

# Bredhodekamelhalsflue *Inocellia crassicornis* – utbredelse og kunnskapsstatus i Fennoskandia

SIW ELIN EIDISSEN & JOSTEIN LORÅS

Eidissen, S.E. & Lorås, J.: Bredhodekamelhalsflue *Inocellia crassicornis* – utbredelse og kunnskapsstatus i Fennoskandia. [*Inocellia crassicornis* – distribution and current status of knowledge in Fennoscandia.] – Entomologisk Tidskrift 138 (1): 57-66. Uppsala, Sweden 2017.

There are about 70 records of the snakefly *Inocellia crassicornis* (Schummel, 1832) in Fennoscandia. Three individuals are found in Norway, at least two in western Russia and the rest in Sweden. The species seems to be connected to various forest environments, but prefers strongly old growth. However, many ecological features are little known in terms of the species' mode of life and habitat preferences. We discuss the dispersal, choices of substrates and dependence on forest continuity. Undoubtedly, modern forestry represents a threat to the species' habitat.

S. E. Eidissen, Nord universitet, Nesna, N-8700 Nesna, Norway. E-post: [siw.e.eidissen@nord.no](mailto:siw.e.eidissen@nord.no)

J. Lorås, Nord universitet, Nesna, N-8700 Nesna, Norway. E-post: [jostein.loras@nord.no](mailto:jostein.loras@nord.no)

Bredhodekamelhalsflue *Inocellia crassicornis* (reliktslända på svensk) (Fig. 1) betegnes ofte som en urskogsart, og er påvist mer eller mindre sammenhengende fra de nord-østligste delene av Asia til Skandinavia og Sentral-Europa. I Sverige ble den første gang funnet i slutten av 1800-tallet, mens den i Norge er nylig registrert. Fremdeles er den ikke påvist i nåværende Finland (Hulden et al. 1977), mens arten er funnet i russisk Fennoskandia (Artdatabanken 2017a).

Arten tilhører insektordenen Raphidioptera (kamelhalsfluer, eller ormhalslændor på svensk, snakeflies på engelsk) som består av familiene Raphidiidae og Inocelliidae. Fire arter i ordenen er kjent fra Fennoskandia og kun bredhodekamelhalsfluen tilhører familien Inocelliidae. Karakteristisk for insektordenen Raphidioptera er et relativt stort vingspenn, en lang hals og et løftet hode, som makroskopisk er artsspesifikt rektangulært for *I. crassicornis*.

Den lever hovedsakelig i tørre, glisne furuskoger, men det er uklart om arten tar til seg

næring i voksen alder (Aspöck et al. 2012). Arten er anført som sterkt truet (EN) på den svenske rødlista (Artdatabanken 2015b), men står i Norge i kategorien DD som følge av kunnskapsmangel om utbredelsen (Gammelmo & Olsen 2015). Foruten en oversikt over artens utbredelse vil artikkelen også omhandle habitatpreferanser, i hovedsak på grunnlag av publiserte funn for Skandinavia. I tillegg er målet å undersøke hvor godt *I. crassicornis* er kartlagt og hvilken økologisk kunnskap som mangler. Sentrale spørsmål er blant annet artens evne til mobilitet, valg av habitat og substratkontinuitet.

## Utbredelse og habitatvalg

I likhet med en rekke andre insekter forutsettes det at *I. crassicornis* har spredt seg til nordlige og midtre deler av Sverige fra nordøst, siden den er en typisk eurosibirsk art, med vid geografisk utbredelse (Liu et al. 2010). Den ble derfor antatt å finnes i alle de nordlige skogsområdene i Sverige (Tjeder 1937, s. 118). Tilsammen fins cirka 70



Figur 1. Hunn av *Inocellia crassicornis* hvilende på kelo-tre. Female of *Inocellia crassicornis* resting on a kelo-tree. Foto: Jostein Lorås.

registreringer i Fennoskandia, både av larver og imagines, hvorav alle unntatt fire er registrert i Sverige (bl.a. Borg 1901, Tjeder 1937, 1944, Hulden et al. 1977, Bergsten & Petterson 2000, Wikars 2009, Hedgren 2008 2014, Cederberg 2010, Eidissen 2015) (Fig. 2). I Norge ble arten første gang registrert i 2014, i Nordland fylke (Eidissen 2015), og senere er to andre registreringer blitt kjent, alle fra samme region (Appendix). Artens utbredelse i nord ser ut til å følge taigabeltet, men om den fins så langt vest som

i norske kystmiljø, er ikke undersøkt. Den ble imidlertid ikke påvist av Bo Tjeder i en gjennomgang av et eldre museumsmateriale fra Nord-Norge (Tjeder 1943).

I Sverige er larver hyppigere registrert enn voksne, selv om de er kortikole (barklevende) og oftest fører en skjult tilværelse. De er derimot flerårige, mens imagines kun lever få uker. For Raphidioptera angir eksperimentelle studier en levetid på fire til seks uker, mens naturlig livslengde er mye kortere (Aspöck 1991, s. 84). Senere presiseres dette for familien Inocelliidae til «only several days» og kortere livstid for voksne hanner enn for hunner (Aspöck et al. 2012). Men Bo Tjeder konstaterte allerede på slutten av 1930-tallet, at fullvoksne individer av *I. crassicornis* har en meget kort livslengde (Tjeder 1937).

