

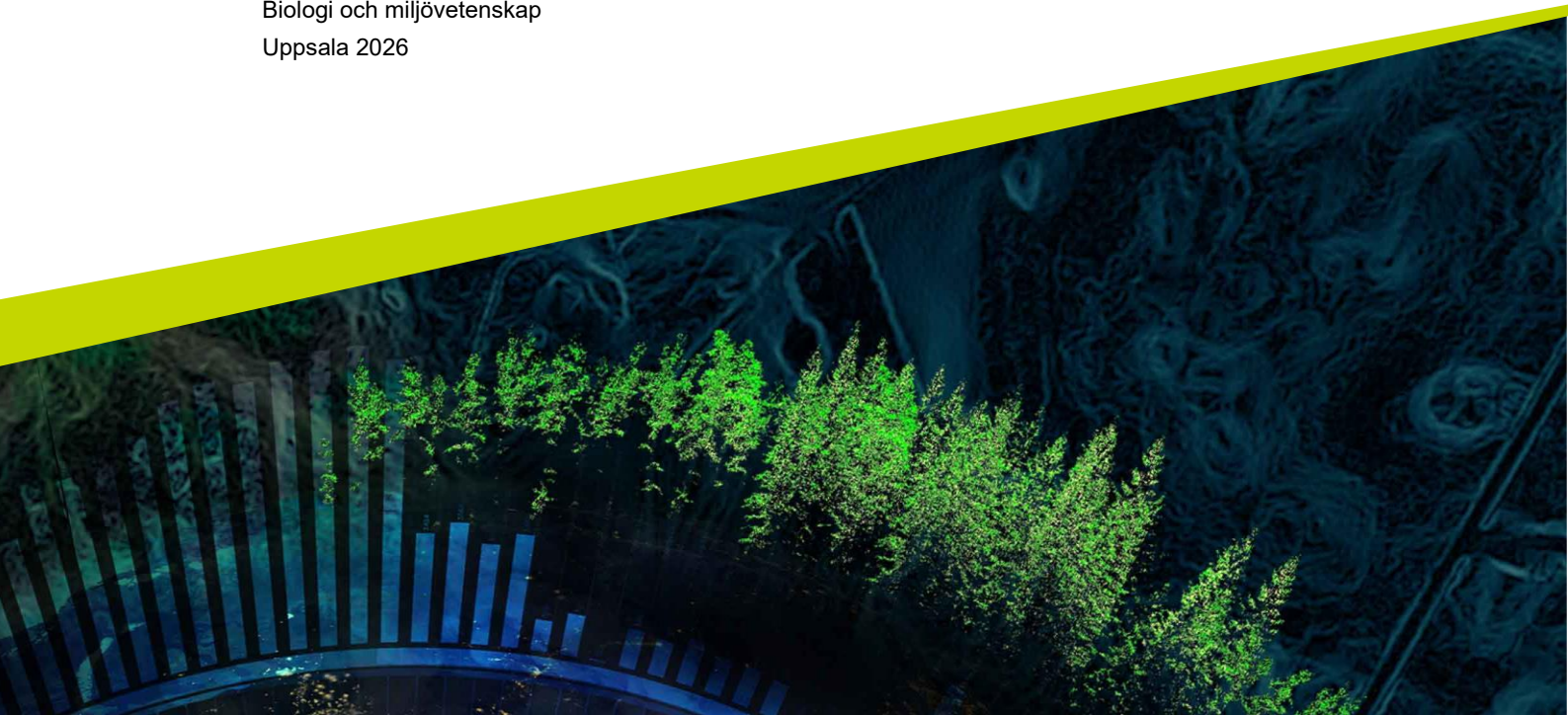


Vedlevande insekter i grov och klen aspved:

Implikationer för utformning av faunadepåer

Gustaf Kjellberg

Självständigt kandidatarbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för ekologi
Biologi och miljövetenskap
Uppsala 2026



Vedlevande insekter i grov och klen aspved: Implikationer för utformning av faunadepåer

Gustaf Kjellberg

Handledare:	Mats Jonsell, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi
Examinator:	Simon Kärverno, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för ekologi
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Biologi
Kurskod:	EX0894
Program/utbildning:	Biologi och miljövetenskap
Kursansvarig inst.:	Institutionen för vatten och miljö
Utgivningsort:	Uppsala
Utgivningsår:	2026
Nyckelord:	<i>Populus tremula</i> , faunadepåer, död ved, insektsfauna

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi

Sammanfattning

Död ved är ett viktigt substrat för en stor mängd insekter, men förekommer ofta i lägre mängder i brukade skogar än i mer naturliga skogsmiljöer. Faunadepåer används därför allt oftare som naturvårdsåtgärd, men det saknas fortfarande kunskap om hur sådana bör utformas för att gynna olika grupper av vedlevande insekter. I denna studie undersöktes hur veddimension och solexponering påverkar insektsfaunan i död aspved.

Grov och klen aspved samlades in från 24 träd, resulterande i 48 prover. Från dessa kläcktes insekter fram i kläckningslådor. För varje prov noterades individantal, artantal samt Shannon- och Simpson-index. Effekter av veddimension och solexponering analyserades med GLMM för art- och individantal, LMM för Shannon- och Simpson-index, och artsammansättningen undersöktes med NMDS och PERMANOVA.

Totalt kläcktes 613 individer fördelade på 70 arter eller morfoarter. Tvåvingar (Diptera) var både individ- och artrikaste ordningen, följt av skalbaggar (Coleoptera). Varken veddimension eller solexponering hade någon statistiskt signifikant effekt på artantal, Shannon-index, Simpson-index eller den övergripande artsammansättningen. En explorativ analys visade dock en signifikant interaktion mellan veddimension och solexponering för individantal, vilket antyder att vissa kombinationer av substrat och mikroklimat kan påverka hur många individer som utvecklas.

Resultaten tyder på att både grov och klen aspved kan hysa en artrik och ekologiskt varierad insektsfauna. Även om tydliga skillnader mellan fraktionerna inte kunde påvisas statistiskt, visar förekomsten av specialiserade arter att variation i substrat sannolikt är viktigt. Vid anläggning av faunadepåer bör därför en variation av veddimensioner och exponeringsförhållanden eftersträvas.

Nyckelord: död ved, asp, *Populus tremula*, saproxyla insekter, faunadepå, Diptera, Coleoptera, veddimension, solexponering

Abstract

Dead wood is an important substrate for many insects but often occurs in lower quantities in managed forests than in more natural forest environments. Fauna depots are therefore increasingly used as a nature conservation measure, but there is still a lack of knowledge about how such depots should be designed to benefit different groups of wood-dwelling insects. This study investigated how wood size and sun exposure affect the insect fauna in dead aspen wood.

Aspen wood was collected from 24 dead aspens in Uppland. Both coarse and fine wood were collected from each tree, giving a total of 48 samples. The wood was placed in hatching boxes and the insects that hatched were species-identified to the lowest possible taxonomic level. For each sample, individual number, species number and Shannon and Simpson indices were recorded. Effects of wood dimension and sun exposure were analyzed with GLMM for species and individual number, LMM for Shannon and Simpson indices, and species composition was examined with NMDS and PERMANOVA.

A total of 613 individuals were hatched, distributed across 70 species or morphospecies. Diptera were the most abundant order in terms of both individual and species richness, followed by Coleoptera. Neither wood size nor sun exposure had any statistically significant effect on species richness, Shannon index, Simpson index or overall species composition. However, an exploratory analysis showed a significant interaction between wood size and sun exposure for individual abundance, suggesting that certain combinations of substrate and microclimate may affect how many individuals develop.

The results indicate that both coarse and fine aspen wood can host a species-rich and ecologically diverse insect fauna. Although clear differences between the fractions could not be demonstrated statistically, the presence of specialized species indicates that variation in substrate is likely important. When establishing fauna depots, a variation in wood dimensions and exposure conditions should therefore be sought.

Keywords: dead wood, aspen, *Populus tremula*, saproxylic insects, fauna depot, Diptera, Coleoptera, wood dimension, sun exposure

Innehållsförteckning

1. Introduktion	6
2. Material och metod	8
2.1 Insamling.....	8
2.2 Artbestämning	10
2.3 Statistisk analys	10
3. Resultat	12
3.1 Övergripande resultat	12
3.2 Svaga effekter av veddimension och solexponering.....	13
4. Diskussion	18
4.1 Begränsningar och framtida studier	21
5. Slutsats	24
Referenser.....	25
Bilaga 1 – Resultat från analyser i R.	28
Bilaga 2 – Artlista	45
Bilaga 3 – Individer per taxon och fraktion	46

1. Introduktion

Död ved utgör livsmiljö för många olika insektordningar och är samtidigt en bristvara i det rationella skogsbruket (Jonsson et al 2016). Grov död ved och hela döda träd har genom gedigen forskning under många års tid visats vara viktiga för mångfalden (Stokland et al. 2012, Ulyshen 2018), och mängden död ved har sakta ökat i produktionsskogen, enligt statistik från Riksskogstaxeringen (2026). En schweizisk studie har påvisat att grenar till och med kan hysa större diversitet än döda stammar och stubbar av bok (Schiegg, 2001). Tidigare har klena grenar fått ligga kvar i större utsträckning efter avverkning och gallring, men ses nu som en åtråvärd resurs som förnybart biobränsle, och bortforslas oftare samtidigt som det kan påvisas att även detta substrat är värdefullt för många insekter (Jonsell, Hansson & Wedmo, 2007; Jonsell, 2008). Även andra substrat i brukade skogar kan hysa en rik fauna av saproxyla arter. Stubbar på hyggen kan till exempel hysa en rik skalbaggsfauna och i flera fall uppvisa liknande artantal som hos liggande död ved (Jonsell och Hansson 2011), vilket visar att även sekundära substrat som ofta betraktas som restprodukter kan ha betydelse för vedlevande insekter.

En faunadepå är en av människan skapad ansamling av död ved, utformad för att gynna speciellt vedlevande insekter, men även andra organismer. Depåerna placeras ofta ut i miljöer påverkade av människan, till exempel när kommuner och andra organisationer utför skogsröjningar, markarbeten och vid bildandet av nya grönområden, eller som ett naturvårdselement i befintliga grönområden. Det saknas dock en enhetligt etablerad metodik för hur faunadepåer bör utformas, ofta är de riktlinjer som finns hos Länsstyrelser väldigt vaga i hur faunadepåer ska byggas (Länsstyrelsen Västmanland, 2021). I praktiken präglas arbetet ofta av en opportunistisk ansats där de tillgängliga material som finns används utan närmare hänsyn till dess ekologiska egenskaper så som träslag, diameter och solexponering. Detta väcker frågan om depåernas utformning i större utsträckning bör optimeras för att maximera det biologiska värde som de kan ge, genom att större hänsyn tas till faunadepåns sammansättning och placering. Trots att faunadepåer används allt oftare som naturvårdsåtgärd saknas fortfarande empiriska studier som undersöker hur variation i veddimension och solexponering påverkar vilka insekter som etablerar sig i depåerna. Kunskap om dessa samband är viktig för att kunna utforma faunadepåer som effektivt gynnar vedlevande insekter.

