

# RAPPORT

7 • 2004

## Vedlevande arters krav på substrat

- sammanställning och analys av 3 600 arter



Anders Dahlberg, Jogeir N Stokland

© Skogsstyrelsen april 2004

**Författare**

*Anders Dahlberg, ArtDatabanken, SLU, Box 7007, 750 07 Uppsala  
anders.dahlberg@ArtData.slu.se*

*Jogeir N Stokland, Norwegian Institute of Land Inventory, Box 115, 1439 Ås, Norge  
jogeir.stokland@nijos.no*

**Illustratör/Fotograf**

© Martin Holmer

**Papper**

*brilliant copy*

**Tryck**

*JV, Jönköping*

**Upplaga**

*600 ex*

ISSN 1100-0295

BEST NR 1733

Skogsstyrelsens förlag  
551 83 Jönköping  
[www.svo.se/forlag/forlag.htm](http://www.svo.se/forlag/forlag.htm)

# Förord

Den döda veden är kanske den enskilt viktigaste faktorn för att vi ska kunna uppnå målen om biologisk mångfald. Det har länge funnits mycket kunskap om vad död ved betyder för olika organismer. Kunskapen har dock inte varit systematiserad och lättillgänglig. Författarna till rapporten har nu med bidrag från en lång rad andra experter samlat informationen i en databas. Det har då blivit möjligt att göra bearbetningar som generellt ökar våra kunskaper om den döda vedens betydelse för t.ex. vedsvampar och vedinsekter. I rapporten presenteras flera sådana bearbetningar. De ska närmast ses som en provkarta på vilken typ av information man kan få fram. Det finns många fler frågor som databasen kan ge svar på. Det är min förhoppning att den nu kan göras allmänt tillgänglig och att den också kommer att användas samt uppdateras när nya data kommer fram.

Projektet har finansierats av Miljömålsrådet inom ramen för anslaget för miljömålsuppföljningen. Det har genomförts av ArtDatabanken. Ansvariga vid Skogsstyrelsen har varit Artur Larsson och Johan Nitare.

Jönköping i april 2004

Sven A Svensson

## Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>1</b>
<b>Summary</b> .....	<b>4</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>7</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>8</b>
Biologisk mångfald i skog .....	8
Definitioner av begreppen död ved och vedlevande art.....	9
Död ved i naturskog och brukad skog.....	9
Olika typer av död ved .....	10
<b>Studiens uppläggning</b> .....	<b>14</b>
<b>Sammanfattande resultat</b> .....	<b>16</b>
Antalet vedlevande arter i Sverige .....	16
Antalet arter i denna studie .....	17
<b>Statistik över organismer</b> .....	<b>18</b>
Rödlistade arter .....	18
Ryggradslösa djur.....	18
Svampar.....	19
Mossor.....	20
Lavar .....	20
Ryggradsdjur .....	20
<b>Översikt över arternas krav på vedens beskaffenhet</b> .....	<b>21</b>
Trädslagsval .....	22
Diameter .....	23
Nedbrytningsgrad .....	25
Andra substratpreferenser .....	25
<b>Statistik över grupper av organismer</b> .....	<b>27</b>
Rödlistade arter .....	27
Ryggradslösa djur (huvudsakligen skalbaggar) .....	32
Svampar.....	36
Mossor.....	40
Lavar .....	43
Ryggradsdjur .....	46
<b>Referenser</b> .....	<b>49</b>
Allmänt.....	49
Urval av referenser .....	50
<b>Bilagor: för databasen</b> .....	<b>56</b>
Kodlista för insamlad information om vedlevande arter.....	56
Substratkrav hos vedlevande rödlistade arter.....	59
<b>Bilagor: kompletterande uppsatser</b> .....	<b>64</b>
Vedlevande tvåvingar (Diptera) ( <i>Björn Økland</i> ) .....	64
Svampfloran på lövträdsved ( <i>Björn Nordén</i> ) .....	71
Vedlevande slemsvampar ( <i>Uno Eliasson</i> ) .....	74

# Sammanfattning

Död ved utgör en bristvara i den svenska skogen vilket innebär ett hot mot en relativt stor del av den biologiska mångfalden. En riklig tillgång till olika typer av död ved är en av de viktigaste komponenterna för en hög biologisk mångfald i skogen. Sedan mitten av 1800-talet har mängden död ved minskat dramatiskt i stora delar av Sverige som ett resultat av ett effektivt uttag av virke med minskad andel gammal skog, förhindrande av skogsbränder, huggning av eldningsved samt rädsla för insektsskador. Idag uppskattas mängden död ved i det brukade skogslandskapet uppgå till maximalt till 30 % av mängden i obrukade skogar i norra Sverige och 2–3 % av mängden i obrukade skogar i södra och mellersta Sverige. Det brukade skogslandskapet rymmer dessutom en mindre variation av biotoper med död ved av olika slag och det är troligt att vissa speciella typer av ved har minskat ännu mer än genomsnittet. Vissa vedlevande arter är knutna till ved av sådant slag som aldrig eller endast sällan förekommer i kulturskogar. Många vedlevande arter som tidigare varit relativt vanliga har minskat i både frekvens och utbredning och 25 % (1 126) av landets 4 120 rödlistade arter är beroende av död ved. I större delen av Sverige är mängden död ved kritiskt låg för dessa arter.

I svensk skogspolitik är produktions- och miljömålen jämställda sedan 1993. Skogspolitikens miljömål innebär bland annat att ”i landet naturligt förekommande växt- och djurarter ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga populationer”. Sedan 1993 har det varit ett uttalat politisk mål att öka mängden död ved i skogen. Detta mål preciserades år 2001 inom miljö kvalitetsmålen<sup>1</sup> för ”Levande skogar” och formuleras som att *”mängden död hård ved skall öka med minst 40 % i hela landet och avsevärt mer i områden där den biologiska mångfalden är särskilt hotad”* till år 2010.

Naturvårdsintresset för död ved har hittills fokuserat på mängden död ved, medan betydelsen av vedens kvalitativa egenskaper för den biologiska mångfalden sällan lyfts fram. I skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter, SUS 2001, skriver man dock bland annat att *”Kvalitativa aspekter på död ved har stor betydelse för den biologiska mångfalden i skogslandskapet, men kunskapen om vilka kvalitéer som är viktiga är idag begränsad, varför kvantitativa mål för död ved kan vara otillräckliga för att bedöma om man kan upprätthålla den biologiska mångfalden”*<sup>2</sup>. Skogsstyrelsen uppdrog därför åt ArtDatabanken att sammanställa kunskap om vilka vedkvaliteter (till exempel träslag, dimension och nedbrytningsgrad) som olika vedlevande skogsarter kräver.

Denna rapport är en redovisning av detta uppdrag med syftet att;

- sammanställa tillgänglig information för enskilda svenska vedlevande<sup>3</sup> skogsarters kvalitativa krav i en databas, för att
- lyfta fram vilka vedkvaliteter som är mest betydelsefulla för olika artgruppers mångfald.

<sup>1</sup> www.miljomal.nu

<sup>2</sup> SKS-Meddelande 1-2002, s 100–102.

<sup>3</sup> Med vedlevande avses alla arter som under någon del av sin livscykel är beroende av 1) döda eller döende stående eller liggande träd eller 2), av andra vedlevande arter (Speight, 1989).

För att sammanfatta vedlevande arters krav har en databas som omfattar *ekologisk information på artnivå sammanställts för flera organismgrupper*. För många arter är den ekologiska detaljkunskapen mycket ofullständig, men vi bedömer ändå att denna sammanställning ger en överblick över generella mönster i vedlevande arters preferenser.

*Sammanlagt är minst mellan 6 000 och 7 000 arter knutna till död ved i Sverige.* För drygt hälften av dessa, drygt 3 600 arter, har kunskaper om enskilda arters kvalitetskrav på ved sammanställts och analyserade i denna rapport. För de resterande drygt 3 000 vedlevande arterna saknas idag nästan helt ekologiska uppgifter. Resultaten som presenteras baseras på uppgifter om de kända vedlevande arterna.

*Insekter och svampar är de artrikaste vedlevande organismgrupperna* med vardera 3 000 respektive 2 500 arter i Sverige. Övriga organismgrupper – bland annat kvalster, lavar, mossor, ryggradsdjur och slemsvampar – svarar tillsammans för ytterligare knappt tusen vedlevande arter. För vissa organismgrupper, till exempel tvåvingar, steklar och kvalster, är kunskapsluckorna mycket stora och det saknas i det närmaste helt uppgifter om enskilda arters krav på ved.

*Flertalet vedlevande arter i Sverige är knutna till lövträd.* Femtio procent av arterna är associerade till lövved och 27 % till barrved, medan 11 % är generalister och uppträder på såväl löv- som barrträd. För övriga arter saknas uppgifter om på vilka trädslag de förekommer. Gran är det trädslag som hyser flest vedlevande arter (ca 1 200). De åtföljs av björk, ek, tall och asp med ca 1 000 arter vardera. Av de vedlevande rödlistade arterna uppträder 75 % på lövträd och 40 % på barrträd. Ek utnyttjas av flest (380) rödlistade arter, följd av gran (350) och tall och bok vardera ca 300 arter.

Hos samtliga organismgrupper, med svampar som undantag, uppträder *flest arter på grov ved*. Hälften av arterna uppträder i första hand på ved som är grövre än 20 cm, 15 % på dimensioner över 40 cm. Samtidigt uppträder 20 % av arterna huvudsakligen på dimensioner klenare än 5 cm. Omkring 80 % av de vedlevande insekterna föredrar grov ved, medan motsvarande siffra för svamparna är ca 15 %. Hos svamparna uppträder en betydande del av arterna på klen ved eller oberoende av vedens dimension. Av de rödlistade arterna är ca 60 % knutna till grov ved, 25 % till klen ved och 15 % till grenar och kvistar.

Sammanställningen visar vidare att;

- Olika grupper av vedlevande arter har olika generella krav på vedens egenskaper.
- Störst artmångfald påträffas på intermediärt nedbruten ved. Undantaget är mossor där flest arter uppträder i sena nedbrytningsstadier.
- Grov ved är viktig för många artgrupper, speciellt för skalbaggar, mossor och ryggradsdjur (fåglar och däggdjur).
- Omkring 15 % av alla arter uppträder på ved i sena nedbrytningsstadier.
- Skalbaggar och ryggradsdjur är framförallt beroende av stående död ved.

- Svampar och mossor är framförallt beroende av (och har störst artrikedom på) liggande ved.
- Speciella och ovanliga kvalitéter, som till exempel solexponering, hålträd, senvuxen och branddödad ved eller associationer med andra vedlevande arter, är viktiga för många vedspecialister.

Sammantaget finns det en stor samlad kunskap om vilka typer av död ved som olika vedlevande arter fordrar. Paradoxalt nog är dock kunskapsluckorna samtidigt mycket stora, eftersom det rör sig om omkring 7 000 arter. För ryggradsdjur, mossor och lavar är kunskapsläget relativt gott, medan information helt saknas om stora grupper av svampar, insekter, och andra ryggradslösa djur. De uppgifter som finns är i första hand kvalitativa och i andra hand kvantitativa, d.v.s. det finns främst data om på vilka vedtyper arter observerats och inte hur frekvent de uppträder. I första hand finns uppgifter på trädslag, i andra hand veddimensioner och nedbrytningsgrad och endast för ett mindre antal arter finns information om huruvida de fordrar speciella egenskaper hos veden eller till vilka andra arter de är knutna. Vi vet dessutom ännu mycket lite om vedlevande arters faktiska förmåga att sprida och etablera sig.

Produktionsskog kommer ofrånkomligen alltid att ha mindre mängd död ved, och därmed sämre förutsättningar för en hög biologisk mångfald av vedlevande arter, än naturskog. Frågan är därför vilka typer av ved som är mest angelägna att öka för att effektivt och ekonomiskt gynna vedlevande arter som minskar med dagens brukande av skogen. Ett instrument för att göra detta är att använda rödlistan<sup>4</sup>. Den är en analys av vilka brister svensk natur har på substrat och habitat och baseras på en omfattande analys av enskilda arters populationsutveckling. De rödlistade vedlevande arternas ekologiska krav är därför ett uttryck för vilka typer av ved det råder störst brist på. Denna analys kan och bör göras regionalt.

En utvärdering av rödlistans vedlevande arter visar att våra skogar har ett stort underskott på grov död ved av alla trädslag inom sina respektive utbredningsområden och i synnerhet av lövträd. I södra Sveriges råder dessutom allvarlig brist på riktigt grova, helst solitära och solexponerade lövträd. Dessa träd hyser många substratspecifika arter och bebos av några av våra mest ovanliga och hotade vedlevande arter.

Rapporten är en provkarta på information som databasen över vedlevande arter innehåller. Ett nordiskt nätverk har skapats under 2004 för att utveckla och tillgängliggöra denna information.

---

<sup>4</sup> En rödlista är en prognos över risken att en art dör ut inom ett område. Rödlistade arter innefattar såväl extremt sällsynta arter som mer allmänna arter som minskar i förekomst (Gärdenfors, 2000).

## Summary

The shortage of dead wood in Swedish forests constitutes a threat to a relatively large portion of the biological diversity. A rich supply of different types of dead wood is one of the most important prerequisites for a high biological diversity in forest ecosystems. As a result of efficient forest management together with a reduced proportion of old-growth forests, prevention of forest fires, cutting of firewood and fear of damages caused by insects, the amount of dead wood has decreased drastically since the middle of the 19<sup>th</sup> century in large parts of Sweden. The amount of dead wood in managed forest is about 30 % of that in unmanaged forests in Northern Sweden, and only 2–3 % of that in unmanaged forests in Central and Southern Sweden. In addition, managed forestlands offer a smaller range of dead wood habitats, and probably certain particular types of wood have decreased more than average. Some of the saproxylic organisms associated with dead wood never, or very rarely, occur in managed forests. Saproxylic organisms that formerly were fairly common have decreased both in frequency and distribution, and 25 % (1,126) of the Swedish 4,120 red-listed species are saproxylic. For these species, the amount of dead wood in Sweden is critically low.

In the latest Swedish forestry policy document (published in 1993) it is stated that forest production and maintenance of the biodiversity are of equal importance, and since then the ambition has been to increase the amount of dead wood in managed forests. In 2001, this goal was defined within the Swedish Environmental Objectives<sup>5</sup> for "Sustainable forests" to "*increase the quantity of hard dead wood by at least 40 % throughout the country and considerably more in areas where biological diversity is particularly at risk*" by 2010.

The interest in dead wood has so far focused on the total amount of dead wood rather than the importance of various specific types of it. However, in the evaluation of the effects of the forests politics, SUS 2001, it was stated, "*Qualitative aspects of dead wood are of great importance to the biological diversity in forests*" The present knowledge concerning the importance of particular dead wood qualities is, however, restricted. Quantitative goals may therefore be insufficient as a means to assess whether or not the biological diversity can be maintained". This occasioned the Swedish Board of Forestry to commission the Swedish Species Information Centre to compile the current knowledge concerning the preferences of saproxylic forest species for specific wood qualities (e.g., tree species, stem dimension, degree of decomposition). This compilation is the result of this commission.

An estimated total of at least between 6,000 and 7,000 Swedish species are saproxylic. Ecological data has been compiled for all organisms where such information is available, resulting in a database comprising 3,600 species. The ecological knowledge concerning many of these species is rather incomplete, but we still consider this compilation to offer a useful general overview over their preferences for specific dead wood qualities.

---

<sup>5</sup> See [www.miljomal.nu](http://www.miljomal.nu)



*Insects and fungi are the most species-rich groups of saproxylic organisms in Sweden comprising, respectively, at least 3,000 and 2,5 00 species.* The other groups of saproxylic organisms, e.g., mites, lichens, mosses, vertebrates, and slime molds, together comprise almost an additional 1,000 species. The lack of knowledge concerning, e.g., dipterians, hymenopterians and mites is very great, and information about the requirements of individual species within these groups is more or less non-existent.

*The majority of saproxylic species are associated with deciduous trees.* 50 % of all saproxylic species are associated with deciduous trees, 27 % are found only on coniferous trees, and 11 % are generalists occurring on both deciduous and coniferous trees. For the remaining species data is missing. Norway spruce is the individual tree species hosting the highest number of saproxylic species (at least 1,200 species). They are followed by birch, oak, Scots pine and aspen, each with at least 1,000 species. 75 % of the red-listed saproxylic species occur on deciduous trees and 40 % on coniferous trees. Oak hosts the highest number of red-listed saproxylic species (380), followed by beech Norway spruce (350) and Scots pine and beech, each with about 300 species.

In all groups of organisms, except fungi, the highest number of species occurs on coarse wood. Half of the species appear on wood with a diameter exceeding 20 cm, 15 % on diameters over 40 cm. About 20 % of the species occur on wood with a diameter of less than 5 cm. About 80 % of the saproxylic insects predominantly occur on coarse wood, whereas the corresponding figure for saproxylic fungi is 20 %. A large proportion of saproxylic fungi may occur on almost any dimension of wood. 60 % of the red-listed species are dependent on coarse wood, 25 % on thinner wood and 15 % on branches and twigs.

The compilation also shows that;

- Different groups of saproxylic organisms have different general requirements concerning specific wood qualities.
- The highest species richness occurs on intermediately decomposed wood, except for the mosses, where most species occur in late stages of decomposition.
- Coarse wood is important to many organism groups, particularly beetles, mosses and vertebrates (birds and mammals).
- Approximately 15 % of all species occur on wood in late stages of decomposition.
- Beetles and vertebrates are primarily dependent on standing dead wood.
- Fungi and mosses are particularly dependent on lying dead wood.
- Associations with other saproxylic species, as well as the occurrence of certain specific and rare types of wood, e.g., sun exposed and hollow trees, slow-growing or burnt trees, are important to many saproxylic species.

To summarise, quite a lot is known about the wood quality requirements of individual species. At the same time, the lack of knowledge is immense. This may seem paradoxical, but is explained by the large number of species (7,000). In the case of vertebrates, mosses and lichens, the knowledge is relatively satisfactory, whereas information about large groups of fungi, insects and other invertebrates is completely lacking. The existing information is primarily qualitative rather than quantitative. Data about on which trees species different saproxylic species occur is most common, followed by information concerning the dimension of wood and the degree of decomposition. Information about special requirements concerning wood quality or association with other saproxylic organisms only rarely exists. In addition, the knowledge about saproxylic species' ability to disperse and establish at new sites is still scarce.

Managed forest will, inevitably, contain less dead wood, and hence inferior opportunities to sustain a high diversity of saproxylic organisms, than unmanaged forests. A key task today is to identify what types of dead wood are most important to preserve if the conditions for saproxylic species currently declining due to forest management are to be improved in the most efficient and economical way possible. The Swedish Red List may be an efficient instrument to achieve this. The Red List is an analysis of habitats and substrates that have decreased or vanished from Sweden (Gärdenfors, 2000). It is based on an extensive analysis of the past, present and future population development of individual species. The red-listed saproxylic species' ecological requirements are thus an expression of shortages in certain dead wood qualities. This analysis should preferably be conducted regionally.

The Red List shows that Swedish forests have a large deficit of coarse wood of all tree species (especially deciduous trees) within their respective areas of distribution. Southern Sweden also has a severe shortage of giant trees, particularly solitary and sun exposed deciduous trees. Such trees accommodate many substrate specific species, and are inhabited by some of the rarest and most threatened saproxylic species.

# Inledning

Skogsstyrelsen uppdrog 2001 åt ArtDatabanken att sammanställa en databas över vedlevande arters krav på olika typer av död ved. Syftet var att analysera och utvärdera hur olika slags död ved utnyttjas av arter knutna till ved i allmänhet och rödlistade vedlevande arter i synnerhet. Projektets övergripande mål var att ta fram kunskap för att bättre kunna följa upp miljökvalitetsmålen för Levande skogar. Projektet har finansierats genom ett anslag från Naturvårdsverket via Skogsstyrelsen.

En stor del av skogens biologiska mångfald är beroende av död ved. Död ved utgör en bristvara i den svenska skogen, vilket utgör ett hot mot en relativt stor del av den biologiska mångfalden. Tillgången på död ved är mycket lägre i brukad skog än i naturskogar. I den brukade skogen återfinns endast ett par procent av den volym död ved som motsvarande naturskog innehöll (Siitonen, 2001). Många förut relativt vanliga vedlevande arter har därför minskat i både frekvens och utbredning under 1900-talet. 50 % av Sveriges skogslevande rödlistade arter är knutna till död ved (Gärdenfors, 2000).

För att kunna bedriva effektiva naturvårdsåtgärder för vedlevande arter fordras bland annat att det finns kunskap om vilka typer av ved olika arter kräver för sin fortlevnad. Denna sortens information har inte funnits samlad på något ställe, även om det sammantaget finns en stor kunskap om många enskilda vedlevande arters ekologi och substratpreferenser. I detta projekt har vi därför sammanställt litteraturuppgifter, inventeringsresultat och experters fälterfarenheter rörande drygt 3 600 vedlevande arter. Databasen är baserad på enskilda arters miljöpreferenser och kan användas både för att visa vilka typer av ved som olika grupper av organismer föredrar och vilka vedkvaliteter man måste öka tillgången på för att gynna dem.

Syften med detta projekt var att:

1. skapa en databas för vedlevande arter med kända ekologiska preferenser.
2. sammanfatta vedlevande artgruppers krav på vedens beskaffenhet.
3. sammanfatta rödlistade skogsarters krav på död ved.

Följande personer har bidragit med uppgifter om olika organismgrupper; Bengt-Gunnar Jonsson (vedsvamp), Malte Edman (vedsvamp), Björn Nordén (vedsvamp), Tomas Hallingbäck (mossor), Janolof Hermansson (lavar och vedsvamp), Göran Thor (lavar), Martin Tjernberg (ryggradsdjur), Björn Økland (tvåvingar), Uno Eliasson (slemsvampar), Bengt Ehnström (skalbaggar), Carl-Cedrik Coulianos (barkskinnbaggar). Karl-Henrik Larsson har bistått med hjälp om Corticiaceer och uppläggningsen av datainsamlingen. Jogeir N. Stokland har definierat databasens logiska strukturer och bidragit med litteratursammanställningar över svampars och skalbaggars preferenser och ekologiska uppgifter från en omfattande norsk ännu opublicerade vedsvampsundersökning. Oskar Kindvall har hjälpt till med hantering av data. Torleif Ingelög, Björn Cederberg, Bengt Ehnström, Göran Thor, Tomas Hallingbäck och Anna Lejfelt-Sahlen har bistått med viktiga synpunkter på manuskriptet. Dem är vi ett stort tack skyldiga.

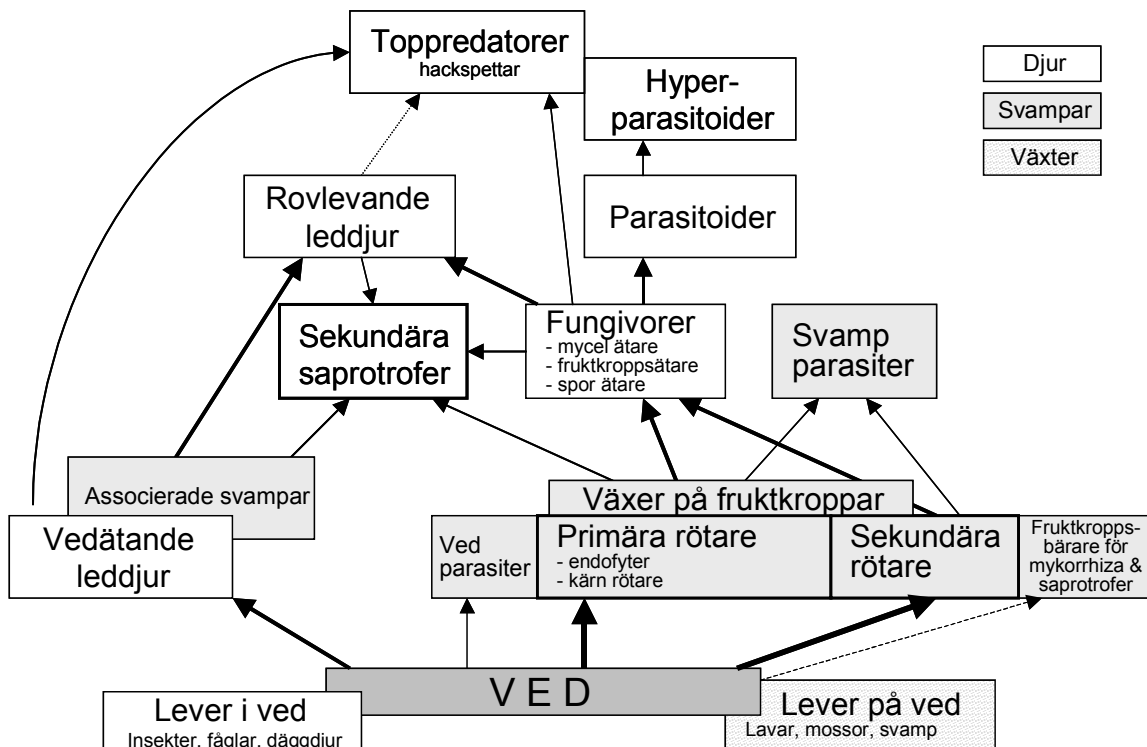
Anders Dahlberg och Jogeir N. Stokland

# Bakgrund

## Biologisk mångfald i skog

I alla ekosystem kan den biologiska mångfalden grupperas i producenter och konsumenter. Som producenter räknas gröna växter, alger, lavar och mossor. De omvandlar genom sin fotosyntes solens ljusenergi till kemisk energi i form av socker, som kan vidareförädlas till cellulosa och lignin i ved. Som konsumenter räknas såväl växtätare (herbivorer) som organismer vilka bryter ned förna, ved och annat dött material (destruenter eller nedbrytare), rovdjur (predatorer) och parasiter. Den totala energiomsättningen är störst hos producenterna och avtar stegvis för de följande leden av konsumenter. Det största antalet arter återfinns inom gruppen nedbrytare.

Närmare beräkningar över artantalet inom olika organismgrupper i svensk skog saknas, men det totala antalet skogsarter i Sverige beräknas uppgå till minst 20 000 (Cederberg, 2001). De växt-, lav- och mossarter som förekommer i svenska skogar är så pass välkända att deras antal kan fastställas till drygt 3 000 (Gustafsson & Ahlen, 1996). Resterande 85 % av skogens arter är i första hand nedbrytare och växtätare, i mindre omfattning rovdjur och parasiter. En stor del av skogens biologiska mångfald är vedlevande och beroende av död ved (Figur 1). Många arter är beroende av död ved som födokälla, växtplats, bostad eller skydd undan vintertorka, vinterkyla eller sommartorka. I Finland beräknas det totala antalet vedlevande arter uppgå till mellan 4 000 och 5 000 (Siitonen, 2001). Hittills har motsvarande beräkning saknats för Sverige.



**Figur 1.** Död ved är viktig för den biologiska mångfalden i skog och utgör basen för en komplex näringsväv med närmare 7 000 arter i Sverige (Copyright © Jogeir Stokland).

## Definitioner av begreppen död ved och vedlevande art

Egentligen utgörs den helt övervägande delen av ett levande träds stam och grenar av döda celler, död ved. Men eftersom denna ved är en del av det levande trädet räknas det inte som död ved och dessutom är den, bortsett från ett mindre antal parasiter, inte tillgänglig för vedlevande arter förrän trädet dött.

Med **död ved** avses därför normalt stående eller liggande trädstammar och stamdelar vilkas livsfunktioner upphört och som börjat brytas ned av processer och organismer av olika slag (Skogsstyrelsen, 2001).

**Vedlevande arter** innefattar alla arter som under någon del av sin livscykel är beroende av

- död eller döende ved på döende, döda eller levande, stående eller fallna, träd, eller
- vedlevande svampar och andra vedlevande organismer (Speight, 1989).

## Död ved i naturskog och brukad skog

En viktig skillnad mellan kulturskog och naturskog är den stora skillnaden i mängden död ved. En naturskogsmiljö innebär oftast en flerskiktad trädstruktur och en stor variation i trädslag och ålder. Träd dör av ålderssvaghet, torka, konkurrens, sjukdom, brand, snöbrott eller stormfällning. På så sätt bildas successivt ny ved i form av döda grenar, gamla levande träd med murken ved, både kläna och grova stående döda träd, stubbar och lågor. Om träd blir gamla blir stammarna ofta grova. Döende och döda träd blir stående en tid, veden börjar brytas ned eller kådas och torkar innan träden välter och blir lågor (Samuelsson och Ingelög, 1996).

I brukade skogar finns inte denna variation och denna stora mängd död ved. Död ved bildas i mindre omfattning från naturligt döda träd än i naturskog. Eftersom träden inte tillåts bli gamla, tillskapas inte heller grova dimensioner. Antalet trädarter är ofta begränsat vilket medför brist på död ved av ovanligare trädslag. I en brukad skog är åldersfördelningen jämn och därför skapas inte, på samma sätt som i en naturskog, död ved kontinuerligt under en skogsgeneration. Stormfällningar resulterar i att stora mängder död ved skapas, men i brukad skog tas som regel denna ved snabbt om hand. Mängden död ved i det brukade skogslandskapet uppskattas idag uppgå till upp till 30 % av mängden i obrukade skogar i norra Sverige och 2–3 % av mängden i obrukade skogar i södra och mellersta Sverige<sup>6</sup>.

Brukade bestånd avverkas och huvuddelen av veden förs bort för att bli timmer eller massaved. Den kvarlämnade veden är avverkad i levande tillstånd och utgörs i huvudsak av grenar, toppar och stubbar. Dessutom utnyttjas dessa avverkningsrester i relativt stor omfattning som skogsbiobränsle. I södra Sverige togs 1997 skogsbränsle från drygt hälften av föryngringsavverkningarna, medan motsvarande siffra för norra Sverige var 5 % (Skogsstyrelsen, 2001). Praktiskt skogsbränsleuttag innebär att 70 % av grenar och toppar samt 30 % av barren tas ut (Egnell med flera, 1998).

<sup>6</sup> Nationellt finns det i genomsnitt 6.3 m<sup>3</sup>skdöd ved/ha och ett virkesförråd på 126 m<sup>3</sup>sk/ha (Skogsstatistisk årsbok 2003).

Den biologiska mångfalden i barr- och lövskogar har formats under många miljoner år. Vedlevande arter har utvecklats under förhållanden där död ved varit en rikligt förekommande resurs. Människans olika former av skogsbrukande har påverkat och påverkar förutsättningarna för skogens mångfald. I början var påverkan lokal med till exempel svedje-bränningar och skogsbeten, för att senare vid kolframställning och dimensionsavverkningar bli allt mer regional. Sedan 1900-talet, som en följd av mekanisering och införandet av trakthyggesbruk vid mitten av 1900-talet, har brukandet blivit effektiviserat och berör i princip all skogsmark i Sverige.

