

Tovinger

Diptera

Øivind Gammelmo, Biofokus
Jostein Kjærandsen, UiT
Arjen Leendertse, Privat
Gunnar Mikalsen Kvifte, Nord universitet
Terje Jonassen, Privat

I arbeidet med Rødlista for tovinger er 2748 arter vurdert, og av disse er 379 arter (13,8 %) rødlistet. De fleste tovingene på Rødlista 2021 er knyttet til skog. Tovinger er en av de største ordenene av insekter i Norge, trolig med opp mot 10 000 arter, og kunnskapen er fortsatt svært mangelfull for flere av familiene. Det er gjort en del endringer i denne utgaven av Rødlista for tovinger, og noen nye artsgrupper er vurdert for første gang.

Tovingene omfatter de to store gruppene man vanligvis omtaler som mygg og fluer. Målt i antall individer og arter er tovingene ofte den dominerende insektsgruppen i mange terrestriske og akvatiske økosystemer. Faktisk utgjorde tovinger antallsmessig hele 75% av et stort svensk insektinventeringsprosjekt (Svenska Malaisefälleprosjektet), hvor familiene fjærmygg (Chironomidae, 37%), sørgemygg (Sciaridae, 15%), pukkelfluer (Phoridae, 13%), gallemygg (Cecidomyiidae, 10%) og soppmygg (Mycetophilidae, 9%) dominerer fangstene (Karlsson mfl. 2020). Tovinger utgjør derfor en betydelig del av det biologiske mangfoldet og finnes på alle trofiske nivåer i økosystemet. I Norge antar vi at det finnes opp mot 10 000 arter (se Ronquist mfl. 2020 for ferske estimat for den svenske insektfaunaen).

Tovingenes leveste er ekstremt variert, og det er en nær sammenheng mellom antall arter og antall mikrohabitater. Tovinger gjennomgår en fullstendig metamorfose med fire forskjellige livsfaser - egg, larve, puppe og voksen. De forskjellige artenes habitater kan variere svært mye i de forskjellige livsfasene. For eksempel kan enkelte arter ha larvestadiet i morken ved, mens de voksne individene lever på blomster. Hos mange arter lever larvene på rester av døde planter og dyr, hos andre opptrer de som plantespisere, rovdyr eller parasitter. Mange myggarter tilbringer hele larvestadiet i vann, mens dette er mindre vanlig blant fluene. Med mange individer og hurtig larveutvikling er mange tovinger i stand til å utnytte ressurser som er spredt og bare er tilgjengelig innenfor et kort tidsrom, slik som sopp, ekskrementer og kadavre. En viktig begrensning for mange av artene synes imidlertid å være deres avhengighet av fuktige omgivelser.

Steder med tilgang til skygge og ly for vinden, er velegnede habitater for tovingene, f.eks. kløfter, fuktige hulrom i trær, råtnende trær i våtmark eller skadde trær med sevjeutflod. En annen begrensende faktor ser ut til å være spredningsevnen, som hos flere rødlistede arter virker å være begrenset til kun nærliggende habitater.