Syftet med denna studie var att undersöka hur veddimension och solexponering påverkar artantal och individantal hos vedlevande insekter i död aspväd. Just aspväd valdes på grund av den är så pass vanlig i Uppland, men ovanlig i andra delar av Sverige, samtidigt som den också ofta växer i bryn. När döda aspar således faller

hamnar de ofta ute på jordbruksmark och sorteras bort, eller så faller de in i skogar för att bli liggande. Solexponeringen har i naturliga system visat sig ha stor påverkan på vilka arter som koloniserar och nyttjar död ved, speciellt vad gäller skalbaggar (Lindhe et al. 2005). Forskningen i detta ämne är starkt dominerad av studier på skalbaggar, men insatser för Coleoptera gynnar troligtvis också Diptera, som dock verkar mer känsliga för olika kvalitéer hos veden. Samma forskning poängterar också det stora värdet av att spara död asp samt att även Diptera antagligen utnyttjar solexponerad ved (Jonsell et al 2020). Resultatet i en studie visade att Diptera utnyttjar död ved på samma nivå som Coleoptera, och att 48% av alla familjer inom Diptera har saproxylliska arter, speciellt i larvstadiet (Ulyshen 2018). I nordiska förhållanden kan antalet saproxylliska arter Diptera även vara något högre än antalet saproxylliska Coleoptera (Stokland et al 2012). Det finns också stora kunskapsluckor inom Diptera, då många arter antas vara saproxylliska då de nästan enbart hittas i eller i närheten av död ved (Ulyshen, 2018).

Av intresse är också vedens diameter, som på flera sätt påverkar insektsfaunan, inte bara direkt genom olika insekters specifika krav på diameter, utan också indirekt genom påverkan på substratets egenskaper. Juutilainen et al (2011 & 2014) visade att diametern starkt påverkar svampsamhällets sammansättning, och flera unika arter fann man enbart i vissa diametrar. Detta påverkar i sin tur successionen av insekter som nyttjar veden, och spelar därmed en stor roll för dem (Jonsell et al. 1998). I italienska förhållanden har Macagno et al (2015) funnit att ökande diameter också ger ökande artrikedom och mångfald. Ofta har dock ved av grövre diameter studerats, såsom stammar och stubbar, liten uppmärksamhet har ägnats den klena veden, men även här finns stor artrikedom att finna.

Kombinationen av de undersökta variablerna spelar stor roll för vilket slags mikroklimat som bildas i den döda veden, klen ved som utsätts för direkt solljus kommer snabbt bli mycket torr, medan grövre ved i skugga (både halvskugga och full skugga) behåller en högre fuktighet betydligt längre. Dessa variationer ger upphov till stora skillnader i vilka arter som först kan nyttja veden, vilket i sin tur styr den fortsatta utvecklingen av artsamhället.

I den här studien undersökte om veddimension och solexponering påverkar 1) individantal, 2) artantal och 3) artsammansättning hos insekter kläckta ur död aspved. Med tanke på hur viktig solexponering är för många skalbaggsarter är hypotesen att veden som legat i full sol kommer hysa både störst artantal och individantal. Vidare förväntas det vara klara skillnader mellan artsammansättningen i den grova och den klena veden, då de uppfyller olika arters behov.

2. Material och metod

2.1 Insamling

Aspved samlades in från 24 döda aspar i Uppland, spridda mellan tre lokaler: Vänge, Tierp och Uppsala för att undvika lokala effekter. Sådana effekter kan exempelvis bestå av skillnader i temperatur, luftfuktighet och omgivande vegetation, men också av att vissa vedlevande insekter kan förekomma i mycket höga tätheter lokalt under vissa år. Genom att sprida insamlingen mellan flera lokaler söktes denna påverkan minskas. Fördelningen blev inte helt jämn mellan platserna, i Vänge hittades 6 döda aspar, i Tierp 9 döda aspar och i Uppsala 9 döda aspar. Ved med kvistar undveks för att de inte skulle bidra med extra mantelyta, gamla ärr från avbrutna kvistar tolererades dock i viss mån då de endast minskar barkytan obetydligt. En mycket stor mängd lav, eller annan påväxt undveks också, för att inte detta skulle påverka resultaten. Enbart ved med intakt bark samlades in, träd som var så pass långt gången i nedbrytningen att barken ramlade av vid beröring samlades ej in.

Från varje dött träd samlades två olika tjocklekar av ved in, grov och klen. Med grov ved avses här ved med en diameter över 3,5 cm, men max 10 cm. Med klen ved avses ved med en diameter under 3,5 cm, men som minst 1 cm. Då mantelytan är av avgörande betydelse för vedlevande insekter, den beskriver hur mycket habitat som finns för insekter som lever under barken, samlades samma totala mantelarea in av både klen och grov ved. Den begränsande faktorn var kläcklådornas innermått, 26 x 26 x 12 cm. Därav sågades både grov och klen ved upp i 26 centimeter långa bitar, vilket förenklade insamling då enbart den sammanlagda diametern av de två fraktionerna ved då behöver stämma överens för att få samma mantelarea. Diametern mättes sedan mitt på den avsågade biten, utan att ta hänsyn till hur olikformig veden är. Totalt samlades alltså 48 prover in. Insamlingen skedde under februari 2026, innan insekter börjar bli mer aktiva under våren.

Grad av solexponering noterades vid varje dött träd, i tre kategorier: full sol, halvskugga och full skugga. Full sol innebar att trädet ligger öppet, på exempelvis ett hygge, med sol under hela dagen och väldigt lite grönska som skuggar (figur 1). Halvskugga innebär viss skuggning, till exempel ett träd som ligger i en gles skog, som vissa delar av dagen utsätts för direkt sol. Full skugga avser sådana träd som ligger i tät skog, med väldigt liten solinstrålning. Kombinationen av solexponering och diameter resulterade i 6 olika fraktioner, full sol – klen och

grov, halvskugga – klen och grov, samt full skugga – klen och grov. I tabell 1 visas fördelningen av vardera fraktionen.



Figur 1. Typisk lokal klassad som full sol – död asp på ett hygge.

Tabell 1. Antal prover för vardera fraktionen, och totaler.

	Full sol	Halvskugga	Full skugga	Totalt
Klen	14	5	5	24
Grov	14	5	5	24
Totalt	28	10	10	48

Veden placerades sedan i kläcklådor, försedda med provrör, förslöts, och placerades i rumstemperatur. Metoden med kläcklådor valdes eftersom den gör det möjligt att koppla framkläckta individer till specifika vedprover och därmed till substratets egenskaper. Liknande kläckmetodik har tidigare använts och jämförts med andra metoder för smådimensionerad död ved av Jonsell och Hansson (2007), även om fokus där var Coleoptera. När insekter sedan kläcktes fram samlades de in och placerades i burkar märkta med datum och trädID, och bestämdes sedan med stereolupp. Ambitionen har hela tiden varit att nå art för varje individ. Där detta inte varit rimligt, som till exempel för gallmyggor och sorgmyggor, har jag i stället delat in dem i *morfoarter*. När en individ hittas som inte kan bestämmas till art får den bli ”typart” för sin morfoart. Detta ger åtminstone en estimering av artdiversitet hos de individer som ej kan bestämmas, även om måttet säkerligen kan både överskattas och underskattas. Innan veden kasserades öppnades lådorna upp för att finna eventuella individer som inte tagit sig ut till glaströret. Insamlingstiden sträckte sig mellan 5:e mars 2026, till 12:e maj 2026, under den perioden kontrollerades kläcklådorna flertalet gånger i veckan. I slutet av perioden, mellan 24:e april och 11:e maj, gjordes ett uppehåll i kontrollerna, för att slutligen tömmas 12:e maj. Förekomsten av insekter varierade

från dag till dag, och ingen tydlig topp i kläckte insekter kunde märkas. Däremot ökade antalet gallmyggor något mot slutet av studietiden.

2.2 Artbestämning

Insamlat material sorterades och bestämdes till lägsta möjliga taxonomiska nivå med hjälp av stereolupp. Bestämningarna baserades på tillgängliga bestämningsnycklar och relevant litteratur för respektive taxonomisk grupp. I vissa fall har även digitala resurser använts.

Som första steg användes Douwes (1997), och för Diptera även Oosterbroek (2006). Inom familjen Dolichopodidae användes särskilt nycklar och beskrivningar av Oleg Negrobov och Stefan Naglis (2016). För svårbestämda taxa, särskilt inom släktet Medetera, gjordes fördjupade studier av morfologiska karaktärer, inklusive hanliga genitalier när så var nödvändigt. Vägledning i tolkning och användning av vissa nyckelkaraktärer erhöles genom personlig kommunikation med Sven Hellqvist. Även Grichanov (2006) har använts i mindre utsträckning för Medetera. För förekomster av Medetera i Sverige har Persson et al. (2019) använts. För stövsländor (Psocoptera) användes Artfaktas digitala artnyckel, baserad på Svensson och Hall (2010).

I vissa fall har artbestämningen baserats på verk som inte täcker nordisk förekomst, men sedan jämförts med svenska artlistor och förekomster i Sverige baserat på Artportalen, för att se om annan art än den förslagna i litteraturen kan vara möjlig. Detta är fallet gällande vapenflugorna, där Reemer (n.d) använts för bestämning, den art (*Zabrachia* spp) som nyckeln indikerar som trolig har jämförts med förekomsten av andra arter i Sverige och antas rimlig om ingen annan liknande art förekommer. Samma sak vad gäller Ulidiidae (fläckflugor), där Hackston (2014) använts, som berör brittiska arter. För förekomster i Sverige har Artportalen använts.

2.3 Statistisk analys

Alla statistiska analyser utfördes i R (version 4.6.0). För varje prov sammanställdes antalet individer (abundans) och artantal. Effekterna av veddimension (klen respektive grov ved) och solexponering (full sol, halvskugga och full skugga), analyserades med generaliserade linjära mixade modeller (GLMM). Trädiditet (TreeID) inkluderades som slumpfaktor för att ta hänsyn till att både klena och grova fraktioner ved samlades in från varje träd. För individantal och artantal anpassades GLMM med både Poisson- och negativ binomialfördelning, då överdispersion förväntades med anledning av en relativt stor andel nollor i datan. Modellerna jämfördes med hjälp av Akaikes

informationskriterium (AIC), och den modellen med lägst värde användes i den slutliga analysen. Lokal (Location) inkluderades också som en förklarande variabel för att undersöka om skillnader mellan lokalerna påverkade resultaten, och modeller med och utan denna faktor jämfördes med hjälp av AIC. För att undersöka om veddimension och solexponering samverkade inkluderades även en interaktion mellan dessa faktorer i en version av modellerna. Dessa modeller jämfördes med motsvarande modeller utan interaktion med hjälp av AIC. Generaliserade linjära mixade modeller med negativ binomialfördelning hade lägre AIC-värden än motsvarande Poisson-modeller och användes därför i de slutliga analyserna. Inkludering av lokal förbättrade modellerna endast marginellt (artantal; $\Delta AIC = 0,4$, individantal; $\Delta AIC = 1,3$), varför de enklare modellerna utan lokal användes som huvudmodeller.