Volymen död ved i en naturskog beror på tre faktorer; områdets produktivitet som påverkar inflödet av ved, nedbrytningshastigheten av ved och störningar som påverkar inflödet av död ved och skogens succession. Förutsättningarna för produktion av skog i Sverige varierar i förhållande till altitud, latitud och markförhållanden. På samma sätt som boniteten varierar, varierar såväl tillförseln av död ved som vedens nedbrytningshastighet starkt mellan olika delar av Sverige och olika skogstyper. Studier i obrukad skog visar att död ved i naturskog utgör omkring 30 % av den totala mängden stamved, betydligt mer efter olika typer av störning. Den genomsnittliga mängden död grov ved (coarse woody debris, CWD<sup>7</sup>) i äldre obrukade skogar är 60–90 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> i södra Skandinavien och går ner till 20 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> vid trädgränsen. I brukad skog varierar den genomsnittliga volymen död ved mellan 2 och 10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> beroende på region. Detta innebär att volymen död ved i det brukade skogslandskapet jämfört med det tillstånd arterna anpassat sig till reducerats med över 90 %. En översikt av studier gjorda kring förekomsten av arter associerade med död ved i boreala skogar finns i Siitonen (2001) medan sammanställningar med fokus på vedlevande arters krav på vedens egenskaper saknas.

## Olika typer av död ved

Den grundläggande förutsättningen för vedlevande arters existens är att det överhuvudtaget finns död ved. Men det är inte bara mängden död ved som påverkar mångfalden av vedlevande arter, ofta är vedkvaliteten direkt avgörande för om arter förekommer eller inte. Vissa arter är generalister och utnyttjar många olika typer av död ved medan andra har snäva och precisas krav på vilka slags död ved de uppträder på. Den mest uppenbart betydelsefulla faktorn är trädslag. Andra viktiga faktorer är bland annat vedens dimension, vilken del av trädet veden kommer ifrån, vedens nedbrytningsgrad, om den är solexponerad eller ligger skuggigt och därmed fuktig samt hur veden är placerad i miljön, vilket starkt påverkar dess mikroklimat. Vedlevande arter är ofta mer eller mindre starkt beroende av förekomsten av andra vedlevande arter. Tillsammans ger detta ett mycket stort antal olika kombinationsmöjligheter för vilka egenskaper den döda veden uppvisar och detta är en anledning till död veds höga biologiska mångfald (Tabell 1).

**Olika trädslag** skiljer sig åt i vedens och barkens morfologi men även i kemi och andra egenskaper. De vedlevande arterna har anpassats till detta och har därför ofta preferenser för löv- eller barrträd eller för ett visst trädslag.

<sup>7</sup> CWD definieras som ved grövre än 10 cm.

**Vedens dimension** eller grovlek är en betydelsefull faktor för förekomsten av vedlevande arter, speciellt för sällsynta arter. Död ved kan vara allt från knappt centimetertjocka grenar och rötter till metertjocka stammar. Arter har olika förutsättningar att kunna utnyttja olika dimensioner. Många vedlevande arter förekommer huvudsakligen på grov ved, men det stora flertalet kan uppträda på ved av alla dimensioner. Senare tids studier visar dessutom att klen ved (under 10 cm) kan vara ett viktigt substrat för många vedlevande arter (Renvall 1995; Krøys and Jonsson, 1999; Norden med flera, 2004).

**Vedens nedbrytningsstadium** är en central faktor för vilka arter som uppträder (Rayner och Boddy, 1988; Boddy, 2001). Till en början är veden fri för nyetablering och det är i hög grad en fråga om att sprida sig dit. Senare är etablering bara möjlig för de arter som kan konkurrera med det samhälle av vedlevande arter som redan finns på plats. För svampar är det fråga om att konkurrera och ersätta redan etablerade mycelindivider. Nedbrytningsgraden påverkar vedens mikroklimat samt dess strukturella, kemiska och biotiska egenskaper och därmed också förutsättningarna och den relativa konkurrensförmågan hos olika arter. Så länge träden är vitala och har ett aktivt försvar härbärgerar de dock en mycket liten del av den vedlevande artmångfalden. Det är bara ett mindre antal insekter och parasitiska svampar som klarar av att angripa levande ved och bark. Parasitiska svampar, till exempel tall- och rotticka, lever också på död ved, men angriper och dödar först trädens levande celler, innan de kan utnyttja veden. I och med att trädet har dött upphör dess aktiva försvar mot angrepp och veden blir tillgänglig för etablering. Flertalet vedlevande arter uppträder intermedieärt i vedens succession. Denna topp återspeglar förmodligen en ökning i antalet olika miljöer, nischer, allt eftersom vedens nedbrytning fortskrider (till exempel Renvall, 1995). Medan nedbrytningen kan gå relativt snabbt i partier av en låga med markkontakt kan andra partier brytas ned långsamt och på så sätt möjliggöra samexistens av svampar som uppträder både tidigt och sent i successionen på intermedieärt nedbruten ved. Dessutom bidrar aktiviteten och mängden av ryggradslösa djur till att öka mängden nischer i veden. I slutstadiet av vedens nedbrytning, då dess energi- och näringshalt är låg, nyttjas den av förhållandevis få arter. Vad gäller nedbrytningen är flera arter av framför allt insekter men även svampar knutna till förekomsten av rätt röttyp; vit- eller brunrötad ved av lämplig nedbrytningsgrad. De olika röttyperna är ett resultat av att vedlevande svamparters uppsättningar av lignin- och cellulosanedbrytande enzymer varierar.

**Successionsordning** av svampar bestäms till viss del av vilka svampar som först etableras på den döda veden. Nedbrytningen av ved utförs till den allra största delen av svampar, vilka i princip är de enda organismer som kan bryta ned cellulosa och lignin. Insekter bidrar till nedbrytningen genom att tugga sönder ved och sprida svampsporer, men livnar sig inte på veden i första hand utan på att äta vedlevande svampars mycel och den mer lättillgängliga näringen i kambiet. Klibbticka, trådticka och harticka är viktiga primärrötande svampar hos gran och avgör vilka svampar som kommer att följa i vedens nedbrytningsuccession. Det har stor betydelse vilka svamparter som först etablerar sig för den fortsatta etableringen och successionen av svampar (Niemelä med flera, 1995; Renvall, 1995). Ett antal tickor och några skinn verkar vara följearter till specifika primärrötare, men det finns också många arter som inte är direkt bundna till specifika primärrötare utan snarare till vilken typ av röta som dominerar.

***Ett träds dödsorsak avgör delvis successionsordningen av vedlevande arter.***

Redan när ett träd dör är det koloniserat av många vedlevande arter. Ett ungt träd eller grenar som knäcks av snötyngd eller storm har förhållandevis få vedpartier som koloniserats och färre vedlevande arter än gamla träd som successivt ackumulerat både mer död ved och ved av fler olika typer. Vissa arter kan också direkt eller indirekt vara orsak till att trädet dött. Äldre träd har oftare rötangrepp av olika svampar än yngre träd (Renvall, 1995; Ehnström, 2002; Boddy 2001).

***Successionsordning och associationer mellan olika vedlevande arter.***

Vedlevande insekter är ofta beroende av vedlevande svampar. Många trädsvampsassocierade insekter är beroende av vissa trädsvampar, exempelvis för mycelfödosök i lämpligt rötdad ved eller för födosök och äggläggning i fruktkroppar. Omvänt bidrar förekomsten av insekter till att vissa svamparter kan sprida sina sporer. Speciellt primärrötande svampar (bland annat tickor), har ofta arts specifika samhällen av vedlevande insekter knutna till sig (till exempel Kaila med flera, 1994; Okland, 1995; Komonen, 2001). Det är därför troligt att successionsordningen av nedbrytande svampar och även trädens dödsorsak är avgörande faktorer för förekomsten av vedlevande insekter. Många insekter är också i olika grad associerade till varandra. Ett välkänt exempel är granbarkborren som har över 100 arter av bland annat myrbaggar, glansbaggar, kortvingar, parasitsteklar och kvalster knutna till sig (Weslien, 1992).

***Vedens närmiljö*** spelar en stor roll för hastigheten på nedbrytningen och vilka arter som kommer att uppträda. En låga med god markkontakt får en annan fuktighet och ett annat nedbrytningsförlopp än en låga med föga markkontakt, ett stående dött träd eller en högstubbe. Många insektsarter är beroende av solexponerade gamla och döende träd. Samtidigt resulterar solexponering i uttorkning, vilket påverkar förekomsten av till exempel mossor, lavar och svampar.

***Speciella kvaliteter.*** Många vedspecialister kräver förekomst av speciella och ovanliga vedtyper som *branddödad och kolad ved* (Wikars, 2001) eller *hålträd med mulm som erbjuder särskilt stabila förhållanden* (Ranius & Hedin, 2001). Död ved har också viktig för vattendragens mångfald och funktion. Särskilt betydelsefull är *vattenmättad grov ved* för många arter av akvatiska vedlevande insekter, till exempel nattsländor (Braccia & Batzer, 2001). Död ved, grenar och kvistar, styr undan vattenflöden eller tar upp vattnets rörelseenergi och kan hålla kvar löv och barr så att mer finfördelat organiskt material ansamlas. Detta gynnar bottendjursproduktionen, som i sin tur utgör födobasen för fiskar och en lång rad andra arter.

Ved som härrör från ***olika delar av veden***; från grenar, stammar eller rötter respektive från kärn- och splintveden har olika funktioner, kan skilja sig kemiskt och exponeras för olika miljöförhållanden i det levande trädet. De olika delarna, speciellt rötter och grenar, representerar därför olika miljöer och har olika insekter och svampar associerade till sig i början av vedens nedbrytning. Successivt minskar dessa skillnader, och det är istället nedbrytningsgrad, mikroklimat eller vilka arter som först etablerade sig i veden som är avgörande.

***Vedens täthet*** är en annan viktig faktor. Ved från ett snabbväxande träd med breda årsringar får andra egenskaper än den från ett träd som vuxit näringsfattigt och långsamt med täta årsringar. Flera rödlistade arter är knutna till långsamväxande, så kallade senvuxna träd. Träd, i synnerhet tallar, som dör stående och sedan är utsatta för sol och vind får en torr och hård ved med speciella egen-



skaper. Arter som förekommer på denna virkestyp kan också påträffas i människoskapade miljöer som gårdsgårdar och omålade hus där veden får liknande egenskaper. Det är också känt att vissa svamparter framförallt uppträder på ved med en stor andel kärnved.

**Tabell. 1. Antalet kombinationsmöjligheter av faktorer som påverkar den döda vedens egenskaper och därmed förutsättningarna för biologisk mångfald är i det närmaste obegränsat.**

Faktorer som påverkar död veds egenskaper i Sverige	Exempel	Antal olika typer
Trädart	Gran, tall, vårtbjörk, glasbjörk, asp, ek, rönn o.s.v.	> 50
Del av träd	Krona, gren, stam, rot,	> 3
Del av ved	På ytan av bark, i bark, i kambiet (skiktet mellan bark och ved), i kärnved respektive splintved	6
Veddimension	1 – >50 cm i diameter; exempelvis indelat i tre intervall; < 10 cm, 10–30 cm och > 30 cm	> 3
Nedbrytningsgrad	T.ex. hård, något nedbruten, nedbruten, mycket nedbruten	> 4
Vedens dödsorsak	Försvagad och långsamt döende på rot efter till exempel angrepp av svampar och insekter, eller snabbt dödad genom till exempel storm, brand eller avverkning.	> 3
Vedens tillväxthastighet	Långsamt – snabbt	2
Vedens mikroklimat	Torr – fuktigt – nedsänkt i vatten, solexponerat – skuggigt	> 5
Andra faktorer	Associerade arter	> 10
<b>Antal olika kombinationsmöjligheter</b>		<b>&gt; 1 000 000</b>

Avgörande förutsättningar för att en art skall finnas är förutom att det finns ved av rätt typ, att det kontinuerligt finns tillgång på lämpligt substrat inom ett avstånd dit arten förmår sprida sig. Såväl *arternas utbredning, spridnings- och etableringsbiologi* som de *landskapsekologiska förutsättningarna* måste därför beaktas. För arter som är bra på att sprida och etablera sig kan det vara tillräckligt med en gles förekomst av de vedtyper de uppträder på, medan det för arter som har svårt att sprida och etablera sig fordras en rikligare förekomst av lämpligt substrat. I dagsläget vet vi inte mycket om de vedlevande arternas faktiska förmåga att sprida och nyetablera sig.

## Studiens uppläggning

I denna studie har vi samlat tillgänglig information om de svenska vedlevande arters förekomst och krav på död ved i en databas. Insamling av data har skett från böcker och vetenskapliga, även i flera fall ännu inte publicerade, arbeten. I flera fall har även erfarna experter fått sammanfatta kunskaper om enskilda arter och grupper av arter. Inom studiens ram har uppdrag lämnats ut till Jogeir Stokland (hanteringen av databasen samt uppgifter om skalbaggar och vedsvamp), Bengt-Gunnar Jonsson (vedsvamp), Malte Edman (vedsvamp), Björn Nordén (vedsvamp), Tomas Hallingbäck (mossor), Jan-Olof Hermansson (lavar och vedsvamp), Göran Thor (lavar), Martin Tjernberg (ryggradsdjur), Björn Økland (tvåvingar), Uno Eliasson (myxomyceter), Bengt Ehnström (skalbaggar) och Carl-Cedrik Coulianos (barkskinnbaggar). Kompletterande uppgifter för att göra en uppskattning av antalet vedlevande arter i Sverige har hämtats från Siitonen (2001). Databasen har skapats med syftet att den senare skall göras tillgänglig för kompletteringar, uppdateringar och egna datasökningar. Förverkligandet av detta har dock inte legat inom projektets ram. Som ett komplement har dessutom ArtDatabankens mer detaljerade databas BIUS över habitat och substratkrav hos rödlistade arter bearbetats och analyserats.

I databasen har 81 ekologiska faktorer samlats in förutom artnamn, referenshänvisning och ett frifält för kompletterande textkommentar (se bilaga).

Uppgifter som ingår är bland annat;

- ✓ trädslag
- ✓ dimension
- ✓ nedbrytningsgrad
- ✓ röttyp
- ✓ del av träd
- ✓ del av ved
- ✓ position av vedsubstrat
- ✓ miljön kring vedsubstratet

För alla arter klassificeras om de är helt (obligat) eller delvis (fakultativt) beroende av död ved.

Databasen är uppbyggd på engelska. Beroende på vilka uppgifter som har funnits tillgängliga för enskilda arter har tre typer av uppgifter samlats in.

1. *Kvalitativa uppgifterna* ger information enbart om huruvida en art förekommer på ved av en viss typ. I dessa fall anges enbart förekomst eller inte förekomst.
2. Från andra informationskällor finns det uppgifter om huruvida en art förekommer och om denna art föredrar olika vedtyper. I dessa fall har uppgifterna om preferens och förekomst kodats olika så att de kan hållas isär.
3. Slutligen finns det ett mindre antal undersökningar som ger *kvantitativa uppgifter* om antalet fynd från olika typer av ved. Dessa uppgifter är de mest informativa och har inmatats direkt i databasen.

Som grund för denna rapport är kvantitativa, semikvantitativa och kvalitativa uppgifter kombinerade eftersom den helt övervägande delen av källorna bara anger förekomst eller inte förekomst på en viss typ av ved. Som regel finns det uppgifter från flera olika ursprungskällor om enskilda arters preferenser. I denna rapport är alla uppgifter kombinerade och sammanfattats som semikvantitativa uppgifter, d.v.s. som information om arternas förekomst på och preferens för olika vedtyper. Det framgår därför t.ex. om en art övervägande uppträder på ett visst trädslag. Till exempel kan sprängticka växa på såväl björk, al, ask, bok, lind, oxel och rönn, men den helt övervägande delen av alla fynd, 95 %, härrör från björk (Olofsson, 1996). I detta fall visar databasen att arten har preferens för björk, men att den även förekommer på de övriga trädslagen.

Baserat på definierade kriterier har vi kunnat gruppera arters förekomst och preferens för trädslag, nedbrytningsgrad och diameter. Vi redovisar trender och mönster för substratkrav hos vedlevande arter i allmänhet, för olika grupper av arter samt för rödlistade arter.

I februari 2004 bildades ett nordiskt nätverk för att 1) successivt revidera och komplettera databasen allteftersom nya kunskaper tillkommer och 2) göra databasen allmänt tillgänglig och sökbar via Internet utifrån vetenskaplig, allmänbiologiska eller naturvårdsmässiga frågeställningar. För information; kontakta Anders Dahlberg på ArtDatabanken eller Jogeir N. Stokland, Norsk institutt for jord- och skogskartlegging.

# Sammanfattande resultat

## Antalet vedlevande arter i Sverige

I Sverige uppgår antalet kända flercelliga arter till över 50 000 och uppemot 50 % av dessa uppskattas förekomma på skogsmark (Gärdenfors med flera, 2003; Cederberg, 2001). Sammanlagt beräknas mellan 6 000 och 7 000 arter vara knutna till död ved i Sverige (Tabell 2). Svampar och insekter svarar vardera för omkring 2 500–3 000 arter och övriga organismgrupper för sammanlagt knappt 1 000 arter.

För hälften av dessa arter finns det ett relativt gott faktaunderlag om vilka vedtyper de uppträder på, men för de övriga saknas dessa kunskaper idag. Relativt väl kända är ryggradsdjur, mossor, lavar, svampar och skalbaggar, medan kunskapen om framförallt övriga ryggradslösa djur, bland annat de artrika grupperna tvåvingar och steklar, är mycket sparsam.

**Tabell 2. Antalet svenska vedlevande arter i olika organismgrupper. Beräkningen är baserad på denna studie<sup>1</sup> och en finsk undersökning (Siitonen 2001)<sup>2</sup>.**

Organismgrupp		Antal kända arter	Beräknat totalt antal arter
<b>Insekter</b>			
	Skalbaggar <sup>1</sup>	1 260	1 260
	Tvåvingar <sup>1</sup>		>700–1 100
	Steklar <sup>2</sup>		900–1 400
	Övriga insekter <sup>2</sup>		>80
<b>Storsvampar<sup>2</sup></b>			
	Sporsäcksvampar <sup>1</sup>	>740	1 000
	Basidiesvampar <sup>1</sup>	>1 200	1 500
	Skinn	550	
	Tickor	200	
	Skivlingar	150	
	Gelésvampar	100	
	Övriga basidiesvampar	110	
<b>Övriga</b>			
	Kvalster <sup>2</sup>		300
	Spindlar <sup>2</sup>		5
	Klokrypare <sup>2</sup>		5
	Enkel- och dubbelfotingar <sup>2</sup>		>100
	Nematoder <sup>2</sup>		150
	Slemsvampar <sup>1,2</sup>		>50
	Lavar <sup>1</sup>	90	90
	Mossor <sup>1</sup>	28	28
	Ryggradsdjur <sup>1</sup>	37	37
<b>Totalt antal arter</b>			<b>6 000–7 000</b>

I Finland uppskattas 20–25 % av alla finska skogslevande arter vara vedlevande och totalt tros det totala artantalet vara minst 42 000–50 000 (Siitonen, 2001). Att såväl det totala antalet arter som antalet vedlevande arter är lägre i Finland än i Sverige beror framför allt på att Finland bortsett från Åland helt ligger i den boreala zonen medan tempererade lövskogar når upp i södra Sverige.

### Antalet arter i denna studie

I denna rapport sammanfattas vår nuvarande kunskap om vedlevande arters kvalitetskrav på död ved för omkring 3 600 arter, omkring hälften av det totala antalet vedlevande arter i Sverige (Tabell 3). 85 % av dessa är helt (obligat) och 15 % delvis (fakultativt) knutna till död ved<sup>8</sup>. Svampar utgör 55 % av dessa arter, skalbaggar 36 % och övriga artgrupper 9 %.

**Tabell 3. Antalet arter i olika organismgrupper som är helt eller delvis beroende av död ved om vilken ekologisk information sammanställts i denna rapport.**

	Antal arter i denna sammanställning			Skattat antal skogslevande arter i Sverige <sup>9</sup>
	Helt beroende av död ved	Delvis beroende av död ved	Antal vedlevande	
<b>Svampar</b>				2 700
<i>basidiesvampar</i>	1 203	67	1 270	
<i>sporsäckssvampar</i>	740	11	751	
<b>Summa:</b>	<b>1 943</b>	<b>78</b>	<b>2 021</b>	
<b>Insekter</b>				12 300
<i>skalbaggar</i>	965	292	1 257	
<i>barkskinbaggar</i>	21	0	21	
<i>fjärilar</i>	29	0	29	
<i>övriga insekter</i>	40	0	40	
<b>Summa:</b>	<b>1 005</b>	<b>292</b>	<b>1 297</b>	
<b>Lavar</b>				238
<b>Summa:</b>	<b>90</b>	<b>84</b>	<b>174</b>	
<b>Mossor</b>				300
<b>Summa:</b>	<b>28</b>	<b>69</b>	<b>97</b>	
<b>Ryggradsdjur</b>				180
<i>fåglar</i>	33	4	37	
<i>däggdjur</i>	4	14	18	
<i>groddjur</i>	0	2	2	
<b>Summa:</b>	<b>37</b>	<b>20</b>	<b>57</b>	
<b>Övriga ryggradslösa djur</b>	-	-	-	5 700
<b>Totalt antal arter</b>	<b>3 103</b>	<b>543</b>	<b>3 646</b>	<b>&gt; 21 500</b>

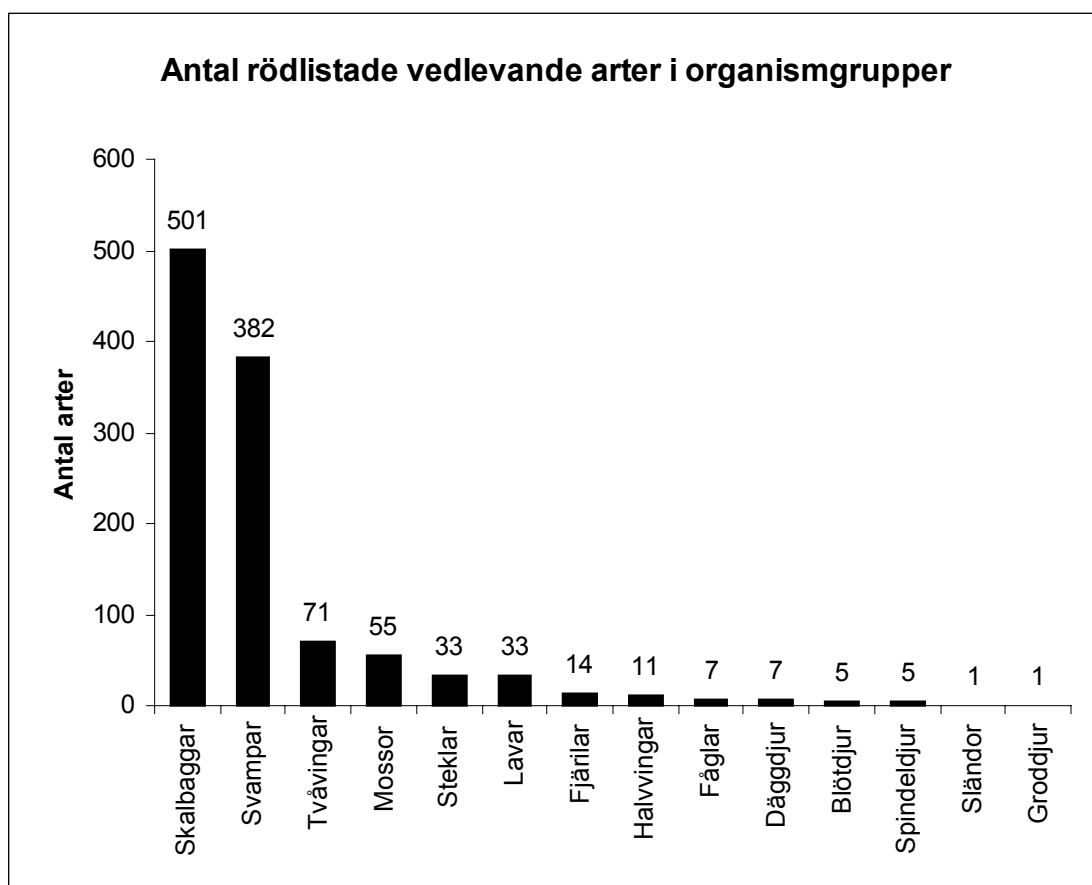
<sup>8</sup> Helt beroende används genomgående som synonymt med obligat och delvis beroende som synonymt med fakultativt beroende.

<sup>9</sup> Beräkning från Cederberg 2001.

# Statistik över organismer

## Rödlistade arter

Hälften av Sveriges 4 120 rödlistade arter förekommer i skogsmark (Gärdenfors, 2000). Antalet rödlistade arter som är knutna till död ved är 1 126 (54 %) och av dessa finns 1 030 arter i skogsmark. I denna sammanställning inkluderas alla 1126 vedlevande arter. Skalbaggar är flest med 501 arter (45 %), följt av svampar med 203 arter (34 %) och tvåvingar med 50 arter (6 %) (Figur 2).



**Figur 2.** Antalet rödlistade vedlevande arter inom olika artgrupper i Sverige. Sammanlagt är 1 126 av Sveriges 4 120 rödlistade arter beroende av död ved. Av dessa förekommer 1 030 i skogsmark.

## Ryggradslösa djur

Det finns sammanlagt omkring 25 000 insektsarter i Sverige, 12 300 av uppträder i skogsmiljöer och omkring 3 000 är knutna till död ved. De insekter som oftast förknippas med död ved är skalbaggar. Skalbaggarna omfattar ca 4 400 arter i Sverige och av dessa är drygt 1 300 beroende av ved. I denna rapport redovisas kunskapsläget för 1 257 vedlevande skalbaggsarter. Även tvåvingar och steklar innefattar många vedlevande arter; mer än 700 tvåvingar och 1 000 steklar. Ryggradslösa djur omfattar förutom insekter också bland annat spindlar, kvalster enkel- och dubbelfotingar. Sammantaget finns det mer än 3 500 vedlevande ryggradslösa djurarter i Sverige.

Efter trädets död följer en succession av smådjur som till en början är trädslags-specifika. Den näringsrika innerbarken är eftertraktad. Därefter följer mindre trädslagsspecialiserade arter i den allt mer nedbrutna veden. De äter framförallt svamp som bryter ned veden och det viktiga för dem är därför vilka svampar som växer i veden. Ytterligare en grupp som tillkommer är parasiter och predatorer som livnär sig på andra smådjur. I det allra sista nedbrytningsstadiet förekommer många arter från markfaunan i den multna veden.

För närvarande finns det få ekologiska uppgifter om enskilda arter av tvåvingar, steklar och kvalster, men Björn Økland sammanfattar i denna rapport kunskapsläget för Skandinavien vedlevande tvåvingar (*Diptera*). Sammanlagt finns det omkring 1 100 arter av vedlevande tvåvingar och 700 av dessa är helt vedlevande. Många habitat som är viktiga för vedlevande skalbaggar är också värdefulla för tvåvingar, men det finns också miljöer som är speciellt intressanta för vissa grupper av tvåvingar. Det gäller bland annat rotplattan av stormfällda träd. Många arter föredrar också skuggiga miljöer.

Sammanlagt är 665 ryggradslösa rödlistade djur vedlevande. Skalbaggar har flest rödlistade arter; 45 % av de 1 123 rödlistade skalbagarna är vedlevande (Figur 2; se även Gärdenfors 2000).

## Svampar

Det finns över 12 000 svamparter<sup>10</sup> i Sverige. Av dessa betecknas närmare 4 500 arter som storsvampar; en pragmatisk indelning grundad på att de har fruktkroppar som är större än 1 mm i diameter (Gärdenfors m.fl. 2003; Hallingbäck och Aronsson, 1998). Ungefär 75 % av storsvamparna är knutna till skogsmark och här beräknar vi att över 2 500 svenska svamparter är beroende av död ved. Uppskattningsvis är 90 % av dessa helt vedlevande. För vissa grupper, bland annat tickor, skinn och gelésvampar är kännedomen om vilka vedlevande arter som förekommer förmodligen relativt precis, medan såväl artkännedomen som våra kunskaper om miljöpreferenser hos sporsäcksvamparna är betydligt mer bristfälliga. Troligen finns det också ytterligare vedlevande arter bland skivlingarna, bland annat inom släktet hättor (*Mycena*).

I princip är det bara svampar som kan bryta ner vedens cellulosa och lignin, medan insekter ofta lever på svampmycel och underlättar nedbrytningen genom att tugga sönder veden samt genom att sprida svamparnas sporer och mycel. Omkring 50 svamparter, till exempel rotticka och svavelticka är parasitiska och specialiserade på att angripa försvagade men ännu levande träd. Det stora flertalet svampar är dock genuina nedbrytare som växer på död ved.

Av Sveriges 609 rödlistade storsvampar förekommer 550 arter i skogsmiljöer och 382 av dessa är vedlevande, det vill säga 63 % av de rödlistade svamparna (Figur 2; se även Gärdenfors 2000).

<sup>10</sup> De omkring 2 000 svamparter som är licheniserade, ingår i lavar, liksom arter som växer på lavar, förs i numera systematiskt till svamparna (Gärdenfors med flera 2003).

## Mossor

Drygt 1 000 mossarter är kända i Sverige och drygt 300 av dessa finns i skogsmiljöer (Hallingbäck, 1996). Ur ett internationellt perspektiv är den svenska artrikedomen av mossor stor. Drygt hundra mossarter förekommer på död ved i Sverige. Många mossor kräver att träden får bli gamla och grova. Ju grövre dimension veden har, desto bättre förutsättningar finns det för att vedberoende arter skall hinna etablera sig. Är en låga inte tillräckligt grov växer marklevande mossor snabbt över den, vilket omöjliggör en kolonisation av mer konkurrensvaga mossor. Den grova diametern gör dessutom lågan mer långlivad.

Kunskapsläget vad gäller mossors krav på vedens beskaffenhet är relativt gott jämfört med situationen rörande andra kryptogamgrupper. 97 svenska mossor är knutna till ved, av vilka 28 är helt vedberoende (Tabell 3). Av rödlistans 238 arter förekommer 102 i skogsmiljöer (Gärdenfors, 2000). 15 av rödlistans 55 vedlevande mossarter är helt bundna till död ved.

## Lavar

Drygt 2 000 lavararter är kända i Sverige och 800 av dessa förekommer i skogslandskapet (Hallingbäck, 1995). Flera vedberoende lavar förekommer på torrakor. Några arter, bland annat dvärgbägarlaven *Cladonia parasitica* och några skorplavar, växer dock på gamla omkullfallna exponerade stammar i stället. Även om lavar generellt sett klarar torra och exponering bättre än mossor växer de oftast långsammare och kräver därför långvariga och stabila substrat, vilket ofta veden på senvuxna träd erbjuder. En del arter är dock knutna till halvskugga och till periodvis fuktig ved, varför de återfinns på gamla lågor i skog. Ungefär en tiondel, 250, av våra lavararter växer på död ved. Av dessa återfinns ca 70 arter på torrakor och ca 40 är knutna till liggande träd och grenar.

Av rödlistans 257 arter finns 209 i skogsmiljöer och 33 av dessa är vedlevande (Figur 2; se även Gärdenfors, 2000) På bark kan man hitta ytterligare ca 600 lavararter i Sverige, men de behandlas inte här (Hallingbäck, 1995).

