



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Effekter av vegbelysning på insekter og deres leveområder langs europa-, riks- og fylkesvegene

NIBIO RAPPORT | VOL. 8 | NR. 105 | 2022



Ulrike Bayr & Nina Svae Johansen

<sup>1</sup> NIBIO, Divisjon for kart og statistikk, Avd. Landskapsovervåking

<sup>2</sup> NIBIO, Divisjon for bioteknologi og plantehelse, Avd. Skadedyr og ugras i skog-, jord- og hagebruk

**TITTEL/TITLE**

Effekter av vegbelysning på insekter og deres leveområder langs europa-, riks- og fylkesvegene

**FORFATTER(E)/AUTHOR(S)**

Ulrike Bayr og Nina Svae Johansen

<b>DATO/DATE:</b>	<b>RAPPORT NR./ REPORT NO.:</b>	<b>TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:</b>	<b>PROSJEKTNR./PROJECT NO.:</b>	<b>SAKSNR./ARCHIVE NO.:</b>
04.07.2022	8/105/2022	Åpen	52837	22/00373
<b>ISBN:</b>	<b>ISSN:</b>	<b>ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:</b>	<b>ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:</b>	
978-82-17-03121-5	2464-1162	52	1	

**OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:**

Statens vegvesen

**KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:**

Erling Fjeldaas

**STIKKORD/KEYWORDS:**

Insekter, vegbelysning, leveområder

**FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:**

Entomologi, økologi, landskapsanalyse

**SAMMENDRAG/SUMMARY:**

I samarbeid med Statens vegvesen har NIBIO sammenstilt kunnskap og aktuell forskningslitteratur om effektene kunstig belysning langs vegene har på insekter og deres leveområder. Ved hjelp av geografiske analyser har vi sett på hvilke naturtyper som blir berørt av eksisterende lysarmaturer langs vegenettet i Norge og hvordan vegetasjon og terreng påvirker synbarheten til lysmaster i landskapet. Om hvordan insekter påvirkes av kunstig belysning finner vi i forskningslitteraturen mest informasjon for akvatiske insekter, pollinerende insekter og nattaktive sommerfugler. Rapporten gir også anbefalinger for videre analyser og kartleggingsmetodikk, samt relevante problemstillinger for framtidig forskingsarbeid.

**LAND/COUNTRY:**

Norge

**STED/LOKALITET:**

Ås

**GODKJENT /APPROVED**

Hildegunn Norheim

NAVN/NAME

**PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER**

Ulrike Bayr

NAVN/NAME

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Forord

I samarbeid med Statens vegvesen har NIBIO gjennomført en litteraturstudie for å samle kunnskap om hvordan insekter påvirkes av vegbelysning om natten. Denne rapporten bygger videre på et arbeidsnotat fra november 2021 som handlet om å få en generell oversikt over effektene kunstig lys har på nattaktive insekter og hvilke naturtyper langs vegnettet som blir påvirket (basert på geografiske analyser i Viken).

I den foreliggende rapporten ble litteraturstudien og de geografiske analysene utvidet for å få en enda bedre forståelse for insektenes respons på kunstig belysning. Det ble også lagt større fokus på insektenes leveområder og hvordan landskapets utforming påvirker vegbelysningens synbarhet. Et viktig mål i dette arbeidet var å identifisere kunnskapshull og gi anbefalinger for videre forskningsarbeid som tar sikte på å redusere negative effekter av vegbelysningen på insektene.

Ulrike Bayr har gjennomført de geografiske analysene og skrevet om insektenes leveområder. Nina Johansen har stått for sammenstillingen av litteraturen og bidratt i analysen og struktureringen av artsdataene. Wenche Dramstad (NIBIO) har bidratt i korrekturlesing av rapporten. Geir-Harald Strand (NIBIO) har stått for intern kvalitetssikring av rapporten.

Vi takker arbeidsgruppen i Statens vegvesen, bestående av Erling Fjeldaas, Jon Simen Hilstad Mangset, Alf Erlend Støle og Arne Jørgensen, for gode diskusjoner og et godt samarbeid.

Ås, 04.07.22

Hildegunn Norheim (Divisjonsdirektør)

# Innhold

1	Innledning.....	5
2	Metoder til utvalg av arter og leveområder.....	6
3	Vegbelysningens synbarhet i landskapet .....	10
4	Viktige arealer og leveområder for insekter .....	14
4.1	Insektmangfold i naturtypene .....	15
4.2	Berørte areal typer i Arealressurskart AR5.....	18
4.3	Geografiske variasjoner og gradienter .....	19
5	Artsmangfold langs belyste vegstrekninger .....	22
6	Insekter som er sårbare for kunstig belysning om natten .....	27
6.1	Metode for innhenting av informasjon .....	27
6.2	Akvatiske insekter.....	27
6.3	Pollinerende insekter.....	32
6.3.1	Nattaktive sommerfugler .....	33
6.3.2	Pollinatornettverk med flere artsgrupper .....	36
7	Avbøtende tiltak .....	38
7.1	Tiltak for å redusere lysforurensning i Norge .....	38
7.2	Internasjonal forskning på tiltak for å redusere negativ effekt av lysforurensning på insekter .....	38
7.2.1	Akvatiske insekter i og tett på ferskvannshabitater.....	39
7.2.2	Pollinatorer .....	40
8	Relevante problemstillinger og anbefalinger for framtidig FoU .....	42
8.1	Viktige forskningsspørsmål og kunnskapshull .....	42
8.2	Konkrete anbefalinger for videre FoU .....	43
8.2.1	En praktisk sjekk-liste for forsøksplanlegging .....	43
8.2.2	Lysets påvirkningssone.....	44
8.2.3	Prioriterte leveområder .....	46
8.2.4	Effektene av avbøtende tiltak under norske forhold .....	46
8.2.5	Involvering og formidlingsarbeid .....	47
9	Konklusjon .....	49
	Referanser .....	50
	Vedlegg.....	54

# 1 Innledning

Verdens insektpopulasjoner er i sterk tilbakegang og det er mye som tyder på at vår menneskelige aktivitet er en av hovedårsakene. Et stort antall studier fastslår at det er særlig det intensiverte landbruket, tap av leveområder, forurensing, utbredelse av sykdommer og ikke minst klimaendringene som påvirker insektbestandene (Outhwaite m.fl. 2022; Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019; Wagner 2021). Disse faktorene virker imidlertid ikke isolert, men i kombinasjon med hverandre (Goulson m.fl. 2015; Kapfer m.fl. 2022). Lysforurensing har vist seg til å være en av faktorene i dette komplekse samspillet og det er dokumentert en rekke negative effekter på insekter (Owens et al. 2020). Hovedkilden til lysforurensing er først og fremst tettbebygde strøk der det brukes mye diffus belysning, men også vegbelysningen har vist seg til å bidra til denne problemstillingen (Boyes m.fl. 2021). Dette gjelder særlig utenfor tettstedene, der vegbelysningen ofte er den dominerende lyskilden.