Diversiteten i varje enskilt prov beräknades med Shannon-index och Simpson-index utifrån en artmatris. Diversitetsindex beräknades med paketet "vegan" i R. Effekterna av veddimension och exponering på Shannon- och Simpson-index analyserades med linjära mixade modeller (LMM), där TreeID inkluderades som slumpfaktor. Både Shannon- och Simpson-index användes eftersom de beskriver diversitet på delvis olika sätt. Shannon-index är relativt känslig för artrikedom och ovanliga taxa, medan Simpson-index i större utsträckning speglar dominans och jämnhet i artsamhället. Tillsammans ger indexen därför en mer nyanserad bild av diversiteten än de båda ger för sig.

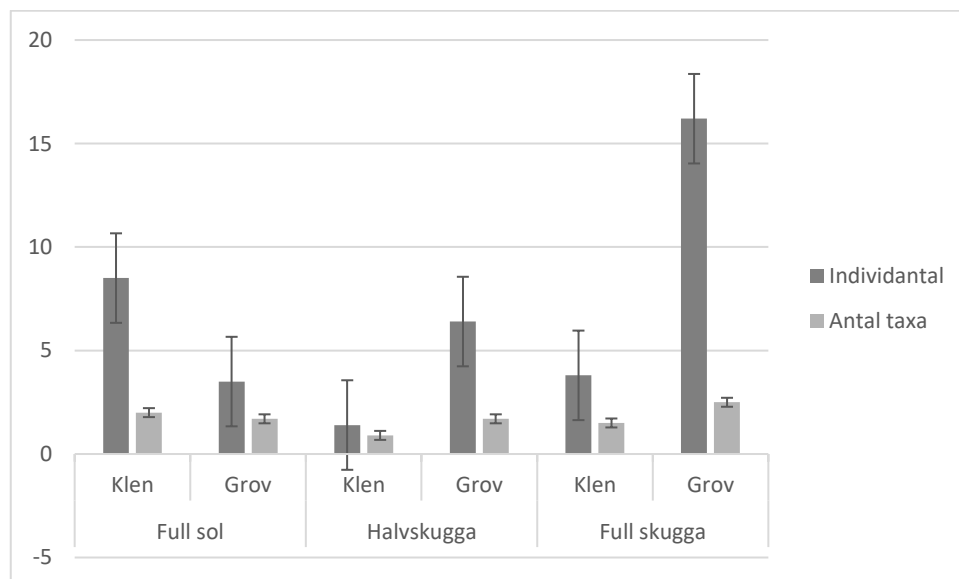
Skillnader i artsammansättning mellan prover med olika veddimension och solexponering analyserades med non-metric multidimensional scaling (NMDS) baserad på Bray-Curtis-dissimilaritet. Prover utan kläckta individer exkluderades, och arter som enbart förekom i ett prov togs bort före ordinationen, för att minska påverkan av ovanliga arter. Skillnader mellan grupper testades därefter med permutativ multivariat variansanalys (PERMANOVA).

Sambanden mellan individantal, artantal, Shannon-index och Simpson-index undersöktes med korrelationsanalyser och spridningsdiagram. Resultaten visualiserades med boxplots, spridningsdiagram och NMDS-ordinationer skapade med ggplot2 i R.

3. Resultat

3.1 Övergripande resultat

Totalt kläcktes 613 individer fördelade på 70 olika arter eller morfoarter fram. I 13 av 48 (27,1%) prover kläcktes inga individer fram. Av de 35 prover som innehöll individer hade 9 prover enbart en art (25,7%). Sammantaget innehöll således 22 av 48 prover (45,8%) inga eller endast en art. Eftersom antalet prover skilde sig mellan exponeringsklasserna redovisas även genomsnittligt individantal och artantal per prov för respektive kombination av veddimension och solexponering (figur 2). Figuren är avsedd som en deskriptiv översikt. De statistiska effekterna av veddimension, solexponering och deras möjliga samverkan analyserades i stället med GLMM på provnivå, med trädidentitet som slumpfaktor. Någon separat statistisk analys av figurens medelvärden gjordes inte, då de statistiska tar hänsyn till variation mellan prover och den parvisa provtagningen från samma träd. Den kompletta artlistan redovisas i bilaga 2.



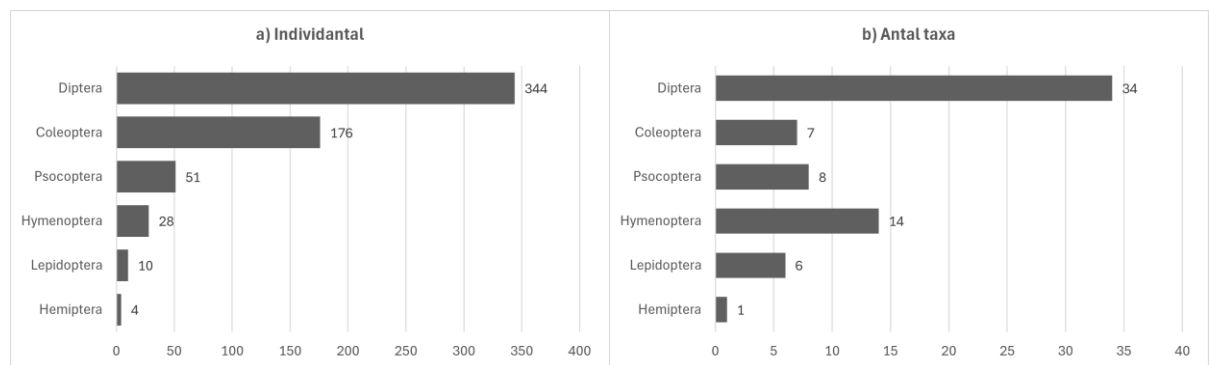
Figur 2. Genomsnittligt individantal och antal taxa per prov för de sex kombinationerna av veddimension och solexponering.

Tvåvingar (Diptera) var artrikaste och individrikaste ordningen med 344 individer fördelat på 34 arter. Dessa var jämnt fördelade mellan Nematocera och Brachycera, med 171 respektive 173 individer, fördelade på 14 respektive 20 arter. Skalbaggar (Coleoptera) representerades av 176 individer, fördelade på enbart 7 arter. Barkborrar utgjorde merparten av individerna inom ordningen med 165 individer (93,8%). Därutöver påträffades 6 individer av en art från familjen praktbaggar (Buprestidae) och 4 individer av 2 arter långhorningar

(Cerambycidae). Övriga ordningar utgjordes av Psocoptera, Hymenoptera, Lepidoptera samt Hemiptera, med 51, 28, 10 respektive 4 individer. Antalet arter inom dessa ordningar uppgick till 8, 14, 6 respektive 1 (figur 3). Vanligaste arten/morfoarten var Scolytinae sp. 1 med 115 individer, följt av *Medetera parenti* med 89 individer, Sciaridae sp. 1 med 52 individer och *Trypophloeus* sp. 1 med 45 individer. Flera taxa var ojämnt fördelade mellan fraktionerna; exempelvis förekom *Trypophloeus* sp. 1 uteslutande i grov ved i full sol, medan Sciaridae sp. 1 och 2 främst förekom i klen ved i halvskugga eller full skugga (tabell 2). En fullständig sammanställning av antal individer per taxon och fraktion redovisas i bilaga 3. Bland de påträffade arterna fanns flera tydligt vedanknutna eller ekologiskt intressanta taxa, exempelvis *Saperda perforata*, *Agrilus suvorovi*, *Megamerina dolium* och *Xylophagus ater*, *S. perforata* påträffades enbart i den grova vedfraktionen.

Tabell 2. De fem individrikaste taxonen och deras fördelning mellan veddimension och solexponering.

	Grov			Klen			Totalt
	Full sol	Halvskugga	Full skugga	Full sol	Halvskugga	Full skugga	
Scolytinae sp. 1	25	0	3	4	9	74	115
<i>Medetera parenti</i>	37	4	4	27	2	15	89
Sciaridae sp. 1	31	2	1	3	15	0	52
<i>Trypophloeus</i> sp. 1	45	0	0	0	0	0	45
Sciaridae sp. 2	3	1	0	4	19	10	37

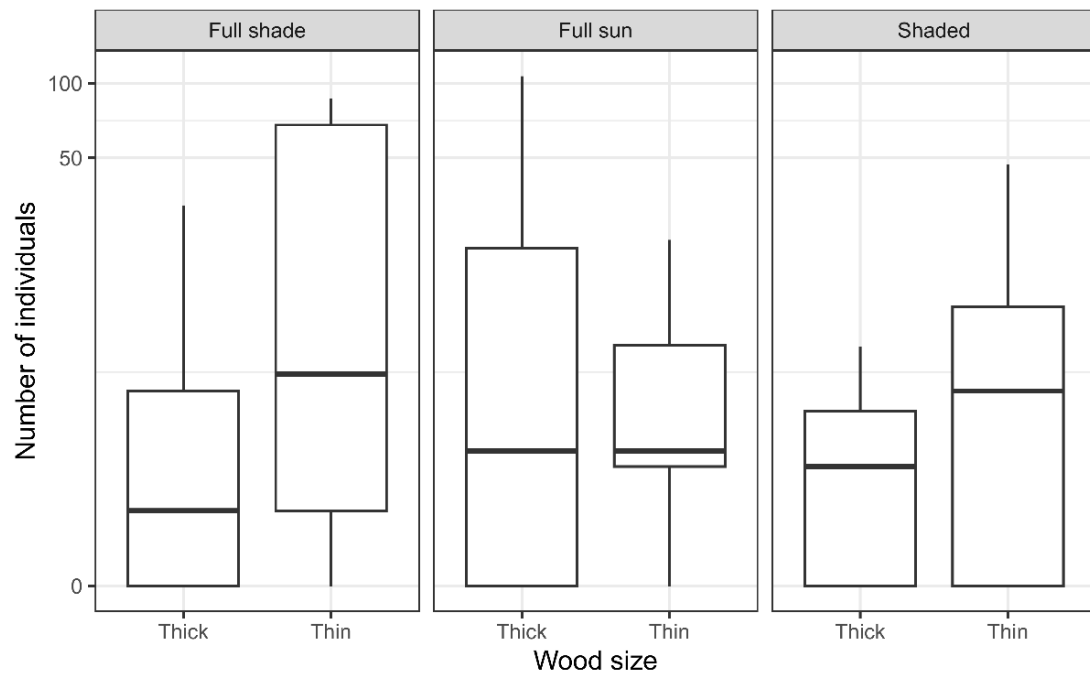


Figur 3. Fördelning av individer (a) och antal taxa (b) per ordning.