## Ryggradsdjur

Det finns 503 ryggradsdjur (däggdjur, fåglar, grod- och kräldjur samt fiskar) i Sverige (Gärdenfors, 2003). Av dessa utnyttjar 57 ved; 37 fåglar, 18 däggdjur och 2 groddjur. De mest utpräglade vedberoende arterna är hackspettar. De utmärks av sin förmåga att hacka ut bohål, vilket är avgörande för andra hålhäckande fåglar. Utöver hackspettarna är det en rad fåglar som utnyttjar gamla bohål i död ved, bygger bo i toppar av naturliga högstubbar eller använder sig av gamla risbon. Flera däggdjur, till exempel ekorre och mård, utnyttjar håligheter, murkna stammar eller gamla bohål. Övervintrande fladdermöss använder ofta gamla och ihåliga träd och flertalet arter utnyttjar dessutom håligheter i träd under sommaren. Större och mindre vattensalamandrar uppehåller sig i murken ved där de finner skydd från fiender och uttorkning.

Av den senaste rödlistans 156 ryggradsdjur (23 däggdjur, 88 fåglar, 12 grod- och kräldjur samt 33 fiskar) är 7 däggdjur, 7 fåglar och ett groddjur beroende av död ved (Figur 2).



# Översikt över arternas krav på vedens beskaffenhet

*Alla uppgifter baseras på den sammanställning av substratpreferenserna hos 3 600 (d.v.s. drygt hälften) av Sveriges vedlevande arter som utgör stommen i denna redovisning.*

För skalbaggar, svampar, mossor, lavar och ryggradsdjur finns det uppgifter, dock som regel knapphändiga, om substratkraven hos merparten av arterna. För dessa grupper går det därför att uttyda generella krav på vedens egenskaper. Man måste dock komma ihåg att varje art är unik och att i dessa mer generella mönster döljer sig arter med egna specifika behov.

Tyvär är kunskaperna om ekologin hos de enskilda arterna av framför allt tvåvingar, halvvingar, spindeldjur, nematoder och slemsvampar fortfarande för dåliga för att man skall kunna göra välgrundade generaliseringar. För tvåvingar presenteras dock en kunskapsöversikt. Genomgående har de olika organismgrupperna skilda generella preferenser rörande vedens egenskaper, varför det inte går att göra övergripande generaliseringar. (Tabell 4).

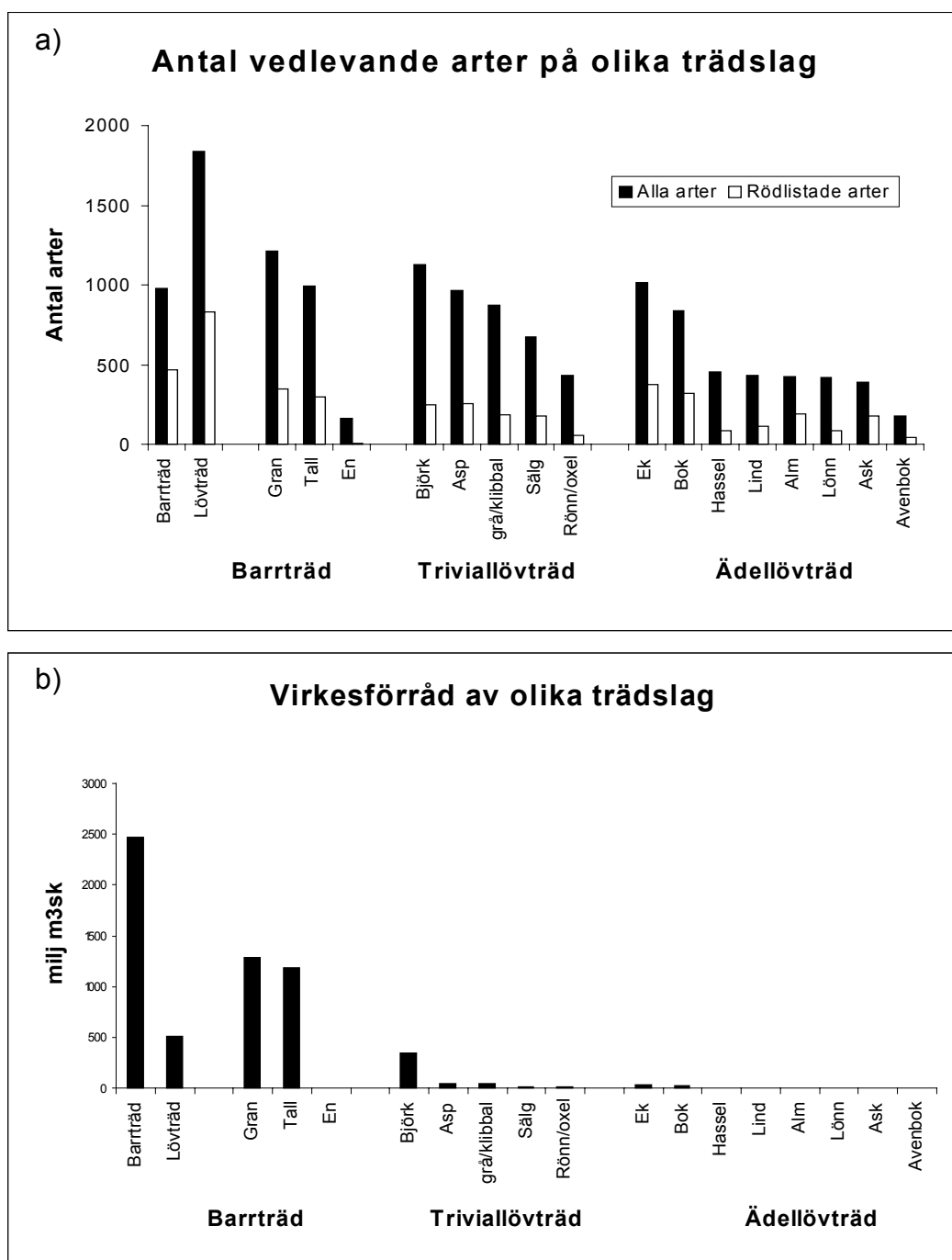
Förhållandevis många sporsäcksvampar och skalbaggar är knutna till lövträd. Sporsäckssvampar förekommer framförallt på ved av klena dimensioner, medan skalbaggar, mossor och ryggradsdjur oftast förekommer på grov ved. Flest arter finns på intermediärt nedbruten ved, dock uppträder fler arter av skalbaggar och speciellt mossor under vedens senare nedbrytningsstadier. Mossor och svampar föredrar liggande ved, medan vedlevande lavar, skalbaggar och ryggradsdjur framförallt är knutna till stående ved.

**Tabell 4. Sammanfattning av på vilka typer av ved olika artgrupper uppträder. Svärtningsgraden anger det relativa antalet arter inom varje artgrupp; svart = dominerar, grått = allmän och ljusgrått = förekommer sällsynt eller saknas.**

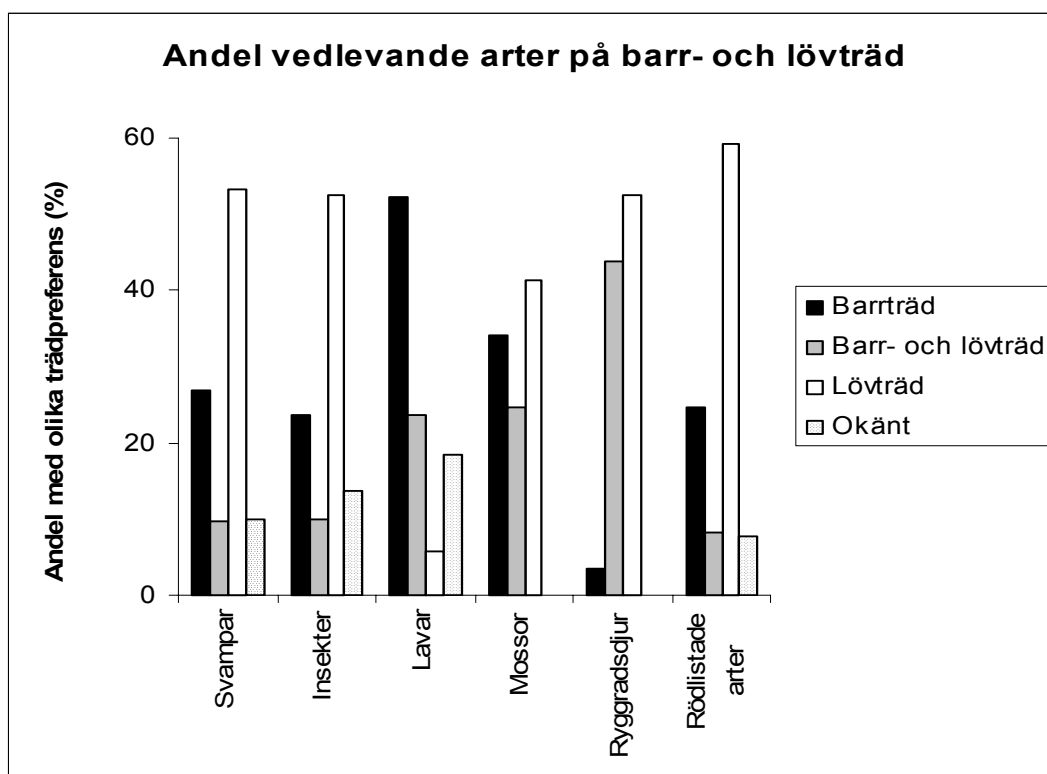
	Trädslag				Diameter			Nedbrytningsgrad				Position		Exponering	
	Barr	Barr- och löv	Ådellöv	Triviallöv	1-20 cm	Generalist	> 20 cm	Levande	Tidig	Intermediär	Sen	Stående	Liggande	Soligt	Skuggigt
<b>Insekter</b>															
- skalbaggar	■		■	■			■		■	■			■	■	■
- tvåvingar	?	?	?	?	?	?	?	■	■	■			■	■	■
<b>Svampar</b>															
- sporsäcksvampar	■		■	■	■	■			■	■			■	■	■
- basidiesvampar	■		■	■	■	■			■	■			■	■	■
<b>Lavar</b>															
	■	■				■	■			■	■		■	■	■
<b>Mossor</b>															
	■	■		■		■	■			■	■		■	■	■
<b>Ryggradsdjur</b>															
		■	■			■	■	■	■	■		■	■	■	■

## Trädslagsval

Det är relativt väl känt på vilka trädslag olika vedlevande arter kan förekomma (Figur 3a). Det övergripande mönstret är att tre fjärdedelar av arterna antingen är knutna till lövträd (50 %) eller barrträd (27 %) (Figur 4). Det är bara en mindre del arter som uppträder på såväl löv- som barrträd (11 %). För 11 % av arterna finns det bara uppgifter om att de är vedlevande, inte vilka trädslag de uppträder på. Förhållandena är likartade för de rödlistade arterna; 65 % uppträder på lövträd, 22 % på barrträd och 23 % på såväl löv- som barrträd.



**Figur 3.** a) Antalet vedlevande arter på olika trädslag. Staplarna är baserade på studiens 3 646 vedlevande arter, medan det totala antalet vedlevande arter i Sverige beräknas uppgå till mellan 6 000 och 7 000 arter. b) Virkesförrådet av olika trädslag i Sverige redovisas som jämförelse i Skogsstatistisk årsbok 2003).



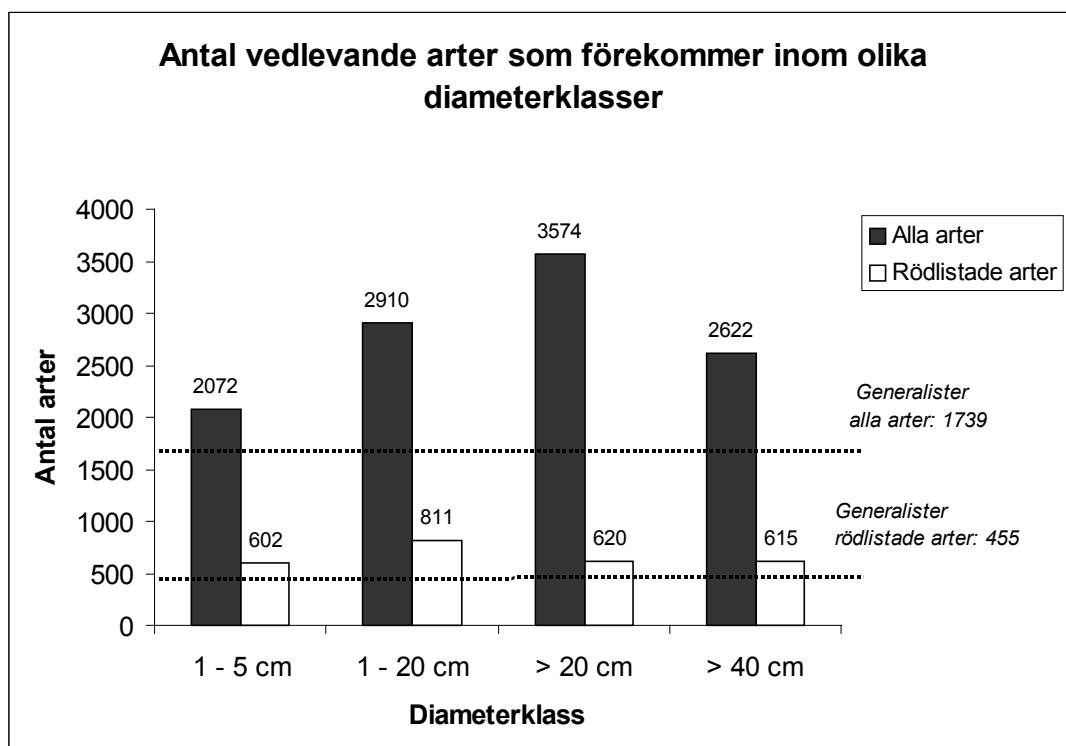
**Figur 4.** Andelen vedlevande arter inom varje organismgrupp som förekommer enbart på barrträd, enbart på lövträd eller både på barr- och lövträd samt där val av trädslag inte är känt. Antalet arter för varje grupp framgår av Tabell 3. Rödlistade arter ingår i detta diagram, men redovisas även separat.

Det största antalet vedlevande arter påträffas hos gran och björk (1 100–1 200 arter; Figur 3a). Av databasens arter hyser ek, tall och asp vardera omkring 1000 arter; bok och al vardera drygt 800 arter. Relativt få arter (65 skalbaggar och 65 svampar) är helt bundna till ett trädslag. Tall och gran är de trädslag som hyser flest arter, ca 30 vardera, som inte uppträder på något annat trädslag. Minst 20 arter är helt bundna till ek.

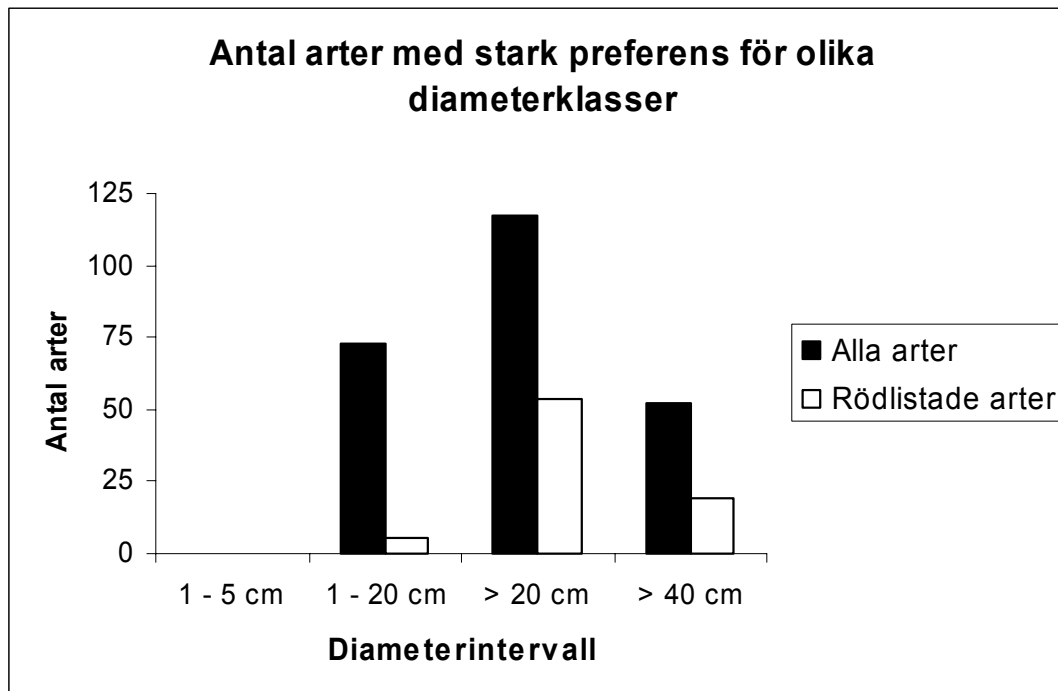
## Diameter

Nästan 50 % av arterna förekommer i första hand på dimensioner grövre än 20 cm, och av dessa föredrar drygt 15 % av arterna dimensioner grövre än 40 cm. Generellt, med svamparna som enda undantag, uppträder flest arter på ved grövre än 20 cm (Tabell 4). Hos vedlevande insekter föredrar majoriteten av arterna (80 %) ved grövre än 20 cm. Hos svampar är motsvarande siffra 16 %. Drygt en fjärdedel av arterna kan påträffas på alla dimensionsklasser och en femtedel företrädesvis på ved med dimensioner mindre än 20 cm. För drygt en tredjedel av alla organismer saknas helt information om på vilka dimensioner av ved de förekommer på.

På vilka veddiametrar olika arter förekommer redovisas på två sätt dels (1) hur många arter som noterats från olika diameterklasser (Figur 5), och (2) dels hur många arter som har starka preferenser för olika diameterklasser (Figur 6).



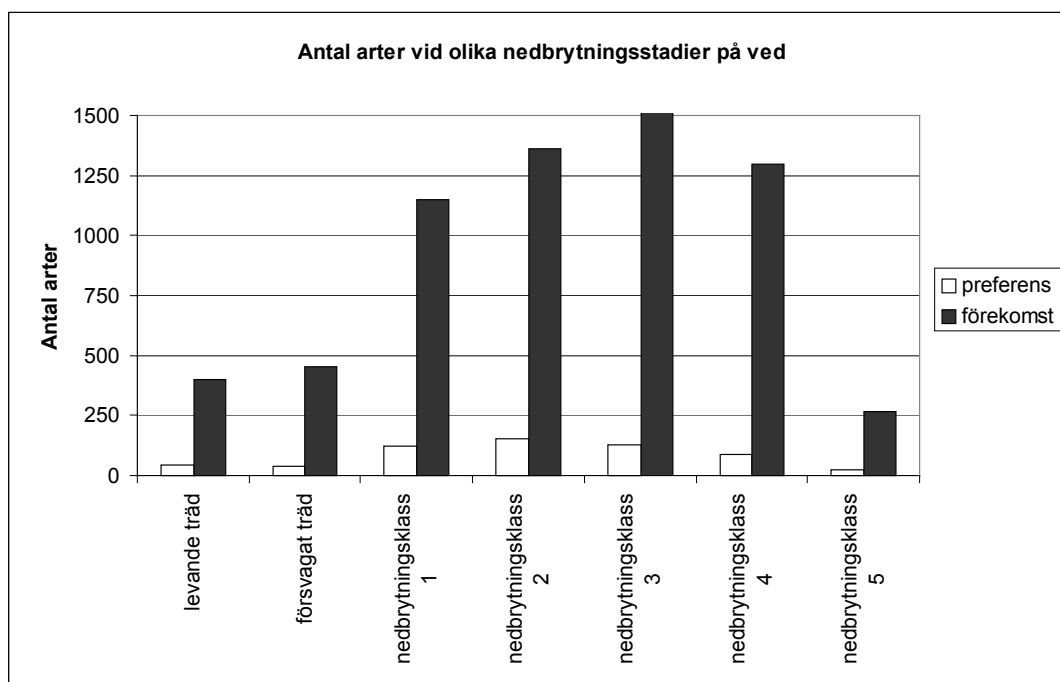
**Figur 5.** Antalet arter som kan förekomma på ved inom olika diameterklasser. Redovisningen sker dels med alla arter (inklusive de rödlistade) och dels med de rödlistade arterna separat. De streckade linjerna visar antalet arter som är klassificerade som generalister, d.v.s. kan förekomma inom alla diameterklasser.



**Figur 6.** Antalet arter med stark preferens för olika diameterklasser av ved. Redovisningen sker dels med alla arter (inklusive de rödlistade) och dels med de rödlistade arterna separat. Förmodligen har flera sporsäcksvampar preferenser för klen ved inom intervallet 1–5 cm, men här saknas uppgifter.

## Nedbrytningsgrad

Vid klassificeringen har vi använt två klasser för levande träd (vitala respektive försvagade träd) och de döda träden har indelats i fem nedbrytningsklasser. Knappt 10 % (340) av arterna uppträder på levande träd. Dessa arter är som regel knutna till döda vedpartier på träden, exempelvis till kärnved, hålträd, grenarr eller ännu inte avfallna döda grenar. Merparten av arterna uppträder intermediärt i vedens nedbrytning (Figur 7). Av de vedlevande mossarterna är hälften knutna till sena nedbrytningsstadier (Tabell 4). Genomgående är bara ett mindre antal arter strikt bundna till definierade nedbrytningsklasser, flertalet uppträder i flera nedbrytningsstadier (Figur 7).



**Figur 7.** Antalet arter som föredrar respektive förekommer på individuella nedbrytningsklasser. Observera att arterna på levande och försvagade träd i de allra flesta fall lever på död ved på dessa.

## Andra substratpreferenser

För många arter finns det viss information om ytterligare krav på vedens beskaffenhet. Den tillgängliga informationen är dock alltför ofullständig för att kunna dra mer generella slutsatser om olika artgruppers preferenser.

En genomgång av de rödlistade skalbaggarna visar att 95 av dem är knutna till hålträd, medan endast 23 har klassificerats som hålträdsarter utifrån de uppgifter som denna sammanställning bygger på. Uppskattningen av antalet insekter i allmänhet och skalbaggar i synnerhet som (1) gynnas av solexponering och (2) är knutna till fruktkroppar av vedlevande svampar är alldeles för låg (Bengt Ehnström, muntlig uppgift). Detta beror på att det fortfarande finns en stor mängd information som inte finns inlagd i databasen. Med denna brasklapp redovisas ändå, trots alla brister, en sammanställning av de övriga noteringar som registrerats för databasens arter (Tabell 5). Observera att omkring 400 arter, varav 174 rödlistade arter, i olika grad är associerade till bränd ved. Vidare är 63 arter knutna till ved i vatten.

**Tabell 5. Antalet arter som har registrerats från olika substrat.**

<b>Vedkvalitet</b>	<b>Svampar</b>	<b>Insekter</b>	<b>Lavar</b>	<b>Mossor</b>	<b>Ryggrads- djur</b>	<b>Totalt antal noteringar</b>	<b>Rödlistade arter</b>
i bark och kambium	217	315	0	54	2	588	<b>216</b>
på vedyta	217	54	220	182	0	673	<b>102</b>
i ved	970	216	0	0	58	1 244	<b>372</b>
kottar	17	3	0	0	0	20	<b>3</b>
grenar	1 108	212	0	0	4	1 324	<b>280</b>
stammar	980	290	0	206	27	1 503	<b>430</b>
ihåliga träd	12	23	0	0	42	77	<b>48</b>
rötter	49	34	0	36	0	119	<b>33</b>
stående träd	193	269	61	0	55	578	<b>300</b>
högstubbar	15	40	86	0	10	151	<b>40</b>
låga stubbar	152	52	52	13	5	274	<b>65</b>
lågor	981	166	50	206	9	1 366	<b>331</b>
soligt	8	77	0	0	11	96	<b>62</b>
skuggigt	2	9	0	206	0	217	<b>56</b>
torr mark	4	9	78	0	0	91	<b>3</b>
fuktig mark	109	15	0	70	0	194	<b>54</b>
i vatten	34	3	11	15	0	63	<b>3</b>
i mark	35	10	0	18	0	63	<b>13</b>
Bränd ved	25	373	5	2	0	405	<b>174</b>
på fruktkroppar	65	40	0	0	0	105	<b>35</b>
i eller på byggnader	8	17	80	0	0	105	<b>18</b>
omålad, exponerad människoskapad ved (gårdsgårdar, stängselstolpar mm)	70	26	45	0	0	141	<b>42</b>

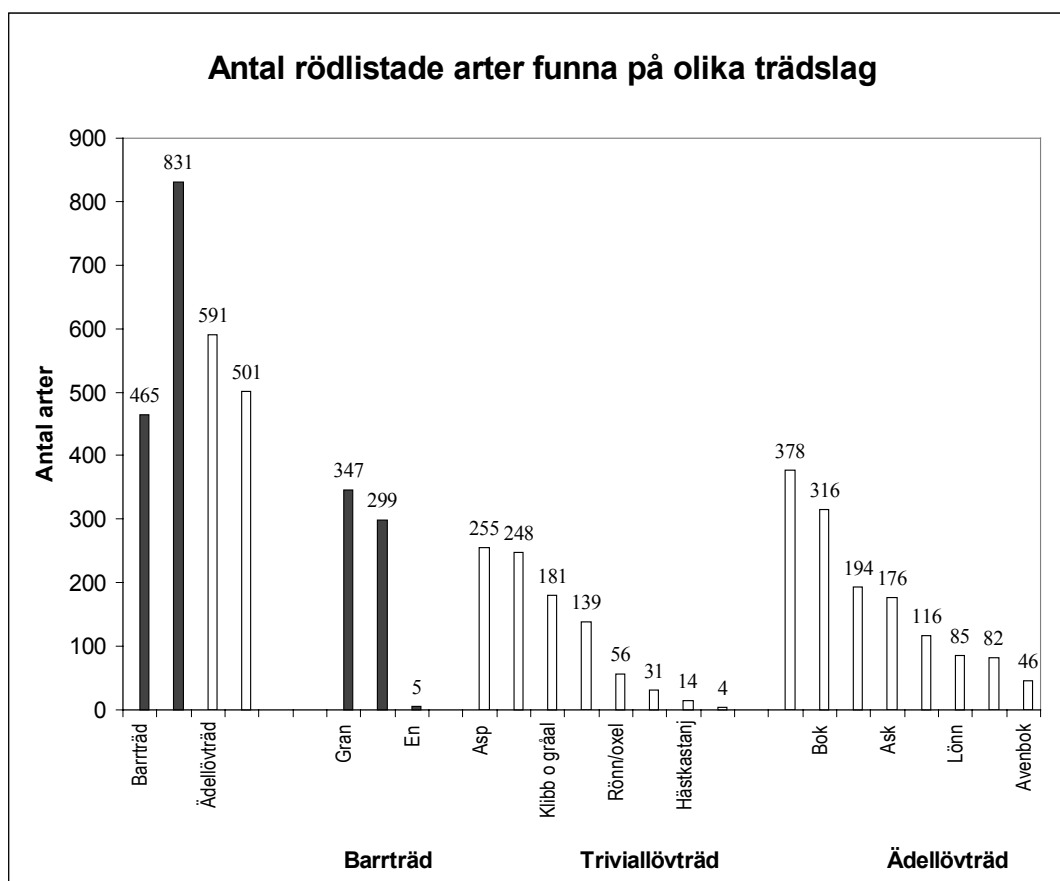
# Statistik över grupper av organismer

## Rödlistade arter

ArtDatabanken sammanställde under 2002 befintlig kunskap om Sveriges rödlistade arters krav på biotoper, substrat samt biologi och hotorsaker i databasen BIUS. Samtliga arter klassificerades utifrån drygt 450<sup>11</sup> parametrar, där ca 70 rör vedens beskaffenhet. I detta kapitel har vi sammanställt information ur denna datamängd för alla vedlevande rödlistade arter<sup>12</sup>, 1 126 arter. Ytterligare information finns i tabell 14–19 i bilagan.

## Trädslag

Dubbelt så många rödlistade vedlevande arter är knutna till lövträd som till barrträd (Figur 8, Tab16). Antalet arter som är bundna till ädellövträd<sup>13</sup> och triviallövträd är 590 respektive 500 och av dessa är det 290 arter som förekommer på både ädellövträd och triviallövträd.



**Figur 8.** Antalet rödlistade vedlevande arter som är funna på 1) olika trädslag och 2) sammantaget för barr- och lövträd, respektive ädellöv- och triviallövträd.

<sup>11</sup> Databasen BIUS uppdateras och sköts av ArtDatabanken.

<sup>12</sup> Enskilda arters preferenser för ved finns också delvis redovisat på ArtDatabankens artfaktablad för rödlistade arter ([www.slu.se/artdatabanken](http://www.slu.se/artdatabanken)) samt i ArtDatabankens ekologiska kataloger över lavar, mossor och storsvampar.

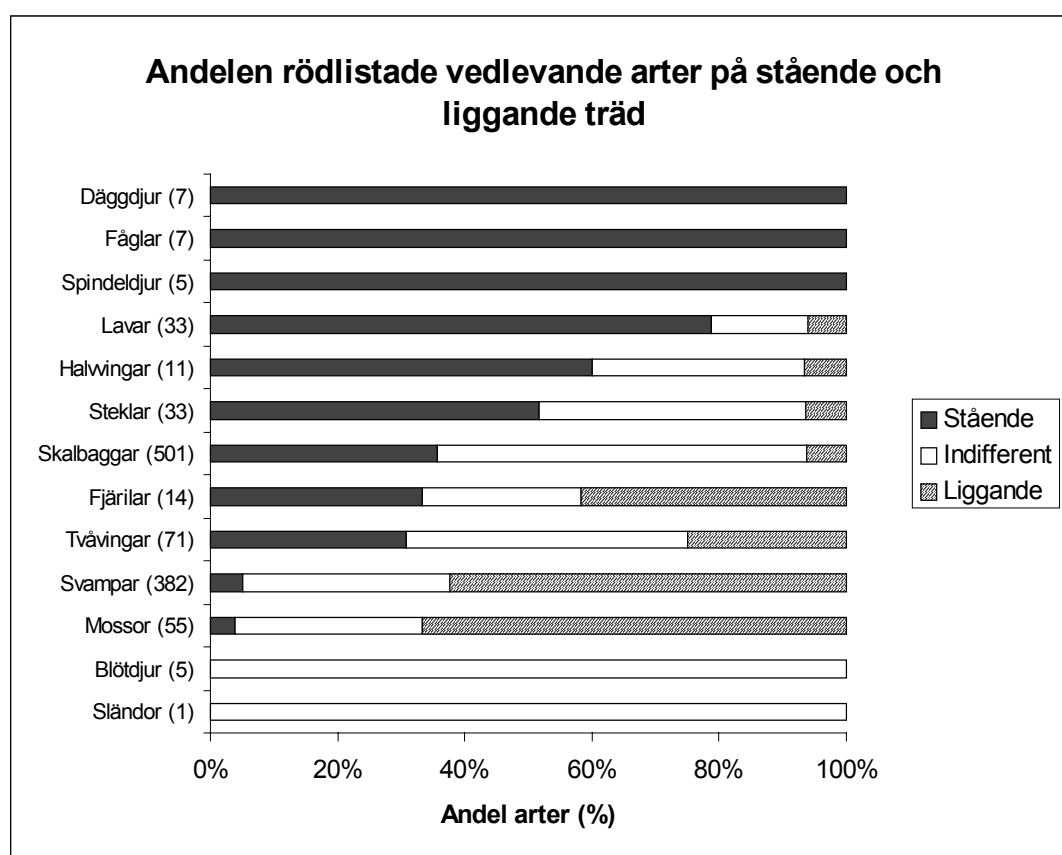
<sup>13</sup> Som ädellövträd räknas alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn.

