av granbarkborren, Särskilt påfallande är denna utveckling i Ärtknubben (från 40 till 86%) där det idag är mycket gott om nyligen döda granar. Dessa kommer med tiden att omvandlas till högstubbar och lågor, och därmed gynna en stor andel av de inventerade arterna.

Å andra sidan gjordes färre fynd i Granåsen av violettbandad knäppare *Harminius undulatus*, som lever under främst vitrötad bark på lågor. Detta sammanfaller med en minskning av andel lämpliga vitrötade lågor (tabell 6), där istället brunröta blivit vanligare. Den mer allmänna barklevande kortvingen *Quedius plagiatus*, som ökade under perioden, är istället mer tålig för brunröta.

**Tabell 4.** Antal individer i fönsterfällor under 2006–2008 respektive 2012. Brändberget är ett brukat bestånd, som ej undersökts tidigare. För typ av ved för respektive art, se tabell 1.

Art	Granåsen		Ärtknubben		Korantberget		Brändberget
	2006	2012	2007	2012	2008	2012	2012
<i>Abdera triguttata</i>	0	1					
<i>Acmaeops septentrionis</i>	2	0			1	1	
<i>Anobium thomsoni</i>	2	9	0	8	0	3	19
<i>Aradus obtectus</i>	0	1			0	2	
<i>Callidium coriaceum</i>	5	0	2	0	13	4	2
<i>Corticeus suturalis</i>	1	9	0	2	0	2	
<i>Cryptophagus lysholmi</i>			0	3			
<i>Dendroctonus micans</i>					1	0	
<i>Dendrophagus crenatus</i>	2	2			0	1	
<i>Endomycchus coccineus</i>					0	1	
<i>Ernobius explanatus</i>							1
<i>Evodinus borealis</i>	2	0	1	1			
<i>Inocellia crassicornis</i>	1	0					
<i>Hallomenus binotatus</i>	0	1	0	3			1
<i>Harminius undulatus</i>	5	0	2	0			
<i>Mycetophagus fulvicollis</i>			1	0	0	1	
<i>Nemozoma elongatum</i>							1
<i>Ostoma ferruginea</i>	2	0					2
<i>Peltis grossa</i>							1
<i>Pteryngium crenatum</i>	0	1					
<i>Quedius plagiatus</i>	0	7	0	2	0	7	3
<i>Rhizophagus depressus</i>			0	4	0	1	
<i>Semanotus undatus</i>	1	0					
<i>Serropalpus barbatus</i>	8	1	1	0	8	0	11
<i>Silvanoprus fagi</i>	0	1	0	1			
<i>Tillus elongatus</i>	1	0					
<i>Tragosoma deparium</i>	0	1					1
<i>Zilora ferruginea</i>	3	0					
<i>Xeris spectrum</i>	1	0	1	0			
<b>Antal arter</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Antal arter med negativ trend</b>		<b>11</b>		<b>5</b>		<b>3</b>	
<b>Antal arter, oförändrade</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
<b>Antal arter med positiv trend</b>		<b>8</b>		<b>7</b>		<b>8</b>	
<b>Antal arter fångade endast 2006</b>	<b>10</b>		<b>5</b>		<b>2</b>		
<b>Antal arter fångade endast 2012</b>	<b>7</b>		<b>7</b>		<b>8</b>		

## Jämförelse reservat och brukad skog i Granåsens värdetrakt

Den nya lokalen Brändberget i brukad granskog hyste en relativt hög artrikedom (tabell 4 och 5). Flera av de mer allmänna naturskogsarterna som t.ex. bronshjon, Thomsons trägnagare och violettbandad knäppare förekom. Här saknades dock flera arter som gynnas av grova lågor såsom gropig brunbagge *Zilora ferruginea*, nordlig plattbagge *Dendrophagus crenatus* och kortvingen *Olisthaerus substriatus*. Ett par viktiga långhorningar knutna till lite äldre torrträd, nämligen frågeteckenbock *Evodinus borealis* och kulhalsbocken *Acmaeops septentrionis*, saknades också. Alla dessa arter påträffas annars ofta i reservaten.

Det bör påpekas att bara en liten del av den brukade skogen är så pass gammal och innehåller så rikligt med död ved av olika slag som Brändberget. Många vindfällan ligger kvar, och vissa beståndsavsnitt är angripna av granbarkborre med många torrträd som följd. Annars domineras landskapet i anslutning till värdetrakten av hyggen eller ungskogar där många av de utvalda arterna har små eller inga livsmöjligheter.

## Förändringar av död ved inom värdetrakten

Granbarkborren är av stor ekologisk betydelse då den bland värdetraktens lokaler står för minst hälften av alla stående granar som dött under senare år. Särskilt Ärtknubben har genomgått en dramatisk utveckling och därmed blivit mer lik Granåsen vad gäller mängden grov död ved. I denna studie är dessa två lokaler påfallande lika vad gäller vedfauna och vedens egenskaper (stamdiameter). Vid Korantberget är torrträd och högstubbar inte fullt så grova, vilket till viss del speglar markens näringsrikedom (tabell 6). Både Granåsen och Ärtknubben präglas av sluttande, fuktig mark med bitvis översilande markvatten. Man kan vidare konstatera att en typisk högstubbe nästan alltid är brunrötad av klubbicka. Högstubbar med utpräglad vitröta är mycket ovanliga (figur 5).

## Fortsatt uppföljning

Fynden under 2006–2008 och 2012 visar att värdetrakten hyser en rik och skyddsvärd vedfauna, vilken går att kartlägga via den i studien använda metodiken. Det är dock komplicerat att statistiskt analysera fällfångsten, särskilt vad gäller parametern "antal individer" som är känslig för slumpmässig variation av olika skäl. Hos mycket ovanliga arter blir antalet fynd ofta lågt. Det kan också variera beroende på om man råkat pricka in lämpliga träd vid fälluppsättningen. Även väderleken under sommaren påverkar fångstens storlek på ett slumpmässigt vis mellan olika år. Men om en viss art visar en samstämmig förändring på flera olika platser kan det spegla en faktisk ökning eller minskning. Dessutom ger studien data i form av antal arter per lokal och andelen utnyttjad ved av ett visst slag, både i form av gnagspår och insekter under lös bark. Sammantaget ger detta ett brett underlag för att se långsiktiga trender när studien upprepas.



**Figur 5.** Högstubbe som tack vare violtickans mycel blivit vitrötad, Mockalbergets naturreservat. Flera sällsynta arter är knutna till denna typ av ved. För att de ska överleva krävs troligen områden med mycket död ved eftersom vedtypen som sådan är relativt ovanlig. Foto: Olof Hedgren.

**Tabell 5.** Antal döda träd med fynd vid riktat sök (fynd av gnagspår eller individer under lös bark) i naturreservat och brukad skog (Brändberget) inom Granåsens värdegränd under 2006–2008 och 2012. För typ av ved för respektive art, se tabell 1.

Art	Granåsen		Ärtknubben		Korantberget		Brändberget
	2006	2012	2007	2012	2008	2012	2012
<i>Callidium coriaceum</i>	7	4	4	2	6	8	1
<i>Dendrophagus crenatus</i>	0	1	2	1	1	1	
<i>Harminius undulatus</i>	7	1	1	2	2	4	1
<i>Olisthaerus substriatus</i>	2	5	1	2			
<i>Ostoma ferruginea</i>	3	0	0	2	1	0	
<i>Peltis grossa</i>	0	3					
<i>Quedius plagiatus</i>	1	0	3	0	1	0	
<i>Semanotus undatus</i>	4	4	4	0	1	5	2
<i>Zilora ferruginea</i>	1	1	0	1			
<b>Antal arter</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Antal arter med negativ trend</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>2</b>		
<b>Antal arter, oförändrade</b>	<b>2</b>		<b>0</b>		<b>1</b>		
<b>Antal arter med positiv trend</b>	<b>3</b>		<b>4</b>		<b>3</b>		
<b>Antal arter fångade endast 2006</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>2</b>		
<b>Antal arter fångade endast 2012</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>0</b>		

**Tabell 6.** Egenskaper hos döda granar i naturreservat och brukad skog (Brändberget) inom Granåsens värdegränd under 2006–2008 och 2012. För stamdiameter i brösthöjd (ca 1,2 m från basen) och stubbhöjd anges medelvärden.

