

Stankelben (Diptera: Tipuloidea) hotspots i urørt og forstligt drevet skov i Danmark

David Bille Byriel^{1*} og Sebastian Kepfer Rojas¹

Insekter udgør over 50 % af Danmarks samlede biodiversitet, men der mangler viden om størstedelen af insektfaunaen i naturforvaltningsmæssig sammenhæng. Især tovinger (Diptera), med 5.000 registrerede arter, er blevet stærkt negligeret i biodiversitetsundersøgelser. Dette skyldes i høj grad manglende faunistisk og økologisk viden om mange af grupperne, tidskrævende bestemmelsesarbejde og en traditionsbunden forskningsindsats i andre organismegrupper. Tovinger udgør en økologisk set meget divers gruppe, der forekommer artsrigt i alle terrestriske naturtyper. Især europæiske skove har tilknyttet en artsrig tovinge-fauna, der i modsætning til velundersøgte saproxylliske artsgrupper i høj grad er tilknyttet skovens fugtige jord (Frouz 1999).

Stankelben hører under tovinger og kan kendes på tilstedeværelsen af en v-formet tværfure på brystets overside og to analærer

i vingen; benene er lange og tynde. Der er registreret 269 arter i Danmark, men det estimeres, at yderligere 62 arter forekommer i Danmark (Petersen & Meier 2001; Byriel et al. 2016). Stankelben tilbringer det meste af livet i larvestadiet, hvor hovedparten af arterne er tilknyttet fugtig jord og marginale zoner i vådområder med specifikke fødepræferencer og krav til habitatet (Pritchard 1983). Derudover er flere arter, som larve, tilknyttet dødt ved i forskellige nedbrydningsstadier samt mosser og svampe-frugtlegerer. I modsætning til larven indtager fuldvoksne stankelben ingen eller begrænsede mængder føde, da deres primære funktion er parring i et kortvarigt fuldvoksnet stadium.

Vores viden om stankelben i danske skove er forholdsvis begrænset og er i høj grad baseret på artslistor fra forskellige lokaliteter. I en undersøgelse af stankelben fra 1993 blev der fundet i alt 63 arter, hvoraf

58 af arterne forekom i urørt skov og 33 arter i forstligt drevet skov (Sørensen 1997). Det fremgik af undersøgelsen, at vådere bevoksninger som Bredvigmosse, Strødam, Rådmandshave og Suserup havde en høj artsrigdom. Da dræning er et almindeligt tiltag i forstligt drevne skove i Danmark, må det formodes at kunne påvirke stankelbendiversiteten i sådanne områder. Denne effekt er dokumenteret bl.a. for løbebiller (Sroka & Finch 2006) og snegle (Martin & Sommer 2004).

Undersøgelsen fra 1993 af stankelben i 7 skovområder med urørte og forstligt drevne bevoksninger er gentaget i 2015 efter godt 20 år. Da den forstlige drift oftest indebærer dræning af skovene er egnede habitater som f.eks. vådområder ikke ligeligt fordelt i skove med forskellig drift. Fokus i dette projekt er derfor at udvælge og undersøge de artsrigeste stankelben områder (hotspots), i både urørt og forstligt drevet skov. Dette gøres for at: (1) sammenligne stankelbendiversiteten (2) sammenligne habitattilknytning for stankelben i urørt og forstligt drevet skov (3) vurdere hvilke habitater, der understøtter en rig stankelbenfauna i skov.

MATERIALER OG METODER

Stankelbenfaunaen blev undersøgt i 7 skovområder på Sjælland domineret af bøg. Skovene er præsenteret i Møller (2017). Skovområderne blev inddelt i et 100 m x 100 m kvadratnet. Skæringspunkterne i kvadratnettet blev markeret, hvilket gav mellem 4 og 20 punkter i hver bevoksning, i alt 67 punkter i urørt skov og 58 punkter i forstligt drevet skov. Voksne stankelben blev indsamlet omkring punkterne i en cirkel med radius 15 m, (706 m²). Indsamlingerne blev foretaget med et standard fangstnet (diameter 38 cm) i 10 minutter i