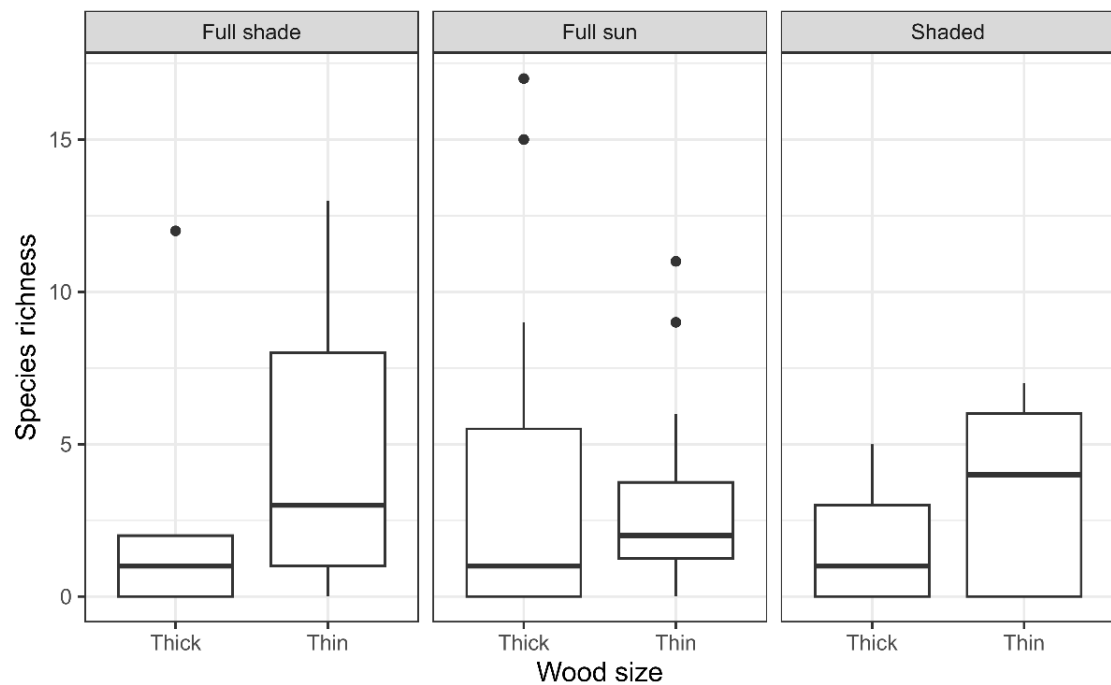
3.2 Svaga effekter av veddimension och solexponering

Varken veddimension eller solexponering hade någon signifikant effekt på antalet individer eller artantal (figur 4 – 5) i GLMM-analyserna (bilaga 1, B1 – B14). Däremot visade modellen med lokal som faktor att Vänge hade signifikant lägre

individantal än referenslokalen ($p = 0,022$), medan övriga lokaler inte skilde sig signifikant (bilaga 1, B9 & B11). Samma modell visade även att Vänge hade en tendens till lägre artantal ($p = 0,058$) (bilaga 1, B4).



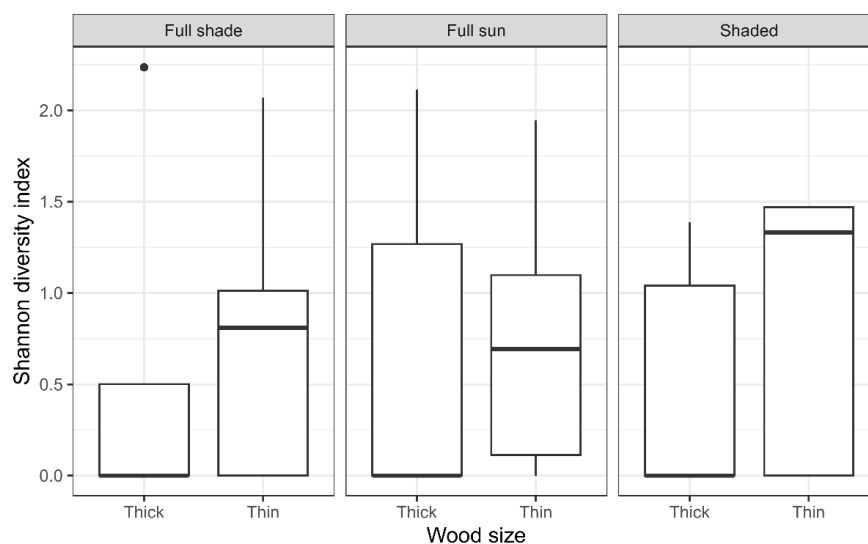
Figur 4. Solexponering och veddimensionens inverkan på individantal.



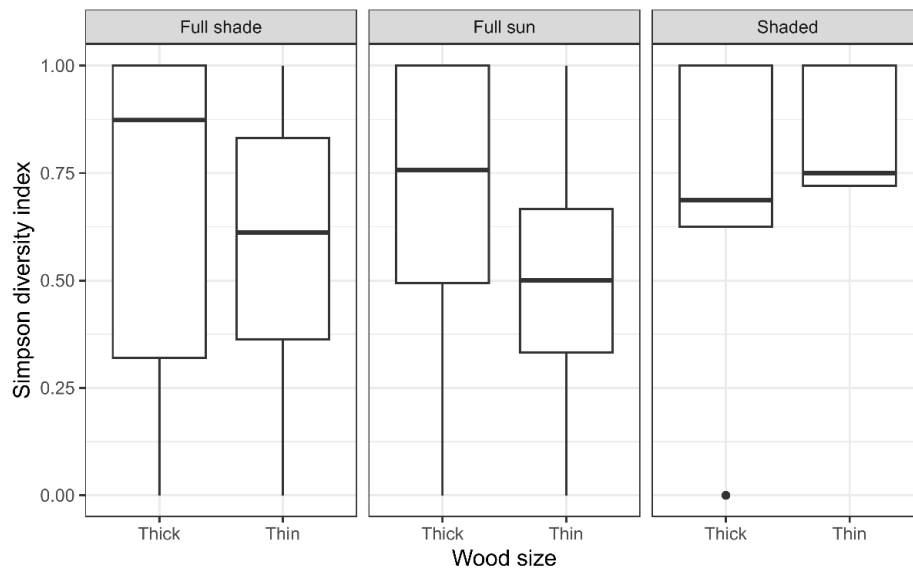
Figur 5. Solexponering och veddimensionens inverkan på artantal.

Den explorativa interaktionsanalysen mellan veddimension och solexponering påvisades ingen signifikant interaktion för artantal (bilaga 1, B6). För individantal visade däremot en modell med negativ binomialfördelning en signifikant interaktion mellan klen ved och full sol ($p = 0,034$), vilket indikerar att klen ved i full sol hade lägre individantal än förväntat utifrån de separata effekterna av veddimension och solexponering (bilaga 1, B12 & B13).

Varken Shannon-index eller Simpson-index visade tydliga skillnader mellan veddimensioner och exponeringsklasser (bilaga 1, B16 – B21). För Shannon-index fanns en svag tendens till högre diversitet i klen ved, men effekten var inte statistiskt signifikant. Simpson-index visade inga motsvarande tendenser. Modeller utan lokal som förklarande variabel hade lika god eller bättre anpassning enligt AIC och användes därför i de slutliga analyserna (figur 6 – 7).

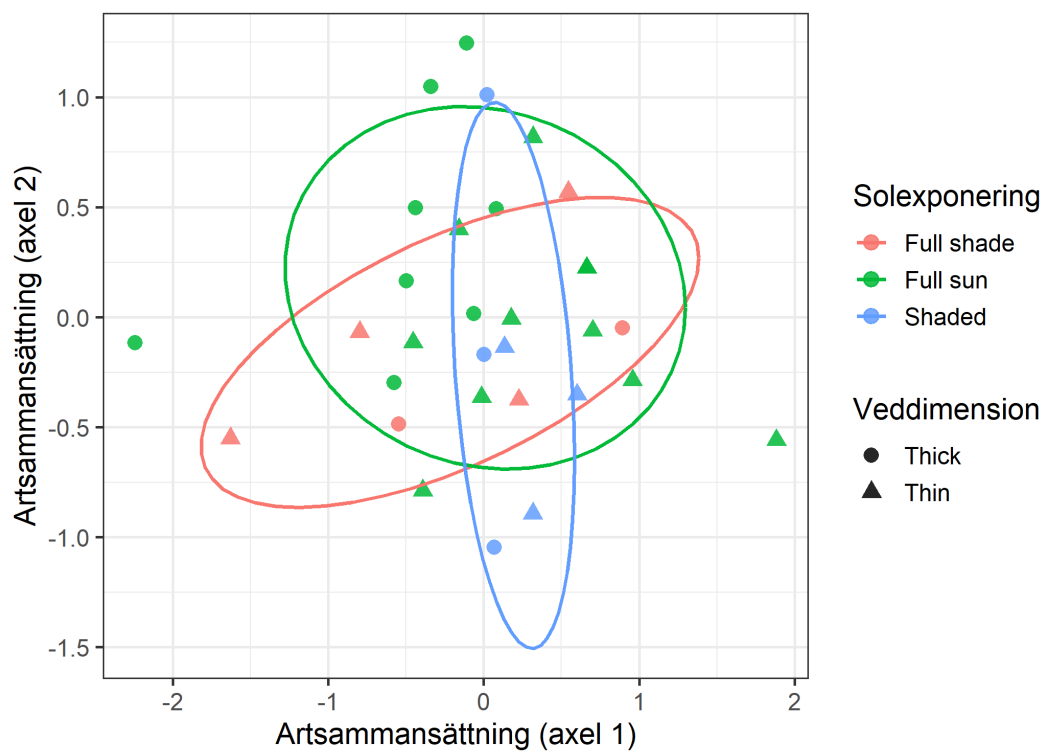


Figur 6. Sorexponering och veddimensionens inverkan på Shannon-index.



Figur 7. Solexponering och veddimensionens inverkan på Simpson-index.

NMDS-ordinationen visade en stor spridning mellan proverna och ingen tydlig gruppering utifrån veddimension eller solexponering. PERMANOVA visade att veddimension och solexponering tillsammans förklarade 10,2 % av variationen i artsammansättning mellan proverna, och skillnaderna mellan grupper är ungefär lika stor som variationen inom grupperna ($F = 1,0189$), samt att ingen signifikant effekt fanns ($p = 0,243$)(bilaga 1, B15). Ordinationen kan ses i sin helhet i figur 8.



Figur 8. NMDS-ordination av artsammansättningen i prover från grov respektive klen ved under olika exponeringsförhållanden, baserad på Bray-Curtis-dissimilaritet, ingen tydlig gruppering kan urskiljas.

Resultaten från alla statistiska analyser, inklusive Shannon-index, Simpson-index och PERMANOVA finns i bilaga 1, numrerade B1 – B21.

