

## Vedlevande skalbaggar i skapade bokhögstubbar på Visingsö

Joel Hallqvist & Mats Jonsell



## Sammanfattning

I syfte att utveckla naturvårdsvärdena i ekskogen på Visingsö har nyligen några bestånd valts ut där särskilda åtgärder genomförs. För att gynna vedlevande arter har bland annat högstubbar skapats genom att kapa levande bokar. Denna inventering syftade till att undersöka vilken vedlevande skalbaggsfauna som finns vid dessa högstubbar. Syftet är dels att beskriva utgångsläget för faunan när dessa åtgärder börjar, för att kunna bedöma om den naturvårdande skötseln i framtiden ger en rikare fauna. Syftet var också att jämföra faunan mellan de kvarlämnade toppdelarna av träden och högstubbarna. Inventeringen gjordes genom att 10 fönsterfällor placerades ut, 5 på högstubbar och 5 på toppdelar. Fällorna var aktiva från maj till augusti 2012. Dessutom gjordes en mycket översiktlig inventering av död ved. Totalt fångades 1198 individer av vedlevande skalbaggar fördelat på 84 arter, varav en *Hylis procerulus* var rödlistad (NT). Det totala artantalet var ganska nära medelvärdet för många andra studier av vedlevande skalbaggar. Antalet rödlistade arter var dock lågt. Detta var förväntat eftersom Visingsö inte har någon längre kontinuitet av skog och få (om ens några) gamla träd. Naturvårdsåtgärderna med att skapa grova högstubbar och att veteranisera grova träd skapar dock potential för att betydligt fler rödlistade arter ska kunna etablera sig. Förmodligen måste sådana arter kolonisera från Vätterns stränder (eftersom få habitat finns på själva ön så vitt vi vet), men över längre tid borde detta vara möjligt. Det fanns också skillnader mellan toppens och stubbens faunasammansättning vilket motiverar att fällor sätts på båda substrattyperna även i framtida uppföljningar.

Joel Hallqvist, Kungsängsgatan 49, 753 18 Uppsala, Sweden.

[joelhallqvist@privat.utfors.se](mailto:joelhallqvist@privat.utfors.se)

Tel: 073-931 74 47

Mats Jonsell (Baggforsk), Tryffelvägen 22, 756 46 Uppsala, Sweden.

[mats.jonsell@slu.se](mailto:mats.jonsell@slu.se)