Eken anses vara den organism som utgör livsrum för flest arter i Sverige och det har beräknats att minst 1 500 arter är beroende av eken och dess innevärdare (Hultengren med flera, 1997). Det är också eken som härbärgerar flest (378) rödlistade vedlevande arter. Därefter följer gran med ca 350 arter och bok och tall med omkring 300 arter. Hos skalbaggar och tvåvingar är betydligt fler arter knutna till lövträd än till barrträd. För övriga artgrupper är ungefär lika många rödlistade arter knutna till lövträd som till barrträd.

Olika trädslag är olika betydelsefulla för olika artgrupper. Bland skalbaggar är flest arter associerade med ek (221 arter) och bok (170 arter) följt av tall, björk, gran och asp med vardera ca 100 arter. För svampar är gran och tall mest betydelsefulla (167 respektive 120 arter) följt av bok (75 arter), asp (90 arter) och ek (40 arter). För tvåvingar är björk och asp mest betydelsefulla med vardera 23 arter.

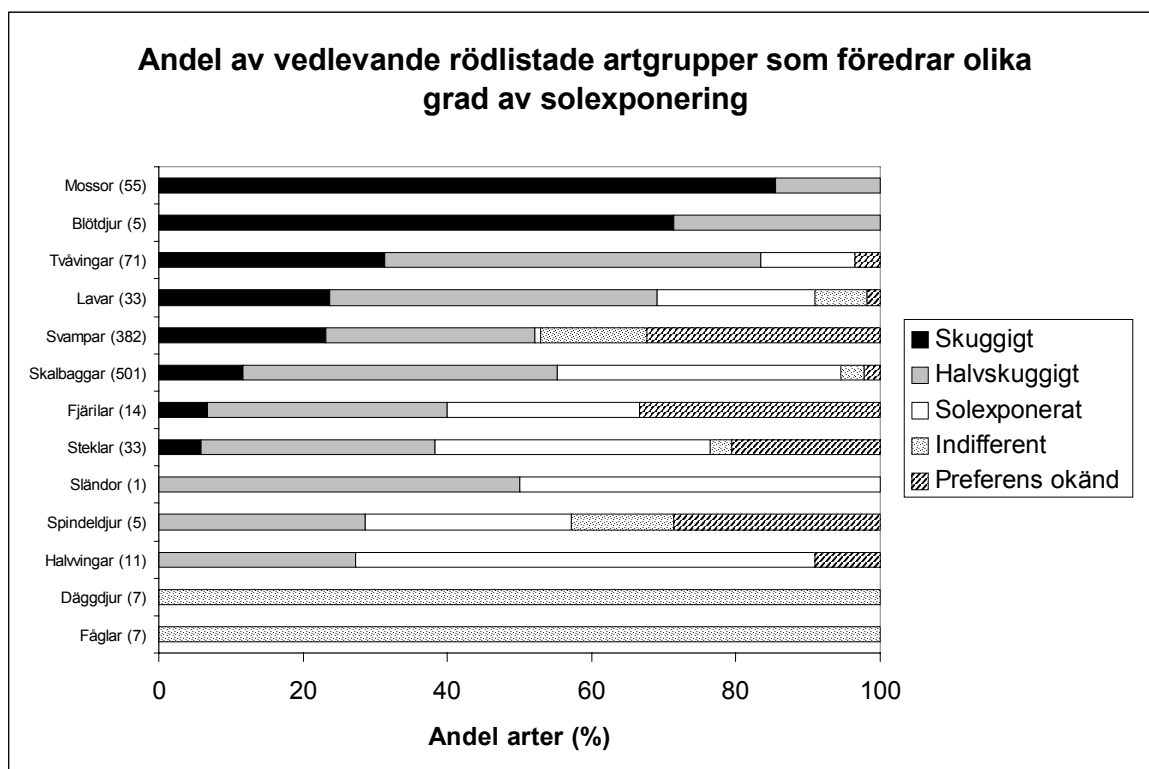
### Stående och liggande ved

I stora drag är ungefär lika många rödlistade vedlevande arter knutna till stående som till liggande död ved (Figur 9, Tabell 14). Flera arter är indifferent och uppträder på såväl stående som liggande starkt eller föga solexponerad död ved. Olika grupper av arter har olika preferenser. Hos svampar och mossor är den övervägande delen av arterna associerade med liggande död ved. De missgynnas av solexponering och är beroende av fuktighet. Däremot uppträder huvuddelen av tvåvingar, skalbaggar, lavar och steklar på stående död ved och föredrar solexponering. Över 100 rödlistade skalbaggsarter utnyttjar trädsvampar för näringssök och larvutveckling.



**Figur 9.** Andelen rödlistade vedlevande arter som uppträder på liggande respektive stående död ved. Det totala antalet rödlistade arter inom varje organismgrupp anges inom parentes.



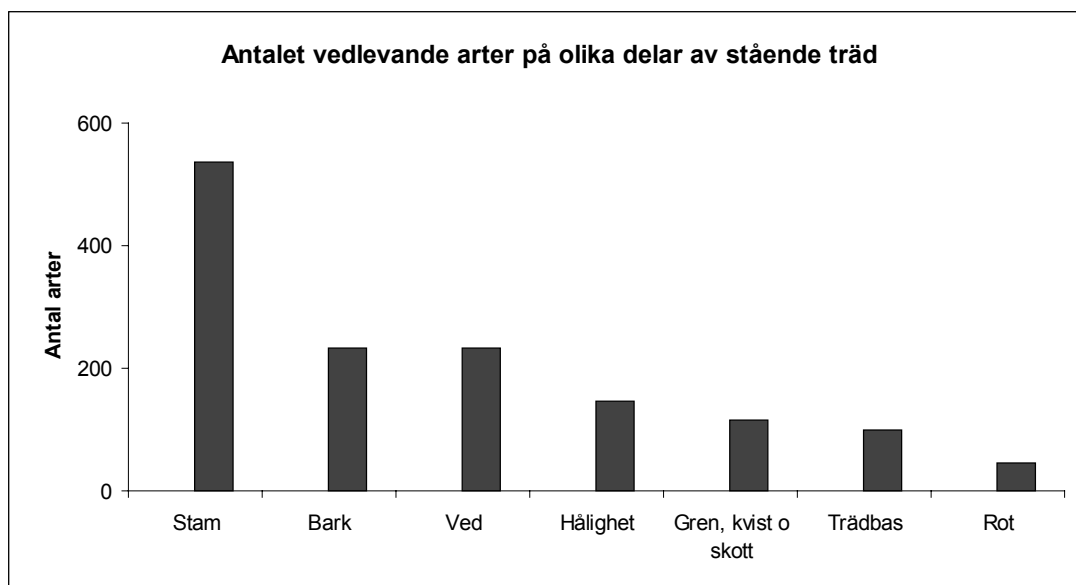


**Figur 10.** Andelen rödlistade vedlevande arter som föredrar olika grad av solexponering. Det totala antalet rödlistade arter inom varje organismgrupp anges inom parentes.

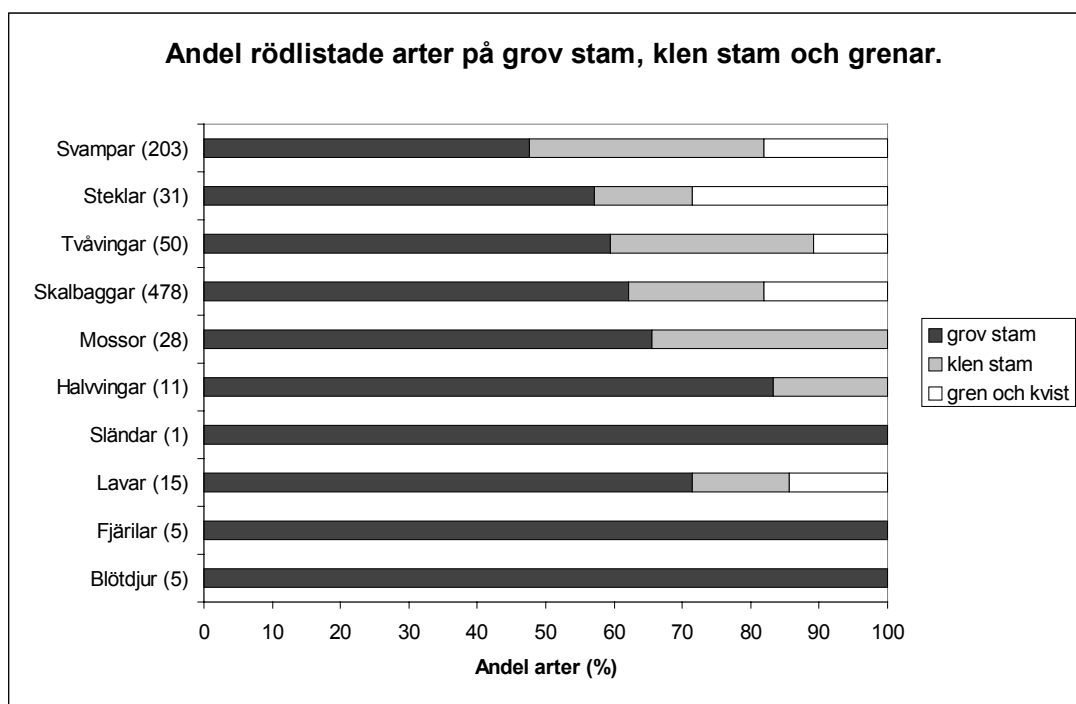
Den övervägande delen av de rödlistade arterna är beroende av skuggiga eller halvskuggiga miljöer (Figur 10, Tabell 16). Inom vissa artgrupper som mossor, blötdjur, tvåvingar och svampar är det inga eller endast ett fåtal arter som är knutna till solexponerade miljöer. Samtidigt är en stor andel vedlevande skalbaggar, lavar, steklar och halvvingar knutna till och beroende av varma, torra och solexponerade miljöer.

### Veddimension på lågor

Arter från alla organismgrupper uppträder i högre grad på grövre än på klenare stammar respektive grenar och kvistar. Grövre stammar definieras här som stammar med en diameter på mer än 20 cm, klena stammar är sådana med en diameter på mellan 5 och 15 cm medan grenar och kvistar har en grovlek på mindre än 5 cm. På grövre stammar förekommer 554 arter, på klena stammar 114 arter och på grenar 79 arter (Figur 11 och 12, Tabell 17).



Figur 11. Antalet rödlistade vedlevande arter som förekommer på olika delar av stående träd.

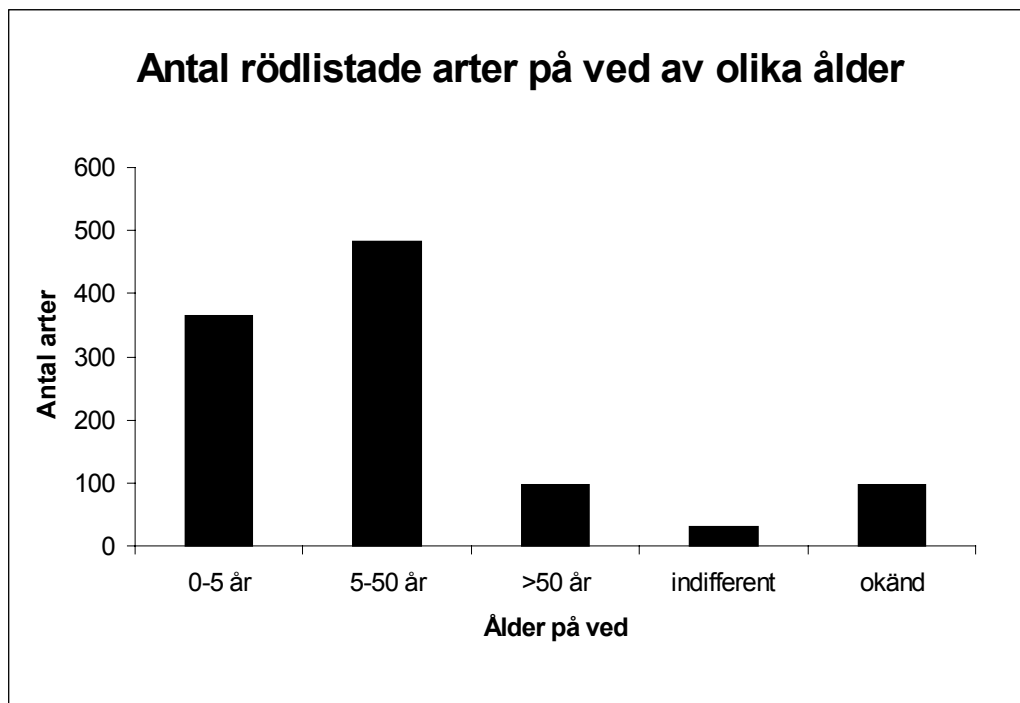


Figur 12. Andelen av de rödlistade arterna inom olika grupper som förekommer på grövre stammar, klenare stammar respektive grenar och kvistar. Det totala antalet rödlistade arter inom varje organismgrupp anges inom parentes (baseras på uppgifter om 1 126 arter).

### Ålder på vedsubstratet

Generellt förekommer flest vedlevande rödlistade arter på ved som varit död en kort eller måttligt lång tid (Figur 13, Tabell 18). Den kan därför härbärgera en större biologisk mångfald eftersom måttligt nedbruten ved utgör merparten av den döda veden i en skog och dessutom kan erbjuda mer av tillgänglig energi och näringsämnen än senare nedbrytningsstadier.

Skalbaggar uppträder nästan uteslutande under de första 50 åren av vedens nedbrytning, medan en betydande del av svamparna (30 %) växer på ved äldre än femtio år. Vedens ålder är dock inte direkt översättningsbar till hur nedbruten veden är eftersom nedbrytningshastigheten varierar med klimatet, det geografiska läget, trädslaget och hur veden exponerats för sol och fuktighet.



**Figur 13.** Antalet rödlistade arter som förekommer på ved inom olika åldersklasser. Observera att vedens ålder inte är en entydig faktor eftersom hastigheten på vedens nedbrytning, och därmed vedens kvalitet, i hög grad beror på såväl trädslag som klimat (exponering för sol och fuktighet samt geografiskt läge).

### Övriga vedkvaliteter

Branddödade träd eller bränd ved utgör substrat för 57 rödlistade arter, framförallt skalbaggar och svampar. Tätvuxen ved i senvuxna träd är ett viktigt substrat för åtminstone 15 arter.

**Tabell 8.** Antalet rödlistade vedlevande arter som är knutna till branddödade träd eller bränd ved respektive till senvuxen ved.

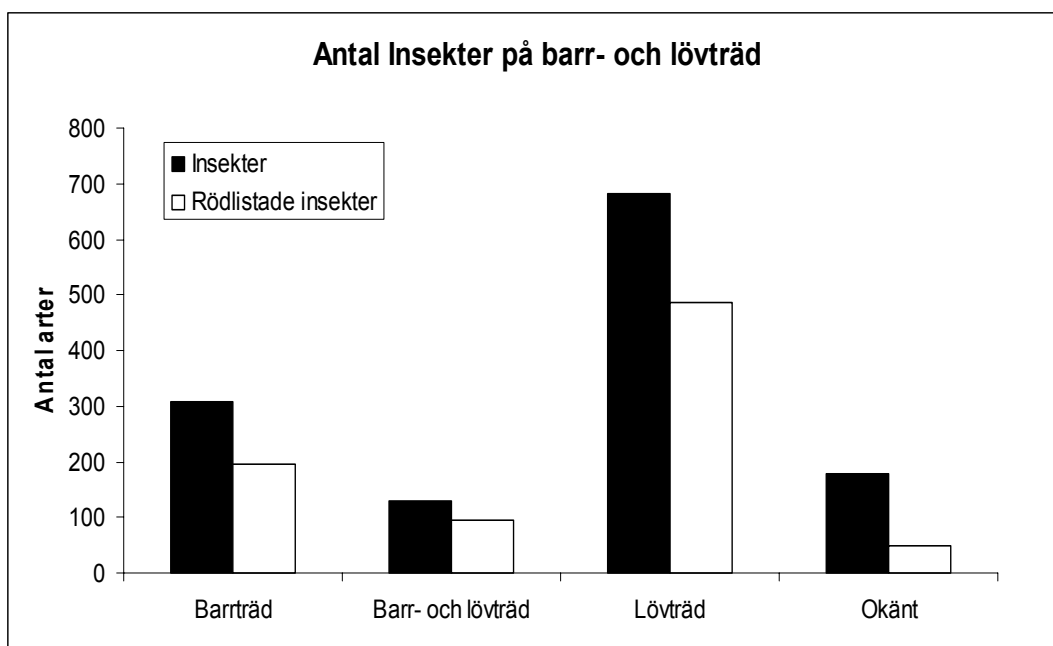
	Branddödade träd och bränd ved	Senvuxen ved
Fjärilar		1
Halvvingar	5	
Lavar	1	2
Skalbaggar	37	9
Steklar	3	3
Svampar	8	-
Tvåvingar	3	-
<b>Totalt antal:</b>	<b>57</b>	<b>15</b>

## Ryggradslösa djur (huvudsakligen skalbaggar)

Denna sammanställning omfattar 1 257 skalbaggar samt 21 barkskinnbaggar och 19 fjärilar (Tabell 3).

### Trädslagsval

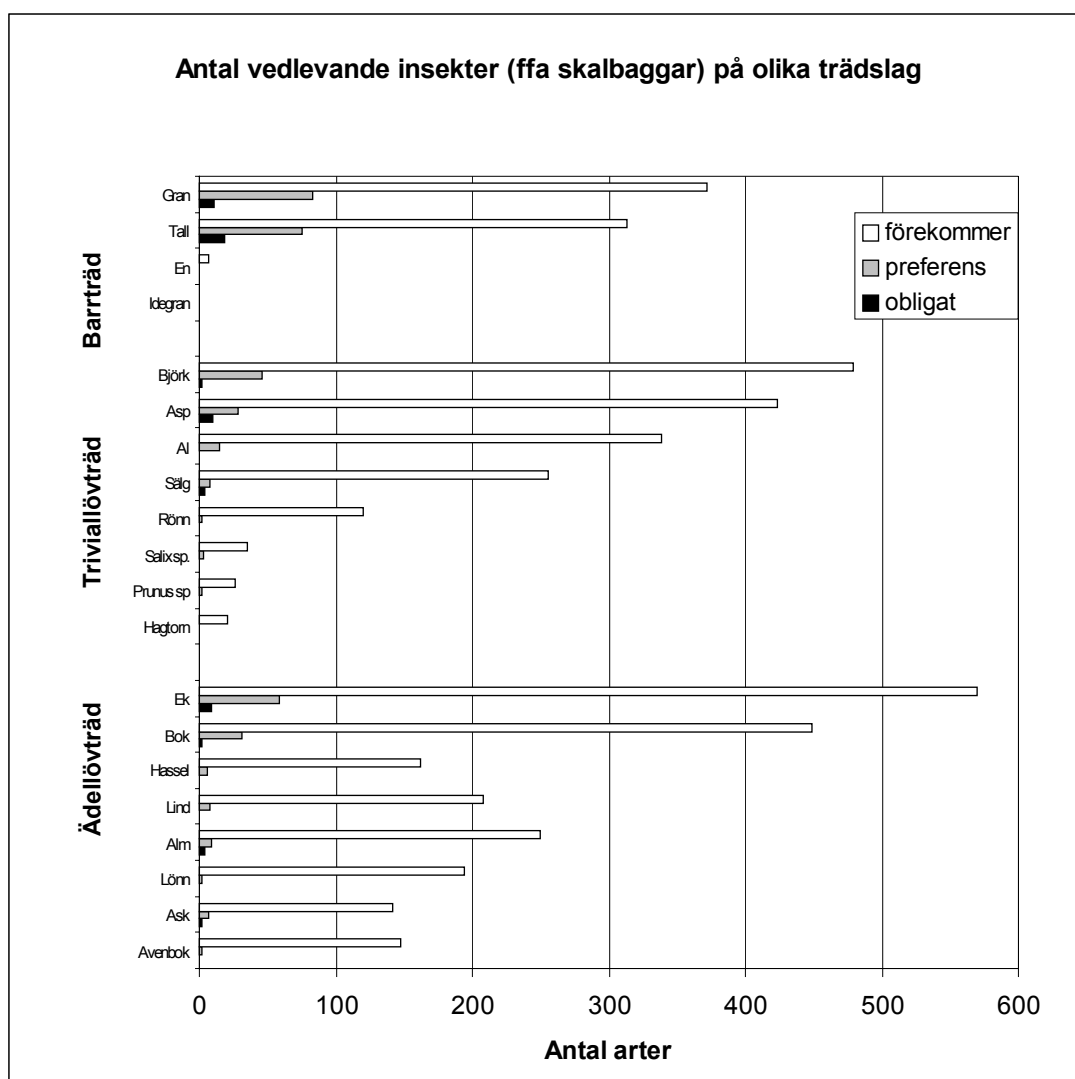
Skalbaggars och barkskinnbaggars preferenser för död ved av olika trädslag är relativt väl kända. Hälften av arterna (52 %) är knutna till lövträd och en fjärdedel (24 %) till barrträd (Figur 14). Omkring 10 % växer både på löv- och barrträd, och för 14 % av arterna saknas information.



**Figur 14.** Antalet insektsarter<sup>14</sup> (inklusive rödlistade arter) som förekommer i död ved av barrträd, barr och lövträd respektive lövträd samt arter där trädslagsvalet inte är känt. De 1 126 rödlistade insekterna redovisas även separat.

Ek är det trädslag där flest skalbaggsarter förekommer, 570 stycken (Figur 15). På björk och bok har vardera omkring 450 skalbaggar påträffats. På asp och gran har ca 400 olika arter noterats och från al och tall drygt 300 arter. I databasen är 65 skalbaggsarter helt bundna till död ved av ett visst trädslag. Av dessa är flertalet (19) knutna till tall. Därefter följer gran, asp och ek med vardera 10 till 11 arter. Siffrorna på helt associerade skalbaggar är förmodligen för låga, detta gäller i synnerhet ek.

<sup>14</sup> Insekter avser i figur 14 och 16–17; 1257 skalbaggar, 21 barkskinnbaggar och 19 arter fjärilar. I figur 14 avser de rödlistade arterna avser 14 fjärilar, 11 halvvingar, 501 skalbaggar, 1 slända, 5 spindeldjur, 33 steklar och 71 tvåvingar. I figur 16–17 avser rödlistade insekter 418 skalbaggar och 1 barkskinnbagge.



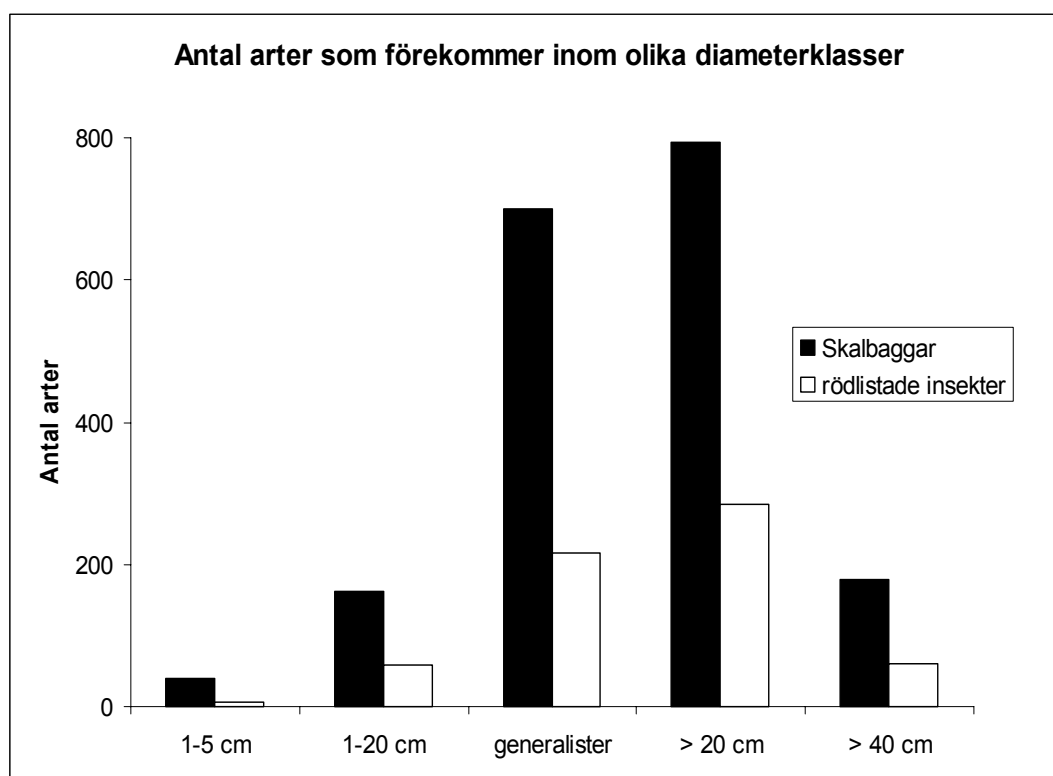
**Figur 15.** Antalet insektsarter, främst skalbaggar, som är knutna till olika trädslag. I figuren redovisas hur många arter som är helt bundna till, föredrar respektive förekommer på ett visst trädslag. Observera att speciellt siffrorna på helt associerade arter förmodligen är alltför låga.

### Diameterpreferenser

Mönstren för skalbaggaras vedpreferenser är tydliga, trots avsaknad av uppgifter för en fjärdedel av arterna (Figur 16). Drygt 60 % föredrar ved grövre än 20 cm och omkring 20 % föredrar ved som är grövre än 40 cm. Det är få skalbaggar som är generalister vad gäller vedens diameter och få som föredrar dimensioner klenare än 20 cm.

Barkskinnbaggar förekommer huvudsakligen på ved grövre än 20 cm. Av de 21 arterna uppträder 8 på diametrar under 20 cm medan 17 arter finns på grövre ved.

Hos de rödlistade arterna är det en något högre andel (30 %) som föredrar ved grövre än 40 cm.



**Figur 16.** Antalet insektsarter (inklusive rödlistade arter) som förekommer på ved inom olika diameterklasser. De 419 rödlistade insekterna redovisas också separat.

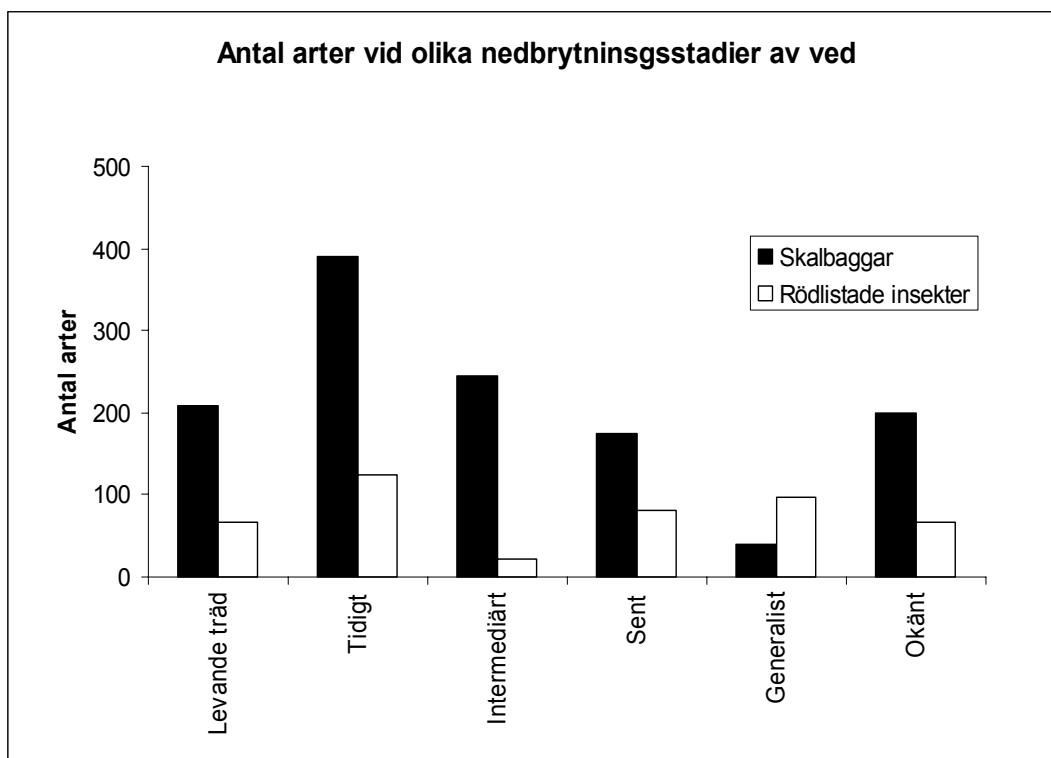
### Nedbrytningsgrad

40 % av alla svenska skalbaggsarter är knutna till död ved i levande träd eller vedens tidiga nedbrytningsstadier (Figur 17). Flera arter är beroende av levande ved. Andra arter förekommer i död ved på levande träd i till exempel hål eller grenarr. Stamhåligheter på levande träd erbjuder den långlivade, stabila miljö som många skalbaggar kräver. Omkring en fjärdedel av rödlistans skalbaggar är knutna till stamhåligheter (Tabell 9). Drygt 25 % av de vedlevande arterna (330) är generalister och uppträder på ved i flertalet nedbrytningsstadier.

**Tabell 9.** Födoval hos rödlistade skalbaggar knutna till stamhåligheter: Totalt 91 arter, varav 75 förekommer på ek. Källa Bengt Ehnström.

	Totalt antal arter	Antal arter på ek
Predatorer	23	21
Vedlevande	20	13
Svamplevande	19	16
Saprofager	15	12
Associerade med steklar i ved	11	10
Nekrofager	3	3

Knappt 15 % av de vedlevande arterna föredrar de senare nedbrytningsstadierna. Arter med uttalade preferenser uppträder framförallt i tidiga nedbrytningsstadier respektive i levande eller försvagade träd. Totalt förekommer flest arter antingen tidigt eller relativt sent i successionen. Barkskinnbaggar och de fjärilar som ingår i databasen uppträder bara på levande träd eller tidigt under nedbrytningen.



**Figur 17.** Preferensen bland vedlevande insektsarter, främst skalbaggar, (inklusive rödlistade arter) för vedens olika nedbrytningsstadier. De 419 rödlistade insekterna redovisas också separat.