Innsamlinger gjort i årene 2000-2002 i Norrbotten og Västerbotten resulterte i funn av larver i 12 levende grove furuer *Pinus sylvestris*, med gnag etter reliktbukk *Nothorhina muricata* (Bergsten & Petterson 2000, s. 65). Funn av larver er også gjort på furu på brannfelt (Bergsten m.fl. 2004). I 2014 ble 300 ringbarkedede graner *Picea abies* i Jämtlands län undersøkt og på seks av granene ble store larver av *Inocellia crassicornis* funnet. Trærne målte 30-40 cm i diameter, med tykk bark nederst på stammen, og de var delvis eksponert for solinnstråling (Hedgren 2014, s. 9f). Imidlertid er ikke alle svenske funn fra bartrær. I 1936 og -37 ble flere funn av arten gjort i frukthager, uten at treslag er angitt (Tjeder 1937, s. 118). I 2009 ble et voksent individ observert på en soleksponert høgstubbe av bjørk *Betula pubescens* i nærheten av et hogstområde. Videre ble et larvefunn i 2011 gjort på en grov, død osp *Populus tremula* under fastsittende bark (Artdatabanken 2017b). I Sverige er arten i liten grad kartlagt systematisk og mange av registreringene er gjort som bifangst når andre interessante insektarter er innsamlet, i midtre og nordlige deler av landet (f. eks. Petterson 2008).

I Norge ble et imago, hann av *Inocellia crassicornis*, registrert i 2014 på et kelo-tre i reservatforslaget Danielåsen i Grane, Nordland fylke (Eidissen 2015). Kelo-trær er stående døde furuer uten bark som kan forbli stående i flere hundre år (Niemelä et al. 2002). Furuskogen i

Figur 2. Registrerte lokaliteter av *Inocellia crassicornis* i Fennoscandia (listet i Bilag). På noen lokaliteter fins flere funn. Grunnlagskart: Artportalen, Artdatabanken, SLU.

Recorded localities of *Inocellia crassicornis* in Fennoscandia (all listed in Appendix). Some localities have several records.



reservatforslaget betraktes som relativt lite påvirket og har et svakt naturskogpreg med spredte innslag av læger (liggende døde trestokker), kelo-trær og gamle levende trær (Reiso 2006). Videre fins to observasjoner av respektive hunn og hann gjort i 2015 i nabokommunen Hattfjell-dal, på kelo-trær med ca tre km avstand, med middels eller mye solinnstråling på lokalitetene (Fig. 1). I Norge er ingen artsspesifikke innsamlinger utført og de tre observasjonene er tilfeldige.

#### Mobilitet

I følge eksperimentell forskning, kombinert med feltstudier, viser Raphidioptera liten lyst til å ville fly lengre avstander, eksempelvis over ei slette, selv om de rent teknisk er fysisk rustet for dette (Aspöck 1991, s. 79). Ut fra imagines begrensede vilje til å fly, og den korte livssyklusen, kan en i utgangspunktet anta at arten har svak spredningsevne. Fangst av få voksne individer i vindusfeller underbygger dette. Likevel fins flere observasjoner som gjør en slik antagelse diskutabel. I 1943 observerte Bo Tjeder et imago, hann, flyvende i klart solskinn på en åpen slette med dyrket mark, hvor avstanden var mer enn 1 km til nærmeste skogholt (Tjeder 1944). Men en

vet ikke hvor lang tid Tjeders observerte insekt brukte på den oppgitte distansen. Dette tyder på at hanner kan forflytte seg over lengre avstander når temperaturen er relativt høy. Imidlertid kan en anta at forflytning over slike avstander muligens forutsetter vindeffekter eller/og at individet har beveget seg til fots deler av veien.

På den annen side kan en enkelt observasjon tyde på at flukt hos insekter er en atskillig vanligere foreteelse enn den rådende oppfatning. Dessuten kan det finnes individuelle variasjoner hvor enkelte flyr mer enn andre, samtidig som lysten til å fly kan avhenge av voksenlivets ulike faser. Bl. a. danner ikke alle individer i en populasjon flyvemuskler, selv om flyvevingene er utviklet (Jonsson 2003). Ytre stimuli som lukt, kombinert med relativt høy temperatur, kan også være årsak til artsspredning, i en kort periode på forsommeren (Jonsell et al. 2003). Hos de fleste arter i familien Inocelliidae kan dessuten hunner ha dårligere spredningsevne enn hanner, som følge av uforholdsmessig stor abdomen (bakkropp) med tilhørende små vinger. Om de er i stand til å fly overhode, er for øvrig usikkert (Aspöck 1991, s. 79). Undersøkelser viser uansett at artsgruppen beveger seg mye på vegetasjonen, som indikerer at ett og samme individ





Figur 3. Den norske lokaliteten iblandet *Betula pubescens*, hvor en hann av *I. crassicornis* ble registrert på et kelo-tre i 2015.

The Norwegian locality, mixed with *Betula pubescens*, where a male of *I. crassicornis* was recorded on a kelo-tree in 2015. Foto: Jostein Lorås.

kan forflytte seg uten å fly lengre avstander. Flyveatferden karakteriseres av luftige sprang eller av en mer vibrerende flukt på varme sommerdager (Aspöck 1991).