Parameter	Granåsen		Ärtknubben		Korantberget		Brändberget
	2006	2012	2007	2012	2007	2012	2012
<b>Stående torrträd</b>							
andel dödade av granbarkborre (%)	66	76	40	86	48	46	66
andel med dubbelögad bastborre (%)	4	16	14	12	20	40	22
andel övriga (%)	30	8	56	2	32	14	12
diameter (cm)	31	28	35	30	26	25	25
<b>Högstubbar</b>							
diameter (cm)	37	32	34	32	30	23	22
höjd (m)	2	2	2,2	2,2	1,9	1,7	2,3
andel med brunrötad ved (%)	100	100	60	90	95	100	60
andel med vitrötad ved (%)	0	0	40	5	5	0	15
<b>Lågor</b>							
diameter (cm)	39	27	39	27	26	26	26
andel rotvältor (%)	-	30	-	10	5	25	35
andel stambrott (%)	-	70	-	90	95	75	65
andel med brunröta under bark (%)	40	75	70	80	55	65	85
andel med vitröta under bark (%)	60	25	30	20	40	35	15

## Inventeringen av reservat och nyckelbiotoper 2013

Inom alla lokaler, inklusive Granåsens värdetrakt, påträffades intressanta arter i form av rödlistade (eller tidigare rödlistade) arter och signalarter. Reservaten hade fler rödlistade arter än nyckelbiotoperna med i snitt 5,3 arter jämfört med 3,6 arter för nyckelbiotoperna (inklusive Brändberget) men skillnaden var dock inte statistiskt säkerställd (t-test, figur 6). Det hade nog varit mer väntat med större skillnader, dels för att reservaten har lång historik med fri utveckling (mer död ved osv.), dels en i genomsnitt mycket större areal med åtföljande högre teoretisk artrikedom.

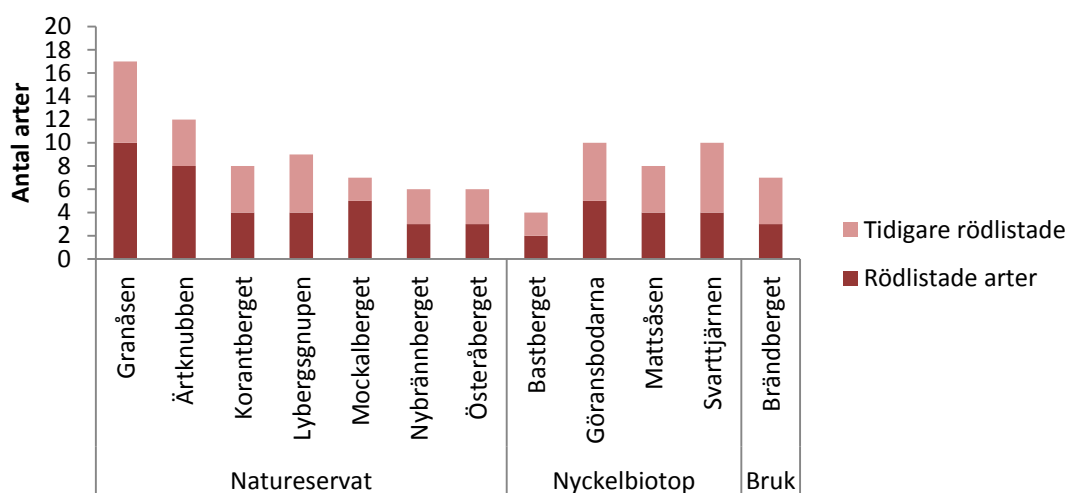
Signalarterna redovisas separat eftersom dessa ej primärt tagits fram för grannaturskog, och i flera fall inte är rödlistade (figur 7). Även här var skillnaden marginell, och till reservatens fördel, 13,7 arter jämfört med 11,0 arter i nyckelbiotoper (inklusive Brändberget). Skillnaden var långt ifrån statistiskt säkerställd (t-test). Av dessa områdena hade Granåsen och Lybergsgnupen flest signalarter. Om signalartslistan hade innehållit flera uppenbara granspecialister som frågeteckenbock *Evodinus borealis* och kortvingen *Olisthaerus substriatus* hade nordliga områden som Österåbergets naturreservat och Göransbodarnas nyckelbiotop hamnat högre.

Till vänster i diagrammen (figur 6 och 7) återfinns de tre naturreservaten inom Granåsens värdetrakt. Granåsens naturreservat är i särklass rikast på intressanta vedinsekter, särskilt rödlistade eller tidigare rödlistade arter. Även Ärtknubben ligger högt. Däremot är både Korantberget och faktiskt även det brukade beståndet Brändberget i nivå med de åtta lokalerna som inventerades 2013.

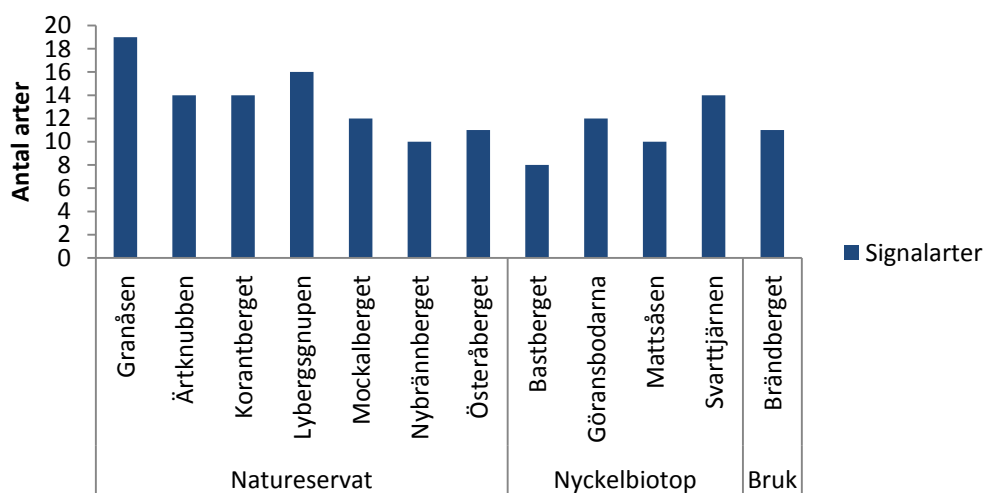
Alla undersökta naturreservat och nyckelbiotoper har höga eller mycket höga naturvärden, och det är inte förvånande att de hyser så många intressanta arter. De skiljer sig radikalt från vanlig brukad skog med ungskogar och medelålders bestånd där död ved i form av grova torrträd, högstubbar och lågor i stort sett saknas. Den brukade skogen skulle vid en eventuell inventering av de i studien ingående vedinsekterna bara ge en handfull arter, eller kanske inga alls.

I den brukade skogen är det uppenbart att stora nyckelbiotoper med gammal granskog spelar en mycket viktig roll som livsmiljö för en rad sällsynta vedinsekter. Reservaten är också viktiga men de utgör en tämligen liten andel av skogslandskapet. Nyckelbiotoperna är många fler, och dessutom utspridda som ett småskaligt nätverk av livsmiljöer vilket kan underlätta arternas spridning i skogslandskapet. Det finns alla skäl att fortsätta kartlägga nyckelbiotoper, och låta dem utvecklas naturligt utan påverkan av skogsbruk. Det är viktigt att lämna granvindfällan och andra döda granar i nyckelbiotoper och motsvarande.

Utifrån studiens geografiska utbredning borde nord-sydliga skillnader i artrikedom konstateras utifrån en högre andel kvarvarande naturskog i norra Dalarna. I denna studie märks detta genom att sydliga lokaler som Bastbergets nyckelbiotop och Nybrännbergets naturreservat är något artfattigare (figur 6 och 7, tabell 7 och 8). Även Lybergsgnupens naturreservat i väster är måttligt rikt sett till sin stora areal (studiens största lokal). Å andra sidan är den nordligaste lokalen Österåbergets naturreservat inte särskilt mera artrik. Den nord-sydliga trenden blir dock mer nyanserad när artlistan granskas närmare. Flera sällsynta och krävande naturskogsarter påträffades enbart på lokaler med nordlig karaktär (tabell 7 och 8). Hit räknas bl.a. frågeteckenbock *Evodinus borealis*, kortvingen *Olisthaerus substriatus*, gransvartbagge *Bius thoracicus* och trägnagaren *Ernobius explanatus*.



**Figur 6.** Antal rödlistade och tidigare rödlistade arter observerade inom de inventerade lokalerna. De tre första naturreservaten och den brukade skogen ligger inom Granåsens värdetrakt.



**Figur 7.** Antal signalarter observerade inom de inventerade lokalerna. De tre första naturreservaten och den brukade skogen ligger inom Granåsens värdetrakt.

**Tabell 7.** Antal individer i fönsterfällor under 2013 i reservat och nyckelbiotoper. För lokaler uppges vilken del av länet de ligger i. För typ av ved för respektive art, se tabell 1. Vid sidan av rödlistade arter, tidigare rödlistade arter och signalarter redovisas också nya kandidater till signalarter för grannaturskog i Dalarna med omgivning (symbol \*).