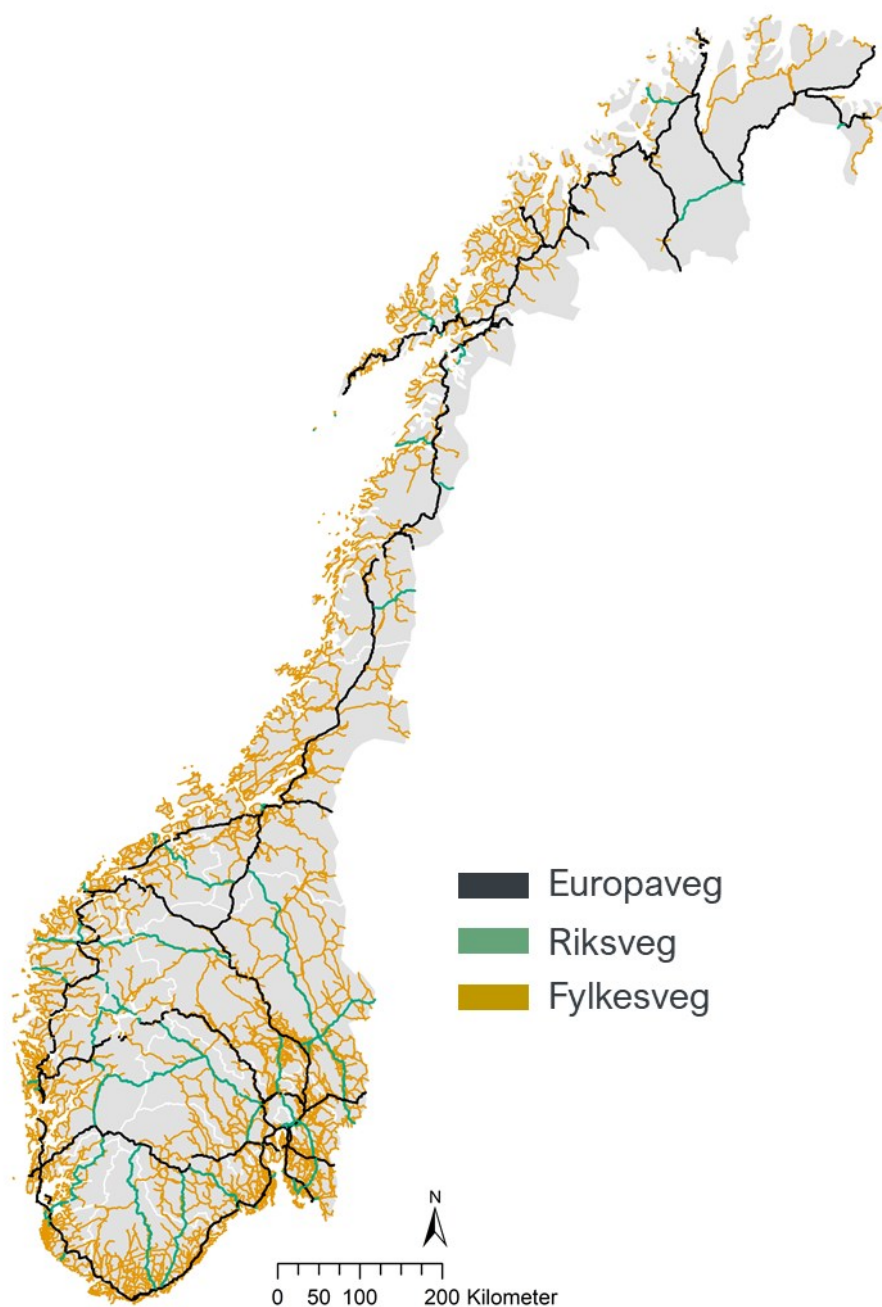
Selv om det foregår mye internasjonal forskning på effektene av kunstig belysning, mangler det kunnskap og studier utført under norske forhold og med norske insektarter. Hovedutfordringen for undersøkelser knyttet til insekter er imidlertid det store mangfoldet av arter innenfor denne klassen. Det trengs derfor mer kunnskap om hvilke arter som er mest utsatte for negative effekter av kunstig belysning og hvordan avbøtende tiltak kan redusere denne påvirkningen.

I denne rapporten bygger vi videre på resultatene fra notatet «Insekter, landskap og vegbelysning. Effekter av vegbelysning på insekter» (Bayr m.fl. 2021). For dette oppfølgingsprosjektet har vi, i dialog med Statens vegvesen, utvidet litteraturstudien og inkludert flere nyere studier publisert siden 2020. I tillegg har vi utvidet de geografiske analysene til nasjonalt nivå og inkludert flere vegkategorier (europa-, riks- og fylkesvegene). Artsobservasjoner fra Artsdatabanken ble koblet til kartlagte naturtyper for å identifisere viktige leveområder for insekter. Videre har vi gjort en GIS-basert synbarhetsanalyse ved bruk av en tredimensjonal terrengmodell i et testområde ved Egersund. Dette ble gjort for å vurdere hvordan terreng og vegetasjon påvirker lysets synbarhet i landskapet, og som grunnlag for å vurdere mulige senere tilleggsanalyser.

En hovedmålsetting i dette prosjektet var å utarbeide konkrete problemstillinger og forskningsspørsmål som kan være relevante for videre, mer langsiktig forskningsarbeid. På grunn av det store mangfoldet av insekter og variasjon i biologi og adferd mellom enkelte insektarter og grupper, er det vanskelig å forske på insektene som helhet. For å gjennomføre målrettet forskning er det derfor ofte nødvendig å avgrense forskningsarbeidet til noen utvalgte artsgrupper. Basert på den eksisterende forskningslitteraturen har vi derfor hatt som mål å identifisere noen insektgrupper som er spesiell sårbare for kunstig lys og som bør prioriteres i framtidig forskningsarbeid.

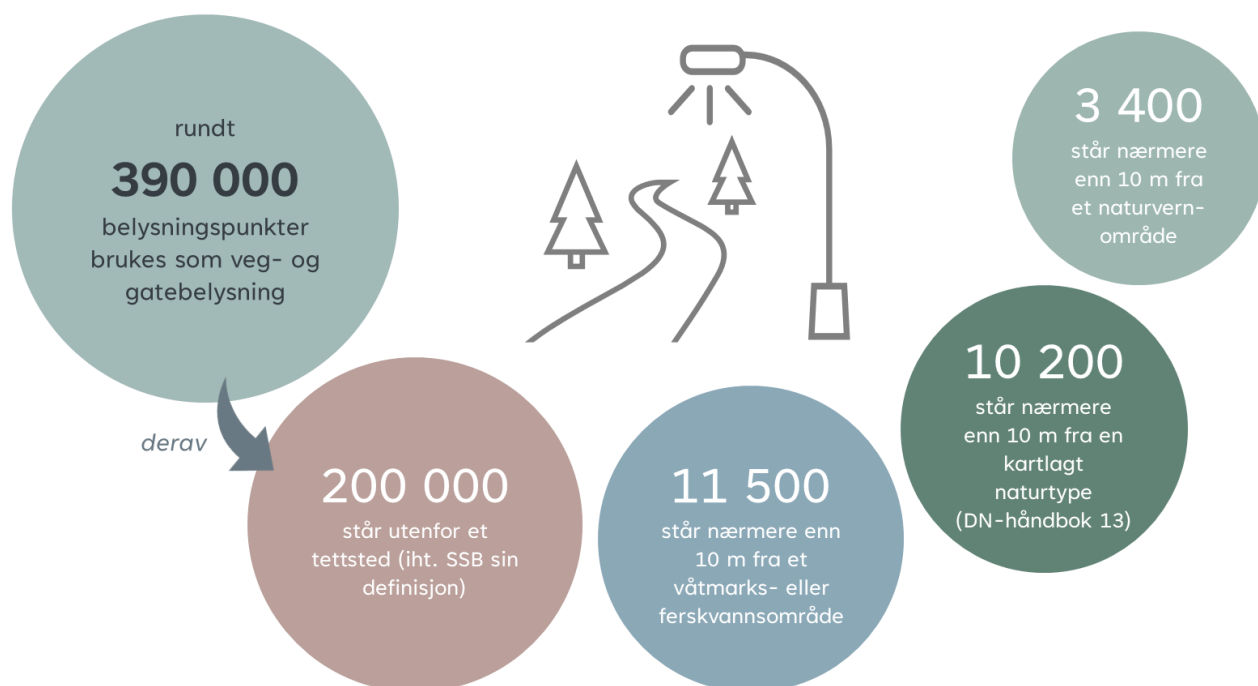
## 2 Metoder til utvalg av arter og leveområder

I dette prosjektet har vi konsentrert oss om arealer og artsregistreringer som er kartlagt i nærhet til belyste vegstrekninger langs europa-, riks- og fylkesvegene i Norge (Figur 1). Utgangspunkt for analysene er belysningspunkter hentet fra Vegkart (NVDB). Totalt omfatter datasettet rundt 390 000 belysningspunkter når utvalget begrenses til punktene med bruksområdene «Belysning veg/gate», «Belysning bru» og «Belysning vegkryss». Andre belysningspunkter, for eksempel for gangfelt, skilt eller punkter som kun har kabelføring ble ikke tatt med. Vegavsnitt i tunnel og ferge samt tilhørende belysningspunkter ble også ekskludert fra analysene. Alle geografiske analyser ble gjennomført i ArcGIS.