Et relevant spørsmål er altså hvor langt imagines er i stand til å forflytte seg sommerstid i løpet av sitt korte liv. Det er en forutsetning for å forstå hvordan arten utnytter omgivelsene økologisk. *I. crassicornis* kan utvilsomt bevege seg fra tre til tre i godt vær, eller til fots, og på den måten langsomt innta nye områder. Et sentralt tema blir altså i hvilken grad imagines forflytter seg ved hjelp av vind. Dette er tidligere ikke diskutert, men det er et faktum at andre insektarter nytter vind, selv om disse oftest er generalister. Det er slått fast at arten er kommet østfra til Skandinavia og det er ikke usannsynlig at vindeffekter, kombinert med relativt høy lufttemperatur, er en mulig forklaring til artens spredning over tid. Fossile funn fra Eocen og Oligocen (om lag 56 til 23 millioner år før nåtid) viser at familien Inocelliidae er svært gammel, og den overlevde så vidt siste istid refugialt i Asia (Aspöck et al. 2012, Liu et al. 2010). Arten har derfor hatt god tid til å nå Skandinavia i takt med barskogens suksessjon de siste tusen årene, selv med lav spredningsevne. Avstanden mel-

lom funnene på norsk side og nærmeste svenske funn er knapt 200 km i luftlinje, men om arten fins på strekningen mellom områdene er ikke undersøkt. Imidlertid er fragmentering av leveområdene sannsynlig, som en konsekvens av store hogstflater og monokulturer, og det minsker muligheten for å kunne påvise den.

### Habitat og substratkontinuitet

Ut fra registreringene og den geografiske fordelingen kan en slutte at *I. crassicornis* er relativt lite kartlagt i Skandinavia. De fleste funnene er gjort enkeltvis, med vekt på larver. En årsak til såpass få registreringer av voksne individer er den korte livssyklusen, foruten at den er tilknyttet skog. I Sentral-Europa er arten, med få unntak, påvist i tilknytning til barskog, men det rapporteres ikke om den er spesifikt tilknyttet gammel skog (Aspöck 1991, s. 501). Derimot fremhever mange av de svenske registreringene det, i alle fall for funn som er gjort de siste tiårene (Artdatabanken 2017b). Alle de tre norske funnene er også i gammel barskog (Fig. 3, 4).

Habitatdata tyder på at *I. crassicornis* i stor grad er tilpasset grove bartrær evolusjonært, som er et alminnelig forekommende substrat i

Figur 4. Den norske lokaliteten med *Pinus sylvestris*, hvor en hunn av *I. crassicornis* ble fotografert.

The Norwegian locality of *Pinus sylvestris*, where a female of *I. crassicornis* was pictured. Foto: Jostein Lorås.



urskogmiljø (Hedgren 2008, s. 11). I slike urørte kontinuitetsskoger vil døende og nylig døde trær finnes relativt hyppig og med korte avstander til stadig nytt, egnet substrat. Men denne opprinnelige skogstrukturen er for lengst dramatisk endret gjennom dimensjonshogst, store hogstflater og fragmenterte landskap, som begynte ved at «timber-frontieren» ble drevet nordover i Skandinavia på 1800-tallet. Eksempelvis fantes et høyt antall furutrær pr hektar skog med gjennomsnittlig diameter ca. 50 cm i Ammerån i Västerbotten i 1830, mens ca. 1990 var trær av denne dimensjonen nærmest umulig å gjenfinne i området (Östlund 1993). En lignende studie ble gjort i Orsa skogallmenning i Dalarna og resultatene viste et tilsvarende bilde (Linder & Östlund 1998). Etter dimensjonshogster i siste halvdel av 1800-tallet i Grane og Hattfjelldal kommuner i Nordland ble trolig flere enn 1 million bartrær med diameter over ca. 18 cm hogd (Lorås in prep). Det betyr at *I. crassicornis* har fått endret de økologiske rammene for sin overlevelse i svært stor grad de siste par hundre år. Det har blitt mye større avstand mellom grove døende eller døde trær, noe som innvirker direkte på artens spredningsmuligheter, så sant den har en begrenset evne og vilje til å ville fly, slik Bo Tjeder og Horst Aspöck hevder. Det er derfor

neppe tilfeldig at mange av de nyere funnene i Skandinavia er gjort i skogreservater. Som for andre sjeldne vedboende insekter, er det trolig nødvendig med områder med høy tetthet av egnet substrat, som over tid har vært kontinuerlig til stede (Jonsson 2003).

*I. crassicornis* har unntaksvis blitt registrert i frukthager og en fastslo da at arten lenger ikke kunne betraktes som et utpreget barskogsinsekt (Tjeder 1944). Konklusjonen kan likevel ikke ha samme gyldighet i dag, siden det ikke eksisterer senere publiserte funn fra frukthager. På den annen side er det ukjent om det er gjort resultatløse kartlegginger i slike miljøer. Trolig har det vært langt mer naturskog omkring frukthager og lignende miljøer tidligere, som arten kan ha spredt seg fra, men at denne skogen ble hogget da bestandsskogbruket overtok i 1950-årene. De to angivelsene av funn på bjørk og osp er begge fra miljøer hvor barskog omkranset løvtrærne.