Art	Naturreservat				Nyckelbiotop			
	Nybränn-berget	Lybergs-gnupen	Mockal-berget	Österå-berget	Bast-berget	Matts-åsen	Svart-tjärnen	Görans-bodarna
<i>Abdera triguttata</i>							2	
<i>Acmaeops septentrionis</i>			1			1	1	3
<i>Anobium thomsoni</i>	18	22	11	9	16	5	8	4
<i>Aradus obtectus</i>	1	1						
<i>Atrecus affinis</i>				1	1			
<i>Bius thoracicus</i>						1		
<i>Callidium coriaceum</i>	9	3	4	6	8		4	2
<i>Corticeus suturalis</i>				2	1	1	1	
<i>Cryptolestes abietis</i> *		2	4	4	1	1	2	1
<i>Dendroctonus micans</i>	1	1						1
<i>Dendrophagus crenatus</i>						1		1
<i>Endomycchus coccineus</i>			1		1			
<i>Episernus angulicollis</i> *								1
<i>Ernobius explanatus</i>				1				6
<i>Evodinus borealis</i> *		2	1					
<i>Gnathoncus buyssoni</i>	1				4		2	
<i>Hallomenus axillaris</i>		1	1					1
<i>Hallomenus binotatus</i>				1		1		
<i>Harminius undulatus</i>	1	1	3					
<i>Hylurgops glabratus</i> *		2						1
<i>Leiestes seminigra</i>	1							
<i>Lordithon speciosus</i>		1		1				
<i>Orchesia micans</i>							1	
<i>Ostoma ferruginea</i>			1					
<i>Pissodes harcyniae</i> *	1					1	1	
<i>Platycis minutus</i>		4	1					
<i>Pteryngium crenatum</i>		1					1	
<i>Pyropterus nigroruber</i>			1					
<i>Quedius plagiatus</i> *	1	33	8	35		17		11
<i>Rhyncolus sculpturatus</i>							1	
<i>Semanotus undatus</i>		1						
<i>Serropalpus barbatus</i>	2							
<i>Silvanoprus fagi</i>				2				
<i>Sirex juvencus</i> *				2				
<i>Tetratoma ancora</i>							1	
<i>Thymalus limbatus</i>			1					
<i>Tomoxia bucephala</i>			1					
<i>Xylechinus pilosus</i>	8	3	1	19		29	2	36
<i>Zilora ferruginea</i>			2			2	4	
<b>Antal arter</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>12</b>



**Tabell 8.** Antal döda träd med fynd vid riktat sök (fynd av gnagspår och individer under lös bark) under 2013 i reservat och nyckelbiotoper. För typ av ved för respektive art, se tabell 1. Vid sidan av rödlistade arter, tidigare rödlistade arter och signalarter redovisas också nya kandidater till signalarter för grannaturskog i Dalarna med omgivning (symbol \*).

Art	Naturreservat				Nycklebiotop			
	Nybränn-berget	Lybergs-gnupen	Mockal-berget	Österå-berget	Bast-berget	Matts-åsen	Svart-tjärnen	Görans-bodarna
<i>Callidium coriaceum</i>	4	1	3	6	5	10	9	6
<i>Dendrophagus crenatus</i>				1			1	1
<i>Harminius undulatus</i>	1	1	4	2	1		2	2
<i>Olisthaerus substriatus</i> *				4				4
<i>Ostoma ferruginea</i>		2		1	1			
<i>Peltis grossa</i>	1							
<i>Quedius plagiatus</i> *	1	2	1	2	1	2		2
<i>Semanotus undatus</i>			1					1
<i>Zilora ferruginea</i>					1			
<b>Antal arter</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

Granskogsarter med utpräglat sydliga värmekrav kan inte urskiljas i denna studie. Däremot är flera av arterna generalister som t.ex. vill ha murken ved där det inte spelar någon större roll ifall det är gran- eller lövträdsved. De kan därför påträffas i allehanda vedrika miljöer. Vedinsektsfaunan är generellt som rikast i sydöstra Sverige (bl.a. Småland och Mälardalen) vilket påverkar även Dalarna och hjälper upp artrikedomen i sydliga områden. Effekten av det geografiska läget i denna studie var dock inte så stor, och gäller vissa signalarter i första hand.

Alltför kärva klimatlägen är å andra sidan negativt för artrikedomen. Högst artrikedom konstaterades i mellersta Dalarna. Hit räknas delar i norr såsom Göransbodarnas nyckelbiotop samt östra, västra och centrala Dalarna. Österåbergets, den allra nordligaste lokalen, relativt låga artrikedom kan bero på kärvt klimat. Lokalen ligger ju nära Koppångens högplatå och inlandsbanans högsta punkt. Det är möjligt att stora delar av mellersta Dalarna är en gynnsam kompromiss mellan sydliga effekter (lägre höjd och sydliga arter) och spridning från nordliga naturskogar. Det är intressant att lokaler inom Leksands kommun (Mockalberget och delar av Granåsens värdetrakt) kunde vara så rika trots att den historiska påverkan genom långvarig gruvdrift vid Falun måste ha varit påtaglig. Gruvdriften slukade ju enorma mängder ved och andra skogsprodukter. Detta resultat kan tolkas som att graninsektsfaunan är dynamisk och rörlig i landskapet, och att tidigare skövlade regioner kan återtas ifall skogen får stå ifred och åldras. Att mönstret nu blev känt visar på värdet av en förutsättningslös miljöövervakning som inte styrs alltför mycket av förväntningar och gissningar.

En annan intressant fråga är om det klassiska ekologiska art/area-sambandet går att påvisa i denna studie. Ju större areal desto fler olika slags livsmiljöer får ofta plats inom ett område. Större areal kan också innebära större populationer vilket är en buffert mot utdöende. Förvånande nog ökar inte summan av rödlistade och tidigare rödlistade arter i takt med arealen för de lokaler som ingår i studien (regression t-test,  $p > 0,05$ ; figur 8). Möjligen ligger storleksintervallet hos de tolv lokalerna gott och väl ovanför de nivåer som är kritiska, dvs. artrikedomen stiger allra längst till vänster i diagrammet (inom intervallet 1 till 12 ha). Nyckelbiotop av mer normal storlek skulle troligen påverkas av

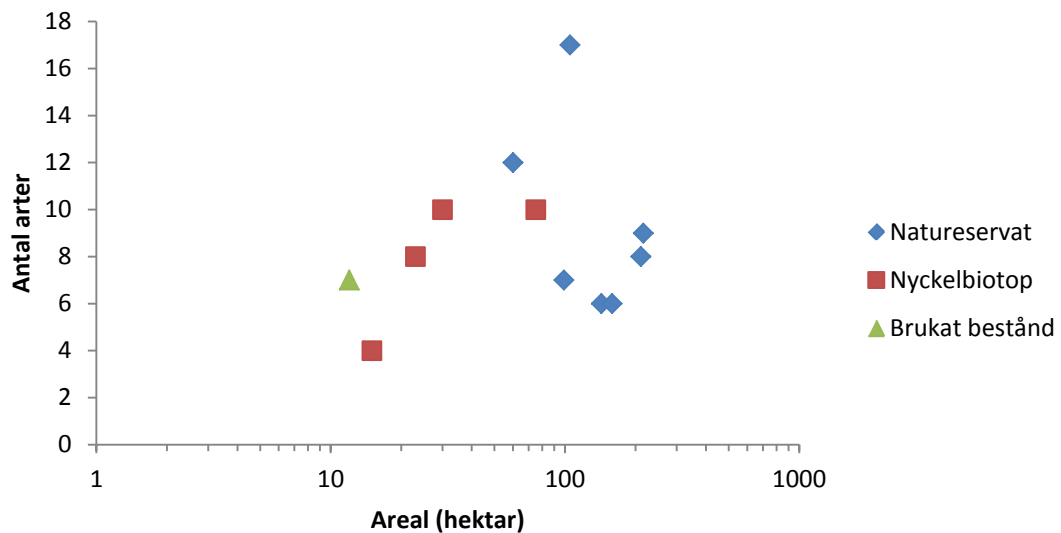
arealbegränsningar, men i denna studie fick vi inte med mindre nyckelbiotoper än 15 ha. De utvalda nyckelbiotoperna visade sig vara förhållandevis stora, endast 6% av länets ca 4000 nyckelbiotoper är större än 15 ha.

## Ekologi – tre olika typer av stående, döda granar

Granbarkborren är uppenbart av stor betydelse genom sin förmåga att massangripa och döda friska granar. Men det finns även döda granar med en radikalt annorlunda sammansättning av vedinsekter under barken. Dessa träd tycks intressant nog skilja sig även vad gäller vedens kvalitet och de döda stammarnas ekologiska funktion. Tack vare det riktade sökandet efter vissa vedskalbaggar erhöles olika diametermått och frekvens av gnagspår. Ur detta material gick det att urskilja åtminstone tre typer av stående döda granar (tabell 9). De presenteras här i form av kvantitativa data (diameter, frekvens) och ekologisk betydelse. De kallas nedan "granbarkborregranar", "bastborregranar", respektive "barkbocksgranar", alltefter de dominerande arterna under bark. Bland entomologer skulle de två senare typerna lämpligtvis kallas "*Polygraphus*-granar" respektive "*Tetropium*-granar".