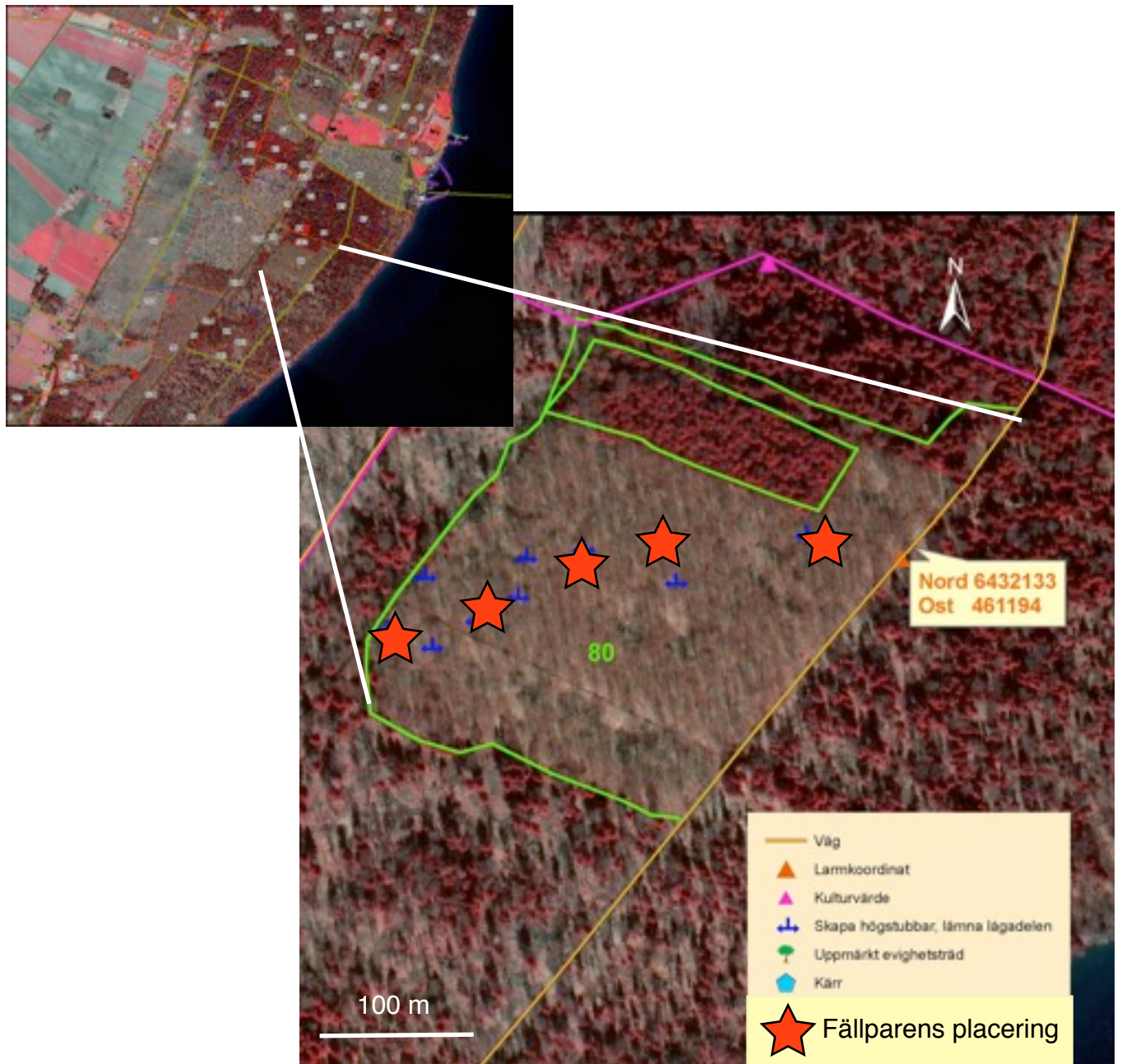
Tel: 072-208 63 59

## Inledning

Skogen på Visingsö är berömd för det ekvirke som skulle produceras där i syfte att användas till den svenska flottan. Ekprojektet startade på 1830-talet med planteringar på en ö där det förmodligen inte fanns mycket skog. Uppgifter finns dock om att greven Brahe lät börja plantera skog på 1600-talet, men att det före det ska ha varit i stort sett kalt på ön. Ekskogen är nu ca 360 ha stor, och intill eller inblandat i den finns dessutom ca 150 ha barrskog. All denna skog har skötts noggrant för att maximera produktionen. Dessutom har befolkningens behov av brännved under tidigare delen av ekskogens liv gjort att mycket av den döda ved som funnits tagits till vara. Denna skötsel i kombination med öns skogshistoria gör att naturvärden kopplade till död

ved inte kan förväntas vara speciellt höga. För att öka dessa värden har Statens fastighetsverk under de senaste åren börjat skapa död ved genom att kapa bokar till högstubbar och lämna tillhörande toppdelar bredvid. Åtgärderna har gjorts i utvalda bestånd där målet är att satsa på naturvårdsvärden.

Även om själva Visingsö just nu kan förmodas ha ganska låga skogliga naturvärden finns det anledning att tro att de kan öka på sikt. Skogen på ön börjar komma in i en ålder som kan härbärgera mer naturvårdsintressanta arter eftersom träden börjar bli så pass gamla att de dels har ganska grova dimensioner och dels börjar ”producera” död ved. Vedlevande arter skulle kunna kolonisera från Vätternsbranterna, som har ganska väl dokumenterade höga naturvärden, även om just vedinsektsfaunan inte



Figur 1. Det bestånd som inventeringen gjordes i med fällparens ungefärliga lägen markerade.

visat sig innehålla de mest krävande arterna (Malmqvist 2010).

Målet med denna inventering var att se hur rik vedskalbaggsfauna som finns på Visingsö i det läge då naturvårdsskötsel just påbörjats. Resultatet kan användas som referenspunkt för framtida

uppföljningar av huruvida naturvårdsåtgärderna resulterat i en rikare fauna. Som ett komplement till detta gjorde vi en mycket snabb och översiktlig inventering av död ved i Visingsöskogen. Vi jämförde även om det finns någon skillnad i hur många eller vilka arter som flög runt stubbdelarna resp toppdelarna av de bokar som provtogs.



Figur 2. Det bestånd som inventerades har grova överståndare av ek under vilka det växer rikligt med bokstammar. Några av bokarna har kapats till högstubbar som en naturvårdsåtgärd för att öka tillgången på död ved. Foto Per Linder.

### Metod

Inventeringen gjordes i avdelning 80, en av de avdelningar som valts ut med naturvård som mål. Den ligger en knapp km SV om hamnen (Fig. 1). Beståndet består av ek och bok, där eken är överväxande och har de grövsta stammarna (Fig. 2). Stamantalet är högre för bok och även om de är klenare så finns det en hel del hyfsat grova träd. Som en ren naturvårdsåtgärd med målet att öka mängden död ved i området kapades 41 av dessa bokar under vintern 2011-12 till så höga stubbar som möjligt, toppdelarna lämnades kvar intill stubbarna (Fig. 2-5). Några år innan stubbkapningen ringbarkades och skadades också en del träd i syfte att skapa död ved och "veteranisera" träd (Fig. 3) - dvs genom att skada dem kan man få stamhåligheter och liknande vid en mycket tidigare ålder än vad som skulle ske naturligt. Hela beståndet är slutet.

Fem av de 41 högstubbarna av bok valdes ut jämnt spridda över området (Figur 1). En fönsterfälla

bestående av ett 30x60 cm stort plastfönster med en under detta hängande avlång sockerkaksform placerades på var och en av de fem stubbarna och på de tillhörande fem topparna (Figur 4 & 5). Sammanlagt användes alltså tio fällor i inventeringen. Objekten var tämligen likartade men ett av stubb- topparen var belägna vid en glänta i beståndets utkant med lite mer solinstrålning än övriga som var placerade i den skuggande ekskogen. En blandning av 50% propylenglykol och 50% vatten med några droppar diskmedel tillsatt hälldes i formarna i avseende att avliva och konservera de insekter som flög in i plastfönstret och ramlade ner i vätskan.

Fällorna placerades ut den 23 maj 2012 och togs in den 18 augusti samma år och hade då tömts en gång mellan dessa datum. GPS-punkter för koordinatsättning av fällorna togs i fält. Alla skalbaggar sorterades sedermera ut ur proverna och artbestämdes under hösten. Namnsättningen följer Artdatabankens Dyntaxa – svensk taxonomisk



Figur 3. Några år innan stubbarna kapades utfördes ringbarkning på en del träd och några av de största träden veteraniserades genom att stammarna skadades. Foto Per Linder.



Figur 4. Fönsterfällor sattes på fem av de nykapade stubbarna och de var aktiva mellan 23 maj och 18 augusti 2012. Foto Mats Jonsell.



Figur 5. På varje topp som hörde ihop med de provtagna stubbarna sattes också fönsterfällor så att det blev fem par fällor. Foto Mats Jonsell.

Tabell 1. Det totala materialet av skalbaggar som fångades vid inventeringen på Visingsö.