Sett under ett viser funnene i Skandinavia at arten nærmest uten unntak er påvist i barskogområder, med døende eller døde gran- eller furutrær som er solbelyst. Soleksponering kan skyldes bl.a. langtidsvirkning av skogbrann, eksempelvis gjennom et åpnere skogbilde (Wikars 2009, s. 75). Samtidig kan eksponeringen også skyldes hogst. I noen tilfeller oppfattes





Figur 5. Det hule kelo-treet hvor larven av *Xanthostigma xanthostigma* ble påvist i edderkoppnett.

Hollow kelo-tree where a larva of *Xanthostigma xanthostigma* was recorded in a spiders net. Foto: Jostein Lorås.

brethodekamelhalsfluen som en urskogsart (jfr. det svenske navnet reliktslända) og er registrert som hjemmehørende i urskogsmiljøer på død furu i Dalarna, Gävleborg og deler av Norrland (Hedgren 2014, s. 10). Barskog i den nordlige regionen i Fennoskandia har derfor en struktur som best passer til artens økologi, selv om skogen her også er kraftig fragmentert og kontinuiteten brutt mange steder. Likevel fins de fleste nasjonalparker og store skogsreservater i nordfylkene, som representerer intakte miljøer for arten. Sannsynligheten er følgelig stor for at *I. crassicornis* fins mer utbredt her enn lenger sør. Et avgjørende metodisk spørsmål er likevel om registranter er i stand til å skille arten i felt fra de skandinaviske slektningene i familien Raphidiidae. Feilidentifikasjon kan i så fall gi både over- og underregistreringer i et samlet materiale.

Et annen viktig faktor er skogens alder. Flere av funnene i Skandinavia viser at larver og voksne er funnet på grove trær, uten at det i seg selv

betyr at skogens alder i aktuelle områder jevnt over er spesielt høy. I mange tilfeller tyder likevel opplysninger om lokalitetene på forekomster av gammel barskog. Eksempelvis ble det registrert larver på 12 furutrær med gjennomsnittlig bhd ca 49 cm i Västerbotten og Norrbotten og på funnlokaliteten i Danielåsen i Nordland ble de to eldste furutrærne målt til respektive ca 550 og ca 330 år (Appendix). Selv om tidligere hogster har fjernet en god del potensielle vertstre for *I. crassicornis*, har hogstene også åpnet den gjenstående skogen for mer soleksponering.

I tilknytning til funnet i Danielåsen er det også registrert en god del rødlistet vedlevende sopp og lav, som viser kontinuitet i død ved på lokaliteten. Slike registreringer kan følgelig danne et inntak til å forstå graden av kontinuitet på lokalitetene for *I. crassicornis*. Funnlokaliteten må derfor betraktes som en godt utviklet naturskog, selv om trær av de groveste dimensjonene mangler. Gran, furu og bjørk har vært sammenhengende til stede over lang tid i området, med mange trær av høy alder og flere nedbrytningsfaser av død ved. Kontinuitet er opprettholdt til tross for betydelig menneskelig påvirkning i form av hogstingrep og beiting av husdyr, men skogsområdet er aldri blitt flatehogd. Dette karakteriserer også de aller fleste svenske lokalitetene samt de tre andre norske funnområdene. *I. crassicornis* kan derfor i hovedsak regnes for å være avhengig av kontinuitetsskog i boreale områder, med gamle soleksponerte trær, hvor tilstedeværelse av de groveste dimensjonene ikke alltid er avgjørende.

### Kelo-trær

Verken i det svenske materialet, og heller ikke i internasjonal litteratur, er det angitt at voksne individer av *I. crassicornis* oppholder seg på barkløse trær. Imidlertid er alle de norske funnene av imagines observert på utsiden av kelo-trær, noe som kan skyldes feltmetodikken, hvor målet var å registrere trær og ikke insekter. De voksne individene ble tilfeldig observert hvilende på trærne, muligens fordi slike trær blir raskt oppvarmet og magasinerer varme. Mye tyder på at *I. crassicornis* er varmesøkende, som også forklarer at den er mest aktiv på varme dager. Samtidig kan også funnene på kelo-trær skyldes revrimarkeringer eller ulike fødestrategier.

En kan likevel ikke utelukke at de er utviklet og klekket i slike trær, siden spesielt hunner flyr svært sjelden eller aldri. Mobiliteten er ytterligere svekket i kjølige og nedbørsrike somrer, slik situasjonen var for de to norske funnene i 2015.

En larve av en annen kamelhalsflueart, *Xanthostigma xanthostigma*, ble observert i et soleksponert, hult og mye nedbrutt kelo-tre i Holmvassdalen naturreservat i 2015 (conf. Øivind Gammelmo pers.med.). Kelo-treet var tidligere hulet ut av trelevende maur og sideveggene i hulrommet var perforert av gnageganger etter tidligere angrep (Fig. 5). Trolig har larven brukt gangene til skjulested og til jakt. H. Aspöck hevder imidlertid at larvene av denne arten utelukkende er kortikole (Aspöck 1991, s. 298). Dette gjelder også for familien Inocelliidae, med unntak for arten *Parainocellia bicolor* (Aspöck et al. 2012). Tilfellet viser med andre ord at kamelhalsfluelarver kan bruke innsiden av kelo-trær som habitat, noe som ikke er omtalt i tidligere publikasjoner.