## Granbarkborregranar

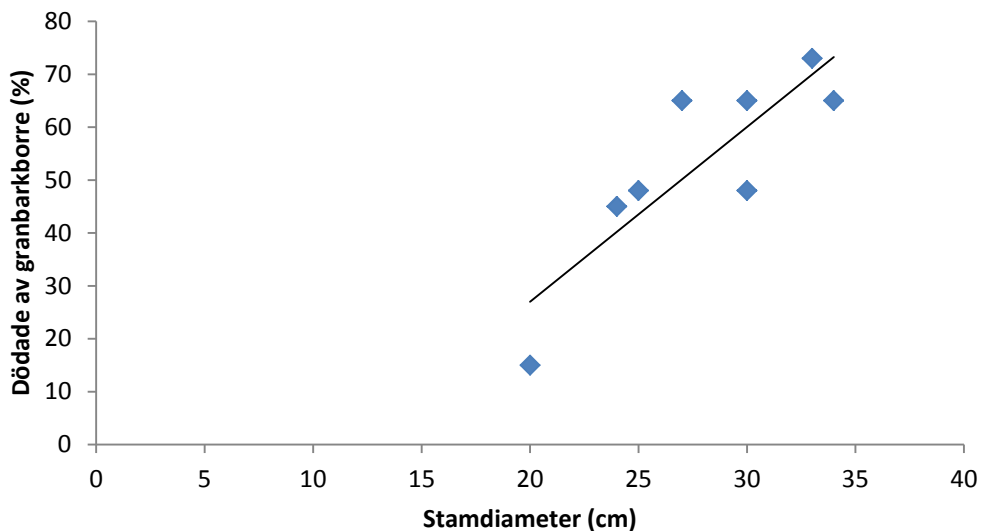
Det är sällan som en enskild skalbaggsart har så stor ekologisk betydelse som just granbarkborren. Med undantag för en nyckelbiotop med klen skog i kärvt klimatläge så stod granbarkborren konsekvent för hälften till tre fjärdedelar av lokalernas döda granar (tabell 6, 10). Eftersom angreppen systematiskt riktar sig mot de grövsta granarna är det också logiskt att "grovstammiga bestånd" har fler granbarkborregranar än klena bestånd. Sambandet mellan medeldiameter hos döda granar och andel döda granar med granbarkborre positivt ( $\text{Andelen dödade av granbarkborre} = 3,3 \times \text{Stamdiameter} - 39$ ;  $p = 0,007$ ) inom det inventerade diameterintervallet (figur 9).



**Figur 8.** Relationen mellan de tolv lokalernas areal och summan av antalet rödlistade och tidigare rödlistade arter. Observera att x-axeln är logaritmisk.

**Tabell 9.** Döda granars medeldiameter (cm) ± standardavvikelse och antal (n) per kategori hos tre ekologiskt olika typer av döda träd. Dessutom anges andelen bastborregranar med gnagspår av bronshjon. De tre översta reservaten ingår i Granåsens värde-trakt.

	Barkbock		Granbarkborre		Bastborre		bronshjon (%)
	diameter	n	diameter	n	diameter	n	
<b>Naturresevat</b>							
Granåsen	30 ± 8	7	31 ± 9	72	23 ± 6	10	20
Ärtknubben	39 ± 14	13	33 ± 11	63	29 ± 6	13	15
Korantberget	29 ± 5	11	28 ± 7	47	22 ± 4	31	23
Österåberget	42 ± 12	4	36 ± 6	26	27 ± 5	10	60
Mockalberget	28 ± 5	3	30 ± 6	26	21 ± 3	11	27
Lybergsgnupen	30 ± 7	5	35 ± 8	29	21 ± 5	6	17
Nybrännberget	30 ± 0	1	33 ± 7	26	24 ± 5	13	31
<b>Nyckelbiotoper</b>							
Göransbodarna	31 ± 0	1	26 ± 5	6	19 ± 3	33	18
Svartjärnen	35 ± 0	1	26 ± 5	18	20 ± 5	21	43
Mattsåsen	28 ± 6	5	28 ± 6	19	20 ± 3	16	56
Bastberget	39 ± 8	2	37 ± 9	19	22 ± 8	19	26
<b>Totalt</b>	<b>33 ± 10</b>	<b>53</b>	<b>31 ± 9</b>	<b>351</b>	<b>22 ± 6</b>	<b>183</b>	



**Figur 9.** Relationen mellan medeldiameter hos döda granar och andel av döda granar med spår av granbarkborre på de åtta lokaler som inventerades 2013 (fyra reservat, fyra nyckelbiotoper). Linjen representerar sambandet.

**Tabell 10.** Egenskaper hos döda granar inom reservat och nyckelbiotoper 2013. För stamdiameter i brösthöjd (ca 1,2 m från basen) och stubbhöjd anges medelvärden.

Egenskap	Naturreservat				Nyckelbiotop			
	Nybränn-berget	Lybergs-gnupen	Mockal-berget	Österå-berget	Bast-berget	Matts-åsen	Svart-tjärnen	Görans-bodarna
<b>Stående torrträd</b>								
andel dödade av granbarkborre (%)	65	73	65	65	48	48	45	15
andel med dubbelögad bastborre (%)	23	13	20	15	35	23	40	55
andel övriga (%)	12	14	15	20	17	29	15	30
diameter (cm)	30	33	27	34	30	25	24	20
<b>Högstubbar</b>								
diameter (cm)	33	34	30	33	32	25	24	19
höjd (m)	1,7	1,8	2	1,8	1,9	1,9	1,6	2,7
andel med brunröta (%)	100	100	90	100	100	90	100	60
andel med vitröta (%)	0	0	10	0	0	5	0	20
<b>Lågor</b>								
diameter (cm)	33	35	28	32	39	29	25	32
andel rotvältor (%)	25	35	10	30	55	20	5	30
andel stambrott (%)	75	65	90	70	45	80	90	70
andel med brunröta (%)	95	85	50	85	90	45	40	85
andel med vitröta (%)	5	10	20	10	10	0	20	10
andel med annan slags röta (%)	0	5	30	5	0	55	40	5

Granbarkborren har väl utvecklade feromoner (artspecifika doftsignaler) som effektivt samordnar massangrepp på friska träd. Och så länge det doftar från det första trädet kan angreppen inledas på andra träd i närheten som råkar stå inom "doftmolnet". Angreppen rullar på och det uppstår grupper med dödade träd i granbarkborrens spår (figur 10). Dessutom bär skalbaggarna med sig sporer av aggressiva vedsvampar som snabbt infekterar veden och skadar stammens vattenledningssystem.

På granar som fallit offer för granbarkborren dominerar denna art totalt under barken och det finns inte mycket utrymme för andra barkinsekter på större delen av stammen. De enda undantagen är toppen och stambasen. Barken på dessa träd lossnar lätt och faller av i stora sjok. Träden blir nästan alltid rötade av klibbticka *Fomitopsis pinicola*, en vedsvamp som snabbt försvagar stammen vilket ofta leder till stambrott och typiska högstubbar med brunröta (figur 11).



**Figur 10.** Granbarkborren dödar ofta gruppvis med träd som dessutom är bland de grövsta och mest dominanta. Foto: Olof Hedgren.

### Bastborregranar

En annan typ av död gran hyser istället bastborrar av släktet *Polygraphus* under barken. Dessa är ganska små, ca 2 mm långa. Det handlar om två arter, större dubbelögad bastborre *Polygraphus poligraphus* som är utbredd i hela landet och mindre dubbelögad bastborre *P. subopacus* som är nordlig med förekomster från Värmland och Dalarna och norröver.

Träden är av medelstor diameter med tunn bark, och de förefaller oftast vara missgynnade i sin utveckling. Deras hälsa är säkerligen inte den bästa vid tiden för angrepp. Huruvida bastborrarna verkligen orsakar trädets död är alltså inte självklart. Bastborrarna skiljer sig från granbarkborren då de saknar både feromoner och aggressiva vedsvampar i sin "arsenal". Därför riktas angreppen i hög grad mot enskilda försvagade träd. Dessa uppstår som en följd av naturskogens självgallring bland tätt stående träd, och bastborregranarna kommer därför att stå enstaka och utspridda.

Till skillnad från granbarkborregranarna som gärna tappar barken i stora sjok förblir barken hårt fastsittande på bastborregranarna. Bastborrarnas avkomma övervintrar som

larver under den tunna barken och är därför tacksam vinterföda för olika hackspettar, särskilt tretåig hackspett, vilket gör att dessa granar ofta blir sönderhackade (figur 12).

Den fastsittande barken är gynnsam för en rad andra barkinsekter i den mån det finns bark som bastborrarna inte konsumerat och det finns det ofta gott om eftersom bastborrarna har en tendens att begränsa sig till den norrvända skuggsidan av stammen. Bastborregranar erbjuder alltså i stor utsträckning fria barkytor på sydsidan av stammen. I Norrland finns en mycket sällsynt barkborre (fårad bastborre *Carphoborus rossicus*, rödlistad som VU) som en följeart till dubbelögad bastborre i kvarlämnade barkytor. Fårad bastborre är för övrigt funnen i norra Dalarna i början på 1900-talet, och kan eventuellt fortleva i granskogar i länet. Bland rovskalbaggarna som går på dubbelögad bastborre finns också en del sällsyntheter, bl.a. granbarkbaggen *Lasconotus jelskii*, närmast påträffad i Jämtland och Hälsingland.



