



Figur 1: I Norge brukes det mye lys langs vegene. Det som ofte er et trafiksikkerhetstiltak for oss mennesker er ikke nødvendigvis en fordel for naturen. Foto: Erling Fjelddaa, Illustrasjon Gressmarkfly (*Ceraapteryx graminis*): Ulrike Bayr

Lysets skyggeside – hvordan vegbelysning påvirker insekter

Lysforurensing har blitt et økende problem mange steder i verden – med uheldige konsekvenser for naturen. De siste årene har internasjonal forskning vist at kunstig belysning kan bidra til nedgang i insektbestander. I et forskningssamarbeid mellom NIBIO, Statens vegvesen og Universitet i Sørøst-Norge undersøkes det hvordan vegbelysning påvirker flyvende insekter.

I Norge er det dokumentert over 19 000 forskjellige insektarter fordelt på 23 ulike ordner (dvs. insektgrupper som biller, sommerfugler, veps, osv.). Blant disse er det stor variasjon i biologi, levested og adferdsmønster. Insekter spiller en svært viktig rolle i naturen, blant annet som næringsgrunnlag for andre artsgrupper som fisk og fugl. Videre bidrar de med en rekke økosystemtjenester som nedbryting av dødt materiale og dermed en tilbakeføring av næringsstoffer til jorda, pollinering av planter og

som naturlige fiender til skadedyr som spiser av de plantene vi dyrker til mat.

NEDGANG I INSEKTBESTANDENE

Vitenskapelige studier og forskningsrapporter fra mange land tyder på at det skjer en nedgang i insektbestandene, både i forhold til biomasse og artsmangfold. I den første hovedrapporten fra FNs naturpanel, som kom ut i 2019, anslås det at rundt 10 % av de kjente insektartene er utrydningstruet.

Selv om anslaget er usikkert fordi det fortsatt mangler kunnskap og data om dette, er det et varsel om en urovekkende utvikling.

Årsakene til nedgangen er sammensatte og heller ikke helt tydelige. Arealbruksendringer og tap av leveområder ser imidlertid ut til å være blant de største truslene for insektene. Andre viktige faktorer er forurensing, klimaendringer, spredning av fremmede arter, bruk av tradisjonelle insektmidler og insektsykdommer (Wagner 2021). De siste årene har flere internasjonale forskningsmiljøer også pekt på lysforurensing som en hittil oversett faktor som bidrar til nedgangen i insektbestandene (Grubisic m.fl. 2018, Owens m.fl. 2020).

KUNSTIG LYS PÅVIRKER INSEKTER ULIKT

Insekter kan være dagaktive eller nattaktive, mens noen arter er mest aktive i skumringen. Vanligvis bruker insektene det naturlige skiftet mellom dagslys og mørke for å avgjøre når på døgnet de skal hvile eller være i aktivitet. Daglengde, lysspektrum og lysintensitet i tillegg temperatur er med på å styre årstidsrytmer som migrasjon og diapause (vinterherding) (Owens m.fl. 2020).

Kunstig belysning om natten forstyrrer de naturlige lys- og mørkesignalene, og kan dermed ha negativ effekt på livsviktige biologiske funksjoner og atferd, både hos natt- og dagaktive insekter. Hvordan det kunstige lyset påvirker insekter varierer imidlertid mellom insektarter og -grupper. Effekten av det kunstige lyset er i tillegg avhengig av lysintensitet, lysspektrum, utformingen av lyskilden og hvor den er plassert i forhold til landskapet rundt (Bayr og Johansen 2022).