4. Diskussion

Studien visade att död aspved kan hysa en artrik och ekologiskt varierad insektsfauna. Totalt kläcktes 613 individer fördelade på 70 arter (inklusive morfoarter), där tvåvingar (Diptera) utgjorde den både individ- och artrikaste ordningen. Varken veddimension eller solexponering hade någon statistiskt signifikant effekt på artantal, Shannon-index, Simpson-index eller den övergripande artsammansättningen. Samtidigt påträffades flera intressanta vedlevande arter, däribland *S. perforata*, *A. suvorovi*, *M. dolium* och *X. ater*. Särskilt *S. perforata* förekom enbart i den grova vedfraktionen, vilket antyder att vissa arter kan ha tydliga krav på substratets dimension trots att sådana skillnader inte kunde påvisas på samhällsnivå. *S. perforata* och *A. suvorovi* är skalbaggar vars larver utvecklas i död aspved, och representerar därmed primära vedutnyttjare. *M. dolium* och *X. ater* är i stället predatoriska tvåvingar vars larver lever under bark i död ved och prederar på andra vedlevande insekter (Stokland et al., 2012). Förekomsten av dessa arter visar därför att aspveden inte enbart fungerade som substrat för ved- och svampätande arter, utan även hyste högre trofiska nivåer. Eftersom samma typ av död ved kan användas vid anläggning av faunadepåer, kan resultaten ge en viss vägledning om vilka substrategenskaper som bör beaktas vid utformningen av sådana.

Att varken veddimension eller solexponering hade någon statistiskt signifikant effekt behöver inte innebära att dessa faktorer saknar ekologisk betydelse. Snarare tyder resultaten på att både grov och klen aspved, liksom ved i olika exponering, kan fungera som livsmiljö för ett stort antal vedlevande insekter. Detta stödjer uppfattningen att själva förekomsten av död ved är en viktigare faktor än den exakta utformningen av substratet. Samtidigt bör resultaten tolkas med försiktighet. Detta var ett begränsat stickprov och nästan hälften av proverna innehöll ingen, eller endast en art, vilket minskar den statistiska styrkan och ökar risken för biologiskt viktiga skillnader inte kan påvisas. Resultatet tyder på att både grov och klen aspved kan ha högt biologiskt värde och att en variation av substrat sannolikt är det mest lämpliga vid utformning av faunadepåer. Skillnader mellan Shannon- och Simpson-index kan bero på att indexen viktar artrikedom och jämnhet olika. Shannon-index påverkas i större utsträckning av förekomsten av ovanliga taxa, medan Simpson-index är mer känsligt för dominans av vanliga taxa. I denna studie, där många prover innehöll få individer eller endast ett taxon, kan små skillnader i förekomst av enstaka taxa därför få större genomslag i Shannon-index än i Simpson-index. Oavsett detta kunde ingen statistisk signifikans hittas för vare sig Shannon- eller Simpson-index.

Tidigare studier har visat att diameter påverkar vilka arter som återfinns i den döda veden, både direkt via insekters krav, och indirekt genom det sätt som artsamhället utvecklas i veden (Jonsell, Hansson & Wedmo, 2007; Jonsell, 2008; Schiegg, 2001; Juutilainen et al., 2011, 2014; Lindhe et al., 2005; Macagno et al., 2015). Även om det inte är statistiskt påvisat i denna studie så är det troligt att arter som *S. perforata* och *A. suvorovi*, sannolikt inte kan utnyttja de minsta dimensionerna av klen ved som reproduktionssubstrat, just för deras krav på dimensionen hos substratet. Båda dessa arter är ofta lika kraftiga eller kraftigare än de minsta dimensioner som insamlats i den klena veden. Många vanliga arter, som förekom i stort antal, återfanns dock både i den grova och den klena veden, så klen ved är inte helt utan betydelse. Liknande effekter som Schiegg (2001) fann i bok, att klen ved är artrikare än grov, kunde dock inte statistiskt säkerställas i denna studie. En försiktig tolkning av arter och individer korregerade för antalet prover visar dock en svag tendens för både fler individer och fler arter i de klena skuggade fraktionerna, medan den grövre ved ger fler arter (om än marginellt) och individer i full sol (figur 2). Intressant nog föreslår den explorativa interaktionsanalysen att sambandet mellan veddimension och individantal varierar beroende på solexponering – klen ved i skugga kan ha högre individantal än förväntat. Effekten påvisades bara för individantal, ej artantal, vilket tyder på att vissa miljöförhållanden främst kan påverka hur många individer som utvecklas snarare än hur många arter som etablerar sig. Ett möjligt biologiskt samband är att tunn ved håller högre fuktighet i mer skuggiga miljöer, jämfört med i full sol. Detta kan gynna svampassocierade och fuktkänsliga grupper, exempelvis många släkten tvåvingar, vilket utgjorde en stor del av materialet.

Solexponering har i många studier visats vara en betydande faktor för sammansättningen på artsamhället, och vissa arter är helt beroende av starkt belyst död ved. I denna studie hittades ingen sådan koppling. En förklaring kan vara den begränsade storleken på denna studie, vilket gör att biologiska mönster inte får chansen att framträda tydligt. Andra förklaringar kan vara att detta gäller enbart vissa arter, som inte hittats i denna studie. Kategoriseringen av exponering var också grov, ett alternativ hade kunnat vara att ange exponeringen i procent krontäcke för att tydligare kunna visa små skillnader. De tre kategorierna som används i denna studie är en förenkling för att minska omfattningen. Samtidigt finns båda extremerna på skalan representerade, vilket bör ha kunnat ge någon slags antydning till samband.

NMDS-ordinationen och PERMANOVA-analysen visade inga tydliga skillnader i artsammansättning mellan olika kombinationer av veddimension och solexponering. Detta kan tyda på att många av de påträffade taxonen är relativt generalistiska och kan utnyttja flera typer av död aspved. Resultatet kan också

indikera att variationen inom grupperna var större än skillnaderna mellan dem. Samtidigt bör resultatet tolkas med viss försiktighet eftersom ett antal prover saknade kläckta individer och därför uteslöts ur ordinationen, samtidigt som vissa fraktioner var överrepresenterade.

Artmaterialet omfattade flera trofiska nivåer, inklusive primära vedutnyttjare, barkborrar, svampassoicerade tvåvingar, predatorer och parasitoider vilket visar att död aspved fungerar som substrat för komplexa ekologiska interaktioner och inte enbart som habitat för enskilda specialiserade vedlevande arter. De primära vedutnyttjarna representerades i denna studie av *S. perforata*, *A. suvorovi* och åtminstone tre arter barkborrar (*Trypophloeus* sp. 1, Scolytinae sp. 1 och sp. 2), som lever direkt av den döda veden. Bland tvåvingarna fanns flera saprofager, fungivorer och predatorer. Även parasiter finns representerade genom flera olika familjer av parasitoida steklar. Också arter som inte lever av eller i veden direkt hittades, främst flera olika arter av stövsländor, som lever av alger, lavar eller svamp som växer på trädets bark.

Att tvåvingar var både den artrikaste och individrikaste ordningen i denna studie ger visst stöd åt de slutsatser som framfört av Ulyshen (2018) och Jonsell et al. (2020), nämligen att Diptera utgör en central och ofta underskattad komponent i vedlevande insektssamhällen, både som saproxyler och som predatorer, detrivorer och fungivorer, och vore ett särskilt intressant område för framtida studier. Deras betydelse ligger framför allt i att larverna nyttjar flera olika mikrohabitat i död ved och kan fungera som saprofager, fungivorer eller predatorer, vilket gör dem till en del av både nedbrytningen i veden, och trofiska interaktioner inom denna. Till skillnad från Coleoptera där även vuxna individer kan vara saproxyler är majoriteten av tvåvingarna enbart saproxyler som larver (Ulyshen, 2018) vilket försvårar studier då larver är betydligt svårare att identifiera än adulta individer. Det finns dock en del tvåvingar som är saproxyler även som imago, en hel del inom släktet blomflugor (Syrphidae), till exempel. I denna studie hittades ingen sådan art, däremot en betydande mängd sorgmyggor (Sciaridae), gallmyggor (Cecidomyiidae) och styltflugor (Dolichopodidae). Sorgmyggor är främst saprofager i ruttnande ved, under bark eller savflöden, men många arter är även fungivora. I fallet med denna studie är det sannolikt att det främst är fungivora arter som hittades, och även en del saprofaga arter. *Cecidomyiidae* är även de saprofager och fungivorer, men det finns även arter som prederar på andra insekter (Ulyshen, 2018). De arter som hittats i denna studie är främst mycket små, och antas vara saprofager och fungivorer. Predatorer fanns också representerade bland tvåvingarna, främst i form av tre arter *Medetera* (Dolichopodidae), fem arter *Lonchaea* (Lonchaeidae) och den mycket karismatiska barkflugan *Megamerina dolium* (Megamerinidae). Dessa arter är

predatorer, och i fallet *Medetera* samt *Lonchaea* ofta på barkborrar. Detta kan ses i den insamlade datan, då sju av elva förekomster av *Medetera* sammanfaller med förekomst av *Scolytinae*, och fyra av sex förekomster av *Lonchaea* sammanfaller med förekomst av *Scolytinae*. En annan intressant observation är att *Megamerina dolium* enbart hittades i prov där någon art av *Medetera* också hittades, vilket skulle kunna tyda på något slags samspel dem däremellan. Tittar vi dock på resterande data så ser vi att i dessa prover finns också de andra familjer av tvåvingar som var vanliga representerade. Tittar vi närmare på dessa prover så är det både klen och grov död ved, från samtliga lokaler och från alla tre klasser av exponering. En möjlig tolkning är att dessa prover hade ett mikroklimat som var mer gynnsamt för flera grupper av tvåvingar, eftersom inget samband kan ses i lokal, diameter eller exponering. Om miljön i kläcklådorna hade övervakats genom att till exempel mäta luftfuktighet, hade kanske ett annat samband kunnat hittas.

4.1 Begränsningar och framtida studier

Studien har flera möjligheter till förbättring, varav storleken självklart är en del, mer data är alltid eftersträfvansvärt. Det finns dock mer strukturella förbättringar att göra. Insamlandet av veden skedde på ett högst adaptivt vis, där geografisk varians, frihet från epifyter och ett begränsat åldersspann på den döda veden var de enda kriterierna. Målet var att hitta aspar som legat sedan våren 2025, eller lite äldre, men det har inte funnits något sätt att säkerställa detta. I en utökad studie hade valet av aspar kunnat vara noggrannare, eller till och med planerat genom fällning av aspar, så att åldrarna mer stämmer överens. Speciellt i fallet Diptera spelar också vedfuktigheten en stor roll, där aspens omgivning är central. Aspar som plockats från intill Fyrisån bör ha en tendens att hålla mer fukt, vilket bör ha kunnat gynna koloniseringen av Diptera. Även för skalbaggar är ”dödsåldern” av betydelse då många skalbaggs-larver, exempelvis *S. perforata*, kräver två år i död ved för att utvecklas till vuxen individ.

Runt om platsen där kläcklådorna förvarades hittades en icke försumbar mängd insekter, speciellt sorgmyggor och barkborrar kunde hittas på och runt kläcklådorna och i fönster i lokalen. Detta är av vikt för framtida användning av kläcklådor – förslut lådorna väl. Även de lådor som förslutits med tejp hade ett visst läckage, och under själva tejpen hittades en del insekter, som inte togs med i studien. Någon förbättrad variant av förslutning hade varit önskvärt. Så som studien utformades ställdes lådorna i travar, varav enbart den översta lådan då tejpades igen, och inte heller tejpen garanterade totalt förslutning, som tidigare noterat.