Som nevnt er det registrert en god del trær med funn av både med larver av *I. crassicornis* og gnag etter reliktbukk. Det er stilt spørsmål om det fins en økologisk sammenheng mellom de to artene (Bergsten & Petterson 2000, s. 65). Utviklingssyklusen til larver av *I. crassicornis* er vanligvis tre år. Den samme furuen angripes sammenhengende flere år av reliktbukk, noe som vil kunne sikre fødetilgangen for *I. crassicornis*-larven i hele utviklingsperioden. Dette kan tyde på en evolusjonær sammenheng mellom de to artene. Imidlertid bør en holde åpent for at *I. crassicornis* også kan bruke hule kelo-trær som habitat. I slike trær vil det være rikelig med små dyr og egg på innsiden, særlig i bunnmulden, men også i de morkne partiene rundt veggene. Generelt har hule trær en rik smådyrfauna og gjennomsnittstettheten av arthropoder (leddyr) er om lag 2500 individer pr. kilo tremuld (Stokland et al. 2012, s. 157, viser til Park og Auerbach 1954). Studier av muld i furu *Pinus sylvestris* synes ikke å ha vært gjort, men kelo-trær brytes sakte ned og danner gradvis hulrom, noe som betyr at innvendige mikrohabitat for en rekke smådyr fins over lang tid i ett og samme tre.

Alle funnene fra Norge er fra bjørkeinnblandet, gammel barskog dominert av furu, og sammenfaller dermed økologisk med de fleste

svenske registreringene etter 1970. Likevel er det viktig å merke seg at ingen av de svenske funnene er gjort på kelo-trær. Dette tyder på at kunnskapen om artens oppholdssteder må være mangelfull. Et problem er imidlertid at kontinuiteten av kelo-trær er brutt som en konsekvens av tidligere hogster og de er følgelig mangelføre i furuskogen (Brandrud et al. 2010, s. 96). I Finland og Russland pågår dessuten hogst av kelo-trær til industrielle formål (Niemelä et al. 2002, s. 100)

### Habitatforringelse

Et viktig forhold er som nevnt det industrielle skogbrukets påvirkning av habitatene. Faktum er at andelen gammel skog i Skandinavia er redusert kraftig fra midten av 1900-tallet og fram til nå. I dag er det meste av naturskogen i Sverige hogd og avvirkningen fortsetter med uforminsket styrke. Derfor må Tjeders antagelse fra 1937, om at *I. crassicornis* fins i alle de nordlige skogsområdene i Sverige forkastes, siden naturskog også i dette området er fragmentert og kontinuiteten svekket. I 2011 var ca. 60 % av den produktive skogen i Sverige flatehogd (Larsson 2011, s. 5). Om utviklingen fortsetter med samme styrke og omfang, antas 95 % av skogen å være produksjonsskog rundt år 2030 (Larsson 2011). I Norge er 75 % av naturskogen allerede avvirket og tilplantet med kulturskog, og med dagens hogsttempo vil all naturskog i landet være fjernet om 50 år, med unntak av reservater og nøkkelbiotoper (Rolstad & Storaunet 2015, s. 11). Registreringene av *I. crassicornis* i Skandinavia viser en langtidstrend som langt på veg kan sies å være en konsekvens av tapt gammel-skog. Selv om familien Inocelliidae kan finnes fra havnivå til skoggrense i den nordlige utbredelsen (Aspöck et al. 2012), viser funnsted relatert til høyde over havet at registreringene over tid har flyttet seg fra lavlandsskog til fjellpreget skog. Det skyldes trolig at den gamle skogen i lavlandet alt overveiende er hogd og erstattet med plantasjer eller annen kulturmark. Historisk er denne skogen hogd først, og over tid har skogbruksnæringen skjovet grensen oppover. Den langsiktige økologiske konsekvensen er sterkt negativ. I dag er derfor den eldste skogen å finne i høyereliggende områder, som representerer den siste rest av kontinuitetsskoger,

bl.a. i Sverige (Ahlkrona et al. 2017). Dette kan trolig forklare at de siste års registreringer av *I. crassicornis* er gjort i fjellskog. Funnene i fjellfuruskog i blant annet Särna (Bratt et al. 1993) og de norske registreringene er i høyereliggende områder, mens eldre funn (før 1940), ser ut til å være i lavereliggende skog. Bestandsskogbruket gir utvilsomt få muligheter til å tilfredsstillende artens basale miljøkrav, hvor kontinuitet av gamle og døende trær er fraværende. Derfor utgjør moderne skogsdrift en direkte trussel mot artens fortsatte eksistens.