Kunstig belysning kan ha en rekke ulike effekter på flyvende insekter, oppsummert bl.a. av Follestad (2014) og Owens m.fl. (2020). På noen insekter virker kunstig lys som en slags støvsuger. Insekter som blir tiltrukket av lyset kan bli «fanget» i lyset, og fly rundt lyskilden helt til de dør av utmattelse eller blir et lett bytte for predatorer, som for eksempel flaggermus. Over tid kan belysningen til og med redusere mengden insekter i et område varig. En rekke med veglys kan også danne en barriere for arter som skyr lys og dermed føre til en fragmentering av leveområder. Mange arter bruker månen og stjerner til navigasjon. Kunstig lys kan kamuflere lyssignalene fra nattehimmelen og gjøre navigasjonen vanskeligere. Særlig flyvende stadier av vannlevende insekter, som øyestikkere eller døgnfluer, kan bli påvirket av kunstig lys som reflekteres fra blank asfalt og dermed polariseres. Polarisert lys gjør at insektene kan forveksle de blanke, harde overflatene med vannflater.



Hagebåndfly (*Noctua pronuba*) er en vanlig, nattaktiv sommerfugl som bruker månen og stjernene til å navigere etter. Kunstig lys kan kamuflere de naturlige lyssignalene fra nattehimmelen. Foto: Vladimir Kononeko, Naturhistorisk museum, UiO.



Den skumringsaktive arten **Stor snabelsvermer** (*Deilephila elpenor*) har svært følsomme synsorganer og kan bli blendet eller lammet av kunstig lys i mørket. Foto: Vladimir Kononenko, Naturhistorisk museum, UiO.

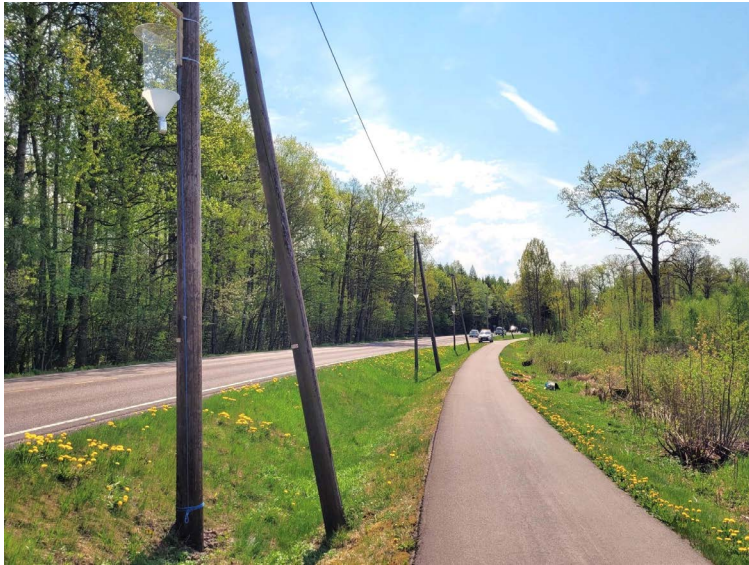
Figur 2: To eksempler på insekter som påvirkes av kunstig lys.

VEGBELYSNINGENS ROLLE

Utenfor tettstedene er det ofte vegbelysning som er den største kilden til kunstig lys. Dermed er det sannsynlig at vegbelysning påvirker insektene i de områdene som ligger langs den belyste vegen. De siste årene har mange av de gamle natriumdamplyspene langs vegene blitt skiftet ut med moderne LED belysning. Lyset fra de LEDene som brukes i dag har en høyere andel blått lys og dette ser ut til å virke mer tiltrekkende på mange insekter enn andre deler av lysspektret. Blått lys er også viktig for reguleringen av døgn- og årstidsrytmen hos insekter (Jägerbrand 2018). På den andre siden er LED-teknologien mer energieffektiv og kan enklere styres, f.eks. ved å dimme ned lysstyrken eller endre fargetemperaturen. Dermed gir LED større muligheter til å sette i gang tiltak for å skåne miljøet for lysforurensning.