**Figur 11.** En vanlig syn i grannaturskogen är högstubbar med klibbticka och brunrötad ved. Typiska mått för dessa stubbar är 2 m i höjd och 30–40 cm i diameter på näringsrika marker. Troligen angreps granen en gång i tiden av granbarkborre, och genom dess angrepp på grupper av träd så uppstår denna grova ved ofta i ansamlingar här och var i bestånden. Ibland koloniserar stubbarna efterhand av stor flatbagge *Peltis grossa*. Foto: Olof Hedgren.



**Figur 12.** En typisk "bastborregran" runt 15–25 cm i diameter och fastsittande bark med ett gytter av små larvgångar av främst dubbelögad bastborre och bredare gångar efter olika långhorningar. Bastborrarnas små modergångar syns i form av vågräta, korta raka streck (inringat längst upp). Barken hackas sedan upp av olika hackspettar. Foto: Olof Hedgren.

Vid sidan av dubbelögade bastborrar ger andra små arter upphov till samma slags torrgranar med fastsittande bark, främst randig bastborre *Xylechinus pilosus*. Den noterades nu i nästan alla reservat och nyckelbiotoper. Särskilt omtyckta av allehanda bastborrar är långsamväxande granskogar på mager mark, gärna i kärva klimatlägen. Bestånden har en "vild" karaktär med smala, lavbemängda trädkronor och toppar som är lite tufsiga och trasiga (figur 13).

Bastborregranar är sällan rötade av klibbticka utan förblir stående som "torrgranar" under lång tid. De representerar en annan typ av död ved och bidrar därmed till ökad mångfald, t.ex. som växtplats för lavar eller med bohål för allehanda insekter i gamla insektsgångar.



**Figur 13.** Mattsåsens nyckelbiotop med ca 23 ha grannaturskog. Stort inslag av "bastborregran", och fyndplats för sällsynta följarter som gransvartbagge *Bius thoracicus*. Foto: Olof Hedgren.

Den fastsittande barken drar även till sig en rad långhorningar vars larver lever under barken, särskilt bronshjon *Callidium coriaceum*, vågbandad barkbock *Semanotus undatus* och granbock *Molorchus minor*. Andelen bastborregran med bronshjon visade sig konsekvent ganska hög i alla undersökta områden, ibland uppåt hälften av träden (tabell 9). Gångarna under bark är proppfulla med gnagmjöl, och i dessa kan ibland den sällsynta gransvartbaggen *Bius thoracicus* förekomma. Den påträffades nu i Mattsåsens nyckelbiotop där det finns gott om dubbelögad gran. Tidigare är arten även noterad intill Granåsens naturreservat (Hedgren 2008).

Ibland kan dessa långhorningar vara mycket utbredda på stammen (figur 14). Möjligen kan de rentav bilda en egen kategori såsom "bronshjonsgranar" där bastborrar har liten eller ingen påverkan. Det är ju svårt att från marken avgöra om bastborrar slagit till uppe i toppen och undvikit stammens nedre del. I föreliggande studie med 670 undersökta granar kan ungefär 40 granar eventuellt brytas loss ur typen "bastborregran" och bilda en egen typ som "bronshjonsgran" och då motsvara 6% av alla döda granar. Medeldiametern skulle inte skilja sig mycket. I alla beräkningar som presenteras här ingår dessa granar bland bastborregranarna.





**Figur 14.** En död gran med ett virrvarr av larvgångar efter olika långhorningar, främst granbock *Molorchus minor* som är en vanlig vedinsekt. I andra fall är det istället bronshjon som dominerar. Foto: Olof Hedgren.

### Barkbocksgranar

Dessa granar kännetecknas av grova stammar med tjock bark (figur 15). Sannolikt är det gamla granar som tacklat av genom sviktande hälsa pga. svampskador eller andra orsaker. Under barken upp längs stammen dominerar barkbockar av släktet *Tetropium*. Det handlar om två storväxta och utbredda långhorningar, allmän barkbock *Tetropium castaneum* och skulderfläckad barkbock *T. fuscum*. Dessa barkbockar är annars vanliga på granbarkborregranarnas allra nedersta del där barken är som tjockast. På "barkbocksgranar" tycks istället hela stammen vara lämplig.

I barkbockarnas larvgångar förekommer en del sällsynta följearter, bl.a. den lilla kortvingen *Cyphea latiuscula* och ibland även gransvartbagge *Bius thoracicus*. En del sällsynta arter kan också förekomma i svåråtkomliga delar som grova döda grenar samt i toppen. Barkbocksgranar påminner om s.k. ängsgranar som står solitärt i öppna marker och som utvecklade grova grenar ända ner till marken. På de grövsta grenarna kan man ibland

påträffa grönhjon *Callidium aeneum* som är en släkting till bronsbjon. Bronshjon är istället knuten till stammen och går ej på grenar. Gnagspår av grönhjon har påträffats i Granåsens naturreservat.

Barkbocksgranar är kanske mest dominerande i nordliga, fjällnära skogar i kärva lägen där granbarkborren inte klarar sig. Dessa granar är också viktiga för vissa storväxta parasitsteklar som är specialiserade på stora långhorningslarver.



**Figur 15.** En ståtlig barkbocksgran i Österåbergets naturreservat. Eftersom barkbockarnas larver ligger i puppkammare någon cm in i veden är de omtyckt vinterföda för hackspettar, t.ex. tretåig hackspett och spillkråka som systematiskt hackar upp enskilda puppkammare. Foto: Olof Hedgren.

### Jämförelser mellan grantyperna

Förutom skillnader i granarnas morfologi och artsammansättning kan man även se en tidsmässig skillnad i uppkomsten av dessa typer av granar. Granbarkborrens population svänger kraftigt över tiden. Det blir ofta mer aktivitet efter svåra stormar med ökat utbud

av yngelmaterial, och även varma somrar med torra har betydelse för uppkomst av angrepp. Fleråriga perioder av kraftiga angrepp växlar alltså mellan lugna perioder då granbarkborren bara dödar enstaka träd. Både dubbelögade bastborrar och olika långhorningar som barkbockar tassar istället i spåren av beståndens naturliga självgallring, en process som är mer stabil över tiden. Alla nämnda arter får successivt en allt bättre ställning inom bestånd som åldras under fri utveckling.

Inom brukad skog som regelmässigt gallras, och då man gärna tar bort undertryckta träd, blir bastborregranar och barkbocksgranar mycket ovanligare jämfört med i naturskog. I välstäddade bestånd saknas de helt vilket drabbar olika följearter som är knutna till samma ved. Inom Granåsens värde-trakt var granar med gnag av bronshjon färre i det brukade beståndet (Brändberget) än i de tre reservaten (tabell 5).

Föreliggande studie ger underlag för att kortfattat beskriva dessa typer av granar i form av stamdiameter. Eftersom denna fördelning var så pass konsekvent inom alla elva lokaler är det knappast en slump utan bör spegla en underliggande, verklig skillnad. Resultatet sammanfattas i tabell 9. För Granåsens värde-trakt ingår två inventeringstillfällen vilket ger en summa av 100 granar per reservat och totalt 670 för hela studien.

Resultatet visar att stående döda granar skiljer sig åt på ett systematiskt sätt där träd med granbarkborre eller barkbockar är i genomsnitt alltid stora, runt 30–40 cm i brösthöjd (tabell 9). På vissa lokaler är barkbocksgranarna allra grövst, på andra ställen är det granbarkborren som istället tagit livet av de största granarna. Det väger ungefär jämnt. Dock är granbarkborregranarna många gånger fler, ofta 5–10 gånger vanligare än barkbocksgranarna inom respektive lokal.

Bastborregranarna är alltid minst av dessa tre typer (tabell 9) och ett statistiskt test visar även att dessa granar är mindre än de andra granarna (ANOVA, Tukeys test). Det är ett rejält hopp neråt i diameter, i snitt 9 cm. I antal räknat ligger de tämligen nära granbarkborregranarna. I denna studie tycktes nivåerna vara rätt balanserade i nyckelbiotoper, istället hade reservaten mer granbarkborregranar. Det verkar också som att barkbocksgranar är klart vanligare i reservaten, vilket förmodligen beror på att nyckelbiotoperna ibland är präglade av tidigare gallringar.