Summary

Crane fly hotspots in unmanaged and managed forests in Denmark

Crane flies were caught with a sweep net in 66 unmanaged and 57 managed collection circles (706 m²) at 7 different forest areas. The sampling took place in June, July and September in 2015 where each collection circle was swept for 10 minutes. Crane fly diversity was assessed and the 10 most species rich collection circles (hotspots) in both unmanaged and managed forests were compared. Species richness was higher in unmanaged hotspots, and species composition varied greatly between and within management regime. By dividing crane flies into habitat categories, it was apparent that hotspot circles had a higher average number of crane flies associated with wetland habitats compared to the rest of the collection circles despite management. Further, the average number of crane flies in unmanaged hotspots had more wetland species than in the managed hotspots. This could be due to a limited distribution of wetland habitats in the managed forest due to drainage, and/or differences in structural and biochemical properties such as dead wood, and pH in combination with soil moisture and different wetland characteristics between the managed and unmanaged forests.

Keywords: crane flies, forest management, unmanaged forest, habitat association, Denmark

¹ Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet, Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C.

* Email: daby@ign.ku.dk



hver cirkel primo juni, medio juli og primo september 2015. Indsamlingen blev foretaget i tørt vejr med tør bundvegetation i tidsrummet 08:00 - 17:00. Under indsamlingen blev stankelbenene sorteret fra og gemt i 70 % ethanol, og indsamlingsperiode samt punktets position blev noteret. Dette gav 373 prøver (to prøver manglede) som ved hjælp af stereolup (Leica M205 C) og identifikationsnøgle (Stubbs & Kramer 2016) blev artsbestemt. I særlige tilfælde blev fotografier og stregtegninger af hanlige hypopygier brugt som supplerende materiale til artsbestemmelsen (Podenas et al. 2006; Oosterbroek 2014).

Hotspots blev udvalgt som de 10 artsrigeste indsamlingscirkler fra både urørt og forstligt drevet skov. Data er analyseret på baggrund af komplette observationer, dvs. at der pga. to manglende prøver kun medtages 66 indsamlingscirkler fra urørt skov og 57 indsamlingscirkler fra drevet skov. Ligeledes er alle ubestemte arter udtaget fra analysen og figurerer ikke på artslisten (supplerende materiale). Boxplot med antal arter samt ordinationen af artssammensætningen er lavet i statistikprogrammet R (R Core Team 2013). Ordinationen af artssammensætningen er lavet i R med pakken 'vegan' og funktionen metaMDS (Oksanen et al. 2007), og er baseret på Bray-Curtis dissimilaritet for presence/absence data.

Stankelben blev inddelt i habitattilknytning efter Brindle (1960 & 1967), som er baseret på larvens morfologi, fangsthabitat og slægtsforhold. Antallet af arter pr. habitattype er udregnet som gennemsnittet af arter pr. indsamlingscirkel, som er tilknyttet det habitat. Arterne kan være tilknyttet flere forskellige habitater.

RESULTATER

I alt blev 4814 individer fordelt på 101 arter af stankelben fundet i undersøgelsen. Fire arter kunne konstateres som nye for Danmark: *Achyrolimonia decemmaculata* (Loew, 1873); *Dicranomyia lucida* de Meijere, 1918; *Gonomyia bifida* Tonnoir, 1912; og *Thaumastopectera calceata* Mik, 1866. Fundene er beskrevet i Byriël et al. (2016).

Hotspots

De 10 artsrigeste indsamlingscirkler var fordelt i urørte bevoksninger med henholdsvis 32, 27, 16, 15 og 14 arter fra Suserup; 18, 17, 14 og 13 arter fra Strødam; og 13 arter fra Nørreskov. Fra drevne bevoksninger var det henholdsvis 13, 13, 12, 12 og 12 fra Næsbyholm; 16, 13 og 12 arter fra Rådmandshave; og 13 og 12 arter fra Bredvigmosse.