Figur 1: Nett av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge som ble brukt i denne rapporten.

## Belysningspunkter langs europa-, riks- og fylkesvegene i Norge (uten tunnel og gangfelt)



**Figur 2:** Utvalgte nøkkeltall for eksisterende belysningspunkter langs veg, vegkryss og broer i Norge. Tallene er basert på overlay- og avstandsanalyser i GIS med følgende datasett: belysningspunkter (NVDB, kun belysning veg/gate, belysning vegkryss, belysning bru), SSB-tettsteder, AR5 myr og ferskvann, naturtyper (DN-håndbok 13) og naturvernområder

Med belysningspunktene som grunnlag ble det etablert en buffersone på 350 m rundt disse (Figur 3), en avstand som følger tidligere analyser og regnes i dette prosjektet som sonen med redusert habitatkvalitet (se f.eks. Bane Nor 2019; Bayr m.fl. 2021). Den valgte buffersonen er riktignok en forenkling siden det er ukjent hvor stort lysets påvirkningssone faktisk er for insekter, noe som i tillegg forventes å variere med både art og kontekst. Hensiktsmessigheten av denne sonen er derfor noe vi mener bør og må undersøkes nærmere i egne forsøk og basert på målinger i felt. Inntil dette er gjort, velger vi å gå videre med denne forenklingen.



**Figur 3:** Illustrasjon av 350 m sonen rundt eksisterende belysningspunkter.

Buffersonen ble deretter brukt for å velge ut potensielle leveområder som ligger innenfor den antatte påvirkningssonen for vegbelysningen. Datagrunnlaget for leveområdene er først og fremst naturtypene etter DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Dette kartlaget har vi også brukt i forprosjektet og det har vist seg at datasettet omfatter mange arealer som ansees som svært viktige for insekter samtidig som det har en tilstrekkelig detaljert romlig oppløsning. DN-håndbok 13 ble valgt fremfor det nyere NiN-systemet (Natur i Norge) på grunn av sin bredere geografiske dekning, noe som er en forutsetning for å kunne gjennomføre analyser på nasjonalt nivå. Det er likevel viktig å huske at også naturtypekartleggingen etter DN-håndbok 13 ikke nødvendigvis er helt fullstendig overalt, men det er tross alt det beste kartgrunnlaget vi har tilgjengelig per i dag.

Ved siden av naturtypene har vi også vurdert bruken av flere kartlag som Felles Kartdatabasen (FKB), SSB-Arealbruk og Arealressurskart AR5. Vi kom imidlertid fram til at disse kartleggingene ikke er detaljerte nok til å kunne si noe velfundert om leveområdenes kvalitet og egnethet for insekter. Likevel har vi inkludert AR5 kartet for å få en grov oversikt over hvilke areal typer insektobservasjoner som er registrert i Artskart ligger på.

Med hensyn til insektarter har vi i vår analyse inkludert alle artsobservasjoner som ifølge databasene faller innenfor buffersonen på 350 m sonen rundt belysningspunktene. Artsobservasjonene ble hentet fra Artsdatabankens nettjeneste «Artskart» og omfatter alle observasjoner i klassen Insekter (Insecta) registrert mellom 2010 og 2022. Norske og latinske navn på insekter følger nomenklaturen i Artsdatabanken. Utvalget av rødlistede arter er basert på Norsk rødliste for arter 2021.

Totalt er det nesten 1 200 000 insektobservasjoner registrert langs hele nettet av europa-, riks- og fylkesvegene. Av disse ligger rundt 255 000 observasjoner innenfor 350 m sonen rundt eksisterende belysningspunkter.

Artsmangfoldet i klassen Insecta er stort, og det er betydelige variasjoner i levevis, biologi og forventet effekt av vegbelysningen. Samtidig er det mange arter som det finnes lite kunnskap om per i dag. Innenfor rammen av dette prosjektet fant vi det derfor nødvendig å konsentrere oss om utvalgte arter og/eller artsgrupper i de areal typene og habitatene som det finnes mest kunnskap om, og som ut fra dagens kunnskap er utsatt for negative effekter av lysforurensning fra vegbelysningen.

Vi har brukt artsdataene på ulike måter og i ulikt omfang i dette prosjektet: 1) alle registrerte insektarter og 2) kun truede og nær truede arter.

### 1) Alle insektarter

For å vurdere insektmangfoldet generelt i de ulike naturtypene har vi brukt alle registreringene uavhengig av deres rødlistestatus. Totalt er det registrert rundt 52 300 insektobservasjoner (både sjeldne og vanlige arter) i naturtypene som ligger innenfor 350 m sonen. Noen naturtyper er imidlertid sjeldnere og står for mindre areal enn andre naturtyper. For å ta hensyn til arealforskjellene har vi derfor standardisert arts mangfoldet i forhold til naturtypenes areal innenfor den belyste sonen. Dette gir et mer korrekt grunnlag for å sammenligne de ulike naturtypene. Standardiseringen ble gjort med følgende beregning:

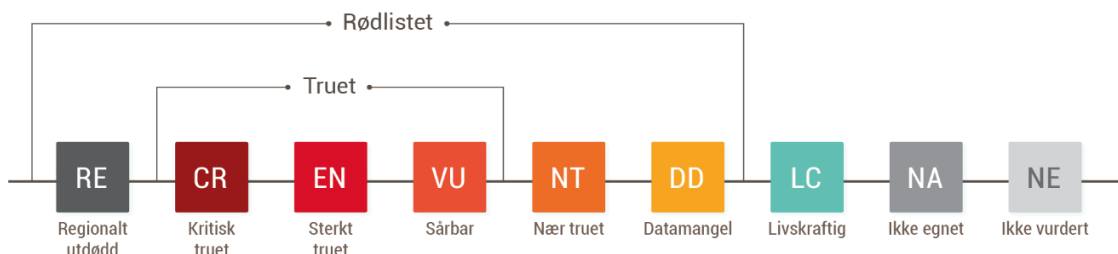
$$\text{Arter per 1 000 dekar} = \frac{\text{Antall arter}}{\text{Areal (dekar) av naturtype}} * 1\,000$$

### 2) Truede og nær truede insektarter

For en mer detaljert gjennomgang av de registrerte artene, har vi redusert datasettet til de truede artene (status CE, EN, VU) inklusive arter med status «nær truet» (NT) (Figur 4). Generelt mener vi det er svært viktig å ikke bare se på rødlistearter, men også ta hensyn til de mer vanlige artene for å



unngå at disse selv reduseres til et truet nivå over tid. Siden insekter er en så stor gruppe, er det likevel ofte slik at det er nødvendig å redusere datasettene til et håndterlig format innenfor de gitte rammene. På grunn av begrensningene i dette prosjektet har vi derfor valgt å begrense analysene til de nevnte kategoriene.



**Figur 4:** Kategorier brukt i Norsk rødliste for arter. I dette prosjektet har vi konsentrert oss om artene med truet og nær truet status (CR, EN, VU, NT) (Kilde: Artsdatabanken).

### Begrensninger i bruken av artsobservasjoner i Artskart som datamateriale

Som inngående diskutert i det forrige arbeidsnotatet, har artsregistreringene fra Artskart noen begrensninger, særlig når det gjelder representativitet og presisjon. Artsobservasjoner forteller oss bare at en art har vært til stede til et visst tidspunkt, men det gir ikke noen forklaring på fravær av arter. Vi vet med andre ord ikke om arten bare ikke er registrert eller om den helt sikkert ikke var til stede. Noen områder er også overrepresentert i datamaterialet fordi de er mye besøkt eller undersøkt mye grundigere enn andre. Det samme gjelder for artsgrupper hvor vi kan anta at enkelte grupper er overrepresentert fordi de er mer populære eller enklere å bestemme (f.eks. sommerfugler og biller).