Kategori	På stubbar	På toppdelar	Totalt
<b>Antal individer</b>			
Totalt	1007	760	1767
Vedlevande	764	434	1198
Rödlistade 2000	14	6	20
Rödlistade 2010	0	1	1
<b>Antal arter</b>			
Totalt	106	108	141
Vedlevande	68	63	84
Rödlistade 2000	2	2	3
Rödlistade 2010	0	1	1

Om artsammansättningen var lika mellan stubbar och toppar analyserades med ordination. Man ordnar de olika fällornas fångster i ett diagram där fällornas positioner bestäms av hur lika artsammansättning de har. De fällor som ligger nära varandra i diagrammet har mer lika artsammansättning än de som ligger långt ifrån varandra. Den ordinationsmetod som användes var PCA. Detta eftersom den metoden rekommenderas om totala gradienten (skillnaden) mellan de olika proverna är liten (Leps & Smilauer 2003), i detta fall 1,69 enligt en preliminär DCA analys. För att testa om det fanns någon statistiskt signifikant skillnad i artsammansättning mellan stubbar och toppdelar gjordes en RDA, vilket är en PCA-analys där man även inbegriper miljöparametrar. I analysen uteslöts alla arter som bara påträffats i en eller två individer. 48 arter vedlevande skalbaggar ingick därmed i analysen. Antalet individer kvadratrottransformerades före analysen som gjordes med hjälp av datorprogrammet CANOCO for windows 4.5.

## Resultat

Totalt fångades 1767 skalbaggar tillhörande 141 arter i fällorna (Tabell 1). En total artlista finns som bilaga på slutet. Av dessa var 1198 individer av 84 arter vedlevande. Eftersom åtgärden att ställa högstubbar görs för att gynna den vedlevande faunan så

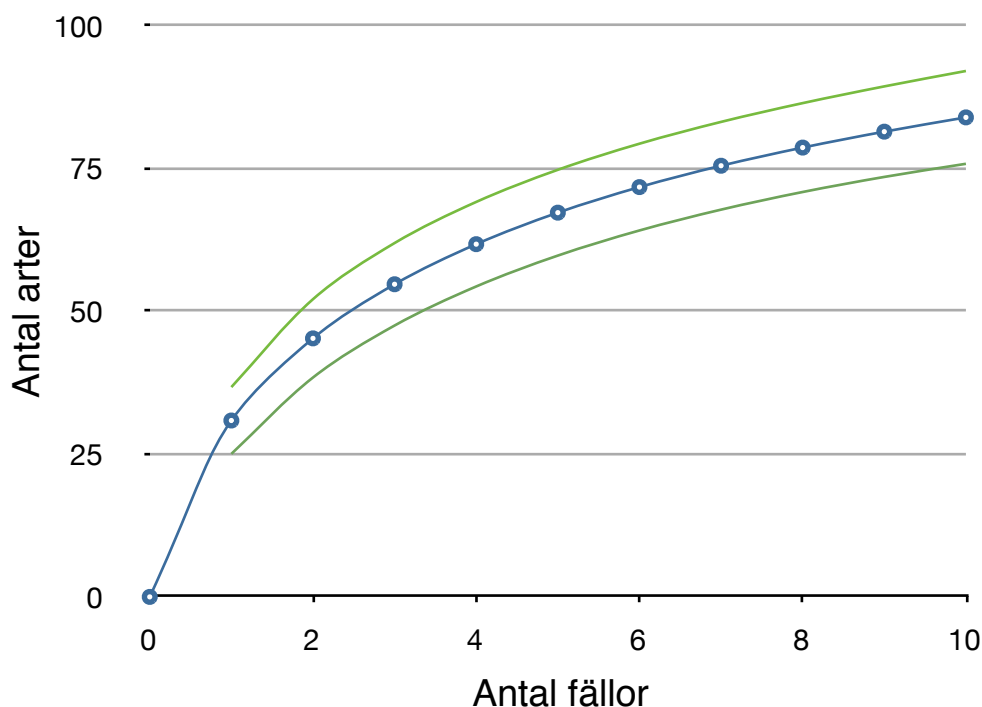
behandlas enbart dessa arter i analyserna nedan. En av de vedlevande arterna, *Hylis procerulus* som är en halvknäppare (familjen Eucnemidae) är rödlistad som NT enligt nuvarande lista (2010). En individ fångades i en fälla på en toppdel. Två ytterligare arter, nämligen barkborrharna *Drycoetes villosus* och *Xyleborus saxesenii* har tidigare varit rödlistade. Mest individrika arten var *Quedius mesomelinus* som hittades i alla tio fällorna i totalt 479 individer.

Antalet individer av vedlevande skalbaggar var klart högre på stubbdelarna än på topparna (Tabell 1). Totala antalet arter för alla fällor var också ganska lika, 68 för stubbarna mot 63 för topparna. Däremot var medelantalet arter per fälla lägre för toppdelarna än för stubbarna, 27,4 jämfört med 34,4 (t-test:  $t=-2,28$ ;  $df=4$ ;  $p=0,026$ ).

Totalantalet vedlevande arter för alla 10 fällorna var 84 stycken. Eftersom antalet arter man fångar beror starkt på hur många fällor man använder gjordes en rarefactionanalys (Fig. 6). Med fyra fällor borde vi enligt den analysen fått ca 62 arter (Fig. 6). Det totala antalet arter som finns på lokalen kan också beräknas med hjälp av några lite olika metoder.

Uppskattningarna varierade mellan 92 (med Chao 1-indexet), 107 (med ICE indexet) och 108 (med Chao 2 indexet).

Ordinationsanalysen (Fig. 7) visade att det fanns en statistiskt signifikant skillnad i artsammansättning



Figur 6. Rarefactionkurva som visar hur antalet arter ökade med antalet fällor. Om bara fyra fällor hade använts hade vi sannolikt fått 62 arter. Linjerna på sidan av kurvan anger 95% konfidensintervall på skattningen.

mellan fällor som suttit på stubbar och fällor som suttit på toppdelar ( $p=0,01$ ). Endast sju arter visade dock någon större skillnad i fångst mellan de olika vedslagen, och flera av dem hittades dessutom enbart i enstaka individer per fälla (Tabell 2). I ordinationsdiagrammet (Fig. 7) kan man också se att det par som var mer solexponerat (nummer 5) ligger längst upp till vänster, vilket betyder att de har en artsammansättning som är en extrem jämfört med de andra paren. Något statistiskt test av detta är dock ej möjligt eftersom det bara finns ett sådant par, men eftersom punkterna inte ligger så långt från de andra är skillnaden inte dramatisk.