Artsantallet for de 10 artsrigeste indsamlingscirkler var 60 i urørt skov og 48 i dre-

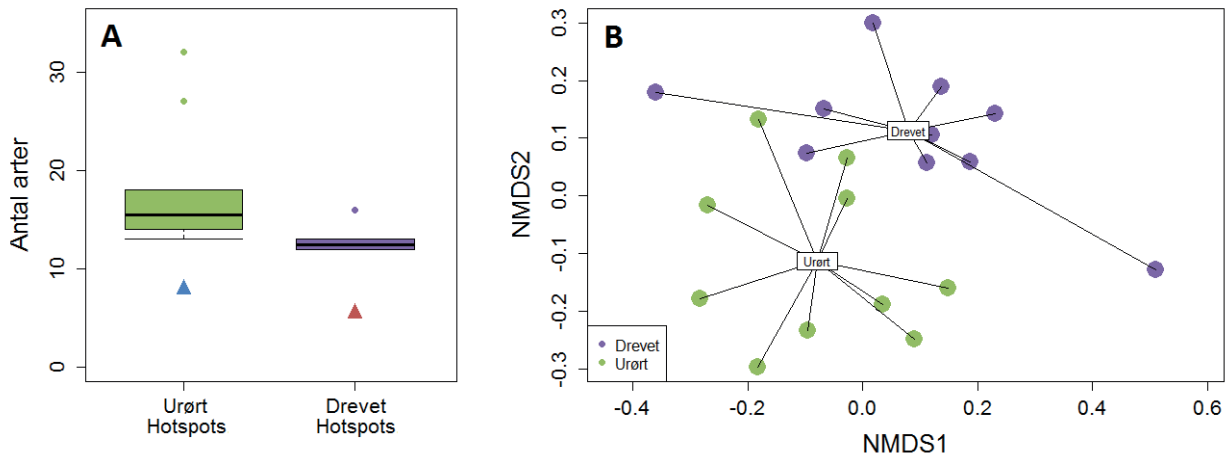
Foto 1. Den artsrigeste indsamlingscirkel (Suserup skov) med 32 arter af stankelben. *Lipsothrix errans* (øv. th.) blev fundet i punktet, og er tilknyttet dødt ved flydende på rent vand. Foto: David B. Byriël.

Photo 1. The most species-rich collection circle (Suserup forest) with 32 species of crane flies. *Lipsothrix errans* (top right) was found in the circle. The species is associated with dead wood partly submerged in water. Photo: David B. Byriël

vet skov med markant flere arter pr. indsamlingscirkel i urørt skov (Figur 1A). I alt blev der fundet 78 arter i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i både urørt og forstligt drevet skov. 16 unikke arter blev fundet blandt de 10 artsrigeste cirkler i urørt og drevet skov med 10 af arterne fundet i Suserup. Artssammensætningen i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler var signifikant forskellig mellem urørt og forstligt drevet skov (PERMANOVA: $F = 2.92$, $df = 1$, $P = 0.003$), men artssammensætningen varierede generelt meget inden for driftstyperne (Figur 1B).

Habitattilknytning

De 10 artsrigeste indsamlingscirkler i både urørt og drevet skov havde generelt flest arter for alle habitattyperne, med undtagelse af habitaterne førne og agerjord.



Specielt var antallet af arter højere for de våde habitater som fugtig jord, våd jord (grundvandspejlet tæt på jordoverfladen), vandmættet jord (grundvandspejlet over jordoverfladen) og riparisk (marginale zoner ved åer, kilder og søer) i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i både urørt og drevet skov i forhold til de resterende indsamlingscirkler (Fig. 2). I de 10 artsrigeste urørte indsamlingscirkler var der markant flere arter tilknyttet våd jord, ripariske habitater og vandmættet jord end i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i drevet skov (Fig. 2).

Ekstremt rige habitater

To indsamlingscirkler fra Suserup skov (urørt) var særdeles artsrige med 32 og 27 arter (Fig. 1A - outliers ●). Begge indsamlingscirkler havde et kildevæld, hvor jorden var delvist vandmættet. Punktet med 32 arter var forholdsvis lysåbent (50% kronedække målt med densiometer) og havde en høj diversitet af karplanter. Punktet med 27 arter var mindre lysåbent (85% kronedække) og havde en lav diversitet af planter. Begge cirkler indeholdte store mængder af dødt ved i forskellige nedbrydningssta-

dier, og var placeret inden for 50 meter af Tystrup sø.