Miljön i lådorna bör också spela viss roll för vilka arter som framträder, och i hur stor mängd. I denna studie gjordes inga kontroller av till exempel luftfuktighet eller fukthalt hos den döda veden, varken innan eller under kläckningen. Dessa aspekter skulle kunna förklara varför vissa lådor resulterade i noll individer, möjligtvis kan det ha varit för torrt eller fuktigt för att insekter skulle kläckas. I två av de lådorna som inget kläcktes ur var miljön mycket torr. I framtida studier skulle miljön kunna övervakas och optimeras för att efterlikna naturliga förhållanden, med mer torr ved i de fall solexponeringen varit full sol, och mer blöt ved för de skuggiga. När lådorna öppnades i mitten av maj varierade miljön däri stort. I vissa lådor var aspveden helt överväxt av ett tunt lager mycel, i andra fanns det stora fruktkroppar av någon vedsvamp, och i ytterligare andra kunde ingen åverkan på veden ses. Vissa lådor var märkbart fuktiga, medan andra var mycket torra. Lådorna placerades också i olika höjd från golvet, och olika avstånd från det fönster som släppte in naturligt ljus, vilket kan ha varierat graden av ljus som varje låda mottog. Skillnaden i placering i rummet kan också ha gett något olika temperatur i lådorna. I en framtida studie hade ett utrymme mer anpassat för ändamålet varit bra, samt större kontroll av klimatet i sagda utrymme.

Lokalerna där veden samlades hade väldigt olika förutsättningar. I Tierp och Vänge är de flesta proverna tagna från produktionsskog, eller skog närliggande till produktionsskog, till exempel aspar som lämnats på hyggen för att sedan falla där. I Uppsala samlades prover in både från en lokal alldeles intill Fyrisån, vilket bör medföra högre luftfuktighet, och från naturreservatet stadsskogen. Att variationen är så stor härrör i studiens litenhet, med fler resurser och mer tid hade ett mer specificerat urval kunnat göras. Striktare kriterier för lokalerna hade kunnat utvecklas, och lokalerna hade kunnat jämföras mer för att även undersöka den aspekten.

Fördelningen mellan graderna av exponering blev inte heller jämn, i slutändan hade 28 prover i full sol samlats in, men bara 10 i full skugga och i halvskugga. Detta gör att vissa kombinationer av faktorer gav väldigt låga resultat. De två artrikaste ordningarna, Diptera och Coleoptera, stod för 83,2% av alla individer och 58,6 % av alla arter som hittades, trots detta hittades ingen art Diptera eller Coleoptera i fraktionen tunn ved i halvskugga, dock omfattade denna kategori endast fem prover. Detta kan vara studiens största brist, en mer medveten insamling och ett längre stadie av planering hade gjort mycket.

Kopplingen till faunadepåer är i denna studie indirekt, eftersom inga faktiska faunadepåer undersöktes. I stället studerades död ved av ett slag som skulle kunna användas vid anläggning av faunadepåer. En naturlig fortsättning vore därför att studera faktiska faunadepåer, från det att veden placeras ut och under flera

efterföljande år. Detta skulle exempelvis kunna göras genom fällor som placeras runt den döda veden på plats, vilket skulle minska påverkan från kläckmiljöer i laboratoriet. I sådana studier skulle depåer med olika trädslag, dimensioner, solexponering och placering i landskapet kunna jämföras. Det skulle ge bättre kunskap om hur faunadepåer bör utformas praktiskt, och om de arter som kläcks ur död ved i naturliga miljöer, även koloniserar och utvecklas i skapade faunadepåer. På så vis skulle faunadepåers funktion som ersättningshabitat kunna utvärderas mer direkt.

5. Slutsats

Sammanfattningsvis visar studien att död aspved kan hysa en artrik och ekologiskt varierad insektsfauna, även när tydliga effekter av veddimension och solexponering inte kunde påvisas statistiskt. Resultaten tyder på att både grov och klen aspved kan bidra med biologiskt värde, men att vissa specialiserade arter sannolikt är beroende av grövre substrat. Vid anläggning av faunadepåer bör därför variation i veddimension, solexponering och mikroklimat eftersträvas, snarare än fokus på enskilda substrategenskaper och vedtyper.

Referenser

- Douwes, P., Bellmann, H. & Sandhall, Å. (1997). *Insekter: en fälthandbok*. 2:a uppl. Stenströms Bokförlag.
- Grichanov, I.Ya. (2006). A checklist and keys to North European genera and species of Dolichopodidae (Diptera). St. Petersburg: VIZR (Plant Protection News, Supplement), 1–120. Tillgänglig på: https://Diptera.info/downloads/Grichanov_N_Europe.pdf [2026-04-20].
- Hackston, M. (2014). *Family Ulidiidae: key to UK subfamilies, genera and species*. Engelsk översättning och bearbetning av Hennig, W. (1939) *Otitidae*, i Lindner, E. (red.) *Die Fliegen der palaearktischen Region*, 5(1). Tillgänglig på: <https://diptera-in-beeld.nl/Ref-Ulidiidae%20key%20to%20UK%20species.pdf> [2026-05-21].
- Jonsell, M. & Hansson, J. (2007). Comparison of methods for sampling saproxylic beetles in fine wood. *Entomologica Fennica*, 18 (4), 232–241. <https://doi.org/10.33338/ef.84404>
- Jonsell, M. & Hansson, J. (2011). Logs and stumps in clearcuts support similar saproxylic beetle diversity: implications for bioenergy harvest. *Silva fennica* (Helsinki, Finland: 1967), 45 (5), 1053–1064. <https://doi.org/10.14214/sf.86>
- Jonsell, M. (2008). Saproxylic beetle species in logging residues: which are they and which residues do they use? Tillgänglig på: <http://www.entomologi.no/journals/nje/2008-1/pdf/NJE-vol55-no1-Jonsell.pdf> [2026-05-06].
- Jonsell, M., Hansson, J. & Wedmo, L. (2007). Diversity of saproxylic beetle species in logging residues in Sweden – Comparisons between tree species and diameters. *Biological Conservation*, 138 (1), 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.04.003>
- Jonsell, M., Weslien, J. & Ehnström, B. (1998). Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. *Biodiversity and Conservation*, 7(6), 749–764. <https://doi.org/10.1023/a:1008888319031>.
- Jonsell, M., Widenfalk, L.A. & Hellqvist, S. (2020). Substrate specificity among Diptera in decaying bioenergy wood: can they be conserved by the same measures as are currently applied to beetles? *Biodiversity and Conservation*, 29(8), 2623–2662. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01992-w>.
- Jonsson, B.G., Ekström, M., Esseen, P.-A., Grafström, A., Ståhl, G. & Westerlund, B. (2016). Dead wood availability in managed Swedish forests – Policy outcomes and implications for biodiversity. *Forest Ecology and Management*, 376, 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.06.017>.
- Juutilainen, K., Halme, P., Kotiranta, H. & Mönkkönen, M. (2011). Size matters in studies of dead wood and wood-inhabiting fungi. *Fungal Ecology*, 4(5), 342–349. <https://doi.org/10.1016/j.funeco.2011.05.004>.

- Juutilainen, K., Mönkkönen, M., Kotiranta, H. & Halme, P. (2014). The effects of forest management on wood-inhabiting fungi occupying dead wood of different diameter fractions, *Forest Ecology and Management*, 313, 283–291.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.11.019>.
- Länsstyrelsen. (2021). *Receptsamling för biologisk mångfald: storskaliga åtgärder*.
 Länsstyrelsen. Tillgänglig via:
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.8cd5a1b19362fb4fc21c2e/1732536290529/Receptsamling%20f%C3%B6r%20biologisk%20m%C3%A5ngfald,%20storskaliga%20%C3%A5tg%C3%A4rder.pdf> [Hämtad 4 juni 2026].
- Lindhe, A., Lindelöw, Å. & Åsenblad, N. (2005). Saproxylic Beetles in Standing Dead Wood Density in Relation to Substrate Sun-exposure and Diameter. *Biodivers Conserv* 14, 3033–3053. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0314-y>
- Macagno, A.L.M., Hardersen, S., Nardi, G., Lo Giudice, G. & Mason, F. (2015). Measuring saproxylic beetle diversity in small and medium diameter dead wood: The ‘grab-and-go’ method. *European Journal of Entomology*, 112(3), 510–519.
<https://doi.org/10.14411/eje.2015.049>.
- Negrobov, O.P. & Naglis, S. (2016). Palaearctic species of the genus *Medetera* (Diptera: Dolichopodidae). *Zoosystematica Rossica*, 25(2), 333–379.
<https://doi.org/10.31610/zsr/2016.25.2.333>.
- Oosterbroek, P. (2006). *The European Families of the Diptera*. Utrecht: Knnv Publishing.
- Persson, M., Pollet, M., Struwe, I. & Hedström, L. (2019). A revised checklist and time window based province catalogue of the long-legged flies (Diptera: Dolichopodidae) of Sweden, with six new synonymies in *Dolichopus* Latreille, 1796. *Entomologisk Tidskrift*, 140(1), 27–57. Tillgänglig på:
https://www.sef.nu/download/entomologisk_tidskrift/et_2019/ET%20140%2027-57.pdf [2026-05-20]
- Reemer, M. (n.d.). Veldtabel wapen- en bastvliegen van Nederland (Diptera: Stratiomyidae & Xylomyidae). Tillgänglig på:
https://repository.naturalis.nl/pub/481826/Veldtabel_Stratiomyidae.pdf [2026-04-20]
- Schiegg, K. (2001). Saproxylic insect diversity of beech: limbs are richer than trunks. *Forest Ecology and Management*, 149(1-3), 295–304.
[https://doi.org/10.1016/s0378-1127\(00\)00563-6](https://doi.org/10.1016/s0378-1127(00)00563-6).
- Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. (2012). *Biodiversity in Dead Wood*. Cambridge University Press, Cambridge. Tillgänglig via: ProQuest Ebook Central. [2026-05-05].
- SLU Riksskogstaxeringen (2026). Tabell 3.28a – Volymen död ved fördelad på trädslag. *Produktiv skogsmark*. Officiell statistik från Riksskogstaxeringen. Skogsstatistik, Sveriges lantbruksuniversitet. Tillgänglig på:
https://skogsstatistik.slu.se/pxweb/sv/OffStat/OffStat__ProduktivSkogsmark__Virkesforrad/PS_Virkesf_dodved_tradslag_a_tab.px/table/tableViewLayout2/?loaded

QueryId=c7c67e52-a680-4338-a29d-

7d4908b4b47c&timeType=from&timeValue=0 [2026-05-26]

Svensson, B.W. & Hall, K. (2010). Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna.

Stövsländor. Psocoptera. (CV). Uppsala: ArtDatabanken, SLU.

Ulyshen, M.D. (2018). Saproxylic insects: diversity, ecology and conservation. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG.