### Litteraturliste

- Ahlkrona, E., Giljam, C., Wennberg, S. 2017. Kartering av kontinuitetsskog i boreal region. – Metria AB på oppdrag av Naturvårdsverket.
- ArtDatabanken. 2017a. *Inocellia crassicornis*. Artfakta. – <http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/101137>. Lastet ned 27.2.2017.
- ArtDatabanken. 2017b. Reliktslända. Artportalen. Rapporssystem for växter, djur og svampar. – <https://www.artportalen.se/ViewSighting/SearchSighting>. Lastet ned 27.2.2017.
- ArtDatabanken. 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. – ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Aspöck, H. 1991. Die Raphidiopteren der Erde: eine monographische Darstellung der Systematik, Taxonomie, Biologie, Ökologie und Chorologie der rezenten Raphidiopteren der Erde, mit einer zusammenfassenden Übersicht der fossilen Raphidiopteren (Insecta: Neuropteroidea) : 1. – Goecke & Evers, Krefeld.
- Aspöck, H., Liu, X. & Aspöck, U. 2012. The family Inocelliidae (Neuropterida: Raphidioptera): A review of present knowledge. – Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 18: 565-573
- Bergsten, J. & Pettersson, R.B. 2000. Sveriges näbbsländor, vattennätvingar, halssländor och nätvingar – en uppdaterad provinsförteckning med nya fyndangivelser. – Natur i Norr 19:61-73.
- Bergsten, J., Nilsson, A. & Hellqvist, S. 2004. Reliktslända, tajgaflyga och andra insekter från brandfältet vid Votmyrbäcken, Nordmaling. – Natur i Norr 23 (2): 1-15.
- Borg, H. 1901. Anteckningar öfver Svenska Neuroptera. – Entomologisk Tidskrift 22: 175-176.
- Brandrud, T.E., Bendiksen, E., Hofton, T.H., Høiland, K. & Jordal, J.B. 2010. Sopp Fungi – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Bratt, L., Cederberg, B., Hermansson, J., Lundqvist, R., Nordin, A. & Oldhammer, B. 1993. Särnaprojektet. Inventeringsrapport från en landskapsekologisk planering. – Dala-Natur 10/93.
- Cederberg, B. 2010. *Inocellia crassicornis* Reliktslända. – ArtDatabanken, SLU.
- Eidissen, S.E. 2015. *Inocellia crassicornis* (Schummel, 1832) (Raphidioptera) new to Norway. – Norwegian journal of entomology 62: 12-15.
- Gammelmo, Ø. & Olsen, K.M. 2015. Kamelhalsfluer (Raphidioptera). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge. – <http://www.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/Kamelhalsfluer>. Lastet ned 16.02.2016.
- Hedgren, O. 2008. Vedlevande insekter i Granåsens naturreservat och omgivningar efter stormfällningen 2001. – Rapport 2008:26. Länsstyrelsen Dalarnas län.
- Hedgren, O. 2014. Vedinsekter och vedsvamp på ringbarkad gran. – Rapport 2014:32: Länsstyrelsen Jämtlands län.
- Hermansson, J.-O. & Cederberg, B. 1990. Transtrandsfjällens natur och dess hotade arter – I: Lundqvist. Transtrandsfjällens skogar. Länsstyrelsen i Kopparbergslän, Miljövärdsheten 1990:1, s. 21-56.
- Huldén, L., Meinander, M., Nyblom, O. & Silfverberg, H. 1977. Deletions from the Finnish fauna I. – Notulae Entomologicae 57: 11-12.
- Jonsell, M., Schroeder, M. & Larsson, T. 2003. The saproxylic beetle *Bolitophagus reticulatus*: its frequency in managed forests, attraction to volatiles and flight period. – Ecography 26:421-428.
- Jonsson, M. 2003. Colonisation ability of the threatened tenebrionid beetle *Oplocephala haemorrhoidalis* and its common relative *Bolitophagus reticulatus*. – Ecol. Ent. 28: 159-167.
- Larsson, A. (red) 2011 Tillståndet i skogen – rödlistade arter i ett nordiskt perspektiv. – ArtDatabanken Rapport 9. ArtDatabanken SLU, Uppsala
- Lorås, J. (In prep.) “Timber-frontierens” spredning til Nord-Norge 1866-1886. Forutsetninger, forløp og konsekvenser.
- Linder, P. & Östlund, L. 1998. Structural changes in three mid-boreal Swedish forest landscapes, 1885-1996. – Biological Conservation 85: 9-19.
- Liu X., Aspöck H., Yang D. & Aspöck U. 2010. The *Inocellia crassicornis* species group (Raphidioptera: Inocelliidae) in mainland China, with description of two new species. – Zootaxa 2529: 40-54
- Niemelä, T., Wallenius, T., & Kotiranta, H. 2002. The kelo tree, a vanishing substrate of specified wood-inhabiting fungi. – Polish Botanical Journal 47: 91-101.