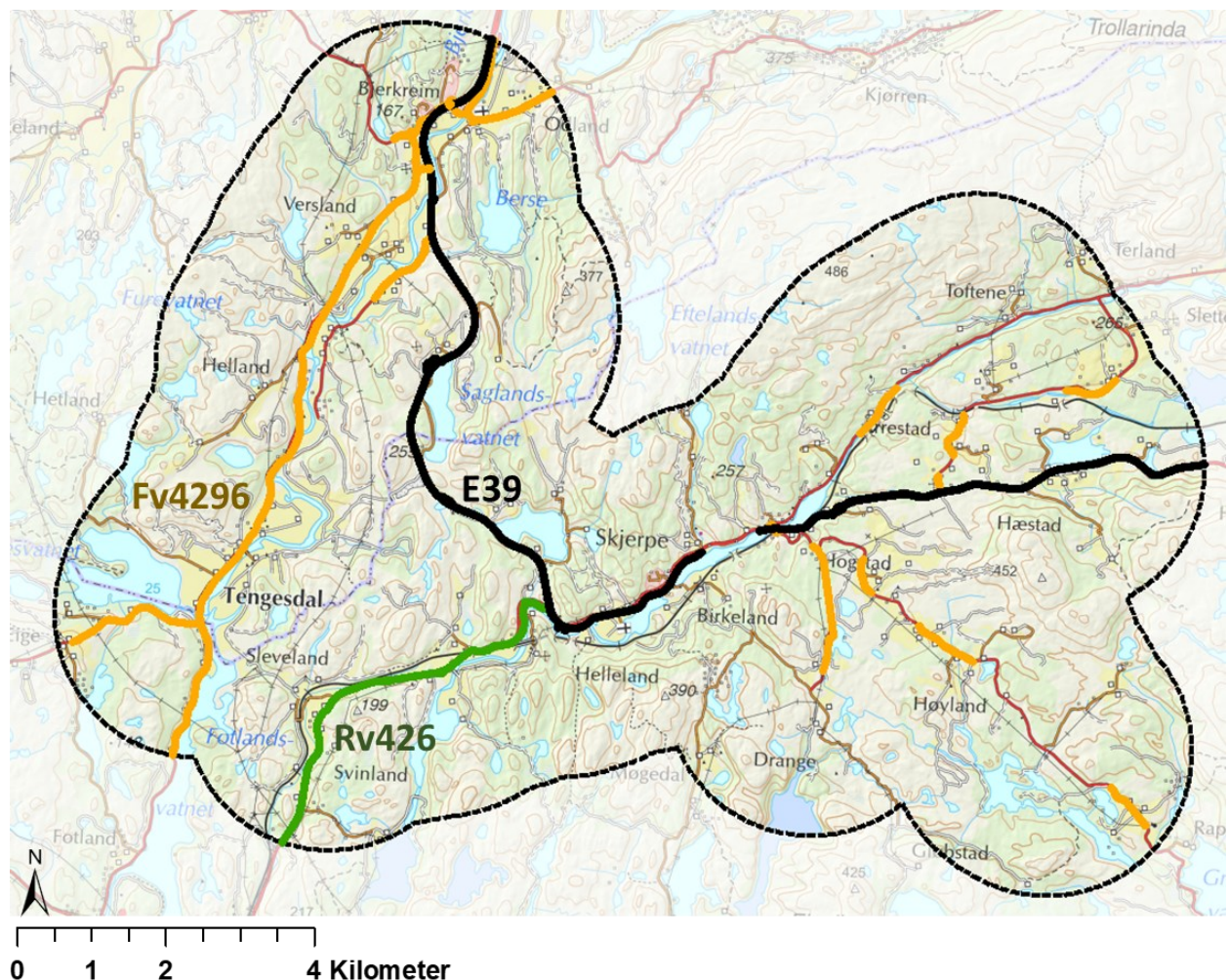
Datasettet gir dermed ikke grunnlag for å kunne si noe meningsfylt om artsmangfoldet i ulike områder. Av den grunn har vi ikke foretatt noe prioritering av naturtypene i dette prosjektet. Til tross for disse begrensningene, gir datasettet oss informasjon om tilstedeværelse som vi ikke hadde hatt uten omfattende og svært ressurskrevende feltkartlegging. Habitattyper som peker seg ut som spesielt artsrike i dataene, bør ideelt sett undersøkes nærmere med registreringer i felt for å utelukke feiltolkninger.

### 3 Vegbelysningens synbarhet i landskapet

I hvor stor grad vegbelysningen påvirker leveområder og insektlivet langs vegen bestemmes av flere faktorer. En av disse er lysarmaturens synbarhet fra vegen, dvs. fra hvilke arealer langs en vegstrekning selve lysarmaturen er synbar. Dette bestemmes i stor grad av lokale forhold som terreng og vegetasjonsstruktur. I tillegg avhenger synbarheten av værforholdene, hvilken type lyskilde, effekt og lysarmatur som blir brukt, avskjermingstype, og lysarmaturens høyde over vegbanen.

#### Synbarhetsanalyse i GIS

For å teste hvordan terrenget og landskapet påvirker lysets synbarhet fra vegene har vi gjennomført en synbarhetsanalyse basert på kartdata og terrengmodeller. Som testområde har vi valgt et sirka 19 km langt avsnitt av E39 mellom Bjerkreim – Krossmoen - Hæstad. I tillegg omfatter analysen et 6 km langt avsnitt av Rv426 mellom Krossmoen – Svinland og 10 km av Fv4296 mellom Fjermedal – Tingstad. Kartet under viser omfanget av testområdet med de belyste strekningsavsnittene (Figur 5).