### Andra substratpreferenser

Den kompletterande informationen om insekters krav på död ved är knapphändig för flertalet arter. Tydliga mönster är att

- drygt 350 arter, varav 84 rödlistade, gynnas av brand
- omkring 250 arter förekommer på eller i bark
- minst ett fyrtiotal insekter är knutna till vedlevande svampars fruktkroppar
- stående stammar hyser fler skalbaggsarter än lågor
- förhållandevis många arter kräver solexponerad ved

## Svampar

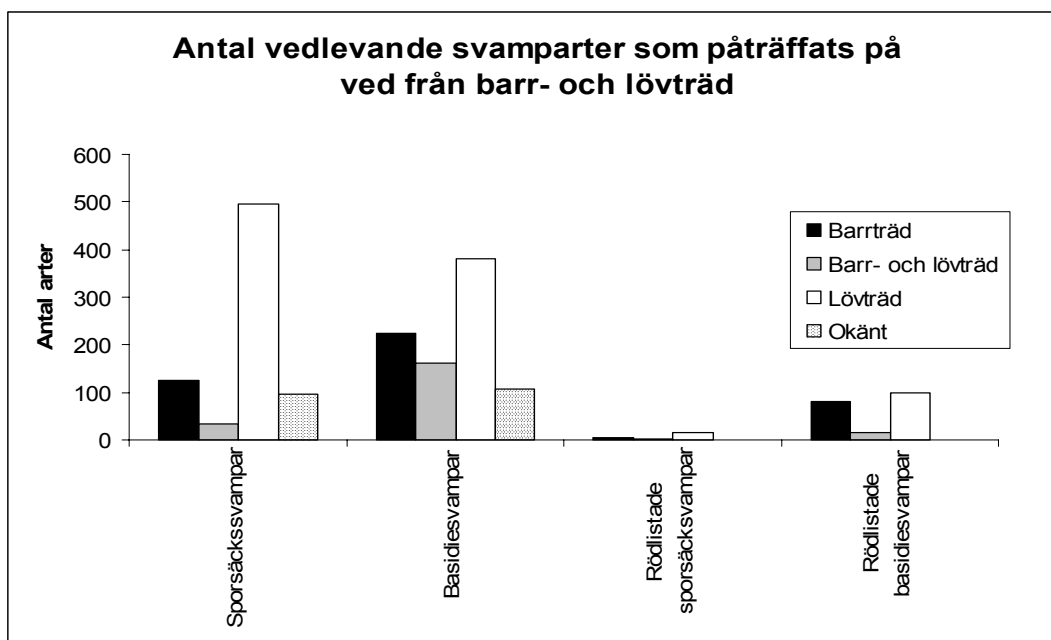
Denna redovisning baseras på 2 140 vedlevande svampar (Tabell 3 och 10).

**Tabell 10. Antalet vedlevande svampar i denna sammanställning.**

	Helt vedberoende arter	Delvis vedberoende arter	Totalt antal arter
Sporsäcksvampar			
Kärnsvampar	474	93	567
andra sporsäcksvampar	266	4	270
Basidiesvampar			
skinnsvampar	536	20	556
Tickor	205	9	214
skivlingar	251	64	315
heterobasidiomyceter	98	2	100
övriga basidiesvampar	113	5	118
Sammanlagt:	<b>1 943</b>	<b>197</b>	<b>2 140</b>
<b>Rödlistade arter</b>	207	9	216

## Trädslagsval

Svampars förekomst på ved från olika trädslag är förhållandevis väl känd. I stora drag är drygt hälften av alla vedlevande svampar knutna till ved av lövträd (59 %) och en dryg fjärdedel till barrträd (27 %) (Figur 28). Omkring 10 % växer både på ved av både löv- och barrträd. Information saknas för 10 % av arterna.

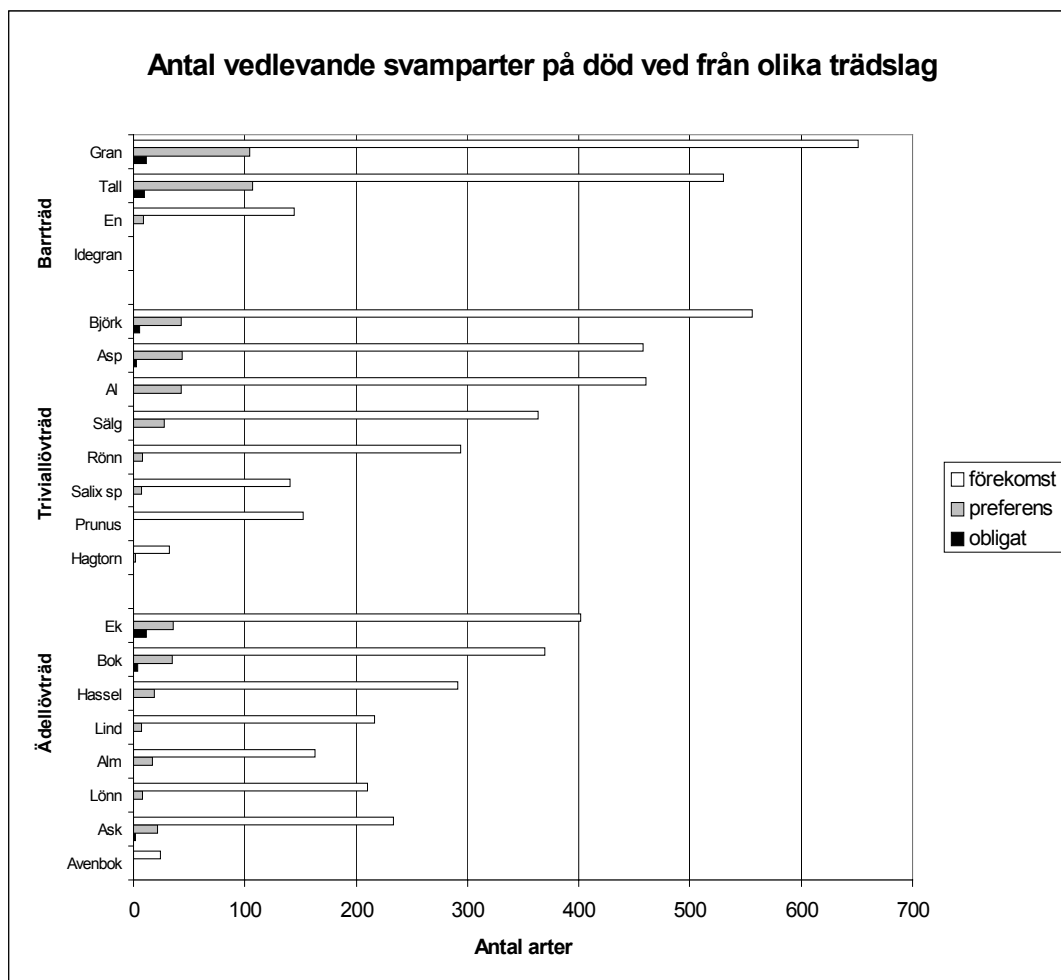


**Figur 18.** Antalet vedlevande arter av sporsäcks- och basidiesvampar (inklusive rödlistade arter) som växer enbart på ved av barrträd, enbart på ved av lövträd eller på ved från barr- och lövträd. De rödlistade svamparna redovisas också separat.



Bland de rödlistade svamparna är det förhållandevis fler arter som växer på barrträd jämfört med alla svampar (39 respektive 27 %).

På de vanligaste trädslagen i Sverige har mellan 500–600 olika vedlevande svamparter noterats. Gran är det trädslag som har flest (drygt 650) arter noterade (Figur 19). Därefter följer tall och björk med vardera ca 550 arter, asp och al med drygt 450 arter samt ek och bok med ca 400 arter. De trädslag som har flest helt vedlevande svamparter knutna till sig är tall, gran och ek med vardera ca 10 arter.

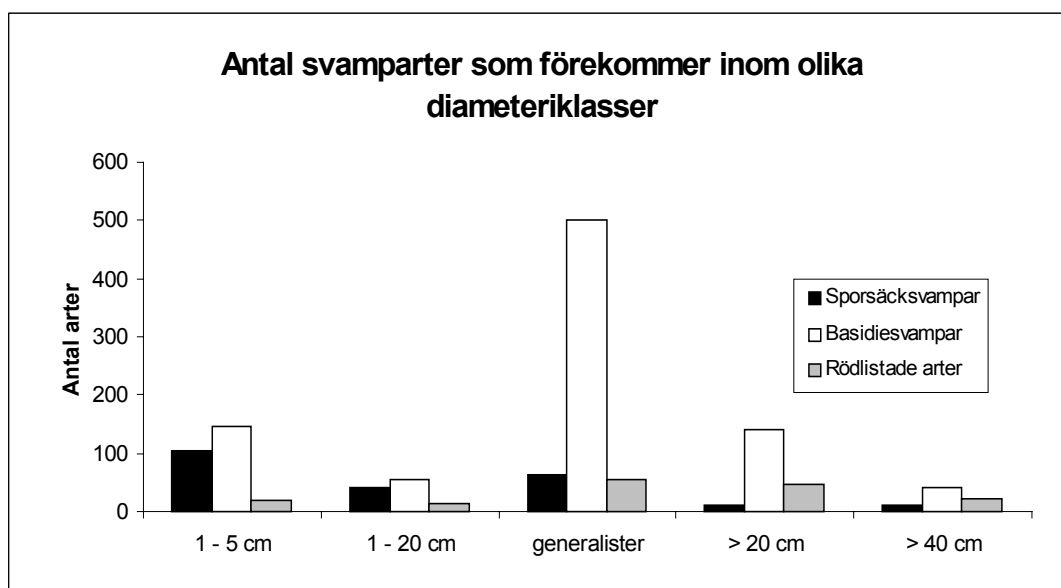


**Figur 19.** Antalet svamparter som är helt bundna till en trädart, antalet arter som visar tydlig preferens för ett visst trädslag samt det totala antalet arter som förekommer på ett visst trädslag.

### Diameterpreferenser

Sammanfattningsvis framträder ett mönster där hälften av svamparterna verkar vara generalister och kan förekomma på ved av alla dimensioner (Figur 20). Omkring 30 % uppträder företrädesvis på klena dimensioner och knappt 20 % i första hand på grövre ved. Fem procent av arterna föredrar ved som är grövre än 40 cm. För omkring hälften av de vedlevande svamparna saknas dock helt uppgifter om vilka diametrar de förekommer på.

Generellt har få svamparter (130 av 2 140) uttalade preferenser för specifika diameterklasser. Sporsäcksvampar uppträder framförallt på klenare ved, medan slätsvampar (corticaceer) och tickor (polyporaceer) har en betydande andel arter som växer på grövre ved.

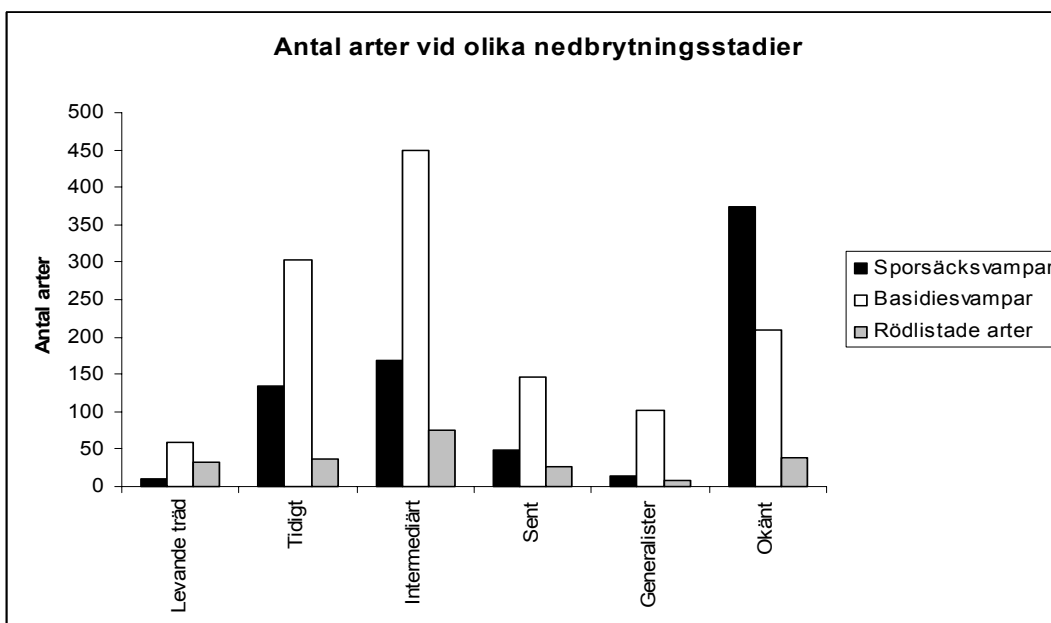


**Figur 20.** Antalet arter som förekommer på ved inom olika diameterklasser. Redovisningen sker dels för sporsäcks- och basidiesvampar inklusive de rödlistade arterna, dels separat för de rödlistade svamparterna.

### Nedbrytningsgrad

Den övervägande andelen vedlevande svamparter, närmare 1 000 arter, är knutna till tidiga eller intermediära nedbrytningsstadier (Figur 21). Drygt 100 arter förekommer i alla nedbrytningsstadier. Närmare 200 arter uppträder framförallt i senare successionsstadier. Ett mindre antal arter är parasiter (ca 70) och växer på veden från ännu levande träd.

Hos sporsäcksvamparna verkar en något större andel av arterna än hos basidiesvamparna uppträda tidigt under vedens nedbrytning (36 % respektive 29 %). Sporsäckssvamparnas preferenser för nedbrytningsstadier och olika typer av ved överhuvudtaget är dock sämre kända än basidiesvamparnas.



**Figur 21.** Antalet arter som föredrar ved i olika nedbrytningsstadier hos sporsäcks- och basidiesvampar, samt rödlistade svampar (n=376, 1 068 och 178).

**Andra substratpreferenser**

Den kompletterande informationen om arternas krav på död ved är knapphändig, men mönster som framträder är att;

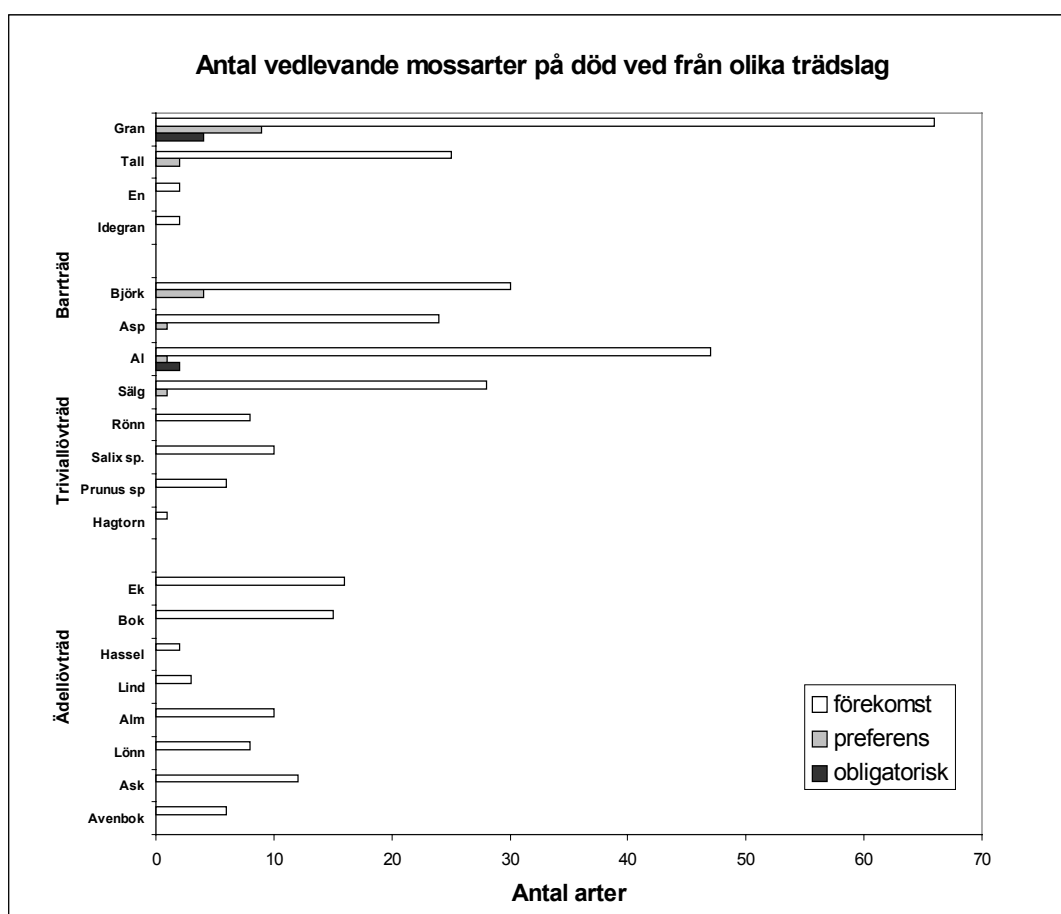
- sporsäcksvampar förekommer huvudsakligen på klenare ved, medan basidiesvampar framförallt finns på grövre ved
- närmare 1000 arter är noterande från lågor
- knappt 200 arter har noterats från stående träd och 150 från stubbar
- drygt 1000 arter uppträder på grenar
- få svamparter växer på bark (< 200 arter), merparten växer på ved
- drygt 100 arter är beroende av fuktig mark
- drygt 30 arter växer på ved i vatten
- drygt 20 arter är knutna till bränd ved
- närmare 60 svampar växer på fruktkroppar av andra vedlevande svampar
- ett 70-tal arter förekommer idag framförallt på omålad exponerad människoskapad ved, till exempel gårdsgårdsstolpar – ett ersättningssubstrat för gångna tiders förekomst av senvuxen och solexponerad ved i naturen

## Mossor

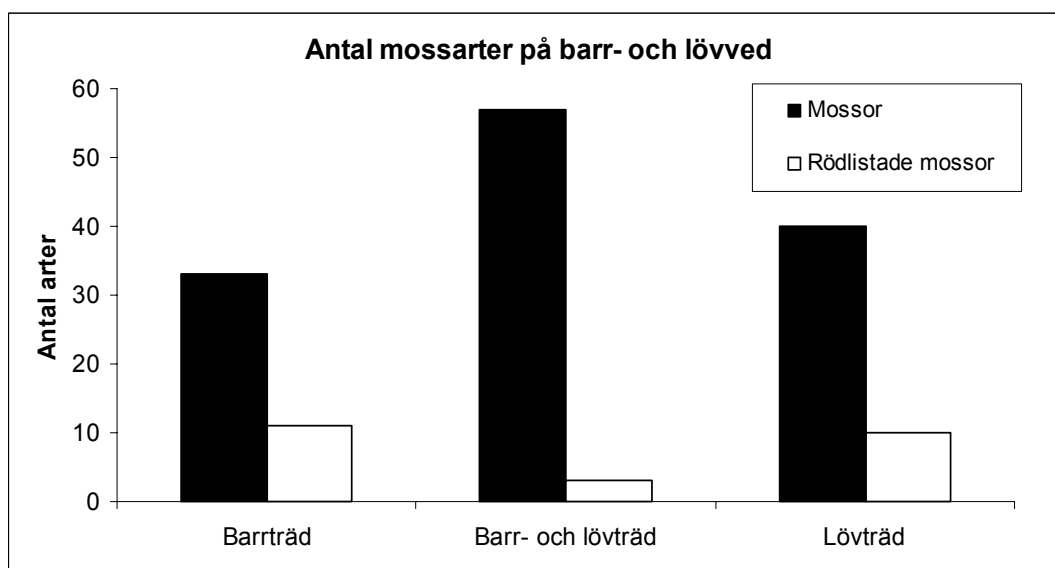
Denna redovisning baseras på samtliga svenska mossarter, 103 stycken som är helt eller delvis beroende av död ved (Tabell 3).

## Trädslagsval

Vedlevande mossor förekommer på såväl barr- som lövträd, men återfinns främst på barrträdslågor (Figur 22 och 23). På granlågor förekommer drygt 60 arter. På alved uppträder drygt 40 arter och på tall, björk, asp och sälg vardera omkring 20 arter. Få mossor uppträder specifikt på enbart ett trädslag; 4 arter på gran och 2 på al.



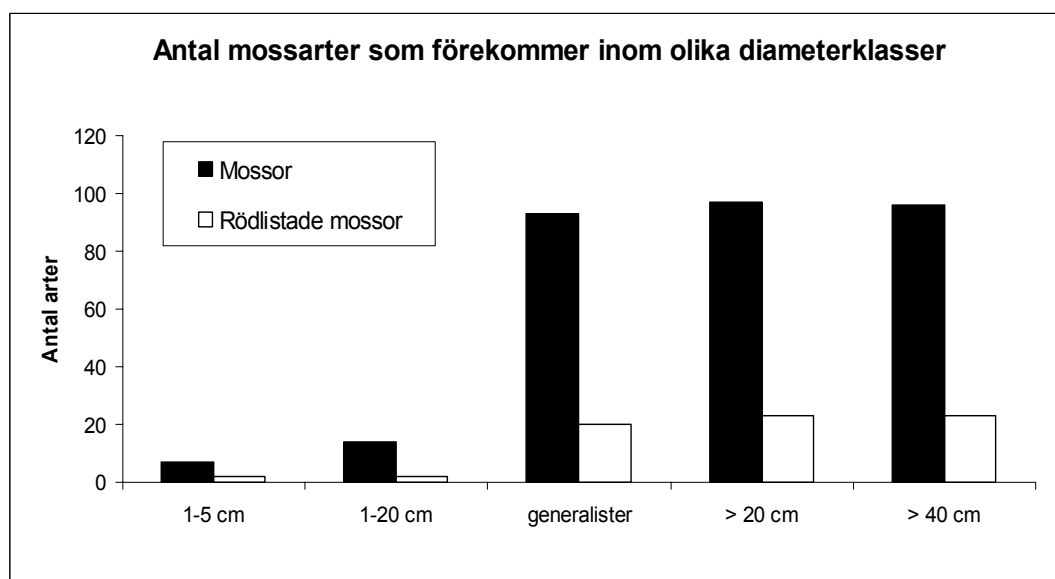
**Figur 22.** Antalet mossarter som är associerade med död ved av olika trädslag. I figuren redovisas hur många arter som är helt bundna till, föredrar respektive förekommer på ett visst trädslag.



**Figur 23.** Antalet vedlevande mossor som förekommer associerade med död ved på barrträd, barr- och lövträd, lövträd respektive där trädslagsvalet inte är känt. Rödlistade arter redovisas dels inräknat i respektive organismgrupp och dels separat.

### Diameterpreferenser

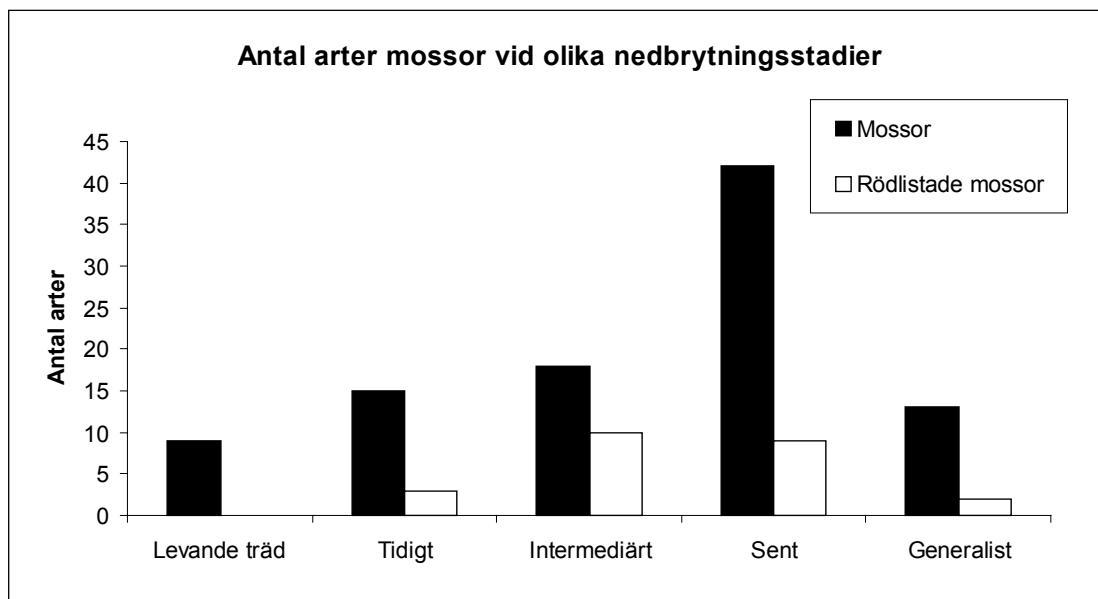
Mossor har en uttalad preferens för grövre ved; 90 % av de vedlevande mossarterna förekommer framförallt på ved grövre än 20 cm och 7 arter föredrar ved grövre än 40 cm (Figur 24).



**Figur 24.** Antalet vedlevande mossor som förekommer på ved inom olika diameterklasser. Rödlistade arter redovisas också separat.

## Nedbrytningsgrad

Hos mossorna föredrar flertalet arter de senare nedbrytningsstadierna (Figur 25).



**Figur 25.** Fördelningen av vedlevande arter mossor mellan vedens olika nedbrytningsstadier. Rödlistade arter redovisas dels inom respektive organismgrupp och dels separat.

## Andra substratpreferenser

Informationen om mossornas övriga kvalitetskrav på den döda veden är knapphändig för flertalet arter. Klara mönster som framträder är dock att;

- vedlevande mossor växer nästan uteslutande på lågor
- flertalet vedlevande mossor växer i fuktiga miljöer

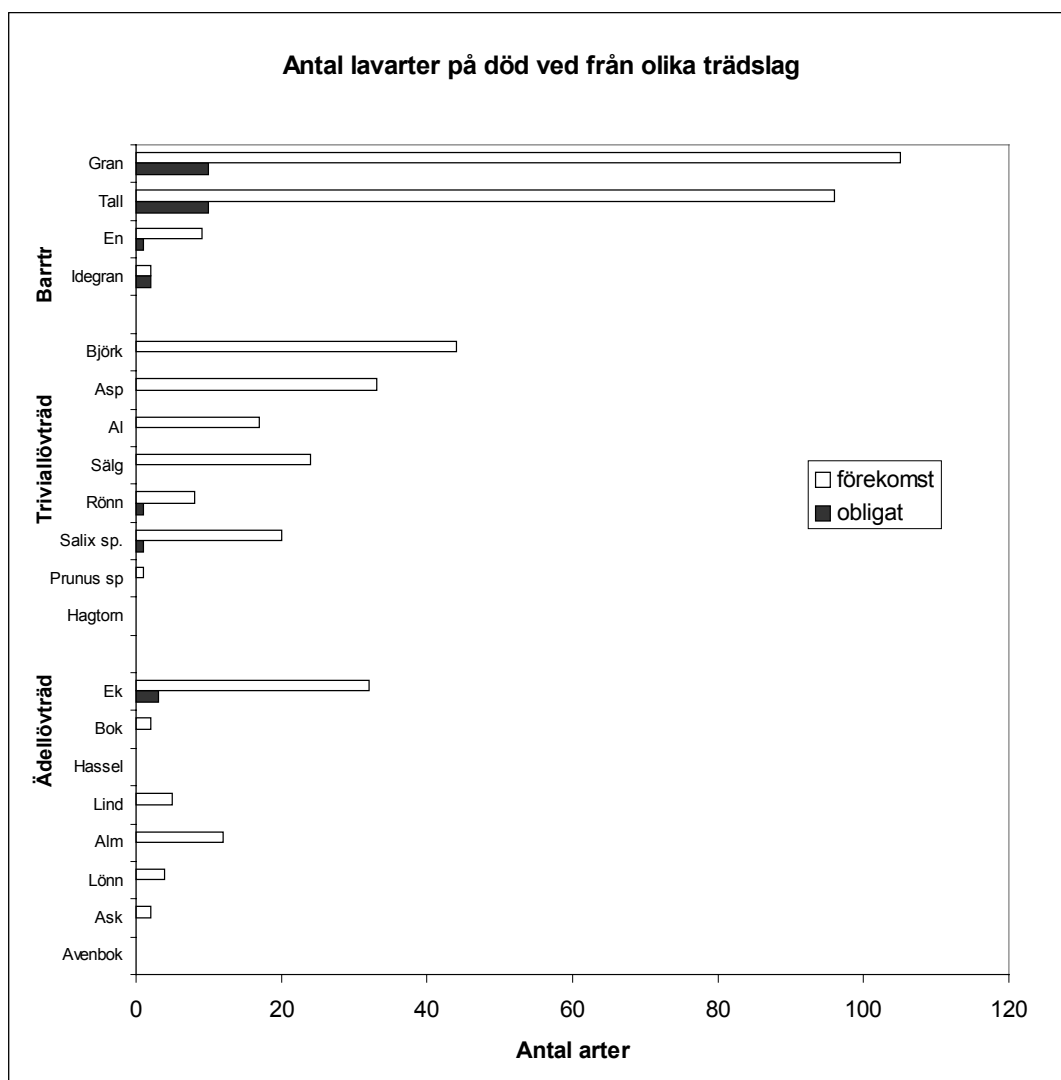
## Lavar

Denna redovisning baseras på 174 lavararter som är helt eller delvis beroende av död ved (Tabell 3).

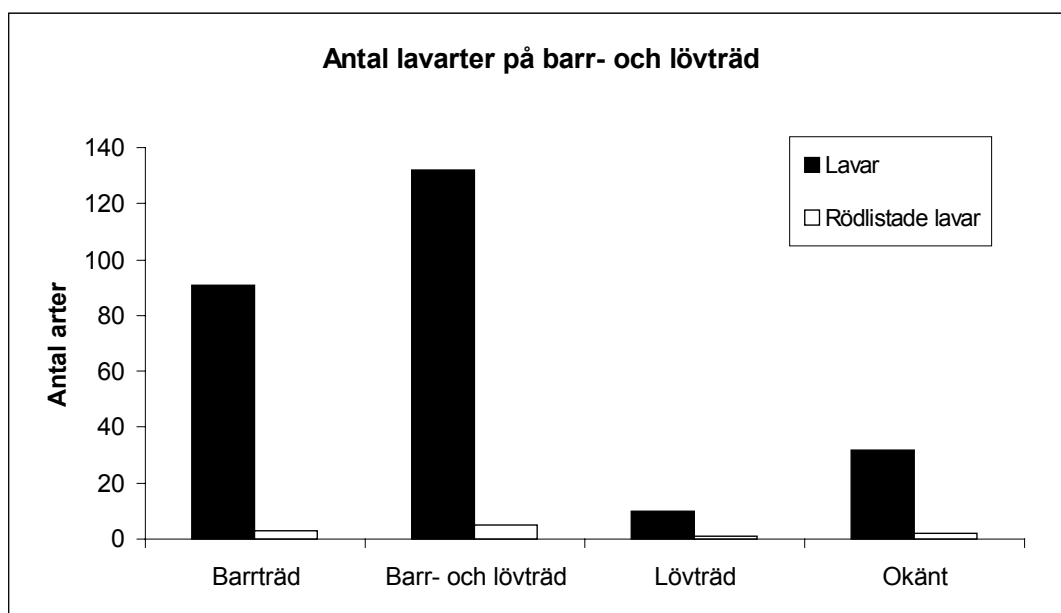
### Trädslagsval

Lavar är framförallt knutna till barrträd eller är generalister på barr- och lövträd (Figur 27).