- Park, O. & Auerbach, S. 1954. Further study of the tree-hole complex with emphasis on quantitative aspects of the fauna. – *Ecology* 35: 208-222.
- Pettersson, R.B. 2008. Tolvtandad barkborre i Västerbottens och Norrbottens län 2007. – Länsstyrelsen Södermanlands län, Rapport Nr. 2008:10.
- Reiso, S. 2006. Naturverdier for lokalitet Danielåsen, registrert i forbindelse med prosjekt Statskog 2005, DP3. – NaRIN faktaark. BioFokus, NINA, Miljøfaglig utredning.
- Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2015. Vedlevende rødliste-sopper og norsk skogbruk. En kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010. – Oppdragsrapport for Skog og landskap 05/2015.
- Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. 2012. Biodiversity in dead wood. – Cambridge University Press, Cambridge.
- Tjeder, B. 1937. Geographical and synonymical notes on some Raphididae and Sialidae. – *Opuscula Entomologica* 2: 118-124.
- Tjeder, B. 1944. Nya fynd av *Inocellia crassicornis* Schumm. – *Opuscula Entomologica* 9: 56.
- Tjeder, B. 1943. The Neuroptera and Mecoptera of northern Norway (Nordland, Troms and Finnmark). – *Tromsø museums årshefter* 63 (1940):3.
- Wikars, L.-O. 2009. Insekter på brandfält i Dalarna och dess gränstrakter 1990-2008. – Rapport 2009:18. Länsstyrelsen Dalarnas län.
- Östlund, L. 1993. Exploitation and structural changes in the north Swedish boreal forest 1800-1992. – *Dissertations in forest vegetation ecology* 4. SLU, Umeå.

Appendix. Liste over ca. 70 funn av *Inocellia crassicornis* i Fennoskandia. Faunaprovins "Hs" = Hälsingland.List of approximately 70 recordings of *Inocellia crassicornis* in Fennoscandia.

Dato	Faunaprovins (Lokalitet)	Antall	Biotop/substrat
8.7. 2015	Nordland (Hattfjelldal)	1 imago ♀	På kelo-tre (bhd 31 cm) i furuskog med middels eller mye solinnstråling.
7.7. 2015	Nordland (Hattfjelldal)	1 imago ♂	På kelo-tre (bhd 36 cm) i furuskog med middels eller mye solinnstråling.
11.10.2014	Jämtland (Sättmyrberget NR)	1 larve	Eldre granskog, ringbarket gran. (Artportalen 2017; Hedgren 2014)
27.8.2014	Jämtland (Lungsjöskogen NR)	1 larve	
27.8.2014	Jämtland (Lungsjöskogen NR)	1 larve	
15.6. 2014	Nordland (Danielåsen-verneforsl.)	1 imago ♂	På kelo-tre (bhd ca 40 cm) i relativt åpen furuskog med noe dødt trevirke av gran, bjørk og furu. (Eidissen 2015)
2.9.2011	Dalarna (Koppberget)	1 larve	Grov død osp/under fastsittende bark, sørvendt. O. Hedgren (Artportalen 2017)
17.8.2011	Dalarna (Hemulån)	1 larve	Furuskog/stående død furu, eldre bestand, stort innslag av døde trær. O. Hedgren (Artportalen 2017)
10.5.2011	Hs (Djupsjön-Römmaberget NR)	1 larve	Tørrgraner, oftest noenlunde solekspontert. Granurskog. L. O. Wikars. (Artportalen 2017)
19.5.2009	Värmland (Åskaksölen)	1 larve	På død furu i furunaturskog. O. Hedgren. (Artportalen 2017)
11.5.2009	Västmanland (Hallarsbo)	1 imago	Bjørkhøgstubbe, eksponert. Etter hogst. O. Hedgren. (Artportalen 2017)
21.10.2008	Västmanland (Bergby)	1 imago	Solekspontert nylig død, grov furu. Under barken på en nylig død urgammel furu i en glissen urskogsartet furuskog i Acksjön. O. Hedgren, J. Hansson, L.O. Wikars. (Artportalen 2017; Cederberg 2010; Hedgren 2010, s. 65).
19.8.2008	Dalarna (Kyrkberget NR)	1 larve	Bar-naturskog. En larve under løs bark på granlåg med skikkelig tørr bark, angrepet som stående av bl.a. <i>Callidium coriaceum</i> og dermed rikelig med gnagmelsrike ganger under bark. O. Hedgren. (Artportalen 2017)
1.10.2007	Dalarna (Siksjöberget)	1 larve	Bar-naturskog, under løs bark på tørrgran. O. Hedgren. (Artportalen 2017)
16.6.2007	Västerbotten (Paubäcken)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu med liten margborer <i>Tomiscus minor</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017; Petterson 2008)
2006	Dalarna (Granåsen)	1 imago	Stående nydød gran – i felle. (Cederberg 2010; Hedgren 2008:27)

(forts. neste sida/continued)