Bilaga 1 – Resultat från analyser i R.

```
=====
KOMPLETT GLMM-ANALYS
=====
#####
RICHNESS
#####
B1 - POISSON UTAN LOKAL
-----
Family: Poisson ( log )
Formula:      Richness ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

      AIC      BIC    logLik -2*log(L)  df.resid
    234.1    243.4   -112.0     224.1      43

Random effects:

Conditional model:
Groups Name      Variance Std.Dev.
TreeID (Intercept) 1.052    1.025
Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    0.67951    0.53769   1.264    0.206
SizeThin       0.10661    0.15406   0.692    0.489
ExposureFull sun 0.07177    0.60741   0.118    0.906
ExposureShaded -0.11759    0.73816  -0.159    0.873
```

B2 - POISSON MED LOKAL

```
-----
Family: Poisson ( log )
Formula:          Richness ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)
Data: mydata
```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
233.5	246.6	-109.7	219.5	41

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	0.9062	0.952

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.4165	0.6125	2.313	0.0207 *
SizeThin	0.1066	0.1541	0.692	0.4890
ExposureFull sun	-0.5102	0.6435	-0.793	0.4278
ExposureShaded	-0.9794	0.8418	-1.164	0.2446
LocationUppsala	0.1937	0.5442	0.356	0.7218
LocationVange	-1.2716	0.6556	-1.940	0.0524 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B3 - NEGATIV BINOMIAL UTAN LOKAL

Family: nbinom2 (log)
Formula: Richness ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
232.2	243.4	-110.1	220.2	42

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	0.9357	0.9673

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 3.63

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.63397	0.55919	1.134	0.257
SizeThin	0.28920	0.25152	1.150	0.250
ExposureFull sun	0.09118	0.61436	0.148	0.882
ExposureShaded	-0.11815	0.74648	-0.158	0.874

B4 - NEGATIV BINOMIAL MED LOKAL

```
-----
Family: nbinom2 ( log )
Formula:      Richness ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)
Data: mydata
```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
231.8	246.7	-107.9	215.8	40

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	0.8049	0.8971

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 3.88

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.3721	0.6349	2.161	0.0307 *
SizeThin	0.2744	0.2462	1.115	0.2650
ExposureFull sun	-0.4940	0.6537	-0.756	0.4499
ExposureShaded	-0.9813	0.8537	-1.149	0.2504
LocationUppsala	0.1991	0.5516	0.361	0.7181
LocationVange	-1.2642	0.6653	-1.900	0.0574 .

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B5 - POISSON MED INTERAKTION SIZE * EXPOSURE

```
-----
Family: Poisson ( log )
Formula:      Richness ~ Size * Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata
```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
232.7	245.8	-109.4	218.7	41

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	1.052	1.025

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.4465	0.5694	0.784	0.4329
SizeThin	0.5108	0.3266	1.564	0.1178
ExposureFull sun	0.4432	0.6471	0.685	0.4934
ExposureShaded	-0.1976	0.8119	-0.243	0.8077
SizeThin:ExposureFull sun	-0.6860	0.3818	-1.797	0.0724 .
SizeThin:ExposureShaded	0.1252	0.5259	0.238	0.8119

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B6 - NEGATIV BINOMIAL MED INTERAKTION SIZE * EXPOSURE

Family: nbinom2 (log)
Formula: Richness ~ Size * Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
234.2	249.1	-109.1	218.2	40

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	0.9917	0.9959

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 7.73

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.389832	0.601216	0.648	0.517
SizeThin	0.652817	0.465407	1.403	0.161
ExposureFull sun	0.464728	0.680537	0.683	0.495
ExposureShaded	-0.114952	0.850048	-0.135	0.892
SizeThin:ExposureFull sun	-0.687054	0.521796	-1.317	0.188
SizeThin:ExposureShaded	-0.006651	0.679112	-0.010	0.992

B7 - AIC-JÄMFÖRELSE RICHNESS

	df	AIC	deltaAIC
rich_pois_noloc	5	234.0612	2.3066858
rich_pois_loc	7	233.4521	1.6975932
rich_nb_noloc	6	232.2047	0.4501279
rich_nb_loc	8	231.7545	0.0000000
rich_pois_int	7	232.7247	0.9701461
rich_nb_int	8	234.1789	2.4243175

```
#####
ABUNDANCE
#####

B8 - POISSON UTAN LOKAL
-----

Family: Poisson ( log )
Formula:      Abundance ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

      AIC      BIC    logLik -2*log(L)  df.resid
547.6    557.0    -268.8     537.6       43

Random effects:

Conditional model:
Groups Name      Variance Std.Dev.
TreeID (Intercept) 2.837    1.684
Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    1.4030    0.8115   1.729   0.0838 .
SizeThin        0.1078    0.0809   1.332   0.1828
ExposureFull sun -0.0158    0.9318  -0.017   0.9865
ExposureShaded  -0.3539    1.1317  -0.313   0.7545
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

B9 - POISSON MED LOKAL

```
-----
Family: Poisson ( log )
Formula:      Abundance ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)
Data: mydata
```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
545.6	558.7	-265.8	531.6	41

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	2.274	1.508

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2.7255	0.8884	3.068	0.00216 **
SizeThin	0.1078	0.0809	1.332	0.18279
ExposureFull sun	-0.8432	0.9344	-0.902	0.36681
ExposureShaded	-1.5123	1.2383	-1.221	0.22200
LocationUppsala	-0.1514	0.8067	-0.188	0.85116
LocationVange	-2.2743	0.9297	-2.446	0.01444 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B10 - NEGATIV BINOMIAL UTAN LOKAL

```

-----
Family: nbinom2 ( log )
Formula:      Abundance ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
315.7	326.9	-151.9	303.7	42

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	1.746	1.321

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 0.672

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	1.71849	0.94815	1.812	0.0699 .
SizeThin	0.37970	0.46702	0.813	0.4162
ExposureFull sun	-0.04807	0.94201	-0.051	0.9593
ExposureShaded	-0.44821	1.11805	-0.401	0.6885

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B11 - NEGATIV BINOMIAL MED LOKAL

```

Family: nbinom2 ( log )
Formula:      Abundance ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)
Data: mydata

```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
314.4	329.3	-149.2	298.4	40

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	1.479	1.216

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 0.732

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	2.96219	1.01259	2.925	0.00344 **
SizeThin	0.30566	0.44937	0.680	0.49638
ExposureFull sun	-0.86976	0.97121	-0.895	0.37050
ExposureShaded	-1.57723	1.24223	-1.270	0.20420
LocationUppsala	-0.08909	0.80461	-0.111	0.91183
LocationVange	-2.16337	0.94512	-2.289	0.02208 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B12 - POISSON MED INTERAKTION SIZE * EXPOSURE

```

-----
Family: Poisson ( log )
Formula:      Abundance ~ Size * Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata

```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
374.7	387.8	-180.4	360.7	41

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	2.837	1.684

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.49072	0.82338	0.596	0.551
SizeThin	1.45001	0.18025	8.045	8.65e-16 ***
ExposureFull sun	1.30307	0.94386	1.381	0.167
ExposureShaded	-0.41085	1.16644	-0.352	0.725
SizeThin:ExposureFull sun	-2.34757	0.21679	-10.829	< 2e-16 ***
SizeThin:ExposureShaded	0.06982	0.34575	0.202	0.840

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B13 - NEGATIV BINOMIAL MED INTERAKTION SIZE * EXPOSURE

```
-----
Family: nbinom2 ( log )
Formula:      Abundance ~ Size * Exposure + (1 | TreeID)
Data: mydata
```

AIC	BIC	logLik	-2*log(L)	df.resid
314.5	329.4	-149.2	298.5	40

Random effects:

Conditional model:

Groups Name	Variance	Std.Dev.
TreeID (Intercept)	1.744	1.32

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Dispersion parameter for nbinom2 family (): 0.87

Conditional model:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.7984	0.9589	0.833	0.4050
SizeThin	1.6629	0.8291	2.006	0.0449 *
ExposureFull sun	1.1593	1.0340	1.121	0.2622
ExposureShaded	-0.1298	1.2711	-0.102	0.9186
SizeThin:ExposureFull sun	-2.0654	0.9726	-2.124	0.0337 *
SizeThin:ExposureShaded	-0.3710	1.2167	-0.305	0.7604

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

B14 - AIC-JÄMFÖRELSE ABUNDANCE

```
-----
          df      AIC    deltaAIC
abund_pois_noloc  5 547.6450 233.2790632
abund_pois_loc    7 545.6401 231.2741625
abund_nb_noloc    6 315.7060  1.3400321
abund_nb_loc      8 314.3659  0.0000000
abund_pois_int    7 374.7017 60.3357967
abund_nb_int      8 314.4771  0.1111631
```

```

=====
B15 - PERMANOVA (Bray-Curtis)
=====
Permutation test for adonis under reduced model
Blocks: strata
Permutation: free
Number of permutations: 4095

adonis2(formula = species_final ~ Size + Exposure, data = meta_final, method =
"bray", strata = meta_final$TreeID)
      Df SumOfSqs      R2      F Pr(>F)
Model    3    1.341 0.10169 1.0189  0.243
Residual 27   11.846 0.89831
Total   30   13.187 1.00000

```



```
#####
SHANNON-INDEX
#####
```

B16 - SHANNON-INDEX UTAN LOKAL

```
-----
Linear mixed model fit by REML ['lmerMod']
Formula: Shannon ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: meta
```

REML criterion at convergence: 102.7

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.6956	-0.6027	-0.1741	0.5955	1.8273

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
TreeID	(Intercept)	0.3121	0.5587
Residual		0.2688	0.5185

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	0.553376	0.308068	1.796
SizeThin	0.218389	0.149669	1.459
ExposureFull sun	0.028088	0.348138	0.081
ExposureShaded	0.007664	0.422624	0.018

Correlation of Fixed Effects:

	(Intr)	SizThn	ExpsFs
SizeThin	-0.243		
ExposrFllsn	-0.833	0.000	
ExposurShdd	-0.686	0.000	0.607

B17 - SHANNON-INDEX MED LOKAL

Linear mixed model fit by REML ['lmerMod']

Formula: Shannon ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)

Data: meta

REML criterion at convergence: 100.6

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.71369	-0.49310	-0.07188	0.64628	1.80925

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
TreeID	(Intercept)	0.2981	0.5460
Residual		0.2688	0.5185

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	0.8402	0.3738	2.248
SizeThin	0.2184	0.1497	1.459
ExposureFull sun	-0.2251	0.3772	-0.597
ExposureShaded	-0.4332	0.5116	-0.847
LocationUppsala	0.1925	0.3423	0.562
LocationVange	-0.4781	0.3636	-1.315

Correlation of Fixed Effects:

	(Intr)	SizThn	ExpsFs	ExpsrS	LctnUp
SizeThin	-0.200				
ExposrFllsn	-0.777	0.000			
ExposurShdd	-0.613	0.000	0.685		
LocatnUppsl	-0.166	0.000	-0.219	-0.414	
LocationVng	-0.584	0.000	0.280	0.275	0.284

B18 - AIC-JÄMFÖRELSE SHANNON

	df	AIC	deltaAIC
shannon_no_location	6	114.6975	0.000000
shannon_with_location	8	116.6037	1.906203

```
#####
SIMPSON-INDEX
#####
```