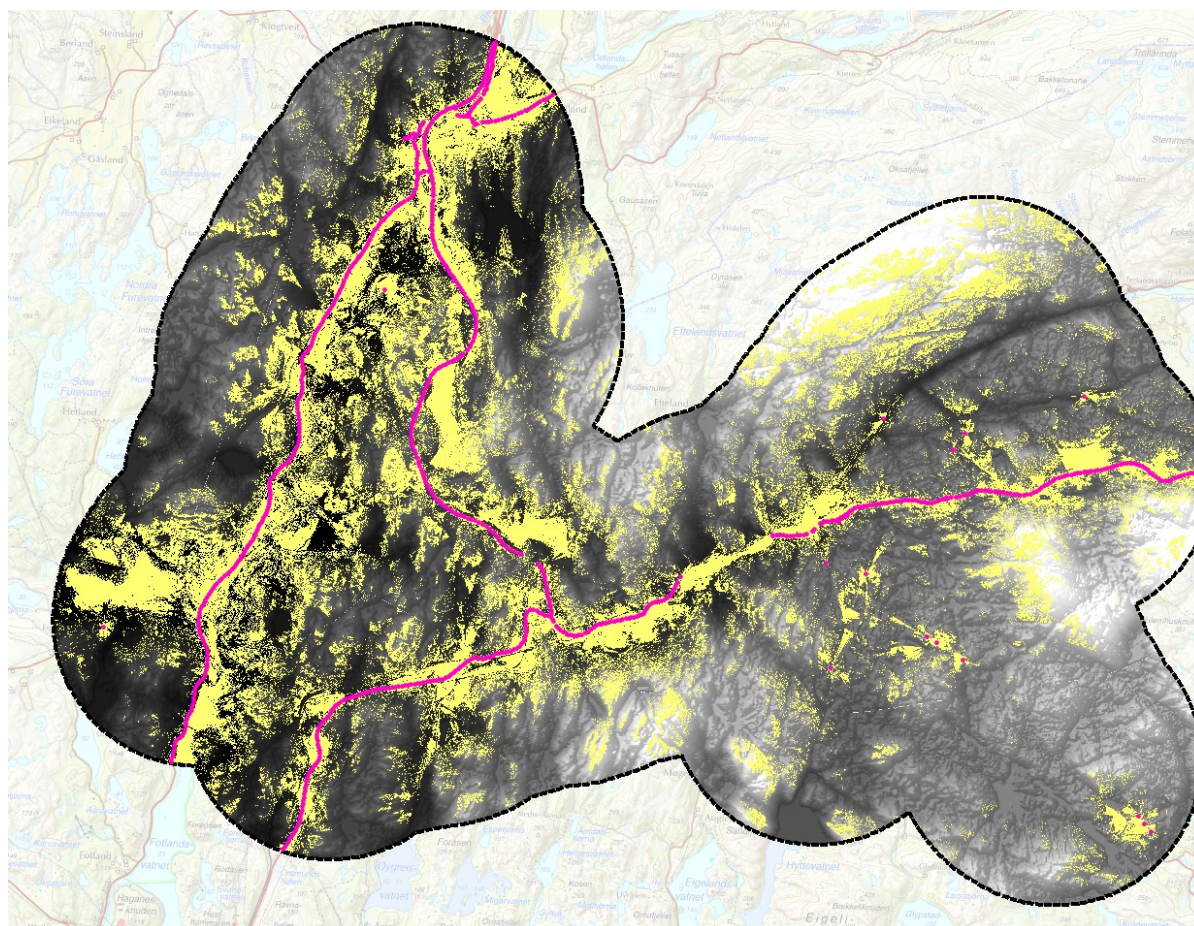


Figur 5: Testområdet med belyste vegavsnitt i Egersund kommune.

Testområdet avgrenses gjennom en 2 km buffer som legges rundt de eksisterende belyningspunktene. Tredimensjonale data av terreng og jordoverflate ble hentet fra GEONORGE (nasjonal høydemodell, NHM) som er basert på detaljerte høydemålinger fra flybåren laserskanning. For synbarhetsanalysen har vi valgt en digital overflatemodell (DOM) som gjengir både terreng og vertikale objekter på jordoverflaten som f.eks. vegetasjon og bygninger. Området ble laserskannet i 2019 med en oppløsning på 2 lasermålinger per m<sup>2</sup> (punkttetthet).

Synbarhetsanalysen ble gjennomført i ArcGIS med belyningspunktene som utgangspunkt. Høyden av lysarmaturene ble satt til 10 m over kjørebane. Selv om høyden kan variere for ulike type veger, anser vi 10 m som et godt kompromiss mellom det som er vanlig på motorveger (10-14 m) og andre hovedveger (8-12 m) ifølge håndbok V124 (SVV 2021).

Resultater av analysen er vist i Figur 6 for hele testområdet. Områdene der belyningspunktene er synbare er markert i gult. Avhengig av terreng, vegetasjonen og bebyggelse langs vegnettet varierer synbarheten mye.



- Belysningspunkter
- Områder belyningspunktene er synlige fra

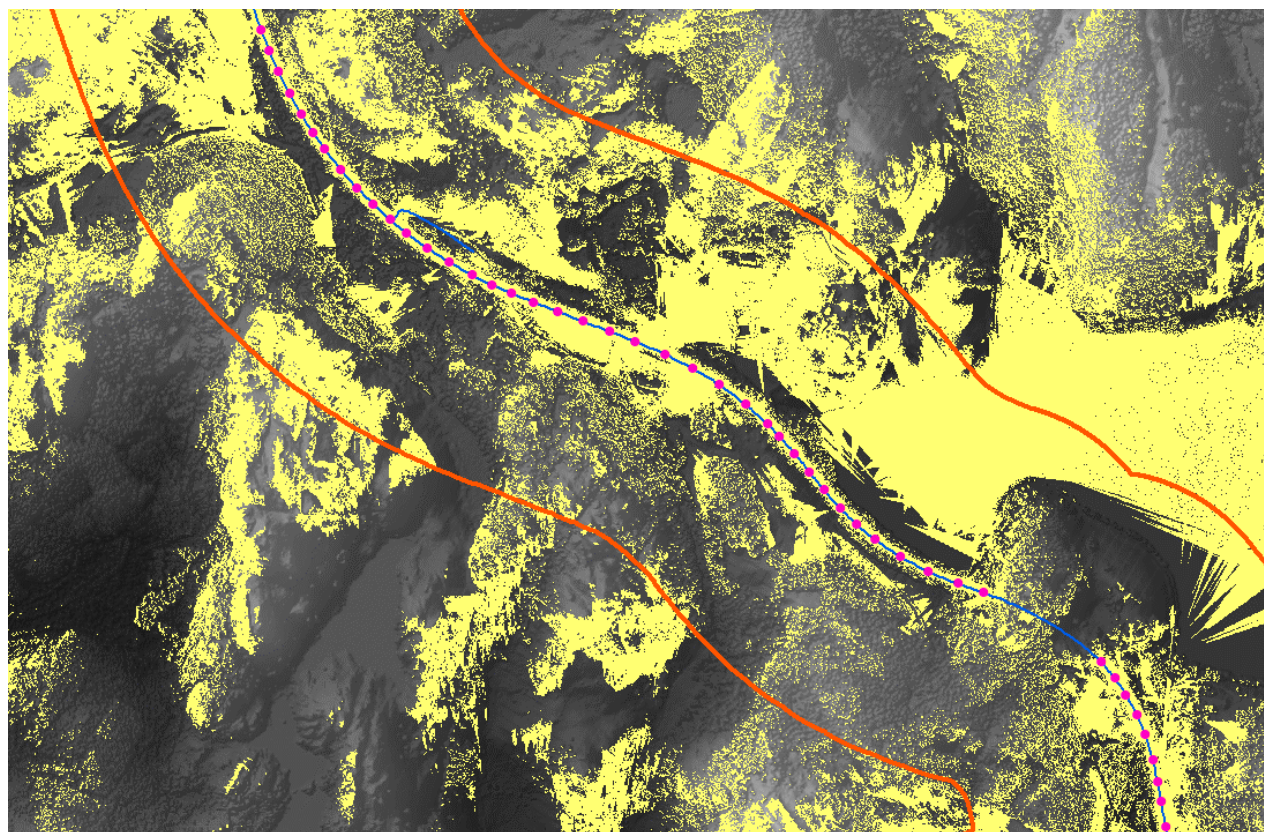
**Figur 6: Resultat av synbarhetsanalysen. Områder som er markert i gult har en siktlinje til eksisterende belyningspunkter (armaturhøyde 10 m over kjørebane).**

Ved hjelp av synbarhetsanalysen blir det også mulig å vurdere hvor presis den valgte 350 m sonen langs vegnettet er. Figur 7 viser et eksempel som illustrerer at synbarheten i åpne landskap eller ved vannflater ofte overskrider 350 m, mens andre steder med tett trevegetasjon eller variert terreng har

kortere synbarhet. Dette understreker den store betydningen vegetasjon og terreng har for lysforurensing langs vegnettet.

I denne sammenhengen er det viktig å huske at denne analysen er en forenklet modellering av hvilke lysarmaturer som er synbare med hensyn til terreng og vertikale landskapselementer. Det tas ikke hensyn til ulike lysarmaturer, effekt, lyskilder eller hvordan de er avskjermet.