## Övriga fynd av intresse – parasitsteklar, ÅGP-arter och signalarter

### Parasitsteklar

I fönsterfällor hamnar i allmänhet en mängd olika vedlevande parasitsteklar (figur 16). Dessa artbestämdes nu så långt möjligt, och ett 15-tal arter eller släkten noterades inom lokalerna. Granåsens värde-trakt hyser flera vedlevande parasitsteklar som är rödlistade i Finland (Rassi m.fl. 2010). Inom Granåsens naturreservat, som är den bäst undersökta lokalen inom värde-trakten (Hedgren 2008), är sex av de påträffade arterna med på den finska rödlistan (tabell 11). En annan intressant och artrik lokal är Österåbergets naturreservat. Där påträffades en art utan publicerade fynd i landet, *Odontocolon punctulatum* (Thoms.), knuten till vedskalbaggar på död gran. Även om parasitsteklar inte ingick i urvalet av vedinsekter i fokus var de ändå uppenbart värda att spara för analys. Troligen finns det bra "signalarter" eller motsvarande bland vedlevande parasitsteklar, särskilt när de är specialiserade på ovanliga värdinsekter.



**Figur 16** Vedlevande parasitstekel uppe på en barkborredödad gran under jakt på insektslarver som är dolda inne i veden. Honan försöker sedan att nå fram till värdlarverna med sin äggläggare. En hona av arten *Ibaliia rufipes* (familjen Ibaliidae) som är utbredd inom Granåsens värdetrakt. Foto: Olof Hedgren, Ärtknubbens naturreservat.

**Tabell 11.** Vedlevande parasitsteklar i Granåsens naturreservat och som finns med på den finska rödlistan (Rassi m.fl. 2010). Parasitsteklar är ännu ej rödlistebedomda i Sverige.

Art	Finsk hotkategori 2010	Typ av död ved	Typ av larver som angrips
<i>Ibaliia rufipes</i>	NT	stående död gran	vedsteklar
<i>Coleocentrus caligatus</i>	VU	stående död gran	vedskalbaggar
<i>Odontocolon spinipes</i>	NT	stående död gran	vedskalbaggar
<i>Xorides alpestris</i>	NT	stående död gran	vedskalbaggar
<i>Xorides brachylabis</i>	VU	stående död gran	vedskalbaggar
<i>Xorides irrigator</i>	NT	stående död gran	vedskalbaggar

### Fynd av ÅGP-arter

Med fynden av raggbock *Tragosoma depsarium* i Granåsens naturreservat och stubbfuktbagge *Cryptophagus lysbolmi* i Ärtknubbens naturreservat är två av arterna inom naturvårdsverkets åtgärdsprogram för skalbaggar på äldre tallved noterade inom Granåsens värdetrakt. Raggbock lever i solexponerade lågor av främst tall men även gran i vissa fall. Stubbfuktbaggen är knuten till murkna barrträd i form av högstubbar eller torrträd, och erhöles nu i fälla på en grov, barklös och ihålig gran med spår av myrbon. Trädet hade stått dött i runt fem år. Arten är som närmast funnen i Granåsens naturreservat (Hedgren 2008), och dess status är gynnsam i båda reservaten tack vare gott om lämpliga träd.

### Signalarter

Studien bekräftar att en del vedinsekter kan signalera artrika miljöer, men det är stora skillnader mellan arter. En idealisk signalart för naturskog ska helst inte trivas i brukad skog. Det är en fördel om den är knuten till några få trädslag och bara en typ av ved. Ett fint exempel att lyfta i denna studie är den färgrika och rätt stora kortvingen *Olisthaerus*

*substriatus* (figur 17). Den är knuten till de finaste granskogarna såsom naturreservaten Granåsen, Ärtknubben och Österåberget. Fler kandidater till uppdaterad signalartslista (jfr. Wikars 2009) anges i tabeller 7 och 8.

Man kan också överväga att använda mångfalden av döda granar för att bedöma naturvärden. Det är mycket gynnsamt om alla tre typer av stående, döda granar förekommer i stort antal (se ovan). Dessutom även positivt med allehanda högstubbar och lågor (rotvältor och stambrott) med olika slags vedsvampar.



**Figur 17.** Den sällsynta kortvingen *Olisthaerus substriatus* är mycket starkt knuten till artrika, skuggiga naturskogar i norra halvan av Dalarna. Arten lever under fuktig, lös bark på grova granlågor och tycks konsekvent undvika brukad skog med hyggeskanter och andra solexponerade miljöer. Lätt att känna igen tack vare sin färgrika teckning i svart och rött med blått skimmer på täckvingarna. Foto: Olof Hedgren, i närheten av Hamra nationalpark.

### Slutsatser om brukad skog och reservat

Nyckelbiotoperna och det brukade beståndet (Brändberget) visade sig hysa en lång rad intressanta arter. Det visar tydligt att äldre granskog även utanför skyddade områden kan vara viktiga tillflyktsorter för hotade arter om död ved tillåts vara kvar. På landskapsnivå bör man därför se till att andelen äldre skog inte sjunker alltför mycket genom avverkningar. Dessutom bör man se till att alla äldre bestånd i hela länet blir nyckelbiotopsbedömda. På beståndsnivå bör man absolut se till att nyckelbioper och motsvarande t.ex. biotopskydd i brukad skog i alla lägen får behålla höga naturvärden i form av död ved och en naturlig dynamik.

Att en hög naturvårdsambition i dessa miljöer är nödvändig bekräftas i denna studie. Vissa typer av död ved är ovanligare än andra typer, men alla behövs för att upprätthålla mångfalden av vedinsekter (och andra vedberoende organismer). Det är därför viktigt att mängden död ved är så pass hög att alla typer kan förekomma i betydande mängd, även

de sällsynta typerna. I praktiken gäller att nyckelbiotoper (och motsvarande) aldrig bör rensas på vindfällen, högstubbar eller torrträd. Skogsvårdslagen tillåter upp till 5 kubikmeter nyligen döda barrträd per hektar och år, vilket faktiskt ger stort utrymme att lämna vindfällen (motsvarande minst fem stycken per hektar) om man vill. Problemet ligger snarare i en allmänt negativ attityd till döda träd och en kanske bristande kunskap om biologisk mångfald.

Man kanske kan invända att naturvård med höga ambitioner enbart ska hänvisas till reservat och liknande. Arealen skyddad skog är dock fortfarande mycket liten och långt ifrån de nivåer som förmodas vara nödvändiga för att behålla den biologiska mångfalden på lång sikt. Nyckelbiotoper och motsvarande i brukad skog kommer att vara ett ovärderligt komplement, inte minst som ett finmaskigt nätverk som bidrar till binda ihop större värdekärnor i form av skyddade områden. För närvarande finns i Dalarna ca 4000 nyckelbiotoper att jämföra med 262 reservat (maj 2014).

## **Tack**

Anna Jonsson Cabrajic och Urban Gunnarsson vid Länsstyrelsen Dalarna administrerade studien och bidrog med synpunkter på rapporten.

## Referenser

- Dahlberg, A. & Stokland, J.N. 2004. Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3600 arter. Skogsstyrelsen rapport 7 – 2004.
- Ehnström, B., Gärdenfors, U. & Lindelöw, Å. 1993. Rödlistade evertebrater i Sverige 1993. Databanken för hotade arter. Uppsala.
- Ehnström, B. & Axelsson, R. 2002. Insektsgnag i bark och ved. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Gärdenfors, U. (red.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Gärdenfors, U. (red.) 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Gärdenfors, U. (red.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hanski, I. 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Annales Zoologici Fennici* 37: 271–280.
- Hedgren, O. 2008. Vedlevande insekter i Granåsens naturreservat och omgivningarna efter stormfällningen 2001. Miljövårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 2008:26.
- Hedgren, O. 2009. Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt, Dalarna. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 2009:24.
- Hedgren, O. 2012. Hotade insekter på tallved i Dalarna. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 2012:16.
- Jonsell, M., Weslien, J. & Ehnström, B. 1997. Rödlistade insekter - var finns de? SLU, Uppsala. Fakta Skog nr. 15.
- Lundquist, R. 1997. Dalarnas urskogor. Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 1997:4
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I (red.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010 [The 2010 Red List of Finnish Species]. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Wikars, L.-O. 2009. Insekter på brandfält i Dalarna och dess gränstrakter 1990–2008. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 2009:18.
- Wikars, L.-O. 2013. Raggbock, hotad skalbagge i Dalarna. Åtgärdsförslag i fyra landskap. Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarnas län. Rapport 2013:01.



# Länsstyrelsens rapportserie

Här listas Länsstyrelsens samtliga rapporter utgivna de senaste tio åren. Många av dessa finns som pdf-er på Länsstyrelsens webbplats: [www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer](http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer).

Många rapporter finns även på Falu Stadsbibliotek. Rapporterna kan beställas från Länsstyrelsen, telefon 010-22 50 000 med reservation för att upplagan kan ha tagit slut.