#### Död ved

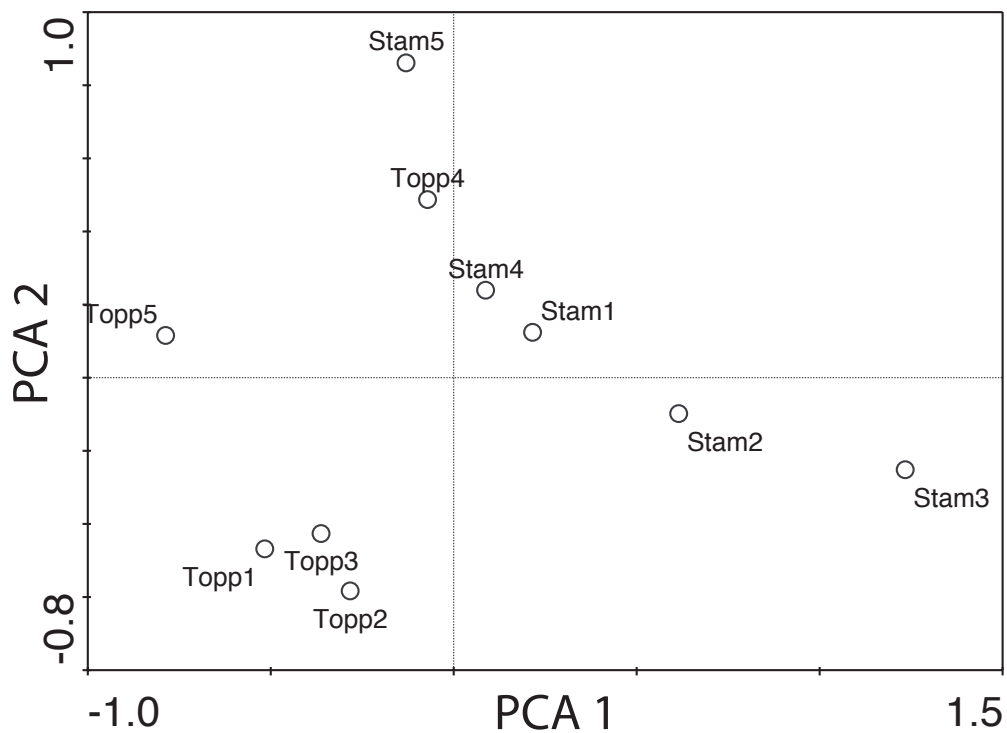
I transekten norr om det inventerade beståndet påträffades några större stammar av död ved: 6 (grova) toppar av ek, en stam av ek, en vindfällad grov alm, en vindfällad gran och två björkar, dvs totalt 11 grövre stammar. Det ger en täthet av grövre stammar

på ca 0,3 st/ha. De grova ektopparna antar vi var kvar efter avverkningar av värdefulla stammar. Av deras rötstadium att döma skedde det för ca 10 år sedan. Vindfällena tycktes vara av senare datum, möjligen efter stormarna Gudrun eller Per.

I området söder om hittades 45 dödvedsobjekt på den yta av 8,2 ha som inventerades. Det ger en täthet av 5,5 dödvedsobjekt/ha.

#### Några intressanta arter

Halvknäpparen (Eucnemidae) *Hylis procerulus* var den enda rödlistade arten. Arterna i denna familj lever som larv i murknande ved, förmodligen med krav på en speciell svampflora. Enligt ArtDatabankens faktablad lever den främst i grova stammar av gran, men dessa arters mer exakta krav på sin larvutvecklingsplats är inte så bra undersökta. Det är därför möjligt att lövträdsved också fungerar som utvecklingsplats (Palm 1959). ArtDatabankens



Figur 7. Ordinationsdiagram (PCA) som visar hur lika artsammansättningen av vedlevande skalbaggar var mellan de 5 stubbar och 5 toppdelar som provtogs. Prover som ligger nära varandra i diagrammet har liknande artsammansättning. En RDA analys visade att det finns en statistiskt signifikant skillnad mellan stubbar och toppdelar (Monte Carlo analys med 499 permutationer,  $p=0,01$ )

Tabell 2. Arter som var olika vanliga (räknat som antalet fållor som de fångades i) på stubbar resp toppdelar. Arter som fanns i minst tre fler fållor på den ena kategorin har listats. Siffrorna betyder antalet fållor med förekomst och inom parentes antalet individer.

Art	Habitat	Högstubbe	Topp
Haploglossa villosula	v	4 (11)	-
Leptusa pulchella	v	2 (2)	5 (13)
Denticollis linearis	v	3 (3)	-
Cryptophagus scanicus	m	3 (5)	-
Latridius minutus	v	3 (3)	-
Dryocoetes villosus	v	4 (8)	-
Xyleborus dispar	v	-	3 (4)



faktablad rapporterar vidare att det endast föreligger spridda fynd från naturskogsmiljöer, men detta bekräftas inte av Artportalen (6 december 2012), där det finns 72 olika lokaler listade från Sverige. Uppenbarligen har många fynd gjorts på senare tid, möjligen som ett resultat av nya inventeringsmetoder (fönsterfällor) och förflyttningen av arten från EN i rödlistan 2000 till NT i rödlistan 2010 är därmed logisk. Någon form av naturvårdsvärde torde arten ändå indikera.

Förvånande var att finna två individer av yxbaggen *Serropalpus barbatus* i fällorna eftersom denna art lever på gran som inte fanns i beståndet. Dock fanns gran i bestånd intill och möjligen attraherar den glykol som används i fällor av denna typ en del barrträdslevande arter. Att den skulle reproducera sig på lövträd är inte sannolikt (omnämns ej av Palm 1959).