Tidligere antok man at Sørøst-Norge var en markant hotspot for arts mangfold av tovinger i Norge. Riktignok finnes det en del varmekjære arter som har en begrenset utbredelse i og rundt Oslofjorden. Dette gjelder i stor grad artsgrupper som er store, iøynefallende og som har hatt et generelt større fokus på innsamling og kartlegging enn det hoveddelen av tovingene generelt har hatt. Dette har dermed også ført til at dette området i Norge har hatt en større tetthet av både artsfunn og rødlistede arter av tovinger enn resten av landet. De siste årene har imidlertid vist at dette synet er noe mer nyansert enn det man tidligere antok (se Karlsson mfl. 2020). Ny kunnskap om bl.a. de artsrike familiene gallmygg (Cecidomyiidae), soppmygg (Sciaroidea), pukkelfluer (Phoridae) og møkkfluer (Muscidae) viser at disse familiene er mer arts- og individrike i de nordlige områdene. Andre artsrike familier som fjærmygg (Chironimidae) og sviknott (Ceratopogonidae) er mer jevnt fordelt over hele landet, mens f.eks. dansefluer (Empididae), styltefluer (Dolichopodidae) og buskdansefluer (Hybotidae) er mer vanlig i sør. Gruppene som er mer vanlig i nordlige områder er, med unntak av de fleste familiene i gruppen soppmygg, er ikke vurdert for Rødlista 2021 på grunn av manglende kunnskap. I Norge har vi de siste årene hatt et større fokus på innsamling av bl.a. soppmygg og sørgemygg via flere forskjellige kartleggingsprosjekter. Disse prosjektene forsterker synet på at andre deler av landet i tillegg til områdene rundt Oslofjorden er viktige med tanke på arts mangfold av tovinger. Flest funn av rødlistede arter av tovinger finner vi i Oslo og Akershus (111), Vestfold (80), Telemark (68), Hedmark (64), Finnmark (64) og Troms (63). Områdene hvor det er registrert færrest arter av rødlistede tovinger er i Møre og Romsdal (21), Sogn og Fjordane (28) og Hordaland (28).

De fleste arter av tovinger har en ettårig livssyklus. Det finnes imidlertid eksempler på arter med flerårige livssyklus, og i slike tilfeller kan larveutviklingen strekke seg over flere år.

Flest rødlistearter av tovinger er på ett eller flere livsstadier tilknyttet skog. Flertallet av disse er knyttet til gammel skog med mye død ved i forskjellige nedbrytningsstadier. Tilgang på død ved er en kritisk faktor for de fleste av disse artenes overlevelse i norsk fauna, enten direkte eller gjennom samspill med sopper.

Kunnskapsgrunnlaget

En skulle tro at en gruppe som står så sentralt i entomologien, og er av så stor betydning i mange økosystemer, ville være godt undersøkt. Kunnskapsgrunnlaget for tovingene er imidlertid generelt dårlig, og sammen med vepser er dette den gruppen insekter vi vet minst om i Norge. Noen grupper, som blomsterfluene (Syrphidae) (Nielsen 1999, 2002, 2005; Bartsch mfl. 2009a, 2009b), Empidoidea (bl.a. familiene dansefluer (Empididae), styltefluer (Dolichopodidae) og buskdansefluer (Hybotidae)) (Jonassen & Andersen 2020), er relativt godt kjent. Andre grupper vet vi en del om, slik som soppmygg (Sciaroidea, unntatt sørgemygg (Sciaridae)) (Kjærandsen & Søli 2020, Kjærandsen 2020, 2019, Kjærandsen & Jaschof 2019, Kjærandsen & Hagenlund 2019, Gammelmo og Rindal 2006, Kjærandsen og Jordal 2007, Rindal og Gammelmo 2007, Rindal mfl. 2008a, Rindal mfl. 2008b, Søli og Kjærandsen 2008, Søli mfl. 2009). Familiene rovfluer (Asilidae), vepsefluer (Conopidae), klegg (Tabanidae), snipefluer (Rhagionidae) våpenfluer

(Stratiomyiidae), humlefluer (Bombyliidae), stiletfluer (Therevidae), storstankelbein (Tipulidae) og en rekke andre små familier har vi også en god del kunnskap om (se bl.a. Falck 2011, 2014, Hofsvang 2016). Flere av disse familiene er det ikke publisert noen samlet oversikt over. Andre familier er nærmest ukjente, det gjelder for eksempel sørgemygg (Sciaridae), gallmygg (Cecidomyiidae) og pukkelfluer (Phoridae). For enkelte grupper som bl.a. fjærmygg (Chironomidae) finnes det større datasett tilgjengelig via Artskart. For denne gruppen har vi også noen av verdens fremste forskere og eksperter som jobber ved norske institusjoner. Forhåpentligvis vil det ved neste rødlistevurdering være mulig å kikke nærmere på fjærmyggene. Kartleggingen av tovingefauunaen i Norge startet på 1800-tallet, og den første oversikten ble publisert i 1877 (Siebke 1877). Siden har det ikke blitt publisert noen helhetlig oversikt over Norges tovingefauuna, men en rekke bidrag er gjort på lavere taksonomiske nivå (overfamilie, familie).