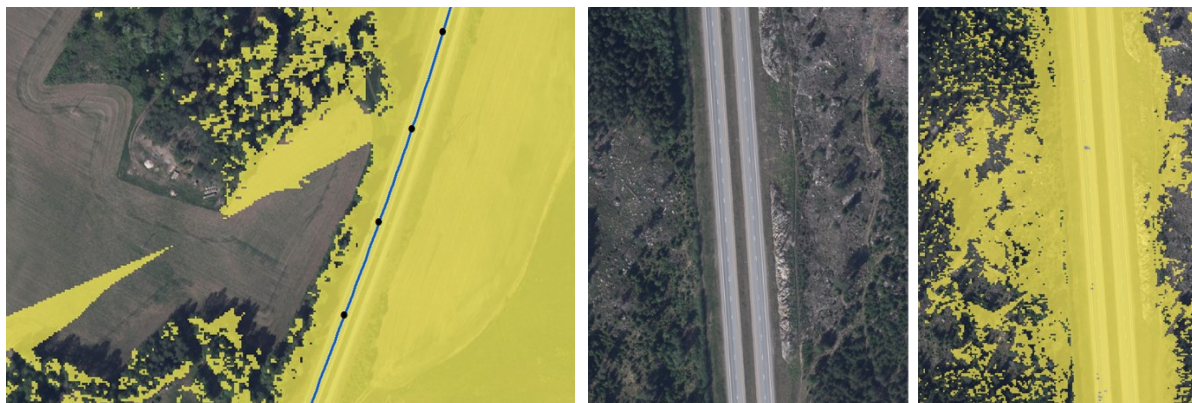
Over hvor store avstander lyset faktisk oppfattes av insektene, og på hvor lang avstand lyset vil utløse en atferdsmessig eller fysiologisk respons hos dem, vet vi relativt lite om. Det er rimelig å anta at dette vil være mer eller mindre artsspesifikt, men det kan antagelig også avhenge av andre forhold for eksempel stadium i livssyklus.



- Belysningspunkter
- Områder belysningspunktene er synlige fra
- 350 m buffer fra veg

**Figur 7: Modellert synbarhet av belysningspunkter sammenlignet med 350 m bufferen.**

Selv om modelleringen er en forenkling av virkeligheten, gir den oss innsikt i hvordan enkelte objekter og landskapselementer kan påvirke synbarheten. Dette er illustrert med to eksempler i Figur 8: Eksempel A viser hvordan en busk- og trerekke langs vegen skjærer et jorde til venstre, mens jorden til høyre for vegen ikke blir skjærmet og dermed utsettes for mer lys. Det kan tenkes at etablering av skjermende vegetasjon kan være et avbøtende tiltak for å redusere lyets påvirkningssone, men tiltaket kan også komme i konflikt med andre hensyn og mål som reiseliv og utsikt eller trafikksikkerhet. Eksempel B viser hvordan en fjellside langs vegen forhindrer at belysningspunkter er synbare i de områdene som ligger bak terrengkanten.



**A**

**B**

**Figur 8:** Eksempler som viser hvordan A) vegetasjon og B) terreng påvirker synbarheten av belyningspunkter langs vegen.

Figur 9 viser et eksempel der to belyningspunkter ved vegkryss står hver for seg i ulike omgivelser. Mens punktet til venstre står omringet av skogsvegetasjon, står punktet til høyre i et mer åpent jordbrukslandskap. Resultatet fra modelleringen viser tydelig hvor stor forskjellen blir med hensyn til belyningspunktets synbarhet. I denne sammenhengen bør det understrekes at modellen behandler trær som solide objekter. I virkeligheten vil lyset delvis trenge gjennom skogen, avhengig av skogens vertikale struktur, tetthet og fenofase (plantenes utviklingsfase gjennom året). For å undersøke hvordan ulike typer og sammensetning av vegetasjon skjerner for lyset, vil det være nødvendig å gjennomføre presise målinger i felt.



**Figur 9:** To belyningspunkter med ulik grad av synbarhet. Punktet til venstre blir skjermet av skogsvegetasjon tett inntil vegen, mens punktet til høyre ligger i et mer åpent landskap og dermed kan sees over langt større avstander.

## 4 Viktige arealer og leveområder for insekter

Intakte leveområder er grunnlaget for å sikre sunne og livskraftige insektpopulasjoner. Sammen med faktorer som forurensing, fremmede arter og klimaendringer, er tap av leveområder en av hovedgrunnene til den globale nedgangen i insektbestanden som har blitt observert gjennom de siste årene (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019; Wagner 2021). Men hva er typiske insekthabitater og hvordan kan disse påvirkes av vegbelysningen? Insektene er en såpass stor og diverse gruppe at vi finner dem i nærmest alle typer habitater – over hele verden. Til tross for at vi fortsatt vet veldig lite om insektmangfoldet i de ulike habitatene, kan vi, ut fra den informasjonen som foreligger per i dag, si at noen habitattyper er mer artsrike enn andre.

Våtmarks- og ferskvannsområder er spesielt viktige leveområder for mange forskjellige plant- og dyrearter (Gibbs 2001; Bobbink m.fl. 2005). Blant insektene er det også mange arter som er tett knyttet til slike områder, enten fordi selve vannarealet brukes til å legge egg i og som oppvekstområde for larver, eller fordi disse områdene har en svært variert vegetasjonsstruktur og stort plantemangfold.

Et annet svært viktig leveområde for insekter er skogen, som dekker hele 37 % av Norges landareal (Svensson m.fl. 2021). Det er imidlertid store variasjoner i bruk og bruksintensitet mellom de ulike skogsområdene og dermed også i leveområdene de representerer. Ren produksjonsskog er vanligvis preget av relativt lavt artsmangfold, mens naturskog som ikke påvirkes av hogst har et langt større mangfold på grunn av den større strukturelle variasjonen og mer forekomst av død ved (Framstad m.fl. 2021).



**Figur 10: Død ved og våtmarksområder er svært viktige leveområder for insekter (Foto: Elling Mjaavatten & John Yngvar Larsson, Nibio)**

Rasmarker, berg og bekkeløfter ansees også som svært artsrike leveområder på grunn av sine mangfoldige miljøbetingelser og den høye strukturelle variasjonen (Ødegaard m.fl. 2010). Dette gir et mikroklima med store variasjoner i både temperatur, luftfuktighet og lys. Det er kjent at særlig kalkrike bergarter resulterer i svært artsrike vegetasjonstyper (Ellenberg & Leuschner 2010), noe som også fremmer en rik insektfauna i disse. I tillegg gir løs og kalkrik skredjord gode betingelser for larveutviklingen (Ødegaard m.fl. 2010). Steinrike naturtyper tilbyr også mange naturlige skjulesteder for insekter.

Blomsterrike vegetasjonstyper er viktige leveområder særlig for pollinerende insekter (Elven & Bjureke 2018; Kapfer m.fl. 2022). Mange av de semi-naturlige naturtypene som f.eks. slåttemark og naturbeitemark er kjent for det store mangfoldet sitt. Den nasjonale pollinatorstrategien omtaler en rekke områder som ansees å være spesielt viktige for pollinatorer (Regjeringen 2018):

- Semi-naturlig eng
- Kystlynghei
- Særskilte produksjonsarealer og restbiotoper knytt til jordbruket
- Skogsområder og hogstfelt
- Sandområder og strandeng
- Fjellområder og kyst
- Vegkanter, flyplasser og annen skrotemark
- Kraftlinjegater og løpetraseer
- Hager, parker og annen grønnstruktur i byer og tettsteder
- Slåttemarker
- Slåttemyr

Siden det er praktisk umulig å gjennomføre omfattende feltregistreringer av insekter i de mange forskjellige leveområdene, må vi ta i bruk alternative parametere som kan gi oss en indikasjon på områder der vi kan forvente et høyt insektmangfold. Basert på tidligere studier vet vi for eksempel at insektmangfoldet blir påvirket av forholdene både på et større landskapsnivå og på mindre skala innenfor hvert enkelt habitat (Samways m.fl. 2020). Tidligere forskning har også vist at et høyt mangfold av plantearter bidrar til økt artsmangfold av insekter (Schuldt m.fl. 2019). På landskapsnivå har Aguilera m.fl. (2020) vist at en stor romlig variasjon i kulturlandskapet og mange semi-naturlige habitater øker både insektmangfoldet og antall individer.

## 4.1 Insektmangfold i naturtypene

Totalt er det kartlagt 98 forskjellige naturtyper innenfor den belyste 350 m sonen. I 80 av disse naturtypene finner vi registrerte insektobservasjoner i Artskart. Tabell 1 gir en oversikt over antall unike arter som er registrert i Artskart i de enkelte naturtypene, sortert etter arealstandardisert artsmangfold (antall arter per 1000 dekar i naturtypen).