Ekbarkborren *Dryocoetes villosus* har visat sig finnas utbredd på de flesta platser där man kan hitta döda individer av värdrädet, ek. Därför kan arten inte anses indikera några större naturvärden än vad förekomsten av värdrädet själv gör, trots att den var rödlistad 2000. Den kan också ibland leva i bok (Lekander et al. 1977). Att den bara hittades i fällor på högstubbedelen av träden och inte på topparna stämmer bra med artens val av barktjocklek, den förökar sig i tjockbarkiga delar (Lekander et al. 1977).

Brun vedborre *Xyleborus saxesenii* lever också främst i ekved, men utnyttjar många andra lövträd också. Arten tycks på senare år ha spridit sig norrut i landet (Lindelöw et al. 2006), men anses fortfarande bara förekomma ganska lokalt (ArtDatabankens faktablad), även om 217 lokaler finns inrapporterade i Artportalen, ungefär samma som för ekbarkborren *D. villosus*.

## Diskussion

### Jämförelse mot andra undersökningar

Huruvida det totala antalet fångade vedskalbaggar på Visingsö är högt eller lågt är inte helt enkelt att svara

på. Vid inventeringar av bokhögstubbar i Torup, Skåne skattades totalantalet arter till mellan 209 och 247 beroende på vilket index man valde (Brunet & Isacson 2009). Det är mer än dubbelt så mycket som de 108 arter som skattades finnas på Visingsö. Å andra sidan har man vid inventeringar av ihåliga ekar, med samma typ av fällor som i denna undersökning, hittat mellan 9 och 62 vedlevande arter totalt per lokal, totalt drygt 90 lokaler (Jansson et al. 2009) med fyra-fem fällor per lokal. Motsvarande siffra på Visingsö var 62, vilket i jämförelse är högt. Troligen är dock skattningen av Jansson et al (2009) siffror lågt räknade på något vis, kanske eftersom vissa artgrupper inte bestämts till art. Liknande inventeringar av ihåliga lindar (också med fyra fällor per lokal) gav mellan 56 och 140 vedlevande skalbaggsarter per lokal på 32 olika lokaler (Jonsell & Sahlin 2010). Det totala antalet vedlevande skalbaggar vi fångade på Visingsö tycks vara ganska nära medeltalet, men klart lägre än riktiga topplokaler

Om man inriktar sig mot de mer naturvårdsintressanta arterna så är Visingsö inte speciellt rikt. För att definiera naturvårdsintressanta arter av vedlevande skalbaggar brukar man använda rödlistan, eftersom ingen annan sådan klassificering av signalarter eller liknande gjorts, annat än ”inofficiellt” och regionalt. Vi hittade enbart en rödlistad art *Hylis porcerulus* i fällorna. I Vätternbranterna hittades till exempel 8 rödlistade skalbaggsarter med en ungefär lika stor inventeringsinsats (Malmqvist 2010). Vid inventeringar av ihåliga ekar med samma typ av fällor hittades mellan en och 13 rödlistade arter, (Jansson et al. 2009) och motsvarande siffra för inventeringar på lind var mellan 4 och 19 (Jonsell & Sahlin 2010). Från rödlistan 2000 (som också brukar användas, se ovan) fanns ytterligare två arter på Visingsö, dvs totalt tre. Det är dock frågan om de två barkborrar som det rör sig om indikerar några större naturvärden (se ovan under de artvisa presentationerna). Motsvarande siffra finns inte angiven av Jansson et al (2009) medan den för lindinventeringarna låg mellan 4 och 36. Antalet naturvårdsintressanta arter måste därmed sägas vara ganska långt på Visingsö, vilket inte var oväntat.

### *Dödvedsförekomstens betydelse för vedskalbaggar*

Inventeringarna av död ved som gjordes visade att det finns död ved i skogen på Visingsö, men i liten omfattning. Mindre än ett dövt träd per hektar är en låg nivå (jfr. Fridman & Walheim 2000, Siitonen 2001), under 1 m<sup>3</sup>/ha. I den sydliga inventeringen inbegreps också något mindre enheter av död ved, såsom klenare träd och mindre stamsektioner. Men 5,5 objekt av denna typ bör inte motsvara mer än max 1 m<sup>3</sup>/ha. Inventeringarna gjordes dock mycket översiktligt, vilket gör att enstaka objekt missats vid inventeringen och därmed bör de ovan angivna siffrorna vara i underkant. Men även med det inberäknat så är tätheterna av död ved på Visingsö låg.

I vår dödvedsinventering (liksom i de flesta andra dödvedsinventeringar) så mättes inte döda grenar, småträd eller avverkningsstubbar in. Dessa utgör trots allt habitat för många vedlevande insekter. Och förmodligen kommer de flesta av de vedskalbaggar vi fångade i fällorna från sådan ved. Men beroende på att denna ved är så pass "trivial" och utbredd så är få av de arter som kan leva i denna typ av ved rödlistade. Detta avspeglades i våra resultat eftersom vi fick ganska många arter totalt, men få arter som var rödlistade.

Något som har många rödlistade arter knutna till sig är gamla träd, detta är något som saknas på Visingsö. För att räknas som gammalt måste träden vara minst 200 år, det är först vid denna ålder som håligheter och andra mikrohabitat börjar bildas. Med ökande ålder ökar andelen träd med sådana kvalitéer, när dessa utvecklas får träden en allt rikare fauna. Träden på Visingsö har dock hittills skötts med tanke på virkesproduktion, så trots att de närmar sig den ålder då gammelträdegenskaper kan börja utvecklas så får man anta att sådana träd i stort sett helt saknas. Detta eftersom röthål och liknande är negativt för virkeskvalitén.