Siden forrige rødlistevurdering er det publisert flere hundre nye arter tovinger for Norge. I tillegg har det blitt registrert tusenvis av nye funn på Artskart av kjente arter fra nye lokaliteter, kommuner, fylker og landsdeler. For de fleste rødlisteartene har det vært lite til middels ny informasjon å tilføre de gamle vurderingene, men for enkeltgrupper har det blitt generert til dels mye ny kunnskap (se bl.a. Kjærandsen & Søli 2020, Kjærandsen 2020, 2019, Kjærandsen & Jaschof 2019, Kjærandsen & Hagenlund 2019, Jonassen & Andersen 2020, Kvifte 2019, Hagenlund & Kvifte 2015, Hagenlund 2017).

Det har også blitt publisert en god del ny kunnskap innen artsgrupper som ikke har blitt rødlistevurdert i denne omgang. Dette gjelder bl.a. minérfluer (Agromyzidae) (Winqvist mfl. 2020, Andersen 2012, 2013, 2016, 2018), småstankelbein (Limoniidae) (Hofsvang mfl. 2019, Olsen mfl. 2018), hårøyestankelbein (Pediciidae) (Olsen mfl. 2018) og sørgemygg (Menzel mfl. 2020). Dette har økt kunnskapsnivået for disse gruppene og sjanser for at disse gruppene vil bli rødlistevurdert i neste omgang har økt betraktelig.

En god del ny kunnskap om artenes utbredelse i Norge har også blitt generert via Artsobservasjoner. Bearbejdet data fra denne kilden har for enkeltarter og større grupper vært meget nyttig i revideringen av Rødlista i 2021. Vi har også benyttet nye data fra våre naboland for arter der vi selv ikke har gode nok data.

En fersk og grundig svensk studie (Ronquist mfl. 2020) har estimert den svenske tovingefauunaen til i overkant av 10 000 arter. Senere studier har også vist at dette tallet trolig må oppjusteres. Det er god grunn til å tro at Norge har en tilsvarende rik tovingefauuna ettersom en nord-sør gradient i den svenske studien også påviste en økende diversitet av tovinger mot nord. Elven & Søli (2016) lister 5403 arter av tovinger påvist i Norge. Siden denne oversikten ble publisert har dette tallet økt betraktelig og dagens estimat vil være nærmere 6000 arter. Siden 2016 har det vært fokus på flere store grupper av lite kartlagte tovinger; f.eks. soppmygg (Mycetophilidae) og sørgemygg (Sciaridae). I regi av Artsprosjektet har det blitt publisert mye ny informasjon om norske arter av tovinger som har vært til stor hjelp i rødlisteprosessen.

Avgrensninger og definisjoner

I denne runden med rødlisting er 2748 arter rødlistevurdert. Vurderingene inkluderer alle de 353 artene som var rødlistet i 2015, i tillegg til en rekke arter rapportert som nye for Norge siden 2015. Familiene målermygg (Thaumaleidae), almesevjefluer (Aulacigastridae) og eddikfluer (Dryomyzidae) er vurdert for første gang.

Tovingene har vanligvis kort generasjonstid og vurderingsperioden som benyttes for rødlistevurdering etter IUCN sine kriterier er 10 år.