Generellt sett förekommer flest lavararter i ädellövskog och barrskog. På ved av gran och tall finns flest vedlevande lavararter, drygt 100 vardera; björk och asp hyser omkring 40 arter och ek, sälg och andra *Salix*-arter omkring 20 arter (Figur 26). Ungefär 30 vedlevande lavararter bara observerade från ett specifikt trädslag.



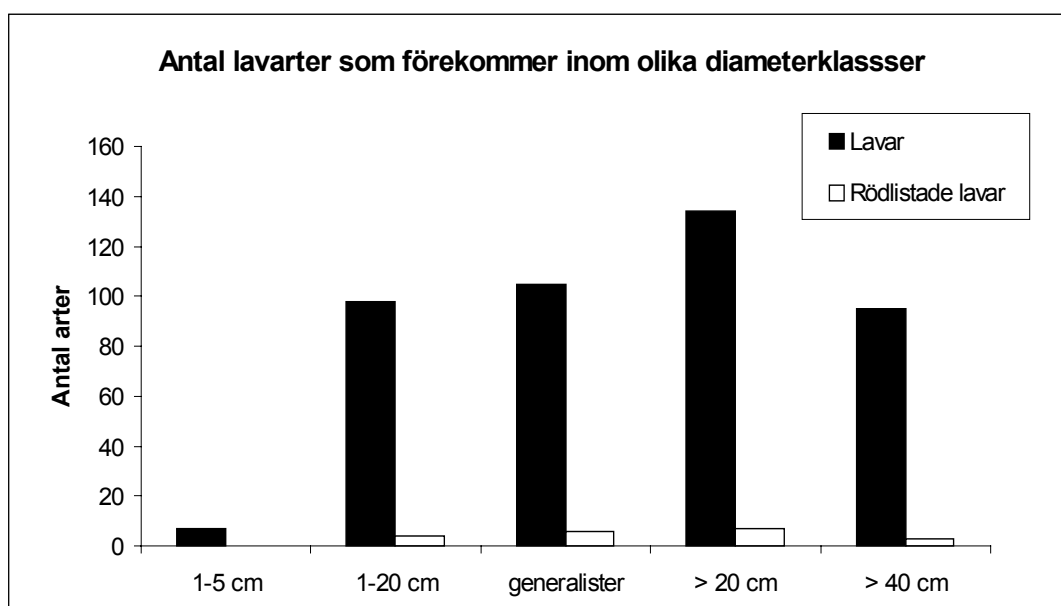
**Figur 26.** Vedlevande lavars knytning till död ved av olika trädslag. Inga vedlevande lavar är helt bundna till en viss trädart. I figuren redovisas antalet arter som förekommer på respektive trädslag.



**Figur 27.** Antalet vedlevande lavar som förekommer associerade med död ved på barrträd, barr- och lövträd, lövträd eller där trädslagsvalet inte är känt. De rödlistade arterna redovisas även separat.

### Diameterpreferenser

Ingen av lavarterna har någon utpräglad preferens för grov ved och merparten av lavarerna kan förekomma på alla diametrar över 5 cm (Figur 28).

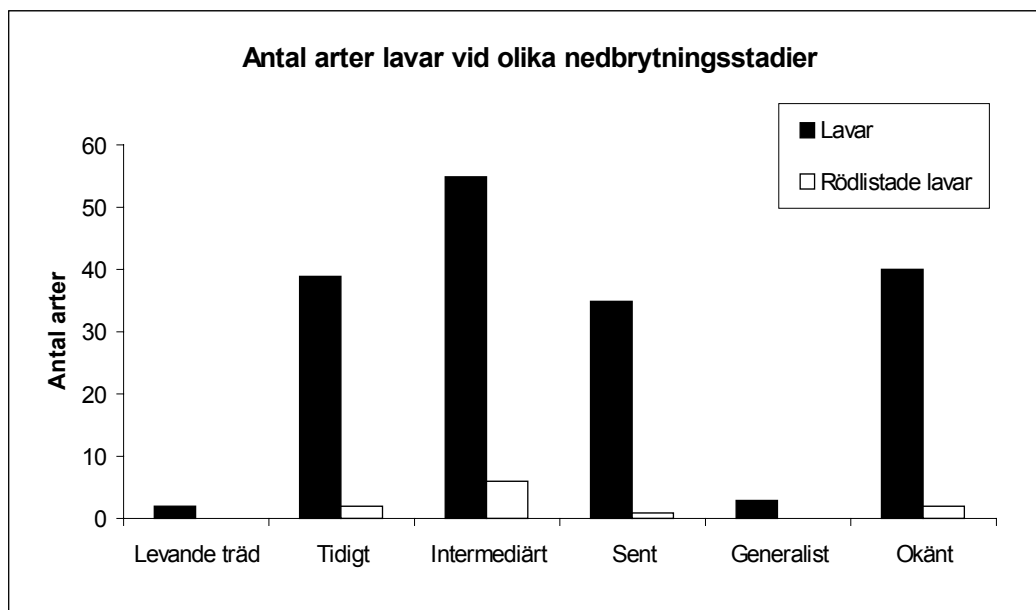


**Figur 28.** Antalet lavararter som förekommer inom olika diameterklasser av ved. Rödlistade arter redovisas även separat.

### Nedbrytningsgrad

Relativt många lavararter uppträder såväl i tidiga, intermediära som sena nedbrytningsstadier; flest arter förekommer dock i intermediära nedbrytningsstadier (Figur 29).





**Figur 29.** Antalet lavararter som förekommer på ved i olika nedbrytningsstadier. Rödlistade arter redovisas även separat.

### Andra substratpreferenser

Informationen om lavarnas övriga kvalitetskrav på den döda veden är knapphändig för flertalet arter. Som mönster framträder dock att;

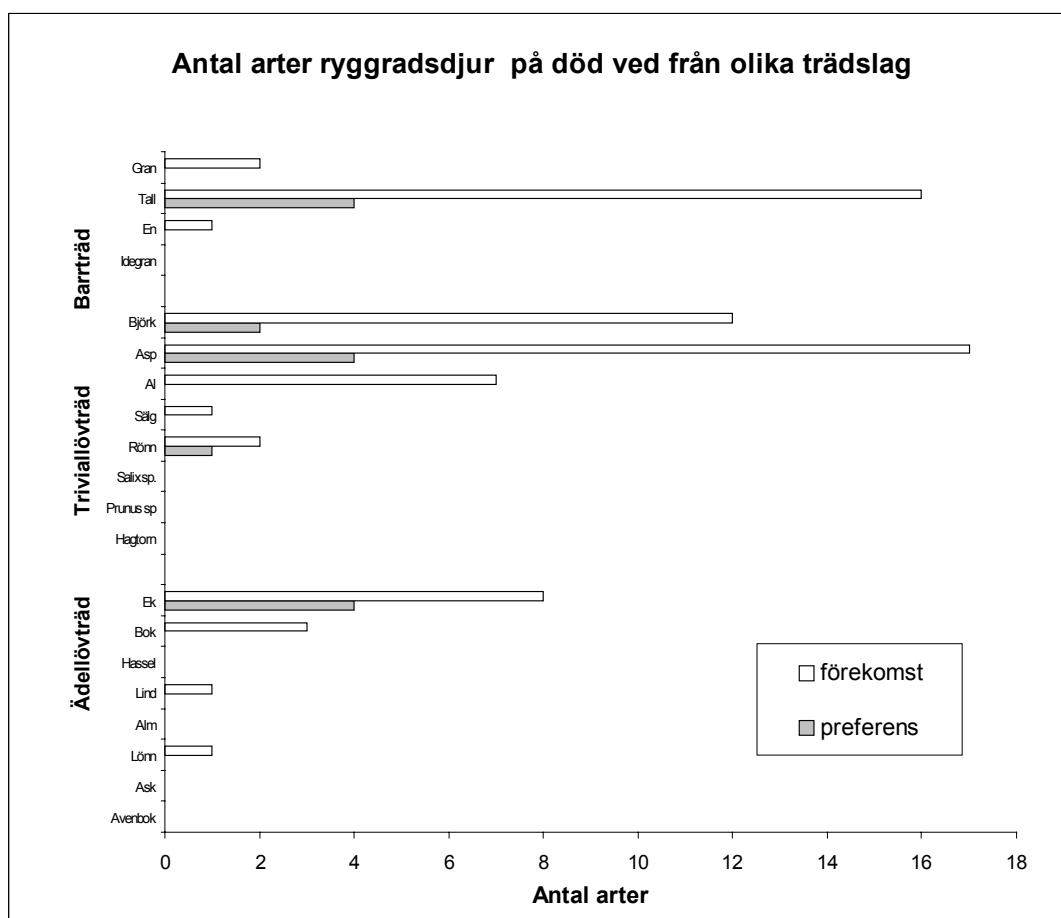
- lavar huvudsakligen förekommer på stående träd (76 arter), högstubbar (89 arter) eller låga stubbar (56 arter). På lågor uppges 51 arter förekomma.
- lavar växer ofta i torra miljöer (158 arter), få i fuktiga miljöer (28 arter) och 11 i vatten.
- många lavararter kan växa på byggnader (102 arter) eller annan modifierad ved, till exempel gärdesgårdar (50 arter).

## Ryggradsdjur

Denna redovisning baseras på 57 ryggradsdjur (37 fåglar, 18 däggdjur och 2 groddjur) som klassificerats som helt eller delvis beroende av död ved (Tabell 3).

### Trädslagsval

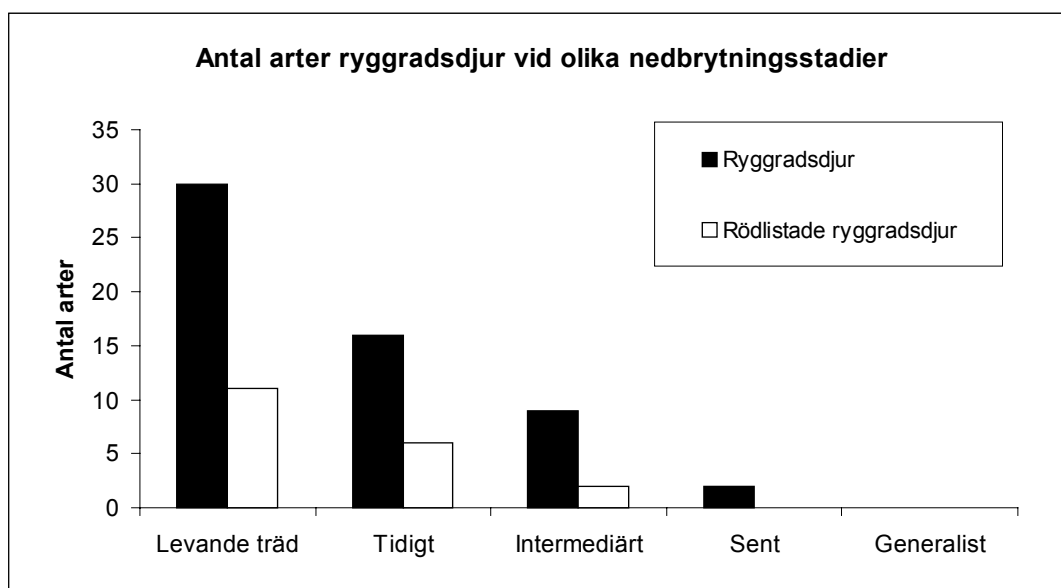
Ryggradsdjur uppträder främst på lövträd (Figur 30 och 31). Tall och asp är de enskilda trädslag som hyser flest arter av vedlevande ryggradsdjur (16 respektive 17 arter). På björk finns 12 arter och på ek 8 arter. Det finns ingen art som är specialiserad på bara ett trädslag, men ett mindre antal arter föredrar bland annat tall och björk (Figur 30).



**Figur 30.** Antalet ryggradsdjur som föredrar respektive förekommer på olika trädslag.

## Nedbrytningsgrad

Ryggradsdjur utnyttjar i första hand ved i levande träd eller tidiga nedbrytningsstadier, ingen art uppträder i sena nedbrytningsstadier (Figur 33).



**Figur 33.** Förekomsten av ryggradsdjur på ved av olika nedbrytningsgrad. De rödlistade arterna redovisas också separat.

## Andra substratpreferenser

Tydliga mönster för ryggradsdjurens övriga kvalitetskrav på den döda veden är bland annat;

- av fåglarna uppträder 23 arter i ihåliga träd, 33 arter i stående träd, 10 arter i högstubbar, 2 arter i lågstubbar och 1 art (blåmes) i lågor
- av däggdjuren uppträder 17 arter i ihåliga träd, 18 arter i stående träd och 3 arter i lågor (mård samt mindre och större skogsmus).
- Mindre och större vattensalamander förekommer i murkna liggande stammar.
- Samtliga fladdermöss (11 arter) föredrar solexponerad ved.

# Referenser

## Allmänt

- Cederberg B 2001. Skogsbrukets effekter på rödlistade arter. ArtDatabanken rapporter 4. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Egnell G, Liedholm H & Lönnell N. (red) 2001. Skogsbränsle hot eller möjlighet? – vägledning till miljövänligt skogsbränsleuttag. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Fridman J & Walheim M, 2000. Amount, structure and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *For Ecol Manag.* 131: 23–36.
- Grove S. J. 2002. Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics.* 33: 1–23.
- Gustafsson L & Ahlén I. 1996. Växter och djur. Sveriges Nationalatlas.
- Gärdenfors U (ed.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Gärdenfors U, Hall R, Hallingbäck, Hansson HG & Hedström L. 2003. Djur, svampar och växter i Sverige 2003. Förteckning över antalet arter per familj. *ArtDatabanken rapporter nr 5.* ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hallingbäck T. 1995. Ekologisk katalog över lavar. ArtDatabanken. SLU, Uppsala
- Hallingbäck, T. 1996. Ekologisk katalog över mossor. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 2 upplagan.
- Hallingbäck, T. & Aronsson, G. 1998. Ekologisk katalog över storsvampar och myxomyceter. ArtDatabanken, SLU, Uppsala 2 upplagan .
- Hultengren S, Pleijel H & Holmer M. 1997. Ekjättar – historia, naturvärden och vård. Naturcentrum AB. Stenungsund.
- Samuelsson J, Gustafsson L & Ingelög T 1994. The importance of dying and dead trees – a review of their importance or biodiversity. Databanken för hotade arter. SLU, Uppsala
- Samuelsson J & Ingelög T 1996. Den levande döda veden, bevarande och nyskapande i naturen. ArtDatabanken, SLU Uppsala
- Siitonen J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11–41.
- Skogsstatistisk årsbok 2003. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2001. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter – SUS 2001. Skogsstyrelsens förlag. Jönköping.
- Speight, MCD. 1989. Saproxylic Invertebrates and their Conservation. Strasbourg. Fr: Counc.Eur. 79 sidor.

## Urval av referenser

### Referenser

- Aandstad, S. & Ryvarde, L. 1987. Aphylophorales on wooden fences in Norway. *Windhalia* 17: 49–54.
- Ahlner, S. 1948. Utbredningstyper bland nordiska barrträds-lavar. *Acta Phytogeogr. Suec.* 22: 1–257.
- Areskoug, V. 1999. Global and Swedish distribution, status and ecology of the lichen *Cyphelium notarisii*. *Examensarbete 31*, Dept of Conservation biology, SLU, Uppsala.
- Arup, U. 1999. *Cyphelium trachylioides*, found on a new locality in southern Sweden. *Graphis Scripta* 11: 29–31.
- Bakke, B. 1981. Vedboende sopp (Aphylophorales - Homobasidiomycetes) i Gudbrandsdalen Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Braccia A, Batzer DP 2001. Invertebrates associated with woody debris in a southeastern US forested floodplain wetland. *Wetlands* 21:18–31.
- Benestad, M. 1981. Vedboende sopp (Aphylophorales - Homobasidiomycetes) på gråor (*Alnus incana*) i Gudbrandsdalen og ved Mjøsa Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Bjørgum, K. 1979. Vedboende sopp (Aphylophorales - Homobasidiomycetes) på Hinnøya og Hamarøy i Nordland Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Blomdal, E. 1980. Vedboende sopp (Aphylophorales - Homobasidiomycetes) på *Fagus silvatica* L. i Vestfold fylke Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Bohlin, A. 1973. Några vedsvampar i ek-hasselvegetationen på Hunneberg. *Göteborgs Svampklubb årsskrift 1972–73*. sid 31–34.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. 1984. Fungi of Switzerland, vol. 1. Lucern.
- Brightman, F. H. & Seaward, M. R. D. 1977. Lichens on man-made substrates. In: Seaward, M.R.D. (ed.) *Lichen Ecology*. Academic Press, London. pp. 259–265.
- Coppins, B. J., Rose, F. & Tittensor, R. M. 1985. Lichens from a 16th century Sussex cottage. *Lichenologist* 17: 297–298.
- Coulianos, C-C. 1989. Nya landskapsfynd av barkstinkflyn (Hem, Het, Aradidae) jämte *Arduus truncatus*, ny för Sverige. *Entomologisk Tidskrift* 110: 53–57.
- Daun, R. & Lindquist, M. 1986. Notes on fungi and lichens in a beechforest in south Sweden. *Windhalia* 15: 67–85.
- Degelius, G. 1946. Varglaven på Brunflo kyrkogård, Jämtland. Topografiska och biologiska studier. *Bot. Notiser* 1946: 391–406.
- Ehnström B & Axelsson R. 2002. Insektsnag i bark och ved. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Eriksson, J. & Strid, Å. 1969. Studies in the Aphylophorales (Basidiomycetes) of northern Finland *Annales Universitatis Turkuensis (A II)* 40: 112–158.

- Eriksson, J. & Sunhede, S. 1980. *Fibrodontia gossypina* and *Hyphodontia juniperi* (Corticaceae) found in Sweden. *Göteborgs Svampklubb årskrift 1980*. sid 55–62.
- Eriksson, J. 1958. Studies in Corticiaceae (*Botryhypochnus* Donk, *Botryobasidium* Donk, and *Gloeocystidiellum* Donk). *Svensk Botanisk Tidskrift* 52: 1–17.
- Eriksson, O. 1992. The non-lichenized pyrenomycetes of Sweden. SBT-förlaget. Lund.
- Erkkilä, R. & Niemelä, T. 1986. Polypores in the parks and forests of the City of Helsinki *Karstenia* 26: 1–40.
- Ferrar, P. 1987. A guide to the Breeding Habits and Immature Stages of Diptera Cyclorrhapha. Entomonograph 8, Part 1. – E.J. Brill/Scandinavian Science Press.
- Gagné, R. 1985. Description of new Nearctic Cecidomyiidae (Diptera) that live in xylem vessels of fresh-cut wood, and a review of *Ledomyia* (s.str.). – *Prc. Entomol. Soc. Wash.* 87: 116–134.
- Gjestad, J. R. 1982. Vedboende sopp på *Fraxinus excelsior* i Norge med hovedvekt på Aphyllophorales (Homobasidiomycetes) Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Götmark F, Nordén B, Appelqvist T, Jacobsson S, Lindholm M, Tönnerberg M och von Proschwitz T 2001: Bland ekar och arter. *Skog och Forskning* 1: 20–22.
- Hallenberg, N. & Sunhede, S. 1979. Notes on the wood fungus flora of Hallands Väderö *Göteborgs Svampklubb Årsskrift 1979*. 67–85.
- Hallenberg, N. 1973. The Fennoscandian species of *Asterostroma* *Göteborgs Svampklubb Årsskrift 1972–73*. 35–43.
- Hallenberg, N. 1980. Notes on ecology of Aphyllophorales at Mols bjerge, Denmark. *Göteborgs Svampklubb årskrift 1980*. 47–50.
- Hansen, V 1964. Fortegnelse over Danmarks biller. *Ent. Medd.* 33.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 1992. Nordic Macromycetes Vol. 2. Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Nordsvamp, Köpenhamn.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 1992. Nordic Macromycetes Vol. 3. Heterobasidioid, Aphyllophoroid, and Gasteromycetoid Basidiomycetes. Nordsvamp. Köpenhamn.
- Hansen, L. & Knudsen, H. (red.) 2000. Nordic Macromycetes. Vol. 1. Ascomycetes. Nordsvamp, Köpenhamn.
- Hilt, M. and Ammer, U. 1994. Totholzbesiedelnde Käfer im Wirtschaftswald – Fichte und Eiche im Vergleich. – *Forstw. Cbl.* 113: 245–255.
- Hereng, J. 1980. En sammenlikning av sopp (Coniophoraceae, Corticiaceae s. l., Hymenochaetaceae, Polyporaceae – Homobasidiomycetes) på *Picea abies* i Vaggsteinkollen naturreservati Oslo, Voss, og Granneset skogsreservat og Örtfjellmoen i Rana. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo
- Hjortstam, K. & Johannesen, E. 1980. Annotated list of the alpine wood fungus flora in Norway. Aphyllophorales and Myxomycetes in Dovrefjell national park. *Göteborgs Svampklubb Årsskrift 1980*. 15–45.

- Hjortstam, K. & Larsson, K. H. 1986. Studies in Corticiaceae (Basidiomycetes) XVI. Some new taxa from Northern Europe. *Windhalia* 15: 49–58.
- Hjortstam, K. 1971. The genus *Paullicorticium* (Basidiomycetes) in Sweden. *Göteborgs Svampklubb Årsskrift* 1971 6–12.
- Hjortstam, K. 1973. Studies in the Corticiaceae (Basidiomycetes) and related fungi of Västergötland in Southwest Sweden 1. *Svensk Botanisk Tidskrift* 67: 97–126.
- Hjortstam, K. 1981. Notes on Aphyllophorales (Basidiomycetes) from Omberg, Östergötland, Sweden. *Göteborgs Svampklubb Årsskrift* 1981 39–55.
- Høgholen, E. & Ryvarden, L. 1986. *Anomoporia albolutescens* (Rom.) Pouz. rediscovered in Europe. *Windhalia* 16: 145–147.
- Jaschhof, M. 2001. On rare and new gall midges of the tribes Lestremiini and Catochini from central Sweden (Cecidomyiida, Lestremiinae). – *Stuida Dipterologica* 8: 427–440.
- Johansen, I. 1976. En sammenligning av vedboende sopp (Aphyllophorales – Homobasidiomycetes) i Håøya skogreservat o Ormtjernkampen nasjonalpark. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Jonsell, M., Weslien, J. and Ehnström, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. – *Biodiv. Conserv.* 7: 749–764.
- Kirk, PM, Cannon PF, David JC & Stalpers JA. 2001. *Dictionary of fungi*. CAB International.
- Knausgård, B. 1977. Bark- og vedboende sopp (Aphyllophorales – Homobasidiomycetes) i Lillesand kommune, Aust-Agder, med spesiell vekt på eikeskogene. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Koski-Kotiranta, S. & Niemelä, T. 1987. Hydnaceous fungi of the Hericaceae, Auriscalpiaceae and Climacodontaceae in northwestern Europe. *Karstenia* 27: 43–70.
- Kotiranta, H. & Larsson, K.-H. 1989. New or little collected corticolous fungi from Finland (Aphyllophorales, Basidiomycetes). *Windhalia* 18: 1–14.
- Kotiranta, H. & Niemelä, T. 1981. Composition of the polypore communities of four forest areas in southern Central Finland. *Karstenia* 21: 31–48.
- Kotiranta, H. & Saarenkosa, R. 1990. Reports of Finish corticolous Aphyllophorales (Basidiomycetes). *Karstenia* 30: 43–69.
- Kotiranta, H. 1986. *Skeletocutis lilacina* and *Tyromyces kmetii*, two rare polypore species reported from Finland. *Windhalia* 16: 85–88.
- Kruys, N. & Jonsson, B.G. 1999. Fine woody debris is important for species richness on logs in managed boreal spruce forests of northern Sweden. *Can. J. For. Res.* 29: 1295–1299.
- Laaka, S. 1995. Epixylic lichens on conifer logs in natural forests in Finland. *Graphis Scripta* 7: 25–31.
- Laine, L. 1967. Notes on the polypores (Polyporaceae) of Ahvenanmaa. *Karstenia* VIII: 14–20.

- Larsson, K. H. 1996. Wood-inhabiting, resupinate basidiomycetes from Hallenberg and Hunneberg in Västergötland, southwest Sweden. *Windhelia* 15: 23–34.
- Lekander B., Bejer-Petersen B, Kangas E, & Bakke A. 1977. The distribution of bark beetles in the Nordic countries. *Acta Ent. Fenn.* 32: 1–36.
- Lõhmus, P. & Lõhmus, A. 2001. Snags, and their lichen flora in old Estonian peatland forests. *Ann. Bot. Fennici* 38: 265–280.
- Mamaev, B. M. and Krivosheina, N. P. 1993. The larvae of the gall midges (Diptera, Cecidomyiidae). – Balkema.
- Morander, R. 1981. Några svampfynd (Aphylllophorales) på skär och stränder i och vid Hjälmarén. *Göteborgs Svampklubb årskrift 1981.* 69–81.
- Nakken, T. 1979. Vedboende sopp (Aphylllophorales – Homobasidiomycetes) langs Sandviks-/Isielva i Bærum kommune Hovedoppgave, Universitetet i Oslo
- Niemelä, T. & Kotiranta, H. 1982. Polypore survey of Finland 2. The genus *Phellinus*. *Karstenia* 22: 27–42.
- Niemelä, T. & Kotiranta, H. 1983. Polypore survey of Finland 3. The genera *Coltricia*, *Inonotopsis*, *Inonotus* and *Onnia*. *Karstenia* 23: 15–25.
- Niemelä, T. & Kotiranta, H. 1986. Polypore survey of Finland 4. *Phaeolus*, *Fistulina*, *Ganoderma* and *Ischnoderma*. *Karstenia* 26: 57–64.
- Niemelä, T. & Kotiranta, H. 1991. Polypore survey of Finland 5. The genus *Polyporus*. *Karstenia* 31: 55–68.
- Niemelä, T. & Saarenkosa, R. 1985. *Dentipellis fragilis* and *Steccherinum oreophilum*: Finish records of hydneous fungi. *Karstenia* 25: 70–74.
- Niemelä, T. 1978. The occurrence of some rare pore fungi in Finland. *Annales Botanici Fennici* 15: 1–6.
- Niemelä, T. 1981. Polypores rare in or new to Finland. *Karstenia* 21: 15–20.
- Niemelä, T. 1985. On Fennoscandian polypores 9. *Gelatoporia* n. gen. and *Tyromyces canadensis*, plus notes on *Skeletocutis* and *Antrodia* *Karstenia*. 25: 15–25.
- Niemelä, T. 1994. Five species of *Anomoporia* – rare polypores of old forests. *Annales Botanici Fennici* 31: 93–115.
- Niemelä, T., Kotiranta, H. & Penttilä, R. 1992. New records of rare and threatened polypores in Finland. *Karstenia* 32: 81–94.
- Nilsson, G. 1930. Bemerkungen über *Cyphelium Notarisii* (Tul.) Blomb. et Forss. und *C. tigillare* Ach. *Bot. Notiser* 1930: 105–128.
- Nordén B, Ryberg M, Götmark F & Olausson B: The Relative Importance of Coarse and Fine Woody Debris for the Diversity of Wood-Inhabiting Fungi in Temperate Broadleaf Forest. *Biological Conservation* 117: 1–10.
- Nunez, M. 1994. *Polyporus admirabilis* (Polyporaceae), new to Europe. *Karstenia* 34: 1–3.



- Oldhammer, B. 2002. Sveriges rikaste kända lokal för varglav ligger i Dalarnas fjällskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 96: 3–7.
- Olofsson, D. 1996. Tickor i Sverige, Projektrapport 1996.
- Ottesen, P. 1993. Norwegian insect families and their species numbers. – NINA utredning 55: 1–40.
- Palm, T. 1951. Die Holz- und Rinden-käfer der nordschwedischen Laubbaume. *Medd.* 40 (2), Statens Skogforskningsinstitut, Stockholm.
- Palm, T. 1959. Die Holz- und Rinden-käfer der süd- und mittelschwedischen Laubbaume. *Opuscula Entomologica Suppl.* XVI, pp. 1–374.
- Pfarr, U. and Schrammel, J. 1991. Fichten-Totholz im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Forstschutz. – *Fortsw. Cbl.* 110: 128–134.
- Renvall, P. & Niemelä, T. 1992. Basidiomycetes at the timberline in Lapland 3. Two new boreal polypores with intricate hyphal systems. *Karstenia* 32: 29–42.
- Renvall, P. 1993. *Antrodia infirma*, an addition to the Swedish polypore flora. *Windhalia* 20: 35–37.
- Renvall, P. 1995. Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35: 1–51.
- Renvall, P., Renvall, T. & Niemelä, T. 1991. Basidiomycetes at the timberline in Lapland 2. An annotated check-list of the polypores of northeastern Finland. *Karstenia* 31: 13–28.
- Ryman, S. & Holmåsén, I. 1992. Svampar. En fälthandbok. Interpublishing, Stockholm.
- Ryvarden, L. 1971. Studies in the Aphyllophorales of Finmark, Northern Norway. Reports from the Kevo subarctic research station vol. 8: 148–154.
- Saalas, U. 1917. Die Fichtenkäfer Findlands I. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae*, ser. A. 8: 1–547.
- Sernander, R. 1891. Om förekomsten av stenlafvar på gammalt trä. *Bot. Notiser* 1891: 17–33.
- Sernander, R. 1893. Über das Vorkommen von Steinflechten an altem Holz. *Botanisches Zentralblatt* 54: 321–324.
- Skuhrová, M. 1986. Cecidomyiidae. – In: Soós, A. a. P., L. (ed.) Catalogue of Palaearctic Diptera. Akademiai Kiado, p. 441.
- Smith, K. G. V. 1989. An introduction to the immature stages of British flies. – Royal Entomological Society of London.
- Solheim, H. 1979. Vedboende sopp (Aphyllophorales – Homobasidiomycetes) i to områder i Engerdal, Hedmark (Gutulia nasjonalpark og Hovden) og øvre Dividalen nasjonalpark, Troms. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Stark, V.N. 1933. Beitrag zur kenntnis der Aradus Arten der europäischen Taiga (Hemiptera, Aradidae). *Ent Obozr.* 25: 69–82.