Figur 1. A) Boxplot med antal arter pr. indsamlingscirkel i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i urørt og forstligt drevet skov. Symbolet (●) angiver outliers; (▲) angiver gennemsnitligt antal arter pr. indsamlingscirkel for de resterende indsamlingscirkler. B) Ordination af artssammensætningen for de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i urørt og forstligt drevet skov. NMDS = Ikke metrisk multidimensional scaling.

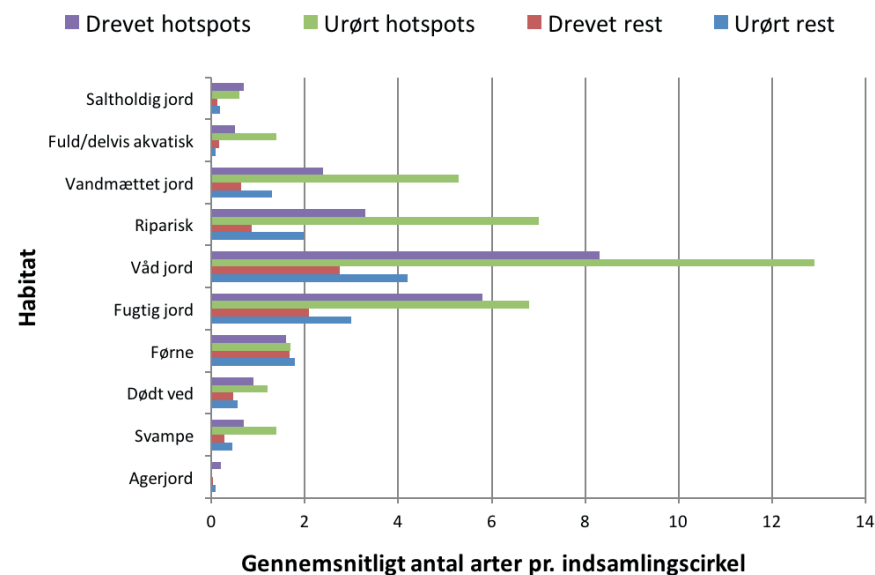
dier, og var placeret inden for 50 meter af Tystrup sø.

DISKUSSION

Artsantallet i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler var markant højere i urørt skov sammenlignet med drevet skov. Dette var i høj grad præget af Suserup og Strødam, som begge er gamle bevoksninger med forskellige typer af vådområder som mose, sø og vandløb. Tilsvarende bar de mest artsrige drevne bevoksninger, Bredvigmosse og Rådmandshave, præget af sumpskov med flere vådområder, hvorimod tre af fire artsrige indsamlingscirkler i Næsbyholm

lå i kanten af skov og nyligt renafdrevne områder med fugtig jord og et højt dække af bundvegetation.

Tilknytningen af stankelbenarter til vådhabitater i urørt og forstligt drevet skov var højere i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler. Dette sammen med ovenstående tyder på, at jordfugt samt tilstedeværelsen af vådområder har stor betydning for stankelbens artsrigdom i skov, hvilket også i nogen grad er beskrevet i litteraturen (Pritchard 1983). Dog forklarer det ikke, hvorfor der i urørte hotspots var flere arter end i drevne hotspots.



Figur 2. Stankelbens habitattilknytning. Gennemsnitligt artsantal pr. indsamlingscirkel i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler (hotspots) samt de resterende indsamlingscirkler (rest) i urørt og forstligt drevet skov. Én art kan være tilknyttet flere habitater.

Figure 2. Crane fly habitat association. Average no. of species in the 10 most species-rich collection circles in unmanaged (green) and managed forest (purple), and the remaining collection circles in unmanaged (blue) and managed forest (red). Habitat categories from the top: 1) Haline, 2) Semi-aquatic/aquatic, 3) Saturated soil, 4) Riparian zone, 5) Marsh soil, 6) Damp soil, 7) Wood detritus, 8) Decayed wood, 9) Fungi, 10) Pasture soil. Species can be associated to more than one habitat.