Av de 2748 vurderte artene ble 2369 kategorisert til *livskraftig* LC. Alle arter som ble ført i kategori LC ved forrige rødlistevurdering er vurdert på nytt. Et stort antall arter (2522) er satt i kategori *ikke vurdert* NE, og er dermed ikke rødlistevurdert iht. IUCN sine kriterier. Dette er arter/artsgrupper vi har svært liten kunnskap om, eller fordi systematikken er uavklart. Dette gjelder blant annet store og artsrike grupper som fjærmygg (Chironomidae), sørgemygg (Sciaridae), gallmygg (Cecidomyiidae), pukkelfluer (Phoridae), møkkfluer (Muscidae) og snyltefluer (Tachinidae). Videre er 65 arter satt til kategori *ikke egnet* NA. Dette gjelder arter som ikke har dokumentert etablert forekomst i Norge, eller arter som anses som fremmede i norsk fauna.

Fragmentering har vært en kritisk faktor for utfallet av mange rødlistevurderinger. Der det har vært usikkert om arten er "kraftig fragmentert" har tilpasningen "trolig kraftig fragmentert" blitt benyttet i stor grad. I slike tilfeller vurderes arten til *nær truet* NT eller *sårbar* VU avhengig av forekomstareal eller utbredelsesområde. "Kraftig fragmentering" skal kun benyttes når de fleste individene, dvs. mer enn 50 %, antas å finnes i små og relativt isolerte delpopulasjoner der det er store muligheter for at delpopulasjoner ikke rekoloniseres om de dør ut. IUCN sier videre at delpopulasjoner skilt med avstand flere ganger lenger en gjennomsnittlig spredningsdistanse kan vurderes som isolerte (IUCN 2019). 50 km er benyttet som et utgangspunkt for å definere denne avstanden.

En annen faktor for utfallet av mange rødlistevurderinger har vært valg av minimum og maksimum estimerer på utbredelsesområde og forekomstareal som bl.a. tar i betraktning sannsynlighet for påvisning gjennom en vurdering av observatørtetthet (større rundt Oslofjorden og i lett tilgjengelig terreng) og gjennom en vurdering av «oppdagbarhet» av arten (kryptisk levevis og/eller kort flyveperiode).

En arts tilbakegang i norsk fauna har også gitt utslag for mange av rødlistevurderingene. For noen få arter har vi lite informasjon fra Norge, men har måttet støtte oss på informasjon fra våre naboland. Generelt har vi sett på ettersøkningsgrad og i hvilke habitater artene forekommer. Ved å kombinere denne informasjonen med kunnskap om eventuelle endringer i habitatet har vi kalkulert artenes tilbakegang i norsk fauna. Mangel på gode data har i denne sammenhengen vært en generell utfordring. Artene finnes ofte kun på et fåtall kjente lokaliteter i Norge, noe som bidrar til å øke usikkerheten rundt populasjonsutviklingen.

Antall rødlistearter

Totalt er det 379 tovingearter på Rødlista 2021. Det betyr at av de 2748 artene som ble vurdert har 13,8 % blitt rødlistet. Totalt er 279 arter vurdert til kategoriene *kritisk truet* CR, *sterkt truet* EN, *sårbar* VU eller *nær truet* NT, og 94 arter er vurdert til kategorien *datamangel* DD. En rekke arter som er rapportert som nye for Norges fauna siden 2015 står på Rødlista for 2021. Videre antar vi at 6 arter har forsvunnet fra Norge (*regionalt utdødd* RE). Vepserovflua *Asilus crabroniformis* er knyttet til møkk hos kyr og hest hvor den har sin larveutvikling. Arten er trolig utdødd fra Norge på grunn av mangel på habitat med kontinuerlig husdyrbeite. Hårmyggen *Bibio fulvicollis* er knyttet til naturenger og er ikke funnet i Norge siden 1944. Kubrems *Hypoderma bovis* har tidligere vært utbredt i hele Sør-Norge til og med Trøndelag. Larvene er parasitter i kyr. Liten