- Strid, Å. 1973. Notes on Lignicolous Aphyllophorales in the province of Dalarna and Sonfjälet National Park in Härjedalen (Central Sweden). *Göteborgs Svampklubb Årsskrift 1972–73*: 5–30.
- Strid, Å. 1975. Wood-inhabiting Fungi of Adler Forests in North-Central Scandinavia, 1. Aphyllophorales (Basidiomycetes). Taxonomy, Ecology and Distribution. *Wahlenbergia* 1: 1–237
- Støverud, J. H. 1981. Vedboende sopp (Aphyllophorales – Homobasidiomycetes) i Luster kommune. Hovedoppgave, Universitetet i Oslo.
- Svensson, M. 2003. The lichen flora of wooden buildings in the agricultural landscape. Examensarbete i ämnet naturvårdsbiologi 20 poäng nr 108.
- Söderström, L. 1988. The occurrence of epixylic bryophyte and lichen species in an old natural and a managed forest stand in Northeast Sweden. *Biol. Cons.* 45: 169–178.
- Thor, G. 1996. The biology and distribution of three red listed lichens in Sweden. *Symb. Bot. Ups.* 31, 3: 355–363.
- Thor, G. 2000. Lavar: Samarbete med kulturminnesvården efterlyses. *Svensk Bot. Tidskr.* 94: 157–160.
- Vesterholt, J. & Pedersen, J. H. 1993. Lignicolous Aphyllophorales from the Faroe Islands. *Windhalia* 20: 47–54.
- Økland, B. 1994. Mycetophilidae (Diptera), an insect group vulnerable to forestry? A comparison of clearcut, managed and semi-natural spruce forests in southern Norway. – *Biodiversity and Conservation* 3: 68–85.
- Økland, B. 1996. Unlogged forests: Important sites for preserving the diversity of mycetophilids (Diptera: Sciaroidea). – *Biological Conservation* 76: 297–310.
- Økland, B. 1999. New rearing records of forest-dwelling Diptera. – *Dipterological Research* 10: 133–146.
- Økland, B. 2000. Management effects on the decomposer fauna of Diptera in spruce forests. – *Studia Dipterologica* 7: 213–223.
- Økland, B. and Mamaev, B. M. 1997. Fennoscandian records of Lestremiinae (Diptera: Cecidomyiidae). – *Fauna norv. Ser. B* 44: 123–128.

## Bilagor: för databasen

### Kodlista för insamlad information om vedlevande arter

Code	Category name, English (Latin)	Explanation
	<b>Wood association</b>	
VV	Obligate wood	Depend upon (dead) wood or other saproxylic organisms to fulfill at least one part of its life cycle
VA	Facultative saproxylic	Associated to dead wood in one or more parts of its life cycle
AA	Not saproxylic	Recorded on dead wood, but not particularly associated to dead wood
	<b>Functional association</b>	
	<i>Saproxylic species</i>	Species being part of the food chain based on woody tissue.
1PAO	Primary obligate parasite	The species is a parasite on woody part of trees and dies when tree die
1PAF	Primary facultative parasite	Normally saprotroph, but can kill living cells of weakened trees
1XYL	Primary xylophag	Feed on living or recently dead, not decomposed bark (e.g. bark beetles) or wood (e.g. ants, termites)
1SAP	Primary saprotroph	Wood and bark decomposer – distinguish between brown-rotters and white-rotters
1MYC	Primary mycorrhiza-species	Mycorrhiza fungus on roots in dead wood
2PAM	Secondary parasite on fungi	Parasite on primary wood decomposer
2MYM	Secondary mycophag, mycelium-feeder	Feed on mycelium and fruit-body of primary wood decomposer (many insect larvae)
2MYS	Secondary mycophag, spore-feeder	Feed on spores of primary wood decomposer (many insect larvae, but also some fungi – Hypomyces)
2SAP	Secondary myco-saprotroph	Lives on dead mycelium of primary wood decomposer – normally in dead fruit-bodies (both fungi and insects)
2POL	Secondary polyphag	Diet is mix of woody debris, mycelium and dead animals
3PAR	Tertiary (or higher) parasite	Parasite on insect larvae
3PRE	Tertiary (or higher) predator	Predator on insect larvae (predator insects and woodpeckers, ant-eaters, etc.)
123?	Unknown association	Lives in dead wood, but functional role is unknown or unclear
	<i>Dimensionless association</i>	Not saproxylic, but need dead wood for fulfilling the species life cycle
EPIX	Epixylic	Grows on surface of dead wood or bark, but not a wood decomposer (many lichens, mosses, algae)
NEST	Nesting in dead wood	Nest sites in dead wood, feeding disconnected from wood (many birds and insects)
FBOD	Fruit-bodies on dead wood	Non-saproxylic fungi with fruit-bodies on dead wood (e.g. many mycorrhiza species)
SAPF	Sap feeder	Sap feeder at wounds of weakened or damaged trees

Code	Category name, English (Latin)	Explanation
	<b>Decay class and rot type</b>	
00	Healthy tree	Live, healthy tree
01	Weakened tree	Live, weakened tree
1	Recently dead	Recently dead tree, bark still attached to stem
2	Initial decay	bark loose, decay penetrating less than 3 cm into wood from surface, initial mycelium under bark
3	Intermediate decay	decay penetrating more than 3 cm into wood, core (or hollow tree surface) still hard
4	Advanced decay	stem rotten throughout, no (few) hard parts, ellipsoid cross-section, fragmented outline of stem
5	Very decayed	stem outline heavily fragmented, somewhere completely decomposed; woody debris in hollow trees
	<i>Rot type</i>	
B	Brown rot	Associated to wood with brown-rot, no apparent species-specific relationship to wood-decomposer*
W	White rot	Associated to wood with white-rot, no apparent species-specific relationship to wood-decomposer*
G	Gallery rot	Associated to wood with gallery-rot, no apparent species-specific relationship to wood-decomposer*
		*) for species-specific saprotroph-parasite association – see species interaction table
	<b>Host tree</b>	
Pin	<i>Pinus</i>	
Pic	<i>Picea</i>	
Jun	<i>Juniperus</i>	
Tax	<i>Taxus</i>	
Csp	<i>Coniferous</i> sp.	Unidentified coniferous wood or other genera (e.g. <i>Larix</i> , <i>Abies</i> ) or general preference for coniferous wood
Bet	<i>Betula</i>	
Pop	<i>Populus</i>	
Aln	<i>Alnus</i>	
Sal	<i>Salix caprea</i>	
Ssp	<i>Salix</i> spp.	Other <i>Salix</i> than <i>S. caprea</i>
Sor	<i>Sorbus</i>	
Pru	<i>Prunus padus</i>	
Fag	<i>Fagus</i>	
Car	<i>Carpinus</i>	
Que	<i>Quercus</i>	
Ulm	<i>Ulmus</i>	
Fra	<i>Fraxinus</i>	
Til	<i>Tilia</i>	
Ace	<i>Acer</i>	
Cor	<i>Coryllus</i>	
Cra	<i>Cratageus</i>	
Bsp	Broadleaved sp.	Unidentified broadleaved wood or other genera (e.g. <i>Malus</i> ) or general preference for coniferous wood

Code	Category name, English (Latin)	Explanation
	<b>Dimension</b>	
MI	Very fine	Diameter 0–1 cm
SM	Fine	Diameter 1–5 cm
ME	Intermediate	Diameter 5–20 cm
LA	Coarse	Diameter 20–40 cm
XL	Very coarse	Diameter > 40 cm
	<b>Part of tree</b>	
	<i>Radial dimension</i>	
IBA	Bark interior	Inside bark (bark decomposer or galleries in bark) or on bark (epixylic or epiphyte)
UBA	Under bark	Between bark and sapwood, typically in decay class "initial decay"
CAM	Cambium	Cambium feeders/decomposers, typically in decay class "recently dead"
WSU	Wood surface	On outer (sap)wood surface, including wood subsurface (e.g. many corticoid fungi)
WIN	Wood interior	Inside wood (e.g. mycelium of polypores), in wood cracks, or in wood galleries of insect larvae or ants
	<i>Vertical dimension</i>	
CON	Cones	On woody cones of coniferous trees
BRA	Branches	Branches still attached to (live) trees – subdivide in top, mid section and basis?
TRU	Trunk/stem	Trunk of standing or fallen trees
HOL	Hollow trees	Inside standing hollow trees
ROO	Roots	In roots below (or in) soil surface
	<b>Position and environment</b>	
	<i>Substrate position</i>	
STA	Standing	Standing (live or dead) trees, including branches of standing trees and suspended parts of tree
HST	High stump	Stump, higher than 1 m above ground, typically broken by rot
LST	Low stump	Stump, lower than 1 m above ground, typically cut by man
LYI	Lying	Trunk, branch or root with ground contact (minimum two contact points with ground)
	<i>Environment around substrate</i>	
SUN	Sun-exposed sites	Tree (or part of tree) in sunny positions
SHA	Shady sites	Tree (or part of tree) in shady positions
DRY	Dry ground	Wood (lying) on dry ground
MOI	Moist ground	Wood (lying) on moist ground
WAT	In water	Wood in water (waterlogged)
SOI	In soil	Wood in soil, dead roots or pieces of woody debris in humus layer
	<b>Other</b>	
FIR	Fire	On fire-damaged wood
FRB	Fruit body	In fruit body of wood fungi
ANT	Ant	In ant-nests inside wood
BUI	Buildings	On or inside buildings
OMW	Other modified wood	On modified wood except buildings (typically fences)

## Substratkrav hos vedlevande rödlistade arter

Tabell 15. Antal vedlevande rödlistade arter i Sverige fördelade på organismgrupp och hotkategori. Som en jämförelse redovisas de olika artgruppernas totala artantal och antal rödlistade arter i Sverige. Samanlagt förekommer 2 101 rödlistade arter i skogsmark. I de organismgrupper som redovisas här återfinns 2 005 av dessa arter.

Organism-grupp	Antal rödlistade arter i svensk skog	Antal rödlistade vedlevande arter	Försvunnen – RE	Akut hotad – CR	Starkt hotad – EN	Sårbar – VU	Missgynnad – NT	Kunskapsbrist – DD	Totalt antal <sup>15</sup> arter i Sverige	Totalt antal rödlistade arter
Blötdjur	17	5				3	2		654	143
Däggdjur	15	7		1	2	2	2		70	23
Fjärilar	185	14	1		2	3	7	1	2 697	438
Fåglar	38	7	1	1		3	2		252	88
Kräl- och groddjur	6	1					1		19	12
Halvvingar	19	11			3	3	4	1	1 734	57
Lavar	209	33		1	6	11	12	3	2 000	254
Mossor	102	55	2	6	6	13	26	2	1 069	238
Skalbaggar	623	501	36	34	73	144	196	18	4 456	1 123
Sländor	4	1			1				437	53
Spindeldjur	37	5				4		1	1 799	71
Steklar	74	33	3	2		7	15	6	7 728	185
Svampar	550	382	4	18	32	73	142	113	10 500	609
Tvåvingar	126	71	3	3	5	24	27	9	6 690	172
<b>Totalt antal arter</b>	<b>2 005</b>	<b>1 126</b>	<b>50</b>	<b>66</b>	<b>130</b>	<b>290</b>	<b>436</b>	<b>154</b>	<b>40 105</b>	<b>3 466</b>

<sup>15</sup> Gärdenfors med flera 2003.

Tabell 16. Antal rödlistade arter som förekommer på olika enskilda trädslag samt sammantaget på barr- respektive lövträd. <sup>1</sup>-Uppgifter saknas.

Organism-grupp	Antal rödlistade vedlevande arter	Trädslag																	Summa: lövträd			
		Gran	Tall	En	Summa: barrträd	Klibb och gråal	Alm	Apel	Ask	Asp	Avenbok	Björk	Bok	Ek	Fläder	Hassel	Hästkastanj	Lind		Lönn	Rönn och oxel	Sälg
Blötdjur	5	1			1	1	3		4	1			4					4	3		3	5
Däggdjur <sup>1</sup>	7																					
Fjärilar	14	1	5		5			1	1				1	6		1		5	1			7
Fåglar	7		3		3	1	1		1	5		2	1	3				2	1	2	1	5
Halvvingar	11	4	4		5	1				3	1	2	2	2								7
Kräl- och groddjur	1																					
Lavar	33	17	11	2	23	6	5		7	2		17	6	12				3	4	8	15	25
Mossor	55	39	14		39	37			4	14		12	2					2			9	47
Skalbaggar	501	109	116		156	65	103	19	96	111	36	113	178	236	1	40	5	73	39	15	35	396
Sländor	1	1	1		1																	
Spindeldjur	5		1		1					1			2	4					3			5
Steklar	33	4	8	1	12	2	1	1		3		4	1	12	3			1		1	3	18
Svampar	382	167	120	2	204	57	57	8	47	84	8	66	91	76		41	4	20	28	27	52	262
Tvåvingar	71	4	13		15	11	24	2	16	31	1	32	28	27			5	3	9	3	21	54
<b>Totalt artantal</b>	<b>1 126</b>	<b>347</b>	<b>296</b>		<b>5 465</b>	<b>181</b>	<b>194</b>	<b>31</b>	<b>176</b>	<b>255</b>	<b>46</b>	<b>248</b>	<b>316</b>	<b>378</b>	<b>4</b>	<b>82</b>	<b>14</b>	<b>116</b>	<b>85</b>	<b>56</b>	<b>139</b>	<b>831</b>

Tabell 17. Antal rödlistade vedlevande arter som förekommer på stående och liggande död ved av olika kvaliteter. <sup>1</sup>-Uppgifter saknas.

Organism-grupp	Antal rödlistade vedlevande arter	STÅENDE										LIGGANDE							
		Stam	Trädbas	Rot	Hållighet	Gren och kvist	Bark	Ved	Trädsvamp	Stubbe	Sammanlagt: stående	Grov stam	Klen stam	Gren o kvist	Trädsvamp låga	Bark på låga	Ved på låga	Indifferent	Sammanlagt : liggande
Blötdjur	5	5	5					4			5	5				4			5
Däggjur <sup>1</sup>	7				7						7								
Fjärilar	14	8	2		8	1	2	4	4	14	5						3		14
Fåglar	7	2			5					7									
Halvvingar	11						3	1	10	10	5	1		4	1				11
Kräl- och groddjur	1																		
Lavar	33	24	12	5	11	6	15	25		14	31	5	1	1			5		33
Mossor	55		11	15			11			14	29	36	20			4	28	9	55
Skalbaggar	501	409	47	7	94	80	175	257	128	4	467	254	81	74	103	127	173	1	495
Sländor	1	1					1	1		1	1					1			1
Spindeldjur	5				4		1			5									5
Steklar	33	21	3	3	6	5		20		5	29	8	2	4		1	8		32
Svampar	382	64	17	16	5	23	14	12		52	157	211	152	80	5	19	207	2	371
Tvåvingar	71	2	1		27		8	19	5	15	58	22	11	4	4	14	19		69
<b>Totalt artantal</b>	<b>1 126</b>	<b>536</b>	<b>98</b>	<b>46</b>	<b>167</b>	<b>115</b>	<b>234</b>	<b>339</b>	<b>147</b>	<b>104</b>	<b>820</b>	<b>552</b>	<b>268</b>	<b>163</b>	<b>116</b>	<b>171</b>	<b>443</b>	<b>12</b>	<b>1 091</b>



Tabell 18. Antalet rödlistade vedlevande arter som förekommer på levande och döda träd med olika kvaliteter. Döda träd avser antal år sedan trädet dog. <sup>1</sup>-Uppgifter saknas.

Organism-grupp	LEVANDE TRÄD										DÖDA TRÄD														
	Antal rödlistade vedlevande arter	Ung (0–50)	Medel (50–100)		Gammal (100–)		Jätteträd	Indifferent	Preferens okänd	Senvuxet träd	Skadat träd	Hamlat träd	Brandskadat träd	Indifferent	Preferens okänd	Summa : levande träd	Ung som död (0–5)	Medel som död (5–50)	Gammal som död (50–)	Ålder indifferent	Ålder okänd	Brandpåverkat träd	Senvuxet dött träd	Summa: döda träd	
Blötdjur	5							5						2	3	5									5
Däggdjur <sup>1</sup>	7																								
Fjärilar	14		1	8	11	1			2	6	1			1	11	3	2		3				1		14
Fåglar	7		2	3	1	1								1	3		2	3	1						7
Halvvingar	11	1	3										4		4	8	4				1	5			11
Kräl- och groddjur	1																								
Lavar	33	2	21	23	2				5	4	1			11	22	6	17	17		5	2	4			33
Mossor	55		8	8		7								9	8	20	6	46	30	9					55
Skalbaggar	501	36	127	172	64	2	10	12	115	9	13	2	6	236	286	309	8	2	6	37	9				500
Sländor	1			1	1					1					1	1	1								1
Spindeldjur	5			4	1		1		5						4	4	1		1						5
Steklar	33	4	4	5	1	1	6		12			1		4	16	15	16		2	11	3	3			33
Svampar	382	6	32	24	11	2	9	2	23		19	5	22	120	12	173	114	25	133	16					382
Tvåvingar	71		17	31	18	1	12		43		3	1	3	44	30	25		4	4	3					71
<b>Totalt artantal</b>	<b>1 126</b>	<b>49</b>	<b>215</b>	<b>279</b>	<b>110</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>209</b>	<b>11</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>55</b>	<b>484</b>	<b>376</b>	<b>596</b>	<b>172</b>	<b>47</b>	<b>160</b>	<b>66</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>117</b>		

Tabell 19. Sammanställning över antalet vedlevande rödlistade arter med olika preferens för solexponering.<sup>1</sup>-Uppgifter saknas.

### SOLEXPONERING

Organismgrupp	Antal rödlistade vedlevande arter	Skuggigt	Halvskuggigt	Solexponerat	Indifferent	Preferens okänd
Blötdjur	5	5	2			
Däggdjur <sup>1</sup>	7					
Fjärilar	14	1	5	4		4
Fåglar	7				7	
Halvvingar	11		3	7		
Kräl- och groddjur <sup>1</sup>	1					
Lavar	33	13	25	12	4	1
Mossor	55	53	9			
Skalbaggar	501	97	362	326	27	18
Ständor	1		1	1		
Spindeldjur	5		2	2	1	2
Steklar	33	2	11	13	1	7
Svampar	382	91	114	3	58	127
Tvåvingar	71	36	60	15		4
<b>Totalt artantal</b>	<b>1 126</b>	<b>298</b>	<b>594</b>	<b>383</b>	<b>105</b>	<b>165</b>

# Bilagor: kompletterande uppsatser

## **Vedlevande tvåvingar (Diptera) (Björn Økland)**

*Björn Økland, Norwegian Forest Research Institute,  
Hogskoleveien 12 1432 Ås Norway*

Insektordningen tvåvingar kännetecknas av att de endast har två vingar medan det bakre vingparet är reducerat till ett par svängkolvar. Tvåvingar är den artmässigt största insektsordningen. I Sverige är artantalet uppskattat till ca 6 000 (Gärdenfors, 2000) och lika många arter bedöms finnas i Norge (Ottesen, 1993). Artantalet inom några tvåvingefamiljer i Skandinavien är osäkert eftersom få entomologer har arbetat med dem i modern tid. Ett exempel är de nya arterna som påvisats i underfamiljen Lestremiinae (familjen Cecidomyiidae). Åtta arter tillhörande denna grupp var kända 1986 (Skuhravá, 1986), 1997 hade 73 arter påträffats (Økland och Mamaev, 1997) och 2001 uppges 95 arter enbart för Sverige (Jaschhof, 2001). För många grupper är dock kunskapen om vilka arter som förekommer i Skandinavien betydligt bättre. Troligen är mer än hälften av tvåvingarna knutna till skogliga miljöer.

Många tvåvingearter är knutna till vedhabitat. Andelen tvåvingar vid kläckningar med kläckningsfällor från död ved kan vara mycket hög; 80 % i undersökningen hos Pfarr och Schrammel (1991) och hela 84–90 % hos Hilt och Ammer (1994). En genomgång av litteraturen visar att 41 skandinaviska tvåvingefamiljer har vedlevande representanter. Bland dessa finns det helt vedlevande arter i 27 familjer och delvis vedlevande arter i 22 familjer, 8 familjer har både helt och delvis vedlevande arter. Utifrån denna rapportens sammanställning beräknar jag att omkring 1 100 tvåvingearter är knutna till ved, varav ca 700 arter är helt vedlevande. En mer grundlig genomgång skulle troligen ge ett högre tal än detta, särskilt av delvis vedlevande arter.

Det saknas kvantitativt underlag för att visa hur tvåvingearter fördelar sig mellan olika vedhabitat. För en stor andel av arterna är larvernans miljö okänd. Vid provtagning av död ved påträffas många arter av tvåvingar i larvstadiet, men inte i vuxenstadiet. De allra flesta artbeskrivningarna är baserade på vuxenstadiet utan att det nödvändigtvis har gjorts någon beskrivning av larven. Bara undantagsvis har det, som för familjen Cecidomyiidae (Mamaev och Krivosheina, 1993), gjorts systematiska kläckningar för att utveckla bestämningslitteratur baserat på larverna. Men även för denna familj saknas larvkunskap för flera arter inom varje släkte. Kläckning av insamlade larver är ett omfattande arbete, där det kan vara nödvändigt att försöka flera gånger innan man lyckas. För predatorer är det till exempel nödvändigt att förse larverna med bytesdjur för att de skall kunna förpuppas, och det ställs krav på en god reglering av fuktighet för att undgå uttorkning eller mögelangrepp. Ryska entomologer har redan gjort ett gott grundarbete för flera grupper av vedlevande tvåvingar, men det återstår ett stort arbete för att få det mera komplett. Kläckningar från död ved ute i fält är en annan metod som kan ge ny information om habitatekologi hos tvåvingar. Fältkläckningar med 162 kläckningsfällor från olika vedsubstrat i sydöstra Norge påvisade

larvhabitat för 54 tvåvingearter, och dessutom påvisades 213 nya larvhabitat för arter vilkas kläckningshabitat redan delvis var känt (Økland, 1999). Denna undersökning understryker att potentialen för att upptäcka nya kläckningshabitat är stor.

Tabellen i denna bilaga ger en översikt över vedlevande familjer och släkten av tvåvingar. Den ger dessutom några nyckelord för vilka typer av vedhabitat som de olika grupperna hör hemma i, utan att specificera detaljer för enskilda arter. Det finns emellertid långt mer nyanserad information om habitatkrav för enskilda arter som inte redovisas här.

### Trender i habitatval hos vedlevande tvåvingar

Det är ett brett spektrum i av vedtyper som utnyttjas av tvåvingar. Gruppen påträffas i alla successionsstadier, från nyligen död till starkt nedbruten ved. Exempel på arter i färskt virke är medlemmar av släktena *Ledomyia*, *Xylodiplosis* och *Trichopterymyia* (Cecidomyiidae) som skall ha helt färska snittytor av ädellövträd (gärna nya stubbar av ek). De lägger ägg med ett långt äggläggningssrör in i öppna trakéer, där de tunna larverna utvecklar sig innan de vandrar till jorden och förpuppas (Gagné, 1985). I den andra änden av skalan har vi larverna av *Temnostoma* (Syrphidae) som skall ha fuktig och väl nedbruten ved. I detta släkte finns ”urskogsbloomflugan” (*Temnostoma bombylans*) som finns med på den svenska rödlistan. Förekomsten av sena successionsstadier av död ved i skogslandskapet verkar vara mycket viktigt eftersom många arter och grupper av tvåvingar är knutna till sådana habitat.

Tvåvingar finns i död ved av de flesta trädslag och i anslutning till en stor del av den vedlevande svampfloran. De talrika referenserna till ädellövträd kan tyda på att inslaget av lövträd är viktigt för denna grupp (Ferrar, 1987; Smith, 1989). Vissa mikrohabitat, till exempel stora grenhål, är mer framträdande i lövskog än i barrskog, och många tvåvingearter är knutna till sådana miljöer. Dött virke av barrträd är förmodligen långt viktigare för tvåvingar än litteraturen ger intryck av. Det verkar som om den största ansamlingen av europeiska dipterologer och dipterologiska studier koncentrerats till i den nemorala zonen där lövträd dominerar, medan kläckningsstudier från boreala områden är mer sällsynta (Økland, 1999).

Många vedhabitat som är viktiga för skalbaggar är också värdefulla för tvåvingar, men det finns också vedmiljöer som är mindre viktiga för skalbaggar och som verkar vara speciellt intressanta för vissa tvåvingegrupper. Nyare undersökningar tyder på att rotplattan av stormfällda träd, särskilt delvis nedbrutna sådana med många hålrum, är ett viktigt habitat för myggflugor (familjerna Bolitophilidae, Ditomyiidae, Diadocidiidae, Keroplatidae, Manotidae och Mycetophilidae; Økland, opublicerat). Rotplattor av stormfällda träd är inte kända som speciellt viktiga för vedlevande rödlistade skalbaggar.

Den omgivande skogsmiljön kan spela en väsentlig roll för artrika tvåvingegrupper. Andelen rödlistade skalbaggsarter som föredrar skuggiga miljöer är mindre än andelen som föredrar solexponerade (Jonsell, Weslien och Ehnström, 1998). Flera tvåvingegrupper visar en motsatt trend. Många arter av svampmyggor verkar ha en preferens för mer skuggiga miljöer i gammal skog, medan avverkning har visat sig ge en långvarig reduktion av artantalet svampmyggor (Økland, 1994). Valet av strategier och nischer varierar betydligt mellan olika svamp-

myggarter, men många arter verkar reagera på samma faktorer i skogsmiljöer. Goda lokaler för svampmyggor kan beskrivas som gamla skogbestånd med skiktad skog, få stubbar och mycket död ved i olika nedbrytningsfaser. Tillstånden i enskilda skogsbestånd verkar dock vara av underordnat betydelse i förhållande till skogstillståndet på landskapsnivå. Även om ett skogbestånd motsvarar beskrivningen ovan, kan artrikedomen och förekomsten av sällsynta arter vara långt lägre när detta bestånd ligger i ett landskap där skogen har varit hårt utnyttjat och där det bara återstår en liten andel gammal skog. En undersökning visade att arealandelen av gammal skog inom stora landskapsenheter (storleksordning 100 km<sup>2</sup>) spelar en avgörande roll för både artrikedomen och förekomst av enskilda arter (Økland, 1996).

Skogsskötseln påverkar i hög grad sammansättningen av ekologiska grupper av tvåvingar. En analys av olika skogsmiljöer, baserad på arter tillhörande 20 tvåvingefamiljer, tyder på att skogsskötsel gynnar saprofaga generalister (arter vars larver kan leva i många slags organiskt material), medan arter knutna till mykorrhizasvamp går tillbaka vid avverkning (Økland, 2000). Vedlevande tvåvingar var klart bäst representerade på lokaler med en heterogen sammansättning av dött trävirke. Det kan tänkas att omfattande förändringar i nedbrytarfaunan påverkar näringstransporter i skogsekosystemet, men det är inte klarlagt hur och i vilken omfattning detta sker.

### Tabell över vedlevande tvåvingar

*Underordning Nematocera (myggor):*

Familjen Anisopodidae

Släktet *Sylvicola* uppträder i ett stort antal substrat, till exempel murket virke, under bark, i gångar efter snytbaggar (*Hylobius*), på kåda och i detritus i trähål (*Olbiogaster*). Alla arterna är delvis vedlevande. Aktuella släkten: *Sylvicola*, *Olbiogaster*.

Familjen Axymyiidae

En art gör tunnlar i mycket fuktigt och murket trävirke utan bark, ofta tillsammans med *Temnostoma* (blomflugor). Arten är helt vedlevande. Aktuella släkten: *Mesaxymyia*.

Familjen Bibionidae

Flera arter uppträder i starkt nedbruten ved, men också i andra multnande organiska material. Alla arterna är delvis vedlevande. Aktuella släkten: *Bibio*, *Dilophus*, *Plecia*.

Familjen Canthyloscelidae

Alla arterna är helt vedlevande och förekommer i mycket murken ved. Aktuella släkten: *Hyperoscelis*, *Synneuron*.

Familjen Cecidomyiidae

Majoriteten av de artrika underfamiljerna Lestremiinae och Porricondylinae har sin larvutveckling i död ved. Flera arter förekommer under de första åren. Enskilda släkten i Cecidomyiidae är också knutna till död ved. Arterna i de aktuella grupperna är oftast helt vedlevande.

Familjen Ceratopogonidae

Flera arter inom släktet *Forcipomyia* uppträder i larvkolonier och livnär sig på mycel, bland annat under lös bark av barr- och lövträd, och några få lever på kåda. Majoriteten av arterna är delvis vedlevande. Aktuella släkten: *Forcipomyia*.

#### Familjen Hesperinidae

Förekommer enbart i död lövved, 5–10 år gamla lågor med måttlig fuktighet samt grenar och stubbar.

#### Familjen Mycetobiidae

Lever i kådutflöden från träd, i fuktig murken ved eller fuktig detritus i trädhål. Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Mycetobia*.

#### Familjen Pachyneuridae

Larven hos en art i familjen utvecklar sig i ruttan lövträdssved. Arten är helt vedlevande.

Aktuellt släkte: *Pachyneurus*.

#### Familjen Psychodidae

Några arter uppträder delvis i murken ved, till exempel vattenfyllda trädhål. Aktuella släkten: *Psycoda*, *Pericoma*, *Trichomyia*.

#### Familjen Scatopsidae

Arterna inom släktet *Ectaetia* uppträder i murken ved och detritus i trädhål, *Athria* och *Rhexosa* under död bark, *Scatopse* i både död ved, svamp och olika organiska material. Majoriteten av arterna är delvis vedlevande. Aktuella släkten: *Ectaetia*, *Athria* och *Rhexosa*.

### Överfamiljen Sciaroidea:

#### Familjen Sciaridae

Hos vissa släkten är samtliga, hos andra en del av arterna associerade med död ved (som regel helt). Aktuella släkten: *Xylosciara* (alla arterna), *Plastosciara* (nästan alla), *Trichosia* (många), *Scythropochroa* (många), en del arter också inom släktena *Zygoneura*, *Bradysia*, och *Corynoptera*. Både helt och delvis vedlevande arter.

#### Familjen Bolitophilidae

Utnyttjar starkt nedbruten ved, några arter lever på Agaricales som växer på död ved. Både helt och delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Bolitophila*.

#### Familjen Ditomyiidae

Förekommer i död ved eller tickor och andra vedsvampar. Alla arterna är helt vedlevande. Aktuella släkten: *Ditomyia*, *Symmerus*.

#### Familjen Diadocidiidae

Lever på mycel av barksvampen *Peniophora* på översidan av dött virke. Alla arterna är helt vedlevande. Aktuella släkten: *Diadocidia*.

#### Familjen Keroplatidae

Många arter utvecklas i död ved och vedlevande svamp. Flera arter spinner nät under fruktkroppar av tickor. De flesta arterna är helt, men några delvis vedlevande. Många släkten.

#### Familjen Manotidae

En art är observerad som vedlevande och kläckt vid ett tillfälle från död björkved med slemsvampar (*Myxomycetes*).

#### Familjen Mycetophilidae

Artrik grupp med många arter i död ved och på eller i vedlevande svamp. Flera grupper är nätspinnare under tickor. Både helt och delvis vedlevande arter. Många släkten.

### Överfamiljen Tipuloidea:

#### Familjen Tipulidae

Både helt och delvis vedlevande arter. Medlemmarna i släktena *Tanyptera*, *Ctenophora* och *Phoroctenia* är helt beroende av död ved, enskilda arter i *Tipula* och *Nephrotoma* utvecklas delvis i nedbruten ved med markkontakt. Aktuella släkten: *Tanyptera*, *Ctenophora*, *Phoroctenia*, *Tipula* och *Nephrotoma*.

#### Familjen Limoniidae

Lever i gångsystem av skalbaggar (*Lymexylon* och *Hylecoetus*), men är hittills inte påvisade i Skandinavien. Arter i flera släkten kan förekomma i starkt nedbruten ved (*Limonia*, *Ula*), starkt nedbruten björk med hel bark (*Elephantomyia*), under lös bark (*Discobola*, *Gnophomyia*) och i Polyporaceae (*Metalimnobia*). Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Libnotes*.