### *Skillnader mellan stubbar och toppdelar*

I vår undersökning med fönsterfällor var skillnaderna mellan stubbarna och topparna visserligen signifikanta enligt ordinationsanalysen, men ändå inte speciellt stora. Anledningen till de små skillnaderna kan bero både på metoden och på vedtypen. Fönsterfällor är en metod som fångar insekter som flyger omkring, därmed fångas en hel del insekter som egentligen inte har med vedtypen fällorna applicerats på att göra. De kan även fånga en del insekter som i ett första steg attraheras av vedens doft eller liknande, men som i ett senare skede inte kan reproducera sig på veden och alltså inte är knutna tillsubstratet. Trots detta har man i tidigare studier kunnat mäta skillnader i skalbaggsfauna mellan högstubbar av asp och deras toppar med fönsterfällor (Sverdrup-Thygeson & Ims 2002). Att veden är helt färsk kan också göra att skillnaden kan vara mindre än den är då man mäter på ved som legat några år.

För den framtida uppföljningen av hur faunan utvecklar sig på Visingsö föreslår vi därför att fönsterfällor bör placeras både på toppar och stubbar, eftersom de fångar in lite olika del av artsammansättningen. I synnerhet eftersom det finns anledning att tro att skillnaden mellan toppar och stubbar kan öka med vedens åldrande.

### *Skötselrekommendationer*

Skapandet av grövre död ved i form av högstubbarna bör på sikt öka antalet rödlistade arter. Stående döda träd eller högstubbar är ganska olika liggande stammar i artsammansättning. Det avspeglades inte tydligt i denna studie (se ovan) men finns belagt i andra sammanhang (Sverdrup-Thygeson & Ims 2002, Jonsell & Weslien 2003). Det gör att den metod som använts i det undersökta beståndet, att kapa en högstubbe och lämna den kvarvarande toppen bredvid borde vara mycket bra. Grov bokved är också en typ av ved som har potential att hysa många naturvårdsintressanta arter (Jonsell et al. 1998, Brunet & Isacson 2009), så valet av träslag är också bra. Om det är möjligt att göra stubbar av andra träslag skulle det öka mångfalden av substrat

och därmed också faunan. Om åtminstone något av den ved som skapas kan hamna i solexponerade lägen är det också positivt. Att det kan vara så indikeras i ordnationsanalysen där det solexponerade paret pekades ut som något annorlunda jämfört med de övriga.

Försöken med veteranisering av de äldre ekarna har potential att bli minst lika värdefulla för den vedlevande skalbaggsfaunan. Till skillnad från när man kapar högstubbar tar det lång tid för de fina livsmiljöerna att utvecklas. Enstaka arter kan utnyttja färska bleckor och liknade habitat, men det är först när svampar och andra organismer hunnit verka under en följd av år som håligheter och liknade bildas. Hur lång tid det tar känner vi inte till och har inte heller uppgifter om.

Bristen på gamla träd förmodades ovan vara en huvudorsak till varför så få rödlistade arter hittades på Visingsö. Avgörande för om potentialen i form av lämpliga habitat fylls med arter är främst om arterna lyckas hitta fram till veden. Chansen att det finns sådana källor av arter på själva Visingsö är liten eftersom ön så långt det går att bedöma har dålig kontinuitet av ved bakåt i tiden. Möjligt är dock att det på Visingsö finns gamla ihåliga träd i några trädgårdar - träd som tidigare hamlats på gammalt vis. Om sådana finns har vi ej undersökt och heller inte hittat några uppgifter om. Den andra möjligheten för kolonisering av arter är främst Vätternbranterna på sjöns östra strand där det finns en hel del habitat för naturvårdsintressanta arter. Avstånden över sjön är inte längre än att det på sikt bör kunna kolonisera arter därifrån, åtminstone om källpopulationerna är någorlunda stora. Denna kolonisering kan dock inte förväntas ske årligen, över längre tid bör detta dock vara möjligt. Det är också troligt att det skiljer sig mycket mellan olika vedlevande skalbaggsars spridningsförmåga. Hur mycket det skiljer och vilka arter som är starka respektive svaga spridare vet man mycket lite om. De arter som är beroende av gamla ihåliga träd och som skulle förväntas kolonisera de veteraniserade ekarna bör vara sämre spridare än de arter som lever på nyligen döda träd (Nilsson & Baranowski 1997).

## Litteratur

- Brunet, J. & Isacson, G. 2009. Influence of snag characteristics on saproxylic beetle assemblages in a south Swedish beech forest. *Journal of Insect Conservation* 13(5): 515-528.
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species and shared species from samples. Version 8.0.0. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>, p.
- Fridman, J. & Walheim, M. 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest Ecology and Management* 131(1-3): 23-36.
- Gärdenfors, U. 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000 - The 2000 red list of Swedish species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 397 p.
- . 2010. The 2010 red list of Swedish species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 590 p.
- Hansen, V. 1964. Fortegnelse over Danmarks biller 1. og 2. del. (Catalogue of the Coleoptera of Denmark 1 and 2nd part). *Entomologiske Meddelelser* 33(1-2): 1-507.
- Jansson, N., Bergman, K.-O., Jonsell, M. & Milberg, P. 2009. An indicator system for identification of sites of high conservation value for saproxylic oak (*Quercus* spp.) beetles in southern Sweden. *Journal of Insect Conservation* 13: 399-412.
- Jonsell, M. & Weslien, J. 2003. Felled or standing retained wood - it makes a difference for saproxylic beetles. *For. Ecol. Managem.* 175: 425-435.
- Jonsell, M. & Sahlin, E. 2010. Inventering av vedlevande skalbaggar på lindar Södermanlands, Uppsala och Västmanlands län. Rapport, länsstyreslen i Västmanlands län, Västerås. p.
- Jonsell, M., Weslien, J. & Ehnström, B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation* 7(6): 749-764.
- Koch, K. 1989-1992. Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Band 1-3. Goecke & Evers, Krefeld. 382 p.
- Lekander, B., Bejer-Petersen, B., Kangas, E. & Bakke, A. 1977. The distribution of bark beetles in the Nordic countries. *Acta Entomologica Fennica* 32: 1-37.
- Leps, J. & Smilauer, P. 2003. Multivariate analysis of ecological data using CANOCO. Cambridge University Press, p.