En forklaring kan være, at de forstligt drevne bevoksninger er drænet gennem en længere periode og muligvis også udvalgt på baggrund af bevoksningens egnethed som produktionsskov, dvs. få vådområder og få besværlige strukturer. Dette understøttes bl.a. af optegnelser over grøfter i de forskellige bevoksninger, hvor der i de forstligt drevne bevoksninger er gravet flere grøfter. Jordfugtighed (målt med theta-probe) var højere i urørte bevoksninger sammenlignet med forstligt drevne bevoksninger (data ikke vist). Det var ikke muligt at måle dækningsgrad eller type af vådområder mellem de forskellige driftstyper. Dog indbefattede de to artsrigeste indsamlingscirkler i Suserup (urørt) unik-

ke habitater, som i nogen grad har påvirket den gennemsnitlige habitattilknytning i de urørte hotspots.

En anden forklaring kan være, at biokemiske og strukturelle faktorer i urørt skov som dødt ved, jordbundsforhold og

trædiversitet påvirker artsrigdommen af stankelben positivt. Dette fremgår ikke ud fra den gennemsnitlige habitattilknytning, men ser man på antallet af forskellige arter tilknyttet dødt ved i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler, er artsantallet 8 for urørt skov og 4 for drevet skov. Denne forskel er

Foto 2. Den næst artsrigeste indsamlingscirkel (Suserup skov) med 27 arter af stankelben. Arter fra slægten *Molophilus* (øv. th.) er kun få mm lange. Her ses *Molophilus bifidus*, som er tilknyttet kalkholdige vådområder i skov. Arten er rødlistet i Finland. Foto: David B. Byriel.

Photo 2. The second most species-rich collection circle (Suserup forest) with 27 species of crane flies. Species from the genus *Molophilus* (top right) are only a few millimeters long. *Molophilus bifidus* (top right) is associated with calcareous wetland areas in forest. The species is red-listed in Finland. Photo: David B. Byriel



bl.a. drevet af slægten *Lipsothrix* med 3 forskellige artsfund fra Suserup og Strødam. *Lipsothrix* er interessant, da larverne er tilknyttet dødt ved tildækket med vand. To artsfund fra dette studie, *Lipsothrix ecucullata* og *Lipsothrix errans*, indgår som prioritetsarter i Storbritanniens Biodiversity Action Plan.

Sammenligner man pH-værdien i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i urørt og drevet skov med de resterende punkter, finder man en højere median værdi i de 10 artsrigeste indsamlingscirkler i urørt og drevet skov (data ikke vist). Det er muligt at pH-værdien påvirker artsrigdommen af stankelben, som det også ses hos snegle i forbindelse med høj jordfugtighed (Martin & Sommer 2004). Da mange arter af stankelben er saprotrofe, og en høj pH-værdi indikerer humificering af organisk materiale, er det muligt at mængden og kvaliteten af organisk materiale i jorden samt fugt kan påvirke artsrigdommen af stankelben.

KONKLUSION

Fugtig jord og vådhabitater påvirker positivt artsrigdommen af stankelben i skov. Dette er gældende for vådhabitater som skovsump, søer og især kildevæld, der selv i små bevoksninger kan understøtte bevarelsesværdige arter. Strukturelle og biokemiske faktorer som dødt ved og pH-værdi kan yderligere påvirke artsrigdommen i våde habitater ved at danne anderledes og unikke nicher. Baseret på resultaterne præsenteret i denne artikel anbefales det at etablere naturlig hydrologi i dele af de forstligt drevne skove og stoppe dræning, samt reetablere vådområder i biodiversitetsskove for at fremme artsdiversiteten af stankelben.

TAK

Tak til 15. Juni Fonden for støtte til dette projekt. Tak til Vivian Kvist Johannsen og Peter Friis Møller for igangsætning af projektet. Tak til Aslak Kappel Hansen og Mathias Just Justesen for hjælp med felt-

arbejde og kommentarer til manuskriptet. Tak til Duncan Sivell, Jaroslav Starý, John Kramer, Pjotr Oosterbroek og Walther Gritsch for hjælp med artsbestemmelse og tilsending af litteratur. En stor tak til Inger Kappel Schmidt for koordinering og planlægning af forsøgsdesign og Thomas Pape for kyndig vejledning som led i førsteforfatterens specialeprojekt.