#### Familjen Cylindrotomidae

Flera arter förekommer i mossa på död ved. Alla arterna är delvis vedlevande. Aktuella släkten: *Cylindrotoma*, *Phalacrocera*, *Triogma*.

#### Familjen Trichoceridae

Flera arter är ospecifict knutna till död ved, bland annat till kådflöden från trädsador. Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Trichocera*.

### Underordning Brachycera (flugor):

#### Familjen Asilidae

Larverna är predatorer på andra insekter. De avlivar dessa med gift och använder gärna de gångsystem som skapats av bytesarterna (till exempel praktbaggar och långhorningar); arterna i underfamiljen Laphrinae finns i död ved, men kan även utnyttja andra habitat. Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Laphria*, *Choerades*, *Andrenosoma*.

#### Familjen Clusiidae

Alla arterna är helt knutna till död ved. Flera arter föredrar fuktig, väl nedbruten ved där de kan ta sig fram mellan fibrerna; några arter utnyttjar gångar efter andra insektsarter. *Clusia*, *Paraclusia* och *Clusoides* finns huvudsakligen i död lövved,

gärna björk, medan *Hendelia* förekommer i granstubbar. Aktuella släkten: *Clusia*, *Parachusia*, *Hendelia* och *Clusoides*.

#### Familjen Dolichopodidae

Larver av *Medetera* prederar på skalbaggar (barkborrar) i deras gångsystem i både barr och lövträd, undantagsvis också på andra insektslarver i murken ved.

Medlemmarna av släktet *Systemus* förekommer som predatorer i kåda på larvangripna träd (i synnerhet där larverna lever i barken), gärna tillsammans med tvåvingen *Mycetobia*. *Achalcus melanotrichus* är känd från trämulm av alm och hästkastanj och *Systemus pallipes* från kväverik trämulm av alm. Båda helt och delvis vedlevande arter förekommer. Aktuella släkten: *Medetera*, *Achalcus*.

#### Familjen Drosophilidae

Flera arter utvecklar sig i svamp, några också i fruktkroppar av tickor, till exempel *Leucophenga quinquemaculata* (delvis vedlevande).

#### Familjen Empididae

De flesta arterna inom familjen Empidinae utvecklar sig i jord, men några kan uppträda mer eller mindre rikligt i död ved. Enskilda arter av *Rhamphomyia*, som *R. albidiventris* och *R. pilifer*, är kända från död ved. Huvudsakligen delvis vedlevande arter, men ett par arter är helt vedlevande.

#### Familjen Hybotidae

Enskilda arter av *Drapetis* och *Tachypeza* förekommer under bark och i trämulm i hålträd. Arter av *Euthyneura*, *Leptopeza* och *Oedalea* är kläckta från död ved. Framför allt helt, men också några delvis vedlevande arter.

#### Familjen Fanniidae

Vissa arter av *Fannia* kan delvis förekomma under bark.

#### Familjen Lonchaeidae

Flera arter av *Silvestrodasiops*, *Lonchaea* och *Dasiops* lever under barken av döda eller döende träd, särskilt på barrträd och ofta i anknytning till barkborrar och vedlevande

vivlar. Framförallt helt vedlevande arter, men också några delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Silvestrodasiops*, *Lonchaea* och *Dasiops*.

#### Familjen Lonchopteridae

Larverna äter svamp på ovansidan av ved. Några arter kan förekomma på död ved som ligger på marken. Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Lonchoptera*.

#### Familjen Megamerinidae

En art, *Megamerina dolium*, lever under bark på död eller döende lövträd, där den möjligen är en predator på andra insektslarver (helt vedlevande). Aktuella släkten: *Megamerina*.

#### Familjen Pallopteridae

Larven av *Palloptera usta* är predator under bark av olika trädslag (fruktträd, björk). Helt vedlevande. Aktuella släkten: *Palloptera*.

#### Familjen Platypezidae



Larver tillhörande underfamiljerna Callomyiinae och Platypezinae utvecklar sig i olika svampar, antingen på ovansidan av fruktkropparna eller genom att penetrera in i fruktkroppar. De kan därmed förekomma i svamp på ovansidan av ved och i vedväxande svamp, till exempel *Agathomyia wankowiczi* som till och med gör galler på fruktkroppar av tickan *Phellinus igniarius*. Släktet *Microsania* lockas av rök vid nya skogbränder, men dess utvecklingssubstrat är okänt. Aktuella släkten: *Agathomyia*.

#### Familjen Rhagionidae

Predatorer på nematoder och andra insektslarver. Arter tillhörande släktena *Rhagio* och *Chrysophilus* kan förekomma i starkt murken ved och under bark. Huvudsakligen delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Rhagio* och *Chrysophilus*.

#### Familjen Stratiomyidae

En *Zabrachia*-art utvecklas under död bark på barrträd, en *Eupachygaster*-art och en *Praomyia*-art förekommer i död lövved, samt en *Berkshiria* art under bark av död asp. Helt vedlevande. Aktuella släkten: *Zabrachia*, *Eupachygaster*, *Praomyia*, *Berkshiria*.

#### Familjen Syrphidae

Alla arter tillhörande släktet *Temnostoma* utvecklas i fuktig, murken ved, särskilt *Alnus* och *Betula*. Flera släkten har representanter i olika dödvedshabitat, till exempel i kådutflöde (*Psilota*, *Ferdinandea*, *Volucella*, *Hammerschmidtia*, *Sphegina*, *Xylota*, *Ceriana*, *Myathropa*), under bark (*Brachyopa*, *Hammerschmidtia*, *Sphegina*, *Chalcosyrphus*, *Lejota*, *Microdon*, *Myathropa*), röthål i träd (*Brachypoa*, *Xylota*, *Brachypalpus*, *Brachypalpoides*, *Criorhina*, *Spilomyia*, *Milesia*, *Callicera*, *Pocota*, *Blera*, *Myolepta*, *Mallota* och *Myathropa*), och nedbrutna trädrötter (*Brachypalpoides*, *Criorhina*, *Caliprobola*, *Myathropa*). Både helt och delvis vedlevande arter. Aktuella släkten: *Temnostoma*, *Psilota*, *Ferdinandea*, *Volucella*, *Hammerschmidtia*, *Sphegina*, *Xylota*, *Ceriana*, *Myathropa*, *Brachyopa*, *Lejota*, *Microdon*, *Brachypalpus*, *Brachypalpoides*, *Criorhina*, *Spilomyia*, *Milesia*, *Callicera*, *Pocota*, *Blera*, *Myolepta*, *Mallota*, *Caliprobola*.

#### Familjen Therevidae

Huvudsakligen marklevande, men larver kan uppträda i murken ved. Huvudsakligen delvis vedlevande arter.

#### Familjen Xylomyidae

De tre arterna inom släktet *Solva* är helt vedlevande och utvecklas under fuktig bark på döda lövträd, särskilt *Populus*. Aktuella släkten: *Solva*.

#### Familjen Xylophagidae

Alla *Xylophagus*-arterna är predatorer på insekter i död ved, *X. cinctus* särskilt på barrträd, *X. compeditus* under bark och *X. ater* i brunrötad död ved av olika trädslag, *X. matsumurae* borrar i murken ved. Alla arterna är helt vedlevande. Aktuella släkten: *Xylophagus*.

## Svampfloran på lövträdsved (*Björn Nordén*)

*Björn Nordén, Botaniska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 461, 405 30 Göteborg. Epost: bjorn.norden@botany.gu.se*

I Göteborg bedrivs projektet *Skogsbränsle och biologisk mångfald i ekdominerade skogar* med finansiering från framförallt Vetenskapsrådet, FORMAS och Statens Energimyndighet. Projektet är ett samarbete mellan de Botaniska och Zoologiska institutionerna vid Göteborgs universitet, samt Göteborgs Naturhistoriska Museum, och projektledare är Frank Götmark (Götmark med flera, 2001). Björn Nordén är ansvarig för projektets kryptogamundersökningar och ger här en sammanställning över resultat över svampfloran på död ved (Nordén med flera, 2003).

Sydlig lövskog är en mycket artrik miljö för vedsvamp. Hittills har projektet påträffat närmare en tredjedel av alla i Sverige förekommande vedlevande svampar. Sporsäcksvampar utgör en påfallande stor del av artantalet (ca 25 %). Sporsäcksvamparnas förekomst och ekologi är generellt dåligt känd och detta är den första större ekologiska undersökning om död ved som omfattar dem.

I barrskogen dominerar basidiesvampar nedbrytningen kraftigt, men i lövskogen är även sporsäcksvampar viktiga. Sporsäcksvamparna är mer artrika på lövved än på barrved. Andelen barrved i undersökningsområdena var 10 % (totalt av både grov och klen ved), men bara 2 % av arterna var knutna till barrved.

Projektet studerar hur skötsel av slutna löv- och blandbestånd med ek, som tidigare varit öppna eller halvöppna betesmarker (ekar på ca 80–180 år) bör bedrivas. Sådana gamla igenväxta hagmarker har ofta höga naturvärden. Intresset för biobränsleuttag (klenved, hemved) har ökat, och därför studeras effekter på mångfalden av biobränsleuttag i dessa miljöer. Projektet påbörjades 2000. I fem sydsvenska län studeras 25 olika skogsområden (Figur 34) etablerats med två likartade provytor, båda på 1 ha. Under vintern 2002/2003 genomfördes en gallring i en av provytorna på varje lokal, medan den andra provytan fungerar som referens där fri utveckling studeras.



**Figur 34.** Lokaliseringen av projektets 25 studerade skogsområden.

I studien noteras alla vedlevande svampar, samt på vilket trädslag, av vilken dimension och nedbrytningsgrad de förekommer.

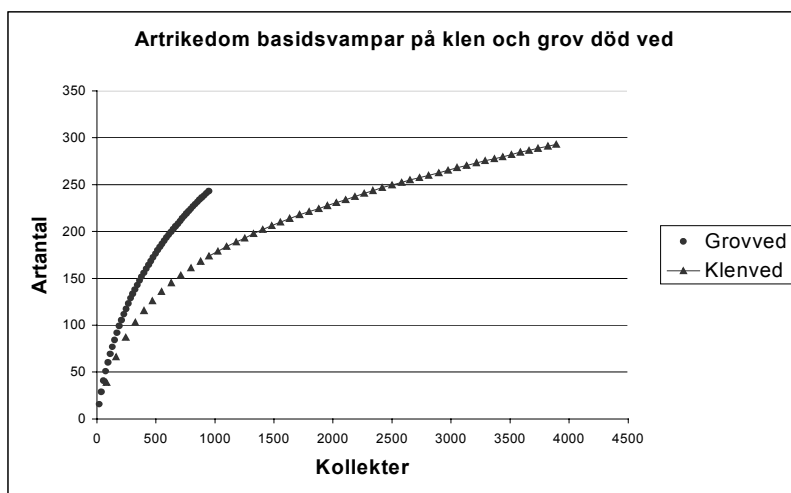
### Förekomst av arter på klen och grov ved

Undersökningen visar att sporsäcksvampar i påfallande hög grad är beroende av klenved (Tabell 11). Så mycket som 75 % av arterna har hittills enbart noterats på klen ved, medan 1 % av arterna bara förekom på grov ved. Motsvarande siffra för basidiesvampar är att 35 % av arterna enbart observerats förekomma på klenved och 21 % bara på grov ved. Klenved definieras här som ved med en diameter av 1–10 cm och grov ved är ved med en diameter över 10 cm. I undersökningsområden är medelvärdena av volymerna klen och grov död ved likartade; ca 11 respektive ca 12 m<sup>3</sup>/ha.

Tabell 11. Antalet svamparter på ved av olika dimensioner.

Veddimension	Basidiesvampar	Sporsäcksvampar
1–10 cm	289	102
Över 10 cm	240	26

Betydelsen av klenved består främst i att det finns betydligt fler grenar än grova lågor ute i skogen. Om man jämför hur många arter som finns representerade i ett visst antal insamlade kollektorer på klen och grov ved, blir resultatet annorlunda. Grov död ved är då artrikare per vedenhet, vilket kan tolkas som att specialiserade arter tillkommer på grövre lågor och stubbar som också ingår i denna kategori (Figur 45). Mönstret är detsamma för basidie- och sporsäcksvampar. Förutom att ett större antal arter kan växa på grovved än på klenved, kan skillnaderna mellan kurvorna förklaras av den rumsliga fördelningen av grov och klen ved.



Figur 35. Artrikedomen, d.v.s. antalet arter per vedenhet är större på grovved än på klenved.

I undersökningen är det också möjligt att testa preferenser för olika diameterklasser; hittills uppvisar hälften av basidiesvamparna och merparten sporsäcksvamparna detta (Tabell 12).

Tabell 12. Antalet arter av basidie- och sporsäckssvampar som är indifferent eller uppvisar preferens för en viss diameterklass (p < 0.05)

	Diameterpreferens			
	Indifferent	1–5 cm	5–10 cm	> 10 cm
Basidiesvampar	25	21	12	6
Sporsäckssvampar	1	11	-	2

*Vedsvampar på olika trädslag*

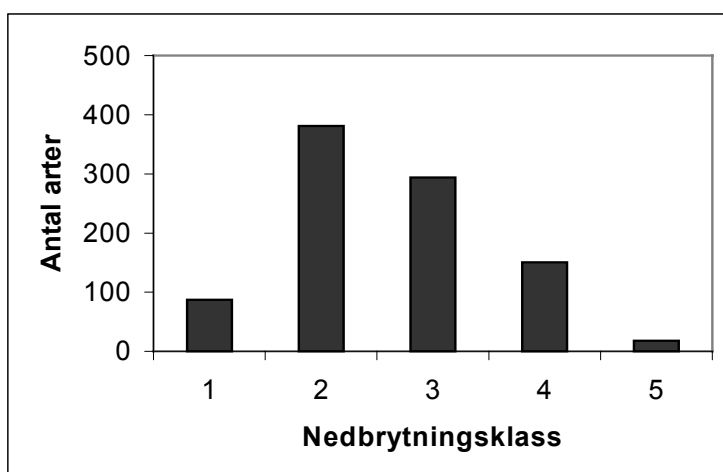
Antalet svamparter på olika trädslag varierar stort. Olika trädslag betyder olika mycket för basidiesvampar och sporsäcksvampar (Tabell 13).

**Tabell 13. Antal arter på olika trädslag**

	Basidiesvampar	Sporsäcksvampar
Ask	64	38
Asp	125	27
Barrved	126	7
Björk	125	18
Ek	181	31
Hassel	122	24

*Ved i olika nedbrytningsstadier.*

Normalt förväntar man sig att flest arter skall hittas på medelnedbruten ved, eftersom både tidiga och sena arter kan förekomma där. Att tyngdpunkten är förskjutet mot hårdare ved kan bero på att de artrika sporsäcksvamparna är tidiga i successionen (Figur 46, Tabell 14).



**Figur 36.** Antalet arter på ved i olika nedbrytningsklasser; 1) färsk ved, barken kvar, 2) hård ved, 3), medelhård ved, 4), mjuk ved, 5), veden har tappat sin form/ är nästan helt nedbruten.

**Tabell 14. Antalet arter på ved av olika nedbrytningsgrad**

Nedbrytningsgrad	Basidiesvampar	Sporsäcksvampar
1	79	12
2	294	79
3	234	64
4	129	30
5	16	12

För ytterligare och aktuell information (bland annat nedladdningsbart *Nyhetsbrev*):

[http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank\\_gotmark.htm](http://vivaldi.zool.gu.se/Ekologi/personal/Frank/frank_gotmark.htm)

## Vedlevande slemsvampar (*Uno Eliasson*)

Underlagsmaterialet för denna bilaga har tillhandahållits av

*Uno Eliasson, Botaniska institutionen, Göteborgs Universitet, Box 461, 405 30 Göteborg. Epost: uno.eliasson@botany.gu.se*

Det finns ingen sammanställning över slemsvampar (myxomyceter) i Sverige och än mindre är känt om vilka ekologiska preferenser dessa arter har. Antalet slemsvampar i världen beräknas till ca 600, av vilka 240 förekommer i Sverige (Gärdenfors med flera, 2003). Uno Eliasson, specialist på myxomyceter vid Göteborgs universitet, sammanfattar nedan kunskapsläget.

Många slemsvampar har världsvid utbredning och förekommer på många olika substrat. Ofta är det i första hand mikroklimatet och näringssubstratet som styr. Slemsvampar kan mycket väl utvecklas på stenblock om det finns lämpligt substrat till exempel i form av en tunn alghinna eller ett lämpligt bakterieskikt.

(1) Fortfarande finns det mycket kvar att utreda när det gäller taxonomiska avgränsningar inom gruppen slemsvampar. Åtskilliga förändringar i synen på artavgränsning har skett under den senaste 10-årsperioden och många av dessa har direkt påverkan på artlistor som gjorts under 1900-talet. Dessutom förekommer flera litteraturuppgifter baserade på felbestämningar.

(2) Det tycks vara ett vanligt mönster hos myxomyceter att det i "kärnområdet" (om man nu kan tala om ett sådant) av en arts utbredning förekommer s.k. heterothalliska populationer som förökas sexuellt, under det att vi längre ut från detta hittar populationer som fortplantar sig asexuellt. Dessa populationer blir ofta strukturellt avvikande och har hittills i allmänhet beskrivits som olika arter. Det finns flera fall, bland annat inom släktet *Didymium*, där vad som beskrivits som flera arter nog riktigare borde betraktas som en art.

(3) För kontroll av artavgränsningar försöker man numera göra tester under kontrollerade laborieförhållanden, där odling sker på artificiellt substrat och där man försöker få organismen att fullborda sin livscykel från spor till spor. Tyvärr har det visat sig att flera släkten vägrar att sluta en livscykel under kontrollerade förhållanden. Detta gäller många stora och iögonfallande arter men också till exempel släktet *Cribraria*, ett av de taxonomiskt mest kaotiska släkten som finns. Det ser snyggt ut när arter står vackert ordnade i listor, men är man insatt i gruppen känner man ofta stort tvivel över vad man ser i en sådan lista.

Nedan redovisas en sammanställning över preferenser bland ca 40 taxa av vedassocierade svenska slemsvampar. Den tillgängliga kunskapen är dock inte så stor att det varit möjligt att tabellera dessa uppgifter på samma sätt som för övriga organismgrupper.

**Tabell 15. Krav på olika typer av ved hos några vedlevande svenska myxomyceter (sammanställd av Uno Eliasson)**

Art	Ekologisk preferens
<i>Amaurochaete atra</i> , <i>A. tubulina</i>	på död ved, tydlig preferens för tall.
<i>Amaurochaete comata</i>	funnen en gång (på gran), tycks föredra diverse barrträd men undvika tall (gäller hela världsutbredningen).
<i>Arcyodes incarnata</i>	på murken ved, helst lövved, gärna djupt ned vid stambasen.
<i>Arcyria denudata</i> , <i>A. nutans</i> , <i>A. incarnata</i> , <i>A. pomiformis</i>	på murken ved, har troligen preferens för lövved.
<i>Badhamia utricularis</i>	på diverse lövved, gärna på undersidan av döda stående stammar av hassel.
<i>Brefeldia maxima</i>	på död lövved, gärna ekstubbar.
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	mycket allmän vid lämplig väderlek (milt och fuktigt) på svagt till mycket starkt murken ved av såväl löv
<i>Clastoderma debaryanum</i>	vanlig på barktäckta lövträdsstammar och på hymenieskiktet av vissa svampar på veden, kanske även på murken ved.
<i>Comatricha</i> spp.	flera arter förekommer på pinnar och kvistar, substratpreferens otydlig.
<i>Cribraria</i> (incl. <i>Dictydium</i> )	med få undantag föredrar samtliga arter kraftigt murken ved.
<i>Cribraria argillacea</i>	på mycket starkt murken och sönderfallande framförallt barrträdsved.
<i>Cribraria aurantiaca</i>	på starkt murken barrträdsved.
<i>Dianema corticalis</i>	troligen helst på barkfri död barrved.
<i>Dictydiaethalium plumbeum</i>	på såväl stående som liggande döda eller levande stammar, helst på slät bark.
<i>Didymium</i> spp.	flera arter uppträder på pinnar och kvistar på marken, men substratpreferensen är otydlig.
<i>Echinostelium</i>	samtliga arter tycks vara allmänt förekommande på i första hand bark; vanliga på stående stammar av framförallt lövträd.
<i>Enerthenema papillatum</i>	på död ved av såväl barr
<i>Hemitrichia clavata</i>	på död lövved.
<i>Licea minima</i> , <i>L. pusilla</i>	vanliga på murken ved, gärna barrved.
<i>Licea variabilis</i>	helst på kal (avbarkad) ved, gärna gärdesgårdar och liknande.
<i>Lindbladia tubulina</i>	på starkt murken ved, framförallt av barrträd (gran), men troligen även på lövved.
<i>Lycogala conicum</i>	helst på kraftigt murken lövved.
<i>Lycogala epidendrum</i>	på död ved och bark.
<i>Lycogala flavofuscum</i>	på murken lövved, har mystisk förkärlek för håligheter i "ädla" lövträd.
<i>Metatrichia vesparium</i>	på bark och ved av såväl levande som döda trädstammar och vedförna på marken.
<i>Perichaena corticalis</i>	på lövved, helst på insidan av lossnande asp bark.
<i>Physarum diderma</i>	bara funnen tre gånger i Sverige men i samtliga fall på stubbar av (ädel)lövträd i parkartad natur.
<i>Physarum</i> spp.	majoriteten av arter kan uppträda på pinnar och kvistar på marken men har sällan tydlig substratpreferens.
<i>Reticularia lycoperdon</i>	på levande eller (oftare) död ved av olika trädslag, helst lövved, ofta på fortfarande levande stammar av al.
<i>Reticularia olivacea</i>	helst på avbarkade stammar av tall.
<i>Reticularia splendens</i>	helst på död ved av barrträd.
<i>Stemonitis</i> spp.	flera arter förekommer på pinnar och kvistar men substratpreferens otydlig.
<i>Symphytocarpus flaccidus</i>	tycks föredra barkfria uttorkade tallstammar.
<i>Trichia botrytis</i> , <i>T. decipiens</i> , <i>T. favoginea</i> (s. lat.)	på murken ved.
<i>Tubifera ferruginosa</i>	på murken ved.

## Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1985 Utvärdering av ÖSI-effekter mm
- 1985:1 Samordnad publicering vid skogsstyrelsen
- 1985:2 Beskrivning i tallfröplantager
- 1986:1 Bilvägslagrat virke 1984
- 1987:1 Skogs- och naturvårdsservice inom skogsvårdsorganisationen
- 1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
- 1988:2 Grusanalys i fält
- 1988:3 Björken i blickpunkten
- 1989:1 Dokumentation – Storkonferensen 1989
- 1989:2 Bok, ek och ask inom svenskt skogsbruk och skogsindustri
- 1990:1 Teknik vid skogsmarkskalkning
- 1991:1 Tätortsnära skogsbruk
- 1991:2 ÖSI; utvärdering av effekter mm
- 1991:3 Utboträffar; utvärdering
- 1991:4 Skogsskador i Sverige 1990
- 1991:5 Contortarapporten
- 1991:6 Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
- 1992:1 Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
- 1992:2 Skogsskador i Sverige 1991
- 1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
- 1992:4 Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
- 1993:1 Skoglig geologi
- 1993:2 Organisationens Dolda Resurs
- 1993:3 Skogsskador i Sverige 1992
- 1993:4 Av böcker om skog får man aldrig nog, eller?
- 1993:5 Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
- 1993:6 Skogsmarkskalkning – *Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram*
- 1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – *från naturvårdssynpunkt*
- 1993:8 Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
- 1993:9 Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – *arbetsgruppens slutrapport*
- 1994:1 EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
- 1994:2 Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
- 1994:3 Renewable Forests - Myth or Reality?
- 1994:4 Bjursåsprojektet - *underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering*
- 1994:5 Historiska kartor - *underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen*
- 1994:6 Skogsskador i Sverige 1993
- 1994:7 Skogsskador i Sverige – *nuläge och förslag till åtgärder*
- 1994:8 Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
- 1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
- 1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
- 1995:3 Skogsbruk vid vatten
- 1995:4 Skogsskador i Sverige 1994
- 1995:5 Långsam alkalisering av skogsmark
- 1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
- 1995:7 GROT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
- 1995:8 The Capercaillie and Forestry. Reports No. 1-2 from the Swedish Field Study 1982-1988
- 1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
- 1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
- 1996:3 Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
- 1996:4 Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid självverksamhet i småskaligt skogsbruk.
- 1996:5 Skogsvårdsorganisationens framtidsscenarioer
- 1997:1 Sjövatten som indikator på markförsurning
- 1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
- 1997:3 IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
- 1997:4 Den skogliga genbanken (Del 1 och Del 2)
- 1997:5 Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
- 1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – *en litteraturstudie*
- 1997:7 Målgruppsanalys
- 1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (*with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals*)
- 1997:9 GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – *En pilotstudie i Jönköpings län*

- 1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
- 1998:2 Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet (*with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially uses forests in Central Sweden*)
- 1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
- 1998:4 Användning av satellitdata – hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov
- 1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
- 1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. *With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.*
- 1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
- 1998:8 Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
- 1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
- 1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
- 1999:3 Målklassificering i "Gröna skogsbruksplaner" - betydelsen för produktion och ekonomi
- 1999:4 Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar
- 2000:1 Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
- 2000:2 Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
- 2000:3 Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklamationer
- 2000:4 Skogsbruket i den lokala ekonomin
- 2000:5 Aska från biobränsle
- 2000:6 Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
- 2001:1 Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
- 2001:2 Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
- 2001:3 The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
- 2001:4 Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
- 2001:5 Effekter av kalkning i utströmningsområden *med kalkkross 0 - 3 mm*
- 2001:6 Biobränslen i Söderhamn
- 2001:7 Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
- 2001:8A Skogspolitisk historia
- 2001:8B Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
- 2001:8C Gröna planer
- 2001:8D Föryngring av skog
- 2001:8E Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
- 2001:8F Ännu ej klar
- 2001:8G Framtidens skog
- 2001:8H De skogliga aktörerna och skogspolitiken
- 2001:8I Skogsbilvägar
- 2001:8J Skogen sociala värden
- 2001:8K Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
- 2001:8L Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
- 2001:8M Skogsbruk och rennäring
- 2001:8N Ännu ej klar
- 2001:8O Skador på skog
- 2001:9 Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
- 2001:10 Blir ingen rapport
- 2001:11A Strategier för åtgärder mot markförsurning
- 2001:11B Markförsurningsprocesser
- 2001:11C Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11D Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
- 2001:11E Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11F Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11G Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11H Ännu ej klar
- 2001:11I Ännu ej klar
- 2001:12 Forest Condition of Beech and Oak in southern Sweden 1999
- 2002:1 Ekskador i Europa
- 2002:2 Gröna Huset, slutrapport
- 2002:3 Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
- 2002:6 White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
- 2002:7 ÄBIN Satellit



- 2002:8 Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
- 2002:9 Inventering av frötäktssbestånd av stjärkek, bergkek och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
- 2002:10 A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
- 2002:11 Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
- 2002:12 Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
- 2003:1 Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
- 2003:2 Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
- 2003:3 Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
- 2003:4 Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
- 2003:5 Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
- 2003:6 Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitikens miljömål i Sverige
- 2003:7 Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
- 2003:8 Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
- 2003:9 Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbor
- 2003:10 The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
- 2004:1 Ännu ej klar
- 2004:2 Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
- 2004:3 Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001
- 2004:4 Naturlig förnygring av tall
- 2004:5 How Sweden meets the IPF requirements on nfp
- 2004:6 Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
- 2004:7 Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3 600 arter

## Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

- 1985:1 Fem år med en ny skogspolitik
- 1985:2 Eldning med helved och flis i privatskogsbruket/virkesbalanser 1985
- 1986:1 Förbrukningen av träbränsle i s.k. mellanskaliga anläggningar/virkesbalanser 1985
- 1986:3 Skogsvårdsenkäten 1984/virkesbalanser 1985
- 1986:4 Huvudrapporten/virkesbalanser 1985
- 1986:5 Återväxttaxeringen 1984 och 1985
- 1987:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1986
- 1987:2 Återväxttaxeringen 1984 – 1986
- 1987:3 Utvärdering av samråden 1984 och 1985/skogsbruk – rennäring
- 1988:1 Forskningsseminarium/skogsbruk – rennäring
- 1989:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1988
- 1989:2 Gallringsundersökningen 1987
- 1991:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1990
- 1991:2 Vägplan -90
- 1991:3 Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet  
– Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
- 1991:4 Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
- 1991:5 Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
- 1992:1 Svanahuvudsvägen
- 1992:2 Transportformer i väglöst land
- 1992:3 Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
- 1993:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1992
- 1993:2 Virkesbalanser 1992
- 1993:3 Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
- 1993:4 Återväxttaxeringarna 1990-1992
- 1994:1 Plantinventering 89
- 1995:1 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1994
- 1995:2 Gallringsundersökning 92
- 1995:3 Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
- 1996:1 Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
- 1997:1 Naturskydd och naturhänsyn i skogen
- 1997:2 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
- 1998:1 Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
- 1998:2 Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
- 1998:3 Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
- 1998:4 Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
- 1998:5 Beståndsanläggning
- 1998:6 Naturskydd och miljöarbete
- 1998:7 Röjningsundersökning 1997
- 1998:8 Gallringsundersökning 1997
- 1998:9 Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
- 1998:10 Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
- 1998:11 SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
- 1998:12 Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
- 1998:13 Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
- 1998:14 Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
- 1998:15 Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
- 1998:16 De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
- 1998:17 Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
- 1998:18 Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
- 1998:19 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
- 1999:1 Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
- 1999:2 Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
- 1999:3 Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
- 2001:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
- 2001:2 Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
- 2001:3 Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
- 2001:4 Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
- 2001:5 Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
- 2001:6 Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
- 2002:1 Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
- 2002:2 Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdeskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
- 2002:3 Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
- 2002:4 Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland

2002:05	Ännu ej klar
2002:06	Skogsmarksgödning - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljön
2003:01	Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
2003:02	Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplantor

### Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsvårdsstyrelsen i ditt län  
 eller  
 Skogsstyrelsen,  
 Förlaget  
 551 83 JÖNKÖPING  
 Telefon: 036 – 15 55 92  
 vx 036 – 15 56 00  
 fax 036 – 19 06 22  
 e-post: [sksforlag.order@svo.se](mailto:sksforlag.order@svo.se)  
[www.svo.se/forlag](http://www.svo.se/forlag)

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Död ved är förutsättning för en stor del av den biologiska mångfalden. Död ved är inte bara en fråga om mängd utan i hög grad också om kvalitet. En hög artrikedom av vedlevande arter förutsätter att det finns olika typer av död ved där bland annat trädslag, vedens grovlek och nedbrytningsgrad, hur trädet har dött och förekomst av andra vedlevande arter är viktiga faktorer.

I denna rapport har information om vilka arter som är vedlevande och enskilda arters krav på typer av död ved sammanställts. I Sverige beräknas en tredjedel av alla skogslevande arter vara beroende av död ved och sammanlagt mellan 6 000 och 7 000 arter vara knutna till död ved. De artrikaste grupperna är insekter och svampar. Rapporten redovisar övergripande statistik, baserad på känd kunskap om 3 600, däribland 1 126 rödlistade vedlevande arter.