- 2005:01 Brand i Fulufjällets nationalpark.  
2005:02 Individuell plan enligt LSS.  
2005:03 Sammanställning av beviljade projekt 2004  
2005:04 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.  
2005:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustrisektorn – kemtvättar.  
2005:06 Länsstyrelsens årsredovisning.  
2005:07 Rättvikhsheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdsjöfältet – Ockrandalgången.  
2005:08 Domar och beslut.  
2005:09 Vem ser barnet?  
2005:10 Trädgränsen i Dalafjällen.  
2005:11 Lex Sarah 2005.  
2005:12 Näringslivsklimat och entreprenörskap – en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län.  
2005:13 Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.  
2005:14 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri  
2005:15 Personligt ombud i mellansverige/myndighetseffekter.  
2005:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.  
2005:17 Delårsrapport.  
2005:18 Näringslivsstrukturen på Dalarnas Landsbygd.  
2005:19 Metallhalter i dricksvatten från borrade brunnar i Dalarnas län.  
2005:20 Personligt ombud i Mellansverige - klienters uppfattningar av de stöd de fått.  
2005:21 Fisk- och kräftodlingsverksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.  
2005:22 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader.  
2005:23 Efterbehandling av gruvavfall i Falun.  
2005:24 EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.  
2005:25 Personligt ombud i Mellansverige- ombuden och deras arbete.  
2006:01 Uppföljning och utvärdering av Dalarnas landsbygdsprogram 1997-2002.  
2006:02 Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.  
2006:03 Sammanställning av beviljade projekt 2002-2005 . Projektmedel för alkohol- och narkotikaförebyggande insatser.  
2006:04 Delaktig i hemtjänsten.  
2006:05 Verksamhetsplan 2006-2008.  
2006:06 Årsredovisning 2005.  
2006:07 Landsbygdsprogram för Dalarna.  
2006:08 Rotogräsgruppen 2003-2005.  
2006:09 Ej verkställda domar och beslut  
2006:10 Särskilt boende för personer med demenssjukdom.  
2006:11 Epizootiberedskap, uppdaterad  
2006:12 EnergiIntelligent Dalarna.  
2006:13 Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.  
2006:14 Risk- och sårbarhetsanalys 2005.  
2006:15 Personligt ombud i Mellansverige Vägledning inför framtiden.  
2006:16 Alla visste om det men alla visste olika. Konsekvenser för enskilda när särskilda boenden avvecklas. Regiontillsyn i fem län. 2006:17 Bostadsmarknadsläget i Dalarna 2006-2007.  
2006:18 Designåret 2005 i Dalarna – slutrapport.  
2006:19 Ekomat – slutrapport.  
2006:20 Anmälningsplikten Lex Sarah  
2006:21 Statens nya geografi.  
2006:22 Dalarnas Naturminnen.  
2006:23 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.  
2006:24 Individuell plan enligt LSS.  
2006:25 Delårsrapport.  
2006:26 Dokumentation 2006 års regionala energiseminarium.  
2006:27 Grundvatten och dricksvattenförsörjning – en beskrivning av förhållandena i Dalarnas län 2006.  
2006:28 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Tillstånds-pliktiga anläggningar i drift.  
2006:29 Gruvstugor.  
2006:30 Kartläggning av öppenvärden gällande missbruk i Dalarnas län.  
2006:31 Slitage på leder.  
2006:32 Anhörigstödet i Dalarna, lägesrapport 2006.  
2006:33 Kartläggning av den öppna Missbrukar- och beroendevärden i Dalarnas län.  
2006:34 Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbosjön under de senaste årtusendena.  
2006:35 Vedskallbaggar i Gåsbergets och

Trollmosseskogens naturreservat, Ore socken, Rättviks kommun.  
2006:36 Bottenfauna i Dalarna juni 2005.  
2006:37 Dalarnas miljömål 2007–2010. Remissversion.  
2006:38 Satellitdata för övervakning av våtmarker.  
2006:39 Inventering av vattensalamander i Dalarnas län 2006.

**2007:01** Miljömålen i skolan – en handledning för lärare i Dalarna.  
2007:02 Regional risk och sårbarhetsanalys 2006.  
2007:03 Verksamhetsplan för Länsstyrelsen Dalarna 2007-2009.  
2007:04 Årsredovisning 2006 för Länsstyrelsen Dalarna.  
2007:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Gruvindustri – etapp 2.  
2007:06 Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter under perioden 2006.  
2007:07 Dalarnas miljömål 2007–2010.  
2007:08 Samrådsredogörelse och beslut till Dalarnas miljömål 2007–2010.  
2007:09 Fjärranalyser i kulturmiljövärden.  
2007:10 Ej verkställda domar och beslut 2006.  
2007:11 Vattenkemiska effekter av 10 års våtmarkskalkning i Skidbägsbäcken.  
2007:12 Bostadsmarknadsenkät 2007-08.  
2007:13 Kartläggning av farliga kemikalier.  
2007:14 Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.  
2007:15 Fäbodbeta & Rovdjur i Dalarna.  
2007:16 Anmälningsskyldigheten En sammanställning av Lex Sarahanmälningar i kommunal och enskild verksamhet i Dalarnas län.  
2007:17 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Primära och sekundära metallverk, metallgjutier och ytbehandling av metall.  
2007:18 Redovisning av hur kommunerna i Dalarna

använder sig av sina korttidsplatser.  
2007:19 Delårsrapport 2006-06-30.  
2007:20 Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens ställningstagande om riksintresse-områden för vindkraft 2007.  
2007:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.  
2007:22 Bioenergipotentialet i Dalarnas län.  
2007:23 Dokumentation av 2007 års energiseminarium.  
2007:24 Inventering av förorenade områden – kemiindustriområdet  
2007:25 Tillsyn över enskild verksamhet  
2007:26 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Hedemora kommun 2007.  
2007:27 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Rättviks kommun 2007.  
2007:28 Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.

**2008:01** Regional risk och sårbarhetsanalys.  
2008:02 Verksamhetsplan 2008-2019.  
2008:03 Årsredovisning 2007 för Länsstyrelsen Dalarna.  
2008:04 Milsbosjöarna - ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.  
2008:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstads-industrin.  
2008:06 Naturbeteskött.  
2008:07 Förstudie ängar.  
2008:08 Förstudie fäbodlar.  
2008:09 Design för företag i Dalarna.  
2008:10 Bostadsmarknadsenkät 2008-09.  
2008:11 Stormusselinventering  
2008:12 Fäbodbruk ur ett brukarperspektiv.  
2008:13 Organiska miljögifter i grundvatten.  
2008:14 Inventering av förorenade områden i Dalarna län — Nedlagda kommunala deponier.

2008:15 Vattenvegetation i Dalarnas sjöar; Inventeringar år 2005 och 2006.  
2008:16 Uppdrag barn i Dalarnas län.  
2008:17 Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.  
2008:18 Inventering av vildbin i Dalarna  
2008:19 Inventering av steklar i sandtallskog.  
2008:20 Inventeringsmetodik för klipplavar.  
2008:21 Kommunernas beredskap för personer med utländsk bakgrund inom äldreomsorgen.  
2008:22 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.

**2009:01** Metod för kemikaliekontroll inom ramen för miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö.  
2009:02 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Leksand kommun 2008.  
2009:03 Bibaggen i Dalarna.  
2009:04 Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområden.  
2009:05 Verksamhetsplan.  
2009:06 Årsredovisning 2008 för Länsstyrelsen Dalarna.  
2009:07 Verksamhetstillsyn Personer med demenssjukdom i ordinärt boende.  
2009:08 När lanthandeln stänger.  
2009:09 Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog.  
2009:10 Bostadsmarknadsenkät 2009-10.  
2009:11 Tillsyn över energihushållning - Erfarenheter från Dalarna.  
2009:12 Inventering av förorenade områden, grafiska industrin.  
2009:13 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – sammanfattningsrapport.  
2009:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2008.  
2009:15 Anmälningsplikten. Sammanställning 2008.  
2009:16 Rosa Kampanjen. Mot illegal alkoholhantering.  
2009:17 Program för

uppföljning av Dalarnas miljömål 2009-2011.  
2009:18 Insekter på brandfält.  
2009:19 Styrel: Länsförsök Dalarna 09 – Slutrapport.  
2009:20 Vattenuttag för snökanoner i Dalarnas län.  
2009:21 Serviceuppdragen.  
2009:22 Organiska miljögifter.  
2009:23 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Avfallssektorn.  
2009:24 Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt.  
2009:25 Risk- och sårbarhetsanalys 2009.  
2009:26 Länsstyrelsens bevakningsuppdrag/betaltjänster  
2009:27 Länsamverkansprojekt – verksamhetsavfall 2008.

**2010:01** Dalarnas regionala serviceprogram 2010-2013.  
2010:02 Vindkraft kring Siljan?  
2010:03 Verksamhetsplan 2010.  
2010:04 Mer träd på myrar de senaste 20 åren.  
2010:05 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Borlänge, Sätters och Hedemora kommun.  
2010:06 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Avesta kommun.  
2010:07 Årsredovisning 2009.  
2010:08 Metallpåverkade sjöar och vattendrag i Dalarna. Konsekvenser av en tusenårig gruvhistoria.  
2010:09 Kartläggning av farliga kemikalier – tillsynsprojekt.  
2010:10 Bostadsmarknaden i Dalarna 2010.  
2010:11 Kartläggning av SFI i Dalarna – och en kvalitativ studie.  
2010:12 Metaller i fisk i Dalälvens sjöar.  
2010:13 Växtplanktonsamhällen i Dalälvens sjöar.  
2010:14 Fisk i Dalälvens sjöar.  
2010:15 Saxdalen. Miljöanalys av ett historiskt gruvområde samt konsekvenser av en efterbehandling.  
2010:16 Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar.  
2010:17 Uppföljning av regionalt företagsstöd med slutligt beslut år 2004.