kubremes *Hypoderma lineatum* snylter på storfe. Den var vidt utbredt i Sør- og Midt-Norge fram til begynnelsen av 1900-tallet. Siden har arten blitt bekjempet og gått tilbake over det meste av landet. Arten ansees i dag som utryddet fra Norge. Sauebremesen *Oestrus ovis* lever parasittisk i sau. Arten har i moderne tid blitt aktivt bekjempet med medisinske metoder. Blomsterflua *Temnostoma angustistriatum* er knyttet til død ved i bjørkeskog og har kun et funn fra 1800-tallet. Arten finnes heller ikke i Sverige. Nærmeste forekomst er Sørøst-Finland. Selv om det er vanskelig å påvise, er det stor sannsynlighet for at flere arter har forsvunnet fra vår fauna. Det kan derfor befinne seg allerede utdødde arter blant de som nå er vurdert til kategoriene CR, EN eller DD. En relativt stor andel av tovingene er ført i kategori *datamangel* (DD). Bruken av kategorien DD for tovingene omfatter særlig arter der man antar tilbakegang, men hvor man ikke har god nok kunnskap om artene til å kunne fastsette en mer nøyaktig rødlistekategori.

Årsak til rødlisting

Nesten alle de *trua* eller *nær trua* artene er rødlistet med basis i B-kriteriet, begrenset forekomstareal og/eller utbredelsesområde, og som oftest i kombinasjon med underkriteriene fragmentering a(i) og/eller pågående nedgang i kvalitet og/eller areal av artens habitat b(iii). Én art, *Trichomyia urbana*, har blitt rødlistet på grunn av reduksjon i populasjonsstørrelsen de siste ti år (A2-kriteriet). og fire arter etter D1-kriteriet svært liten populasjonsstørrelse. Meget begrenset forekomst, D2-kriteriet, har blitt benyttet en rekke ganger, men har blitt utslagsgivende for kriterie for kun tre arter. For de fleste artene hvor dette kriteriet har blitt benyttet, har også B-kriteriet slått inn og blitt det overordnede kriteriet fordi populasjonene er i tilbakegang.

292 av rødlisteartene har fastmarksskogsmark som hovedhabitat. Her er både de boreale skogene og de mer varmekjære skogene viktige leveområder. Generelt sett ser det ut til at de fleste rødlistede artene i skog er i tilbakegang til tross for at mengden død ved i norske skoger øker (Storaunet og Rolstad 2015). En av hovedårsakene til at det fremdeles finnes mange skogsarter på Rødlista er en ujevn fordeling av de skogtypene hvor mengden død ved øker. Moderne skogsdrift og/eller andre påvirkningsfaktorer i skog, representerer dermed fortsatt den største trusselen mot tovinger. Andre miljøfaktorer og den kjensgjerning at skogtilstanden generelt sett endrer seg, bidrar også til å opprettholde et høyt antall tovinger på Rødlista. En god del arter er avhengig av en skogstruktur som ligger nær en urskogslignende tilstand, med store mengder død ved i forskjellige dimensjoner og nedbrytningsstadier. Dagens skog i Norge inneholder i gjennomsnitt død ved tilsvarende 10,6 m³/ha basert på 10. takst fra 2010-2013 (Storaunet og Rolstad 2015, Nilsen og Modum 2010), noe om ligger betydelig lavere enn mengden død ved i høyproduktiv urskog (Siitonen 2001). I slik skog er mengden død ved henholdsvis 90-120 m³/ha for lavereliggende skog og 20-30 m³/ha for lavproduktiv fjellskog.

En rekke rødlistete arter er også knyttet til kulturmark. Her er det spesielt opphør av drift og gjengroing som er de største påvirkningsfaktorene. Arter knyttet til ferskvannssystemer og våtmarkssystemer er også godt representert blant de rødlistete artene, hvor vannforurensing, uttapping/drenering og nedbygging av våtmark er de største trusselfaktorene. Siden mange tovingearter har larvestadiet i ett habitat og voksenstadiet i et annet, er situasjonen svært kritisk for en rekke arter, særlig i og med at de ofte er knyttet til skog eller kulturmark i sitt voksne stadium. Arter knyttet til fjæresonesystemer og kysttilknyttede fastmarkssystemer er også representert på Rødlista. Disse finnes i all hovedsak langs Oslofjorden hvor presset på gjenværende

habitater er høyt. Dette er arter som også påvirkes av menneskelige aktiviteter som utbygging og annen slitasje.