FORSKNINGSPROSJEKT I TØNSBERG

I 2021 etablerte Statens vegvesen et samarbeid med NIBIO og Universitetet i Sørøst-Norge (USN) for å finne ut mer om hvordan vegbelysning påvirker fly-



Figur 3: Det ble satt ut totalt 24 vindusfeller i et forsøksområde langs Fv325 i Tønsberg kommune. Seks av disse ble hengt opp rett under lysarmaturene langs fylkesvegen, mens andre feller ble hengt opp på stolper uten lys eller trær. Fellene fanger opp insekter som flyr gjennom terrenget. Foto: Erling Fjeldaas (venstre) og Ulrike Bayr (høyre).

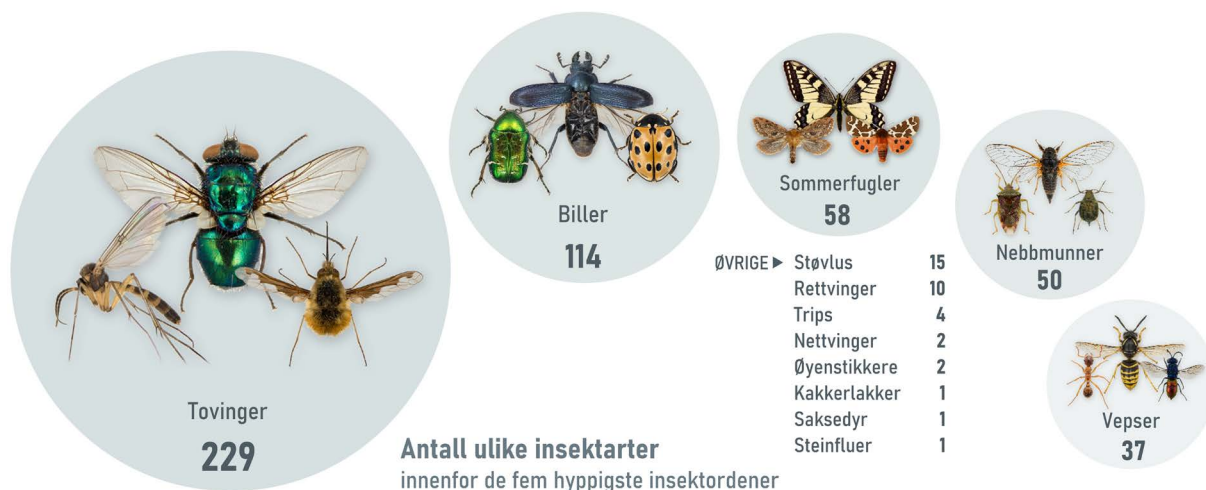
vende insekter i Sør-Norge. I 2023 ble det gjennomført en første innsamling av insekter langs Fv325 nord for Tønsberg. Totalt ble 24 insektfeller hengt opp, fordelt på to forsøksfelt: tolv i et belyst felt og tolv i et ubelyst kontrollfelt (Figur 3). Seks av fellene innenfor det belyste feltet ble plassert rett under lysarmaturen, mens de andre seks ble hengt opp med 60-100 m avstand til vegen. Fellene er såkalte vindusfeller og består av to kryssmonterte akrylplater (høyde: 60 cm, bredde: 35 cm) og et tak av samme materiale. Under fellen er det festet en trakt med en beholder der insekter samles opp. Beholderen er fylt med en blanding av 300 ml propylenglykol og etanol. Insektfangsten foregikk fire ganger i løpet av sommerhalvåret i mai, august, september og oktober ved at oppsamlingsbeholderne ble festet på trakteren ved begynnelsen av innsamlingen og tatt ned nøyaktig en uke etterpå. I hver innsamlingsperiode foretok forskere fra USN lysmålinger ved hver felle. Samtidig med innsamlingen ble det registrert en rekke andre miljøparametere som temperatur, nedbør, luftfuktighet og vegetasjon.