CITERET LITTERATUR

- Brindle A (1960) The larvae and pupae of the British Tipulinae (Diptera: Tipulidae). Transactions of the Society for British Entomology 14 (Part III): 63-114.
- Brindle A (1967) The larvae and pupae of the British Cylindrotominae and Limoniinae (Diptera, Tipulidae). Transactions of the Society for British Entomology 17(7): 151-216.
- Byriell DB, Pape T, Hansen AK, Gritsch W, Sørensen LL & Justesen MJ (2016) Four new records of limoniid crane flies (Diptera: Limoniidae) from forests in East Denmark using a standardized sampling design. Entomologiske meddelelser, 84: 35-45.
- Frouz J (1999) Use of soil dwelling Diptera (Insecta, Diptera) as bioindicators: a review of ecological requirements and response to disturbance. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74(1): 167-186.
- Martin K & Sommer M (2004) Relationships between land snail assemblage patterns and soil properties in temperate-humid forest ecosystems. Journal of Biogeography, 31(4): 531-545.
- Møller PF (2017) Biologisk mangfoldighed i naturskov - en sammenligning mellem østdanske natur- og kulturskove. Projektets baggrund og formål. Flora og Fauna 123 (2-4).
- Oksanen J, Kindt R, Legendre P, O'Hara B, Stevens MHH & Oksanen MJ (2007) The vegan package. Community ecology package, 10.
- Oosterbroek P (2014) Catalogue of the Craneflies of the World (Diptera, Tipuloidea: Pediciidae, Limoniidae, Cylindrotomidae, Tipulidae). Tilgængelig fra: <http://ccw.naturalis.nl/> (Besøgt 01 Februar 2016).
- Petersen FT & Meier R (2001) A preliminary list of the Diptera of Denmark. Steenstrupia, 26(2): 119-276.
- Podenas S, Geiger W, Haenni JP & Gonseth Y (2006) Limoniidae & Pediciidae of Switzerland. Fauna Helvetica, 14: 1-375.
- Pritchard G (1983) Biology of Tipulidae. Annual Review of Entomology, 28(1): 1-22.
- R Core Team (2013) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Tilgængelig fra: "<http://www.R-project.org/>".
- Sroka K & Finch OD (2006) Ground beetle diversity in ancient woodland remnants in north-western Germany (Coleoptera, Carabidae). Journal of Insect Conservation, 10(4): 335-350.
- Stubbs AE & Kramer J (2016) Key to the Tipulomorpha of Great Britain. A-J. I alt 141 pp. Tilgængelig fra: "<http://ccw.naturalis.nl/>" (Sidst opdateret d. 20 Jan 2017).
- Sørensen L (1997): [Appendix, Table V]. I: Møller PF (red) Biologisk mangfoldighed i dansk naturskov. En sammenligning mellem østdanske natur- og kulturskove. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, Rapport 1997/41. 6.1.06.2, pp 209.