- Lindelöw, Å., Jonsell, M. & Sjödin, G. 2006. Xyleborinus alni (Coleoptera: Curculionidae) – en ny barkborreart funnen i Sverige. Entomologisk Tidskrift 127(3): 97-99.
- Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford. p.
- Malmqvist, A. 2010. Vedlevande skalbaggar och kryptogamer i fem brantskogar i Östra Vätterbranterna. Länsstyrelsen i Jönköping. Meddelande nr 2010:11, Jönköping.
- Nilsson, S.G. & Baranowski, R. 1997. Habitat predictability and the occurrence of wood beetles in old growth beech forests. Ecography 20: 491-498.
- Palm, T. 1959. Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. Opuscula Entomologica Supplementum 16: 1-374.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. Ecological Bulletin 49: 11-41.
- Sverdrup-Thygeson, A. & Ims, R.A. 2002. The effect of forest clearcutting in Norway on the community of saproxylic beetles on aspen. Biological Conservation 106(3): 347-357.

Bilaga. Total lista på de arter som påträffades i inventeringen, med antalet fällor (och inom parentes antalet individer) som innehöll resp art fördelat på stubb och toppdelar.

Namn	Rödlista 2000-2010	Habitat	Antal fällor (individer)	
			Stam	Topp
<i>Nebria brevicollis</i>	m	m	1 (1)	-
<i>Platynus assimilis</i>	m	m	1 (1)	-
<i>Sphaerites glabratus</i>	m	m	-	1 (1)
<i>Margarinotus striola</i>	m	m	2 (2)	-
<i>Ptenidium nitidum</i>	m	m	2 (2)	-
<i>Acrotrichis intermedia</i>	m	m	3 (3)	3 (5)
<i>Acrotrichis sitkaensis</i>	m	m	-	1 (1)
<i>Anisotoma humeralis</i>	v	v	2 (2)	-
<i>Agathidium varians</i>	v	v	2 (2)	3 (5)
<i>Agathidium nigripenne</i>	v	v	2 (2)	2 (4)
<i>Agathidium seminulum</i>	v	v	1 (1)	-
<i>Agathidium badium</i>	v	v	1 (1)	-
<i>Sciodrepoides watsoni</i>	m	m	-	1 (1)
<i>Nevraphes angulatus</i>	m	m	-	1 (1)
<i>Stenichnus bicolor</i>	v	v	2 (3)	1 (2)
<i>Oiceoptoma thoracica</i>	m	m	2 (2)	-
<i>Omalium rivulare</i>	m	m	1 (1)	3 (3)
<i>Omalium rugatum</i>	m	m	-	2 (2)
<i>Phloeonomus punctipennis</i>	v	v	-	1 (1)
<i>Lesteva longoelytrata</i>	m	m	2 (2)	1 (1)
<i>Euplectus bescidicus</i>	v	v	2 (2)	1 (1)
<i>Sepedophilus littoreus</i>	v	v	1 (1)	3 (3)
<i>Sepedophilus marshami</i>	v	v	1 (1)	-
<i>Tachinus laticollis</i>	m	m	-	1 (1)
<i>Oxypoda alternans</i>	m	m	1 (2)	2 (7)
<i>Dexiogyia forticornis</i>	m	m	1 (1)	-
<i>Haploglossa villosula</i>	v	v	4 (11)	-
<i>Phloeopora testacea</i>	v	v	4 (6)	2 (6)
<i>Dadobia immersa</i>	v	v	-	2 (2)
<i>Atheta amicula</i>	m	m	1 (1)	1 (1)
<i>Atheta subtilis</i>	m	m	4 (23)	5 (91)
<i>Atheta myrmecobia</i>	m	m	1 (1)	-