Prøvene fra hver enkelt felle ble først analysert ved å sortere individene til ulike insektordener (biller, sommerfugler, osv.) og deretter telle hvor mange individer en fant i hver orden (Figur 4). Deretter ble insektene i hver orden bestemt til art ved hjelp av en molekylær metode kalt «metastrekoding» (eng. metabarcoding). Metoden identifiserer artenes unike DNA-sekvenser og sammenligner dem med DNA-sekvenser fra arter i et referansebibliotek.

I alt ble det fanget 7 596 vingede insekter fra 13 ulike ordener i løpet av de fire fangstperiodene i 2023. Av disse ble 26 % fanget i mai, 20% i august, 17 % i september og 37 % i oktober. Tovinger utgjorde 61 % av



Figur 4: Insektmaterialet ble først manuelt sortert i ulike insektordener. Artene ble deretter bestemt ned til artsnivå ved hjelp av en molekylær metode kalt metastrekoding. Foto: Nina Svae Johansen



Figur 5: Individene i fellene ble artsbestemt ved bruk av en molekylær metode kalt metastrekkoding. Figuren viser hvor mange ulike insektarter som ble påvist i totalt 96 prøver i løpet av de fire innsamlingsperiodene i 2023. Insektilustrasjoner: Naturhistorisk museum, UiO.

totalfangsten, etterfulgt av biller (17 %), trips (10 %), nebbmunner (7 %) og veps (4 %). De andre ordenene var sparsomt representert. Den relative mengden insekter i ulike ordener som ble fanget gjennom sesongen varierte. For eksempel var fangsten av tovinger høyest i oktober, mens fangsten av biller og trips var høyest i mai og lavest i oktober. De fleste vepsene ble fanget i august. Metastrekkodingen identifiserte 524 ulike insektarter fordelt på 124 familier og 13 ordener (Figur 5).

BEHOV FOR LANGSIKTIG FORSKNING

Insektenes aktivitet, mengde og artsdiversitet påvirkes fra år til år av bl.a. værforholdene, vegetasjonsutviklingen og andre faktorer som gir naturlige

svingninger i insektpopulasjonene. Ett år med insektregistrering gir derfor ikke et tilstrekkelig datagrunnlag for å kunne konkludere om hvordan vegbelysningen påvirker insektene. Forsøkene vil derfor pågå i minst to sesonger til og ventes å gi oss en bedre forståelse av effekten av vegbelysningen på insekter langs sørnorske veger. Resultatene fra disse forsøkene vil bli gjort tilgjengelige når de foreligger.

REFERANSE:

- Bayr, U., Johansen, N.S. (2022). Effekter av vegbelysning på insekter og deres leveområder langs europa-, riks- og fylkesvegene. NIBIO-Rapport 8(105).
- Follestad A, (2014). Effekter av kunstig nattbelysning på naturmangfoldet – en litteraturstudie. NINA Rapport 1081.
- Grubisic, M, et.al. (2018). «Insect Declines and Agroecosystems: Does Light Pollution Matter? Insect Declines and Agroecosystems». *Annals of Applied Biology* 173 (2).
- Jägerbrand AK, (2018). LED-belysningens effekter på djur og natur med anbefalinger: Fokus på nordiska förhållanden och känsliga arter och grupper. Calluna AB.
- Owens, A.C.S., et al. (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological conservation* 241 (2020) 108259.
- Wagner, D.L. (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *PNAS* 118(2).

Forskningsprosjektet Lysmiljø er et samarbeid mellom Statens vegvesen, NIBIO, Universitetet



i Sørøst-Norge og Fylkeskommunen i Vestfold og Telemark. Arbeidet er finansiert av Statens vegvesen og Regionale forskningsfond Vestfold og Telemark (Prosjekt nr. 345888).



Statens vegvesen



Universitetet i Sørøst-Norge



NIBIO



Vestfold og Telemark FYLKESKOMMUNE

FORFATTERE:

Ulrike Bayr, Avdeling for Landskapsovervåking

Nina Svae Johansen, Avdeling for Skadedyr og ugras i skog-, jord- og hagebruk