<i>Achyrolimonia decemmaculata</i>	18 7	<i>Limonia macrostigma</i>	11 7	<i>Phylidorea fulvonervosa</i>	8 15
<i>Adelphomyia punctum</i>	1 0	<i>Limonia nubeculosa</i>	260 92	<i>Phylidorea longicornis</i>	0 2
<i>Atypophthalmus inustus</i>	52 14	<i>Limonia phragmitidis</i>	45 78	<i>Pilaria decolor</i>	1 0
<i>Austrolimnophila ochracea</i>	946 546	<i>Limonia trivittata</i>	76 419	<i>Pilaria discicollis</i>	16 5
<i>Cheilotrichia cinerascens</i>	0 1	<i>Lipsothrix ecucullata</i>	1 0	<i>Pilaria fuscipennis</i>	13 1
<i>Dicranomyia chorea</i>	0 2	<i>Lipsothrix errans</i>	4 0	<i>Pilaria nigropunctata</i>	1 0
<i>Dicranomyia distendens</i>	0 1	<i>Lipsothrix remota</i>	5 0	<i>Pseudolimnophila lucorum</i>	9 5
<i>Dicranomyia lucida</i>	4 0	<i>Metalimnobia quadrimaculata</i>	6 0	<i>Pseudolimnophila sepium</i>	95 6
<i>Dicranomyia lutea</i>	0 3	<i>Metalimnobia quadrinotata</i>	3 9	<i>Rhipidia maculata</i>	3 5
<i>Dicranomyia mitis</i>	2 1	<i>Molophilus appendiculatus</i>	94 37	<i>Rhipidia uniseriata</i>	3 1
<i>Dicranomyia modesta</i>	18 91	<i>Molophilus bifidus</i>	8 1	<i>Symplecta hybrida</i>	0 2
<i>Dicranophragma minusculum</i>	20 1	<i>Molophilus cinereifrons</i>	3 0	<i>Symplecta stictica</i>	7 15
<i>Dicranophragma nemorale</i>	30 0	<i>Molophilus corniger</i>	16 0	<i>Thaumastoptera calceata</i>	12 0
<i>Dicranophragma type1</i>	69 27	<i>Molophilus crassipygus</i>	2 0	<i>Tipula acutipula luna</i>	3 2
<i>Dicranota bimaculata</i>	0 3	<i>Molophilus griseus</i>	0 1	<i>Tipula cava</i>	0 1
<i>Dictenidia bimaculata</i>	5 0	<i>Molophilus lackschewitzianus</i>	1 3	<i>Tipula couckeii</i>	1 12
<i>Diogma glabrata</i>	0 10	<i>Molophilus medius</i>	10 0	<i>Tipula fascipennis</i>	23 21
<i>Dolichozeza albipes</i>	1 0	<i>Molophilus ochraceus</i>	1 0	<i>Tipula fulvipennis</i>	16 14
<i>Ellipteroides lateralis</i>	60 0	<i>Molophilus serpentiger</i>	9 1	<i>Tipula irrorata</i>	0 11
<i>Eloeophila maculata</i>	10 3	<i>Neolimnomyia batava</i>	3 0	<i>Tipula laetabilis</i>	0 1
<i>Epiphragma ocellare</i>	56 32	<i>Neolimonia dumetorum</i>	459 167	<i>Tipula maxima</i>	1 0
<i>Erioptera flavata</i>	1 0	<i>Nephrotoma analis</i>	1 0	<i>Tipula montium</i>	1 4
<i>Erioptera griseipennis</i>	2 0	<i>Nephrotoma appendiculata</i>	0 2	<i>Tipula nubeculosa</i>	0 2
<i>Erioptera lutea</i>	2 1	<i>Nephrotoma dorsalis</i>	1 1	<i>Tipula oleracea</i>	0 1
<i>Erioptera sordida</i>	0 1	<i>Nephrotoma flavescens</i>	0 2	<i>Tipula pabulina</i>	2 1
<i>Euphylidorea dispar</i>	3 0	<i>Nephrotoma quadrifaria</i>	9 3	<i>Tipula paludosa</i>	8 4
<i>Euphylidorea lineola</i>	0 1	<i>Nephrotoma quadristriata</i>	1 0	<i>Tipula scripta</i>	8 9
<i>Gonomyia bifida</i>	5 7	<i>Numantia fusca</i>	4 5	<i>Tipula submarmorata</i>	0 1
<i>Gonomyia recta</i>	3 0	<i>Ormosia nodulosa</i>	79 36	<i>Tipula truncorum</i>	0 1
<i>Helius flavus</i>	2 4	<i>Ormosia staegeriana</i>	1 0	<i>Tipula unca</i>	22 7
<i>Helius longirostris</i>	6 2	<i>Paradelphomyia fuscula</i>	9 0	<i>Tipula variicornis</i>	1 0
<i>Ilisia maculata</i>	1 1	<i>Paradelphomyia senilis</i>	27 1	<i>Tricyphona immaculata</i>	9 3
<i>Ilisiaoccoecata</i>	12 7	<i>Pedicia rivosa</i>	6 0	<i>Ula mollissima</i>	13 8
<i>Limonia flavipes</i>	71 5	<i>Phylidorea ferruginea</i>	4 4		

Supplerende materiale. Artsliste (2015). Antal individer i henholdsvis urørt skov (tv) og forstligt drevet skov (th).