Tabellen peker på flere av de viktige leveområder som ble nevnt innledningsvis i dette kapitlet. Mens vi finner igjen en rekke ulike skogstyper som flommarksskog, sandfurskog, edellauvskog eller gammel barskog (samt store gamle trær), er det særlig de åpne, kalk- og steinrike naturtypene som peker seg ut (f.eks. erstatningsbiotoper på berg og åpen jord, ur og rasmark, åpen kalkmark). Dette samsvarer med hva vi vet fra litteraturen, som diskutert tidligere. I tillegg finner vi flere våtmarks- og ferskvannstyper som f.eks. dammer, kalkrike innsjøer, myrer og kildebekker. Slike arealer er særlig viktig for vannlevende insekter, men også for andre arter som bruker de ofte svært heterogene kantsonene. Som forventet finner vi også naturtypen slåttemark høyt oppe i listen. Slåttemark er en kritisk truet naturtype og er kjent for sitt store mangfold av blomstrende plantearter (Norderhaug og Svalheim 2009).

Til tross for disse resultatene bør det understrekes at artsobservasjoner fra Artskart ikke er et fullstendig eller representativt datasett. Det betyr at selv om noen naturtyper havner lengre nede på lista med færre registrerte arter per 1000 dekar, kan denne typen likevel være et artsrikt leveområde.

Et lavt antall registrerte arter kan nemlig også bety at denne naturtypen ikke er undersøkt godt nok. For eksempel finner vi gammel furuskog helt nederst i listen med kun en registrert art. Samtidig kan det være slik at noen typer som slåttemarker og store gamle trær er svært godt undersøkt og kartlagt og dermed oppnår svært høye tall for artsmangfoldet. Disse eksemplene viser tydelig begrensningene ved bruk av Artsdatabankens artsobservasjoner som datamateriale.

**Tabell 1: Oversikt over insektmangfoldet i alle naturtyper innenfor 350 m sonen fra belyningspunktene langs europa-, riks- og fylkesvegene. Artsrikdommen ble standardisert i forhold til arealet hver naturtype dekker innenfor denne sonen. Det er 80 ulike naturtyper med registrerte insektobservasjoner i Artskart.**

Kode	Naturtype	Areal dekar	Antall registrerte arter	Arter per 1000 dekar (standardisert)
D52	Erstatningsbiotoper på berg og åpen jord	171,1	478	2 793,5
B10	Ur og rasmark	125,2	162	1 293,6
B13	Åpen kalkmark	451,2	514	1 139,3
F22	Sandfuruskog	630,1	662	1 050,6
D14	Erstatningsbiotoper	1 019,0	791	776,3
D01	Slåttemark	2 639,2	1 869	708,2
D12	Store gamle trær	2 404,2	1 211	503,7
E16	Hurtigstrømmende elveløp	281,4	131	465,6
F15	Kalkedellauvskog	1 470,2	420	285,7
E21	Kalkfattig og klar bekk eller elv	84,1	29	345,0
D08	Kalkrike enger	223,5	61	272,9
E09	Dam	4 170,4	1 110	266,2
G03	Sanddyne	1 126,7	290	257,4
F21	Flommarksskog	968,7	212	218,9
B03	Ultrabasisk og tungmetallrik mark i lavlandet	237,0	51	215,2
E17	Roligflytende elveløp	121,2	24	198,0
G04	Sand- og grusstrand	2 741,5	533	194,4
D15	Skrotemark	253,2	48	189,6
B02	Kantkratt	462,1	86	186,1
B01	Sørvendte berg og rasmarker	4 532,2	837	184,7
F13	Rik blandingsskog i lavlandet	5 235,3	923	176,3
F25	Gammel lavlandsblandingsskog	1 765,9	298	168,8
D13	Parklandskap	7 328,3	969	132,2
E15	Middels kalkrik innsjø (Klar intermedier innsjø)	227,0	29	127,8
F03	Kalkskog	7 263,7	922	126,9
F02	Gammel fattig edellauvskog	5 244,7	649	123,7
F06	Rik sump- og kildeskog	4 926,1	598	121,4
F18	Gammel granskog	924,7	99	107,1
A04	Palsmyr	190,8	18	94,3
E08	Rik kulturlandskapssjø	20 283,1	1 838	90,6
A07	Intakt lavlandsmyr i innlandet	2 795,1	252	90,2
D03	Artsrik veikant	776,0	63	81,2
B14	Rik berglendt mark	189,5	15	79,1
H00	Andre viktige forekomster	9 221,9	701	76,0
D17	Lauving	28,6	2	70,0
E07	Kalksjø	3 520,8	246	69,9
D05	Hagemark	5 989,1	412	68,8
E03	Kroksjøer, flomdammer og meandrerende elveparti	12 371,0	770	62,2



Kode	Naturtype	Areal dekar	Antall registrerte arter	Arter per 1000 dekar (standardisert)
F08	Gammel barskog	7 364,2	457	62,1
G05	Strandeng og strandsump	18 683,5	1 151	61,6
A05	Rikmyr	1 806,1	102	56,5
E04	Stor elveør	4 402,3	242	55,0
F01	Rik edellauvskog	41 101,4	2 239	54,5
F05	Gråor-heggeskog	13 349,7	721	54,0
A06	Kilder og kildebekker	399,3	21	52,6
E02	Mudderbank	3 483,9	183	52,5
E10	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	755,6	38	50,3
A02	Intakte høgmyrer	603,8	30	49,7
D02	Slåtte- og beitemyr	547,0	27	49,4
E12	Evjer, bukter og viker	5 206,1	250	48,0
E06	Viktig bekkedrag	25 365,0	1 195	47,1
B07	Ravinedal	12 785,1	581	45,4
D11	Småbiotoper	1 355,4	60	44,3
D06	Beiteskog	2 491,2	110	44,2
F07	Gammel boreal lauvskog	3 932,3	173	44,0
D04	Naturbeitemark	20 825,8	643	30,9
E11	Ikke forsuret restområde	4 520,1	126	27,9
G09	Rikt strandberg	1 377,0	35	25,4
F16	Kalkbarskog	3 543,8	89	25,1
E22	Elveslette	280,1	7	25,0
F20	Regnskog	1 094,9	22	20,1
A08	Kystmyr	2 053,7	40	19,5
F09	Bekkekløft og bergvegg	4 609,6	80	17,4
E01	Deltaområde	5 432,7	82	15,1
A01	Intakte lavlandsmyrer	2 981,1	37	12,4
G06	Tangvoll	291,3	3	10,3
F04	Bjørkeskog med høgstauder	7 576,9	78	10,3
D09	Fuktenger	218,8	2	9,1
D07	Kystlynghei	24 822,1	163	6,6
G07	Brakkvannsdelta	11 896,5	69	5,8
F17	Rik barskog	583,6	3	5,1
G02	Undervannseng	2 312,5	11	4,8
F12	Kystfuruskog	2 633,1	10	3,8
C01	Kalkrike områder i fjellet	601,2	2	3,3
E05	Fossesprøytzone	311,8	1	3,2
A11	Oseanisk nedbørsmyr	1 598,2	3	1,9
G08	Brakkvannspoller	2 841,4	4	1,4
B04	Nordvendte kystberg og blokkmark	997,2	1	1,0
G01	Grunne strømmmer	1 323,6	1	0,8
F19	Gammel furuskog	1 569,7	1	0,6

\* tidligere D19 Åpen grunnlendt mark og D20 Åpen kalkmark er nå slått sammen til B13 Åpen kalkmark

## 4.2 Berørte arealtyper i Arealressurskart AR5

Det er ikke bare insektene i de mest fremtredende og artsrike habitatene som blir utsatt for vegbelysningen, men også insektene som lever i mer vanlig forekommende arealtyper.