Selv om tilgangen til egnede habitater for noen arter tilsynelatende har vært stabil eller, i enkelte tilfeller, økende, er det likevel slik at forekomstarealet for flertallet av arter er i tilbakegang. Dette kan skyldes skjulte faktorer som ikke er tilfredsstillende dokumentert, som f.eks. klimaendringer, forurensing eller sjukdom. I slike tilfeller har vi valgt "føre-var-prinsippet" og antatt en tilbakegang.

Endringer fra 2015 til 2021

Ved forrige rødlistevurdering (2015) ble 353 arter rødlistet. Tillegget på 26 nye rødlistete arter skyldes at noen nye artsgrupper har blitt rødlistevurdert for første gang. I tillegg har en rekke nye arter blitt oppdaget i Norge siden forrige rødlistevurdering og flere av disse har blitt ført opp på den nye lista. Som et resultat av ny kunnskap om artene og artenes habitat har 7 arter blitt tatt ut av rødlisten siden forrige vurdering. Noen endringer i kategorifordeling og benyttede kriterier forekommer. Til sammen har 63 arter gått ut av Rødlista siden 2015; 18 arter har fått en høyere rødlistekategori, mens 33 arter har fått en lavere rødlistekategori. En betydelig del av artene på Rødlista i 2021 er ikke tidligere rødlistevurdert (NA/NE-art i 2015). Endret kunnskap om artene er den største årsaken til at arter har skiftet kategori siden forrige rødliste. I tillegg har ny tolkning av tidligere data også bidratt til at arter har skiftet kategori. Dette gjelder i hovedsak for grupper der det siden forrige rødliste har blitt generert større mengder ny kunnskap via blant annet Artsprosjektet. I noen tilfeller har arter endret kategori fordi artene har fått endret taksonomisk status eller fordi kriteriene eller tilpasning til reglene har blitt endret. Dette gjelder relativt få arter.

Ekspertkomité

Ekspertgruppa har bestått av Øivind Gammelmo (leder), Jostein Kjærandsen, Arjen Leendertse, Terje Jonassen og Gunnar Mikalsen Kvifte.

Takk

Viktige bidrag i vurderingsprosessene har kommet fra Geir Søli, Tore Randulff Nielsen, Arnstein Staverløkk, Frode Ødegaard, Kjell Magne Olsen, Roald Bengtson og Jukka Salmela.

Referanser

Andersen, A. (2016). On the Agromyzidae (Diptera) in Norway, Part 3 – with a check-list for Norwegian Agromyzidae. *Norwegian Journal of Entomology* 63, 71-95.

Andersen, A. (2018). On the Agromyzidae (Diptera) in Norway, Part 4. *Norwegian Journal of Entomology* 65, 32-48.

Bartsch H, Binkiewicz E, Klintbjer A, Rådén A, Nasibov E, Nordin A, Östman T, Hall K, Reisborg C (2009a) Nationalnyckeln til Sveriges flora och fauna. Tvåvingar: Blomflugor: Syrphinae. Diptera: Syrphidae: Syrphinae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala

Bartsch H, Binkiewicz E, Klintbjer A, Rådén A, Nasibov E, Nordin A, Östman T, Hall K, Reisborg C (2009b) Nationalnyckeln til Sveriges flora och fauna. Tvåvingar: Blomflugor: Eristalinae & Microdontinae. Diptera: Syrphidae: Eristalinae & Microdontinae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala

Elven H. og Søli G. (red.) 2016. Kunnskapsstatus for artsmangfoldet i Norge 2015. Utredning for Artsdatabanken 1/2016. Artsdatabanken, Norge. https://artsdatabanken.no/Files/16197/Kunnskapsstatus_for_artsmangfoldet... (PDF)

Falck M (2011) The stiletto flies (Diptera, Therevidae) of Norway. Norwegian Journal of Entomology 58: 131-163

Falck M (2014) The Horse Flies (Diptera, Tabanidae) of Norway. Norwegian Journal of Entomology 61: 219-264

Gammelmo Ø, Rindal E (2006) On the family Ditomyiidae (Diptera, Sciaroidea) in Norway. Norwegian Journal of Entomology 53: 47-59

Hagenlund, LK (2017) First record of *Aulacigaster pappi* Kassebeer, 2001 from Norway. Norwegian Journal of Entomology 64: 72-75

Hagenlund, LK & Kvifte. GM (2015) *Paradryomyza spinigera* Ozerov, 1987 new to Norway, with records of some other little known Diptera from Finnmark (Diptera: Acarthophthalmidae, Campichoetidae, Diastatidae, Dryomyzidae, and Micropezidae). Norwegian Journal of Entomology 62: 196-204

Hofsvang, T., Olsen, K.M., Oosterbroek, P. & Boumans, L. (2019) The Norwegian species of the genus *Tipula* Linnaeus, 1758, with ten species of Tipulidae new to Norway and an annotated list of Nordic Tipulidae, including distributional data for Norway (Diptera, Tipulidae). Norwegian Journal of Entomology 66, 99-150

Hofsvang, T. (2016) The Norwegian species of Dolichopezinae, Ctenophorinae and Angarotipula, Nephrotoma, Nigrotipula and Prionocera (Tipulinae) (Diptera, Tipulidae). Norwegian Journal of Entomology 63, 131–139

Jonassen, T. & Andersen, T. (2020). Diptera from rich fens and other habitats in eastern part of Innlandet, southeastern Norway. I. Dolichopodidae (Empidoidea). Norwegian Journal of Entomology 67: 101-104

Karlsson D, Hartop E, Forshage M, Jaschhof M, Ronquist F (2020) The Swedish Malaise Trap Project: A 15 Year Retrospective on a Countrywide Insect Inventory. Biodiversity Data Journal 8: e47255. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e47255>

Kjærandsen, J. (2019). *Pachyneura fasciata* Zetterstedt, 1838 (Diptera, Pachyneuridae) DNA barcoded from the northernmost forests of the world. Norwegian Journal of Entomology 66: 77–80

Kjærandsen, J. (2020). Defying the northern limit: New records and DNA barcodes of *Symmerus* Walker, 1848 (Diptera, Ditomyiidae) from Northern Norway. Norwegian Journal of Entomology 67, 44-51.

Kjærandsen, J. & Søli, G. E.E. (2020). Updated checklist of Norwegian Mycetophilidae (Diptera), with 92% DNA-barcode reference coverage. Norwegian Journal of Entomology 67: 201-234