Namn	Rödlista 2000-2010	Habitat	Antal fällor (individer)	
			Stam	Topp
<i>Atheta fungi</i>	m		1 (1)	2 (4)
<i>Atheta sodalis</i>	m		-	1 (1)
<i>Atheta cinnamoptera</i>	m		-	1 (1)
<i>Atheta pilicornis</i>	m		2 (2)	1 (1)
<i>Atheta paracrassicornis</i>	m		2 (7)	4 (17)
<i>Atheta divisa</i>	m		1 (1)	-
<i>Atheta nigricornis</i>	v		5 (44)	5 (20)
<i>Atheta picipes</i>	v		5 (8)	3 (8)
<i>Dinaraea linearis</i>	v		-	1 (1)
<i>Thamiaraea cinnamomea</i>	v		1 (1)	1 (1)
<i>Leptusa pulchella</i>	v		2 (2)	5 (13)
<i>Leptusa fumida</i>	v		1 (1)	-
<i>Anomognathus cuspidatus</i>	v		-	2 (2)
<i>Placusa tachyporoides</i>	v		3 (11)	3 (5)
<i>Placusa incompleta</i>	v		-	1 (1)
<i>Coprophilus striatulum</i>	m		-	1 (1)
<i>Atrecus longiceps</i>	v		1 (1)	-
<i>Philonthus succicola</i>	m		-	1 (1)
<i>Philonthus decorus</i>	m		-	1 (1)
<i>Quedius mesomelinus</i>	v		5 (327)	5 (152)
<i>Quedius xanthopus</i>	v		5 (45)	5 (11)
<i>Serica brunnea</i>	m		2 (3)	1 (1)
<i>Cyphon coarctatus</i>	m		4 (29)	5 (29)
<i>Cyphon ochraceus</i>	m		-	1 (1)
<i>Hylis procerulus</i> EN-NT	v		-	1 (1)
<i>Trixagus dermestoides</i>	m		2 (4)	-
<i>Athous vittatus</i>	m		-	1 (1)
<i>Athous haemorrhoidalis</i>	m		4 (8)	5 (21)
<i>Athous subfuscus</i>	m		4 (11)	5 (15)
<i>Denticollis linearis</i>	v		3 (3)	-
<i>Melanotus villosus</i>	v		3 (4)	1 (1)
<i>Melanotus castanipes</i>	v		1 (1)	-
<i>Dictyoptera aurora</i>	v		-	1 (1)
<i>Pyropterus nigroruber</i>	v		1 (1)	-
<i>Cantharis decipiens</i>	m		1 (1)	1 (1)
<i>Rhagonycha lignosa</i>	m		3 (3)	3 (5)
<i>Malthodes minimus</i>	m		1 (1)	2 (4)
<i>Hedobia imperialis</i>	v		2 (2)	-
<i>Hylecoetus dermestoides</i>	v		3 (5)	5 (5)
<i>Dasytes cyaneus</i>	v		1 (1)	-
<i>Dasytes aeratus</i>	v		2 (2)	1 (1)
<i>Dasytes plumbeus</i>	v		5 (17)	3 (8)
<i>Carpophilus marginellus</i>	m		-	1 (1)
<i>Epuraea neglecta</i>	v		3 (3)	1 (1)
<i>Epuraea pallescens</i>	v		-	1 (1)
<i>Epuraea marseuli</i>	v		1 (2)	-
<i>Epuraea pygmaea</i>	v		5 (9)	3 (8)
<i>Epuraea biguttata</i>	v		2 (3)	1 (2)
<i>Epuraea aestiva</i>	m		2 (2)	1 (2)
<i>Epuraea rufomarginata</i>	v		2 (2)	1 (1)
<i>Meligethes aeneus</i>	h		-	1 (1)
<i>Soronia grisea</i>	v		1 (1)	1 (1)
<i>Pocadius ferrugineus</i>	v		1 (1)	-
<i>Cychramus luteus</i>	v		1 (1)	-
<i>Cryptarcha strigata</i>	v		1 (1)	1 (1)
<i>Glischrochilus hortensis</i>	v		4 (6)	2 (3)
<i>Rhizophagus parallellocollis</i>	v		-	1 (1)
<i>Rhizophagus bipustulatus</i>	v		4 (9)	2 (4)

Namn	Rödlista 2000-2010	Habitat	Antal fällor (individer)	
			Stam	Topp
<i>Rhizophagus parvulus</i>	v		4 (6)	3 (4)
<i>Rhizophagus cribratus</i>	v		4 (14)	3 (4)
<i>Silvanoprus fagi</i>	m		1 (1)	-
<i>Micrambe abietis</i>	m		1 (1)	-
<i>Cryptophagus dentatus</i>	v		4 (7)	3 (4)
<i>Cryptophagus scanicus</i>	m		3 (5)	-
<i>Cryptophagus pilosus</i>	m		-	1 (1)
<i>Atomaria ornata</i>	m		-	1 (3)
<i>Atomaria turgida</i>	m		2 (2)	2 (6)
<i>Atomaria nigrirostris</i>	m		-	1 (1)
<i>Byturus tomentosus</i>	h		3 (18)	3 (16)
<i>Byturus ochraceus</i>	h		2 (2)	3 (3)
<i>Cerylon histeroides</i>	v		3 (4)	1 (2)
<i>Cerylon ferrugineum</i>	v		5 (15)	4 (11)
<i>Orthoperus corticalis</i>	v		-	1 (1)
<i>Latridius minutus</i>	v		3 (3)	-
<i>Enicmus rugosus</i>	v		2 (3)	1 (1)
<i>Enicmus testaceus</i>	v		5 (26)	3 (4)
<i>Stephostethus pandellei</i>	v		5 (52)	5 (46)
<i>Aridius nodifer</i>	v		5 (17)	5 (15)
<i>Cartodere constricta</i>	m		1 (1)	1 (1)
<i>Litargus connexus</i>	v		1 (1)	1 (1)
<i>Mycetophagus atomarius</i>	v		-	1 (1)
<i>Cis boleti</i>	v		-	2 (2)
<i>Ennearthron cornutum</i>	v		-	1 (1)
<i>Orthocis alni</i>	v		1 (1)	2 (3)
<i>Orthocis vestitus</i>	v		1 (1)	-
<i>Orthocis festivus</i>	v		1 (2)	1 (2)
<i>Orchesia undulata</i>	v		3 (3)	4 (5)
<i>Serropalpus barbatus</i>	v		2 (2)	-
<i>Synchita humeralis</i>	v		-	1 (1)
<i>Diaperis boleti</i>	v		2 (2)	1 (1)
<i>Schizotus pectinicornis</i>	v		2 (3)	-
<i>Salpingus planirostris</i>	v		2 (2)	1 (1)
<i>Salpingus ruficollis</i>	v		1 (1)	-
<i>Anaspis frontalis</i>	v		4 (20)	5 (18)
<i>Anaspis thoracica</i>	v		-	1 (1)
<i>Anaspis rufilabris</i>	v		3 (11)	3 (11)
<i>Alosterna tabacicolor</i>	v		1 (1)	2 (2)
<i>Phymatodes testaceus</i>	v		3 (4)	2 (2)
<i>Clytus arietis</i>	v		1 (1)	1 (1)
<i>Otiorhynchus singularis</i>	h		2 (3)	2 (3)
<i>Phyllobius argentatus</i>	h		5 (31)	5 (16)
<i>Strophosoma capitatum</i>	h		-	1 (1)
<i>Archarius pyrrhoceras</i>	h		1 (1)	1 (1)
<i>Rhynchaenus quercus</i>	h		2 (3)	1 (1)
<i>Rhynchaenus fagi</i>	h		5 (60)	5 (49)
<i>Dryocoetes villosus</i> NT-LC	v		4 (8)	-
<i>Trypodendron domesticum</i>	v		2 (2)	2 (2)
<i>Xyleborus dispar</i>	v		-	3 (4)
<i>Xyleborinus saxesenii</i> NT-LC	v		2 (6)	2 (5)