B19 - SIMPSON-INDEX UTAN LOKAL

```
-----
Linear mixed model fit by REML ['lmerMod']
Formula: Simpson ~ Size + Exposure + (1 | TreeID)
Data: meta
```

REML criterion at convergence: 41.5

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.99543	-0.33231	0.06216	0.53452	1.48800

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
TreeID	(Intercept)	0.05005	0.2237
Residual		0.08069	0.2841

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	0.63264	0.14057	4.500
SizeThin	-0.06542	0.08200	-0.798
ExposureFull sun	-0.03913	0.15664	-0.250
ExposureShaded	0.15021	0.19016	0.790

Correlation of Fixed Effects:

	(Intr)	SizThn	ExpsFs
SizeThin	-0.292		
ExposrFllsn	-0.821	0.000	
ExposurShdd	-0.676	0.000	0.607

B20 - SIMPSON-INDEX MED LOKAL

Linear mixed model fit by REML ['lmerMod']

Formula: Simpson ~ Size + Exposure + Location + (1 | TreeID)

Data: meta

REML criterion at convergence: 44.7

Scaled residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.97303	-0.36013	0.05848	0.50424	1.50588

Random effects:

Groups	Name	Variance	Std.Dev.
TreeID	(Intercept)	0.05777	0.2404
Residual		0.08069	0.2841

Number of obs: 48, groups: TreeID, 24

Fixed effects:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	0.638366	0.179176	3.563
SizeThin	-0.065425	0.082003	-0.798
ExposureFull sun	-0.074673	0.179667	-0.416
ExposureShaded	0.073114	0.243665	0.300
LocationUppsala	0.089213	0.163034	0.547
LocationVange	-0.009548	0.173193	-0.055

Correlation of Fixed Effects:

	(Intr)	SizThn	ExpsFs	ExpsrS	LctnUp
SizeThin	-0.229				
ExposrFllsn	-0.772	0.000			
ExposurShdd	-0.609	0.000	0.685		
LocatnUppsl	-0.164	0.000	-0.219	-0.414	
LocationVng	-0.580	0.000	0.280	0.275	0.284

B21 - AIC-JÄMFÖRELSE SIMPSON

	df	AIC	deltaAIC
simpson_no_location	6	53.47826	0.000000
simpson_with_location	8	60.74173	7.263466

Bilaga 2 – Artlista

Art	Ordning	Art	Ordning
<i>Agrilus suvorovi</i>	Coleoptera	<i>Medetera apicalis</i>	Diptera
<i>Alysiinae</i> sp. 1	Hymenoptera	<i>Medetera incrassata</i>	Diptera
<i>Alysiinae</i> sp. 2	Hymenoptera	<i>Medetera parenti</i>	Diptera
<i>Anacampsis populella</i>	Lepidoptera	<i>Megamerina dolium</i>	Diptera
<i>Auchenorrhyncha</i> sp. 1	Hemiptera	<i>Megaspilidae</i> sp. 1	Hymenoptera
<i>Batrachedra praeangusta</i>	Lepidoptera	<i>Muscidae</i> sp. 1	Diptera
<i>Berkshiria hungarica</i>	Diptera	<i>Mycetophilidae</i> sp. 1	Diptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 1	Diptera	<i>Mymaridae</i> sp. 1	Hymenoptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 2	Diptera	<i>Obrium</i> spp	Coleoptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 3	Diptera	<i>Platygastridae</i> sp. 1	Hymenoptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 4	Diptera	<i>Platygastridae</i> sp. 2	Hymenoptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 5	Diptera	<i>Proctotrupidae</i> sp. 1	Hymenoptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 6	Diptera	<i>Psilidae</i> sp. 1	Diptera
<i>Cecidomyiidae</i> sp. 7	Diptera	<i>Psilidae</i> sp. 2	Diptera
<i>Ceraphronidae</i> sp. 1	Hymenoptera	<i>Psocoptera</i> sp. 1	Psocoptera
<i>Ceraphronidae</i> sp. 2	Hymenoptera	<i>Psocoptera</i> sp. 2	Psocoptera
<i>Chloropidae</i> sp. 1	Diptera	<i>Psocoptera</i> sp. 3	Psocoptera
<i>Crabronidae</i> sp. 1	Hymenoptera	<i>Psocoptera</i> sp. 4	Psocoptera
<i>Crabronidae</i> sp. 2	Hymenoptera	<i>Saperda perforata</i>	Coleoptera
<i>Elipsocidae</i> sp. 1	Psocoptera	<i>Sciaridae</i> sp. 1	Diptera
<i>Figitidae</i> sp. 1	Hymenoptera	<i>Sciaridae</i> sp. 2	Diptera
Fluglarv	Diptera	<i>Sciaridae</i> sp. 3	Diptera
<i>Gypsonoma minutana</i>	Lepidoptera	<i>Sciaridae</i> sp. 4	Diptera
<i>Gypsonoma sociana</i>	Lepidoptera	<i>Sciaridae</i> sp. 5	Diptera
<i>Homalocephala bimaculata</i>	Diptera	<i>Sciaridae</i> sp. 6	Diptera
<i>Homalocephala biumbata</i>	Diptera	<i>Scolytinae</i> sp. 1	Coleoptera
<i>Lachesillidae</i> sp. 1	Psocoptera	<i>Scolytinae</i> sp. 2	Coleoptera
<i>Lepidoptera</i> sp. 1	Lepidoptera	Skalbagglarv	Coleoptera
<i>Lepidoptera</i> sp. 2	Lepidoptera	<i>Stratiomyidae</i> sp. 1	Diptera
<i>Loensia variegata</i>	Psocoptera	<i>Torymidae</i> sp. 1	Hymenoptera
<i>Lonchaea</i> sp. 1	Diptera	<i>Trichadenotecnum majus</i>	Psocoptera
<i>Lonchaea</i> sp. 2	Diptera	<i>Trypophloeus</i> sp. 1	Coleoptera
<i>Lonchaea</i> sp. 3	Diptera	<i>Xiphidria</i> sp	Hymenoptera
<i>Lonchaea</i> sp. 4	Diptera	<i>Xylophagus ater</i>	Diptera
<i>Lonchaea</i> sp. 5	Diptera	<i>Zabrachia</i> sp. 1	Diptera

Bilaga 3 – Individer per taxon och fraktion

	Grovt			Klen			Totalt
	Full sol	Halvskugga	Full skugga	Full sol	Halvskugga	Full skugga	
Scolytinae sp. 1	25	0	3	4	9	74	115
<i>Medetera parenti</i>	37	4	4	27	2	15	89
Sciaridae sp. 1	31	2	1	3	15	0	52
<i>Trypophloeus</i> sp. 1	45	0	0	0	0	0	45
Sciaridae sp. 2	3	1	0	4	19	10	37
Cecidomyiidae sp. 2	15	0	1	0	0	19	35
Trichadenotecnum majus	3	1	4	7	4	2	21
Lonchaea sp. 1	4	0	0	1	0	10	15
Megamerina dolium	7	1	0	5	1	1	15
Elipsocidae sp. 1	0	0	0	7	2	3	12
<i>Medetera apicalis</i>	0	0	0	10	0	0	10
<i>Loensia variegata</i>	7	1	0	1	0	0	9
Cecidomyiidae sp. 1	1	0	4	0	0	2	7
Cecidomyiidae sp. 6	5	1	0	1	0	0	7
Cecidomyiidae sp. 7	0	0	7	0	0	0	7
Sciaridae sp. 3	1	0	0	1	3	2	7
Zabrachia sp. 1	2	0	5	0	0	0	7
<i>Agrilus suvorovi</i>	6	0	0	0	0	0	6
<i>Homalocephala bimaculata</i>	3	0	0	1	0	2	6
<i>Medetera incrassata</i>	3	0	3	0	0	0	6
Mymaridae sp. 1	2	1	0	1	0	2	6
Cecidomyiidae sp. 3	1	0	0	0	0	4	5
Cecidomyiidae sp. 5	5	0	0	0	0	0	5
Psocoptera sp. 4	0	0	0	0	5	0	5
Scolytinae sp. 2	0	0	0	0	0	5	5
<i>Anacampsis populella</i>	0	0	0	2	0	2	4
<i>Auchenorrhyncha</i> sp. 1	0	0	0	4	0	0	4
Lonchaea sp. 3	1	0	1	2	0	0	4
Lonchaea sp. 4	4	0	0	0	0	0	4
Platygastridae sp. 1	4	0	0	0	0	0	4
Sciaridae sp. 4	0	0	0	1	0	3	4
Alysiinae sp. 1	2	0	0	1	0	0	3
Chloropidae sp. 1	3	0	0	0	0	0	3
<i>Saperda perforata</i>	2	0	1	0	0	0	3
<i>Xiphydria camelus</i>	0	0	0	3	0	0	3

	Gro			Klen			Totalt
	Full sol	Halvskugga	Full skugga	Full sol	Halvskugga	Full skugga	
Alysiinae sp. 2	2	0	0	0	0	0	2
Brachycera sp. 1	0	2	0	0	0	0	2
Lepidoptera sp. 1	0	0	0	2	0	0	2
Lonchaea sp. 5	1	0	0	0	0	1	2
Muscidae sp. 1	2	0	0	0	0	0	2
Proctotrupidae sp. 1	2	0	0	0	0	0	2
Psilidae sp. 1	1	0	0	0	0	1	2
Sciaridae sp. 5	1	0	0	1	0	0	2
Batrachedra praeangusta	0	0	1	0	0	0	1
Berkshiria hungarica	1	0	0	0	0	0	1
Cecidomyiidae sp. 4	1	0	0	0	0	0	1
Ceraphronidae sp. 1	0	0	0	0	0	1	1
Ceraphronidae sp. 2	0	0	1	0	0	0	1
Coleoptera sp. 1	1	0	0	0	0	0	1
Crabronidae sp. 1	0	0	0	1	0	0	1
Crabronidae sp. 2	0	0	0	1	0	0	1
Figitidae sp. 1	1	0	0	0	0	0	1
Gypsonoma minutana	0	0	0	0	0	1	1
Gypsonoma sociana	0	0	0	1	0	0	1
Homalocephala biumbata	1	0	0	0	0	0	1
Lachesillidae sp. 1	0	0	0	0	1	0	1
Lepidoptera sp. 2	0	0	1	0	0	0	1
Lonchaea sp. 2	0	0	0	1	0	0	1
Megaspilidae sp. 1	0	0	0	0	0	1	1
Mycetophilidae sp. 1	0	0	0	1	0	0	1
Obrium spp	0	0	0	1	0	0	1
Platygastridae sp. 2	0	0	0	0	1	0	1
Psilidae sp. 2	0	0	0	1	0	0	1
Psocoptera sp. 1	0	0	0	0	1	0	1
Psocoptera sp. 2	0	0	0	1	0	0	1
Psocoptera sp. 3	0	0	0	0	1	0	1
Sciaridae sp. 6	1	0	0	0	0	0	1
Stratiomyidae sp. 1	0	0	1	0	0	0	1
Torymidae sp. 1	1	0	0	0	0	0	1
Xylophagus ater	0	0	0	0	0	1	1

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Gustaf Kjellberg har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.