- Kjærandsen, J. & Hagenlund, L.K. (2019). New records and first DNA barcodes of *Sciarosoma nigriclava* (Strobl, 1898) (Diptera, Sciaroidea incertae sedis) from Norway. Norwegian Journal of Entomology 66: 94–98
- Kjærandsen J, Jordal JB (2007) Fungus gnats (Diptera: Bolitophilidae, Diadocidiidae, Ditomyiidae, Keroplatidae and Mycetophilidae) from Møre og Romsdal. Norwegian Journal of Entomology 54: 147-171
- Kjærandsen, J. & Jaschhof, M. (2019). New records and first DNA barcodes of the family Canthyluscelidae (Diptera) in Fennoscandia. Norwegian Journal of Entomology 66: 81–93
- Kvifte, GM (2019). New records of Norwegian Psychoidae, with the first description of the female of *Trichosepedon balkanicum* (Krek, 1970) comb. Nov. Norwegian Journal of Entomology 66, 1-10.
- Menzel F, Gammelmo Ø, Olsen KM, Köhler A (2020) The Black Fungus Gnats (Diptera, Sciaridae) of Norway – Part I: species records published until December 2019, with an updated checklist. ZooKeys 957: 17-104. <https://doi.org/10.3897/zookeys.957.46528>
- Nielsen TR (1999) Check-list and distribution maps of Norwegian hoverflies with description of *Platycheirus laskai* nov. sp. (Diptera, Syrphidae). NINA Fagrapport 035: 1-99
- Nielsen TR (2002) Additions to the Norwegian Hoverfly fauna (Diptera, Syrphidae). Norwegian Journal of Entomology 49: 1-18
- Nielsen TR (2005) Additions and corrections to the Norwegian list of hoverflies (Diptera, Syrphidae) Norwegian Journal of Entomology 52: 139-144
- Nilsen J-E, Modum SO (2010) Skogstatistikk fra Landsskogtakseringen til arbeidet med ny rødliste 2010. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 17/2010.
- Olsen, K.M., Osterbroek, P., Boumans, L. & de Jong, H. (2018) Forty species of limoniid craneflies new to Norway, with an annotated list of Nordic Pediciidae and Limoniidae, including distributional data (Diptera, Tipuloidea). Norwegian Journal of Entomology 65, 127–174.
- Rindal E, Gammelmo Ø (2007) On the family Diadocidiidae (Diptera, Sciaroidea) in Norway. Norwegian Journal of Entomology 54: 69-74
- Rindal E, Gammelmo Ø, Søli G (2008a) On the family Keroplatidae in Norway (Diptera, Mycetophiliformia). Norwegian Journal of Entomology 55: 81-85
- Rindal E, Søli G, Gammelmo Ø (2008b) On the family Bolitophilidae (Diptera, Mycetophiliformia) in Norway. Norwegian Journal of Entomology 55: 169–173
- Ronquist F, Forshage M, Häggqvist S, Karlsson D, Hovmöller R, Bergsten J, Holston K, Britton T, Abenius J, Andersson B, Neerup Buhl P, Coulianos C-C, Fjellberg A, Gertsson C-A, Hellqvist S, Jaschhof M, Kjærandsen J, Klopstein S, Kobro S, Liston A, Meier R, Pollet M, Riedel M, Roháček J, Schuppenhauer M, Stigenberg J, Struwe I, Taeger A, Ulefors S-O, Varga O, Withers P, Gärdenfors U (2020) Completing Linnaeus's inventory of the Swedish insect fauna: Only 5,000 species left? PLoS ONE 15(3): e0228561. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228561>

Siebke H (1877) Enumeratio Insectorum Norvegicum, Fasciculum IV, Catalogum Dipteriorum Continentem. Broegger, Oslo.

Siitonen J (2001) Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11-41

Storaunet KO, Rolstad J (2015) Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge. Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994-1998) og 10. takst (2010-2013). Skog og landskap, Ås.

Søli G, Kjærandsen J (2008) Additions to the Norwegian fauna of fungus gnats (Diptera, Mycetophilidae). *Norwegian Journal of Entomology* 55: 31-41

Søli G, Rindal E, Hansen LO (2009) New records of fungus gnats for Norway (Diptera: Mycetophilidae). *Norwegian Journal of Entomology* 56: 69–73

Winqvist, K., Černý, M. & Andersen, T. 2020. Twenty species of Agromyzidae (Diptera) from Hedmark and Finnmark not previously recorded from Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 67, 125–131

Siden siteres som:

Gammelmo Ø, Kjærandsen J, Leendertse A, Kvifte GM, Jonassen T (2021). Artsgruppeomtale tovinger (Diptera). Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste2021/Artsgruppene/Tovinger>
Nedlastet <dag/måned/år>