## Appendix, forts./continued

15.5.2005	Dalarna (Granåsens NR)	Larver	Grannaturskog/død gran – grov eldre granskog. O. Hedgren. (Artportalen 2017). På to stående døde graner nært stormluke. Den ene granen (bdh 33 cm) hadde visnet bort, og ikke drept av granbarkborre, og i veden gnag av <i>Anobium thomsoni</i> , samt store runde klekkehull av treveps og/eller storvokst <i>Serropalpus barbatus</i> . Den grove barken satt delvis løst, og i denne satt en nyklekt eksemplar av <i>Ernobius explanatus</i> . (Hedgren 2008:27)
19.08.2003	Västerbotten (Votmyrbäcken)	1 larve	I kanten av brannfelt under bark av død furu. J. Bergsten (Artportalen 2017; Bergsten, Nilsson & Hellqvist 2004:6)(Bergsten, 2004 #24;ArtDatabanken, 2015 #13)
26.6.2002	Norrbottn (Nilasjokk)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 54 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
15.06.2002	Dalarna (Falun)	1 imago	Grov levende furu, eldre trær. O. Hedgren (Artportalen 2017)
17.8.2001	Norrbottn (Nilasjokk)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 48 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
4.7.2001	Norrbottn (Åtråsket)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 44 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
4.7.2001	Norrbottn (Åtråsket)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 39 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
4.7.2001	Norrbottn (Åtråsket)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu med margborer (bhd 35 cm). R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
3.7.2001	Västerbotten (Kåtaberget)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 61 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
20.6.2001	Norrbottn (Nilasjokk)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 63 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
20.6.2001	Norrbottn (Nilasjokk)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 48 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
20.6.2001	Norrbottn (Nilasjokk)	2 larver	Furudominert naturskog, på furu (bhd 44 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
20.6.2001	Norrbottn (Nilasjokk)	1 imago ♂	Furudominert naturskog, på furu (bhd 75 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
10.8.2000	Västerbotten (Ruskidjtjärn)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 42 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
10.8.2000	Västerbotten (Kåtaberget)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu med margborer (bhd 43 cm). R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
6.7.2000	Västerbotten (Kåtaberget)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu med margborer (bhd 45 cm). R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
6.7.2000	Norrbottn (Åtråsket)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 44 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
1.6.2000	Norrbottn (Åtråsket)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 46 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
1.6.2000	Norrbottn (Åtråsket)	1 imago ♀	Furudominert naturskog, på furu med margborer (bhd 31 cm). R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
31.5.2000	Västerbotten (Kåtaberget)	1 larve	Furudominert naturskog, på furu (bhd 60 cm) med reliktbukk <i>Nothorina punctata</i> . R. M. Petterson. (Artportalen 2017)
18.05.1997	Hs (Gruvberget/Rödmyrberget)	1	Brannfelt 1990. L.-O. Wikars (Artportalen 2017)
4.8.1992	Dalarna (Stenkrullen NR)	1 larve	1 larve fritt springende. Furu-urskog/under barken på stående døde furuer. Fjellskog/fjellnær skog. B. Cederberg. (Artportalen 2017; Bratt 1993; Cederberg 2010)
01.06.1990	Hs (Gruvberget/Rödmyrberget)	1 larve	Naturskog. Wikars (Artportalen 2017; Wikars 2009:75)
1988	Dalarna (Östra Kalven, Bredvalla)	Larver	Gammel furuskog, fjellskog/fjellnær skog (Hermansson & Cederberg 1990; Cederberg 2010)
1987	Dalarna (Björnbacksdalen)		Gammel furuskog, fjellskog/fjellnær skog (Cederberg 2010)
9.6.1979	Hs (Ovanåker)	1 imago ♀	Krypene på en furugren ved en hogst på Hornnabo. Bo Henriksen (Hedström 1985:149)
1973	Hs (Ovanåker)		Gammel furuskog. (Cederberg 2010)
1972	Dalarna (Floda)		Gammel furuskog. Mosseboda beiteland. (Cederberg 2010)
03.06.1943	Dalarna (Södersåtra)	1 imago ♂	Flyvende i klart solskinn på åpen, dyrket mark ved en låve. Ved låven vokste ingen bartrær, bare noen selje- og bjørkebusker. Det var over 1 km til nærmeste skogholt. (Artdatabanken 2017; Tjeder 1944)
24.5.1943	Dalarna (Falun)	1 imago ♀	P. Ingre (Tjeder 1944)
18.5.1940	Dalarna (Stora Tuna)	1 imago ♀	(Tjeder 1944)
18.6.1939	Dalarna (Stora Tuna)	2 imag. ♀	(Tjeder 1944)
29.5.1937	Dalarna (Stora Tuna)	2 imag. ♂	I en frukthage, E. Dahl (Tjeder 1937:118)
6. 6.1937	Dalarna (Stora Tuna)	1 imago ♀	I en frukthage, E. Dahl (Tjeder 1937:118)
10.6.1937	Dalarna (Stora Tuna)	1 imago ♀	I en frukthage, E. Dahl (Tjeder 1937:118)
15.6.1936	Dalarna (Leksand)	4 imag. ♀	Funnet innomhus – i en vindusrute i et utkikstår plassert i en furuskog på toppen av Björkberget, E. Klefbeck. Gammel furuskog (Cederberg 2010; Tjeder 1937:118) (Artfaktblad)
3-12.6.1936	Dalarna (Stora Tuna)	Imago 6 ♂, 2 ♀	I en frukthage, E. Dahl (Tjeder 1937)
28.3. 1936	Dalarna (Stora Tuna)	1 imago ♂	Innomhus, E. Dahl (Tjeder 1937:118)
13.6.1934	Dalarna (Stora Tuna)	1 imago ♂	Innomhus – i en vindusrute, E. Dahl (Tjeder 1937:118)
8.7.1928	Dalarna (Falun)	1 imago ♀	Flyvende i strålende solskinn i en svært tørr furuskog. (Tjeder 1937:118)
30.6.1927	Dalarna (Leksand)	1 imago ♀	Leg. S. Grandlund (Tjeder 1937:118)
18.7.1926	Karelen (Paanajärvi)	1 imago ♂	Leg. R. Frey (Tjeder 1937:118)
6.7.1888	Dalarna (Borlänge)	1 imago ♀	(Borg 1901)