2010:18 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län.  
2010:19 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län – projektrapport.  
2010:20 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2009.  
2010:21 Mjukbottenfaunan i Dalälvens sjöar – struktur och funktion.  
2010:22 Intervjuer med ängsbrukare.  
2010:23 Bevakning av grundläggande betaltjänster.  
2010:24 Regional risk- och sårbarhetsanalys 2010.  
2010:25 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – industrideponier.  
2010:26 Klimatanpassningsstrategi 2020.  
2010:27 Biotopkartering av rinnande vatten. Beskrivning och jämförande analys av metoder i Dalarna, Jönköping och Västernorrland.

**2011:01** Malingsbo-Klotens framtid. Utredning om natur- och friluftsvärden.  
2011:02 Främmande musslor i Kärtyllasjön i Dalarna 2010.  
2011:03 Kartering av brandfält från satellitdata. Koncept för årlig kartering.  
2011:04 Verksamhetsplan 2011.  
2011:05 Klimatanpassningsstrategi 2020. Prioriterade sektorer i Dalarnas län.  
2011:06 Utveckling av metoder för mätning av ljudnivåer i fjällen.  
2011:07 Är Dalarna jämställt? Lägesrapport 2011.  
2011:08 Årsredovisning 2010.  
2011:09 Strategi för hållbar turistutveckling i Fulufjällsområdet.  
2011:10 Sustainable Tourism Development Strategy.  
2011:11 Elfenbensslaven i Sverige.  
2011:12 Jättesköldlav.  
2011:13 Strategi Miljögifter 2011-2012, Problembild för Dalarnas län.  
2011:14 Kommunala energi- och klimatstrategier.  
2011:15 Vindkraftsunderlag för

Dalarnas klimat- och energistrategi.  
2011:16 Bostadsmarknaden i Dalarna 2011  
2011:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2010  
2011:18 Inventering av förorenade områden – Nedlagda kommunala deponier i fem kommuner  
2011:19 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Förorenade sediment  
2011:20 Närvärme - en resurs i energiomställningen.  
2011:21 Gemensamma dataunderlag i Vanån.  
2011:22 Inventering av kungsörn i riksintresseområden för vindkraft i Rättvik, Mora och Orsa.  
2011:23 Historiska våtmarker i odlingslandskapet.  
2011:24 Effektiva miljömålsåtgärder. En utvärdering i fyra län.  
2011:25 Genetiska studier av öring från Lurån och Sångåns vattensystem.  
2011:26 Provfiske inom Dalarnas fjällreservat och nationalparker år 2009 - en resultatsammanställning.  
2011:27 Bevakning av grundläggande betaltjänster.  
2011:28 Underlag för gränshandel och köpcentrum i Sälen.  
2011:29 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken 2012-2014.  
2011:30 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2011.  
2011:31 Kommunala etableringsinsatser för vissa nyanlända i Dalarna: SFI, samhällsorientering och andra yrkesförberedande insatser.

**2012:01** Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna  
2012:02 Vattenförsörjningsplan Dalarnas län.  
2012:03 Materialförsörjningsplan - Dalarnas län.  
2012:04 Fladdermusfaunan i Dalarna - Sammanställning av inventeringar åren 2008-2010  
2012:05 Potentialer för solenergi i Dalarna

2012:06 Hur går miljöarbetet regionalt och lokalt? – delprojekt i fördjupad utvärdering av Sveriges miljömål 2012. Länsstyrelserna och RUS  
2012:07 Årsredovisning 2011  
2012:08 Kransalger i Dalarna  
2012:09 Skyddsvärda träd i Dalarna  
2012:10 Ängssvampar i Dalarna  
2012:11 Betaltjänster – bredband och ny teknik  
2012:12 Åtgärdsplan för flottleds-rensade vattendrag i Dalarnas län  
2012:13 Utvärdering av företagsstöd, Regional konkurrenskraft och sysselsättning i Norra Mellansverige  
2012:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2011  
2012:15 Bostadsmarknaden i Dalarna 2012  
2012:16 Vedinsekter på död tall och brandfält i Dalarna 2011 – en inventering av ÄGP-arter på nydöd tall, äldre tallved och i bränd skog  
2012:17 Grundvattenundersökningar i Dalarna 2010-2011  
2012:18 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken  
2012:19 Bevakning av grundläggande betaltjänster Länsstyrelsernas årsrapport 2012  
2012:20 Energi- och klimatstrategi för Dalarna.  
2012:21 Växtplankton i 33 sjöar i Västmanlands, Stockholms och Dalarnas län 2011  
Klassificering av ekologisk status  
2012:22 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2012

**2013:01** Raggbocken, hotad skalbagge i Dalarna, Åtgärdsprogram i fyra skogslandskap  
2013:02 Årsredovisning 2012 Länsstyrelsen i Dalarnas län.  
2013:03 Underlag för potentialberäkningar av förnybar energi.  
2013:04 Energihushållning i VA-sektorn. Ett gemensamt samverkansarbete för alla VA-huvudmän i Dalarna.  
2013:05 Trygghetens värde

– sociala risker ur ett ekonomiskt perspektiv.  
2013:06 Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag.  
2013:07 Fältgentiana i Dalarna  
Lägesrapport om en av våra ovanligaste växter.  
2013:08 Jordbrukets klimatpåverkan – globala utsläpp och lokala åtgärder.  
2013:09 Levande vatten. Förslag för att minska negativa effekter från kraftverk och dammar i Vanåns avrinningsområde.  
2013:10 Djurägares erfarenheter av rovdjursavvisande stängsel.  
2013:11 Dalarnas miljömål – Miljömål.  
2013:12 Dalarnas Miljömål – Åtgärdsprogram 2013–2016  
2013:13 Dalarna – Pilotlän för grön utveckling – Slutrapport och vägledning.  
2013:14 Värna Värda Visa.  
2013:15 Hur synliga är vindkraftverk på långt avstånd?  
2013:16 Så förändras Dalarnas näringsliv. En kartläggning av de senaste 10–25 åren.  
2013:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2012. Vatten- och sedimentkemi, fisk, växtplankton och bottenfauna.  
2013:18 Bostadsmarknaden i Dalarna Från överskott till bostadsbrist.  
2013:19 Nyanlända elever utbildningsvillkor i Dalarna.  
2013:20 Bredbandsstrategi för Dalarna  
2013:21 Bevakning av grundläggande betaltjänster  
2013: 22 Utvärdering av strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län  
2013:23 Rönnpraktbaggen i Sverige.  
Inventeringar i mellersta Sverige under 2004–2009  
2013:24 Gröna infrastrukturer för biologisk mångfald i Dalaskogarna. Har habitatnätverk för barrskogsarter förändrats 2002–2012?  
2013:25 Swot-analys för Dalarnas regionala handlingsplan  
2013:26 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2013

**2014:01** Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken 2014–2016  
2014:02 Västra Leksand, en förstudie om omarrondering  
2014:03 Myrfågelinventering i Älvdalen under perioden 1977 till 2012  
2014:04 Är Dalarnas jämställt? Lägesrapport 2013  
2014:05 Flexibel och yrkesinriktad sfi  
2014:06 Årsredovisning 2013  
2014:07 Bostad sökes – om hemlöshet och förebyggande arbete i Dalarna  
2014:08 Erfarenheter av kriskommunikation på lokal och regional nivå i samband med kärnkraftsolyckan i Fukushima 2011  
2014:09 Trädgränsens förändring 1974 till 2013 – fotoserie från fjället Östra Barfredshogna i norra Dalarna.  
2014:10 Tillsynsvägledningsplan för byggnadsnämnderna i Dalarnas län 2014-2016  
2014:11 Vedlevande insekter i Dalarnas grannaturskogar  
2014:12 Samverkan mot våld i krognära miljöer  
2014:13 Bostadsmarknaden i Dalarna 2014  
2014:14 Fäbodnäringens förutsättningar i Sverige

### **Hotade insekter i granskogen**

Sedan 2006 inventerar Länsstyrelsen Dalarna vedlevande insekter på gran i naturskogsmiljöer i länet. Syftena är att öka kunskaperna om arternas ekologi och att följa deras utveckling i landskapet. I denna rapport presenterar författaren resultaten från alla inventeringar, vilket för några av lokalerna innebär att vi nu kan göra jämförelser mellan åren. Författaren presenterar även en indelning av stående, döda träd i tre distinkt olika ekologiska typer. Inventeringarna ingår i länets regionala miljöövervakningsprogram.

För din QR-läsare över den här koden, så hamnar du på vår webb med fler intressanta rapporter.