For leveområder er Arealressurskart AR5 et relativt grovt datagrunnlag. Samtidig har AR5 den fordel at kartleggingen dekker hele Norge og at den ajourføres fortløpende. I dette prosjektet har vi brukt AR5 i hovedsak til å oppsummere arealtypene innenfor de belyste sonene langs vegnettet (Figur 11, venstre akse). Vi har også undersøkt på hvilke arealtyper de registrerte artsobservasjonene ligger på. Grunnlaget for dette er rundt 255 000 registrerte artsobservasjoner fra Artskart som ligger innenfor 350 m sonen rundt eksisterende belysningspunkter langs europa-, riks- og fylkesvegene. Basert på disse dataene ble det beregnet antall unike arter per arealtype. Tallene viser at flest arter er registrert i skog (8 316 arter). Samtidig er skog den arealtypen som dominerer arealmessig i Norge. For å gjøre artstallene bedre sammenlignbare mellom arealtypene, har vi standardisert artstallene i forhold til arealet i de ulike arealtypene, på samme måte som det ble gjort ift. naturtypene. De røde stolpene i Figur 11 (høyre akse) viser den standardiserte verdien for artsrikdommen per naturtype. Sett i forhold til arealet, framstår ikke lenger skog som den mest artsrike arealtypen. I stedet er overflatedyrka jord, samferdsel, myr, ferskvann, innmarksbeite og åpen fastmark mer artsrike.

Det store artsmangfoldet i arealtypen «samferdsel» kan mest sannsynlig tilskrives at mange registreringer er gjort i vegkanter eller umiddelbar nærhet til veger som en følge av bedre tilgjengelighet. Samtidig er det slik at mange vegkanter faktisk er områder med høyt plantemangfold og ikke sjelden har en stein- og grusrik undergrunn som skaper gode forhold for insekter.

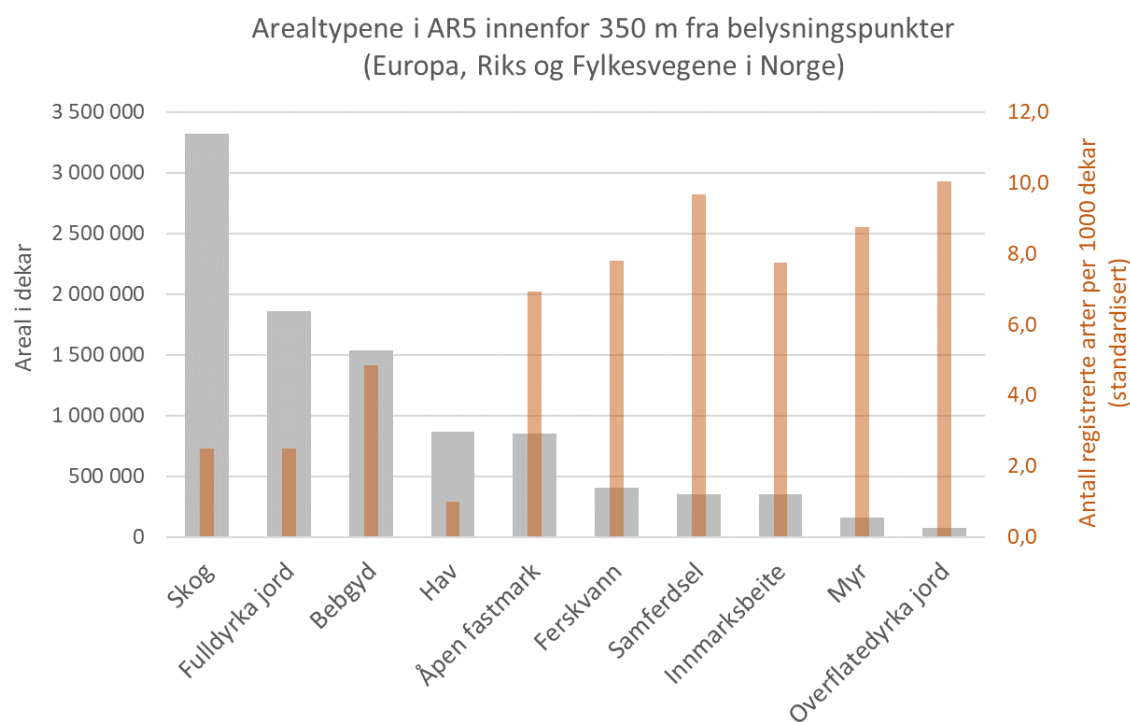
Myr og ferskvann viser seg i denne analysen også som svært artsrike i forhold til arealet disse typene dekker. Dette samsvarer med det vi vet om våtmarks- og ferskvannsområder og understreker betydningen av disse som leveområder for et stort mangfold av ulike arter.

Det er også registrert mange arter i arealtypen «bebyggelse», selv om arealtypen rykker noe ned på et middels nivå når tallene standardiseres i forhold til arealet. Et høyt artsmangfold i bebygde områder kan delvis forklares ut fra det faktum at det gjøres flere registreringer i områder der det ferdes mange mennesker. På den andre siden er det rimelig å anta at bebygde områder, på grunn av den store strukturelle heterogeniteten, faktisk tilbyr mange gode leveområder for insekter som f.eks. private hager med et rikt plantemangfold, kjellere, kantsoner mellom eiendommer og arealer av skrotemark.

Vi vil understreke at disse tallene må tolkes med stor forsiktighet av tidligere nevnte grunner og de begrensningene som medfølger artsdataene fra Artskart. I tillegg er det viktig å huske at AR5 er et relativt grovt kartlag for potensielle leveområder for insekter, siden det er store forskjeller i kvaliteten på ulike leveområder, både strukturelt og funksjonelt. Vi anbefaler derfor å bruke resultatene mer som en grov pekepinn på hvilke arealtyper som peker seg spesielt ut.

**Tabell 2: Artsobservasjoner i de ulike arealtype i AR5. For å ta hensyn til arealmessige fordelingen som varierer mellom arealtype ble artstallene standardisert til antall arter per 1000 dekar.**

Arealtype AR5	Areal i dekar (innenfor 350 m sonen)	Antall registrerte arter	Arter per 1000 dekar (standardisert)
Overflatedyrka jord	69 593	699	10,0
Samferdsel	350 048	3 388	9,7
Myr	158 730	1 389	8,8
Ferskvann	401 850	3 130	7,8
Innmarksbeite	349 766	2 708	7,7
Åpen fastmark	853 002	5 903	6,9
Bebyd	1 537 111	7 456	4,9
Skog	3 324 991	8 316	2,5
Fulldyrka jord	1 862 995	4 627	2,5
Hav	864 664	866	1,0



**Figur 11: Areal og antall registrerte insekter i ulike arealtype. Søylen i diagrammet viser hvor mye areal i de ulike arealtype som ligger innenfor 350 m fra belysningspunktene (venstre akse). De røde søylene (høyre akse) viser antall ulike insekter registrert i hver naturtype satt i forhold til arealet (antall arter per 1000 dekar).**

### 4.3 Geografiske variasjoner og gradienter

Insektenes leveområder blir ikke påvirket av lyset på samme måte overalt fordi forholdene varierer geografisk - både på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. I alle analyser av økosystemer er det viktig å ta hensyn til geografiske variasjoner og gradienter. En gradient er en gradvis forandring av en variabel som for eksempel temperatur, fuktighet eller vegetasjonsstruktur. Norge er et land som i stor grad er preget av tydelige geografiske gradienter, som for eksempel temperaturforskjellene mellom nord og sør eller overgangen fra oseanisk klima i vest til et mer kontinentalt klima i øst. I tillegg finnes det i Norge tydelige høydegradienter fra områdene i lavlandet til fjellområdene.

Temperatur og daglengde er viktige faktorer som bestemmer hvor i landet de ulike insektartene finnes, og til hvilke tidspunkt på døgnet og året de er aktive. Insektenes utvikling og aktivitet er tilpasset klimaet i deres naturlige utbredelsesområde, dvs. at terskeltemperaturen<sup>1</sup> for aktivitet og utvikling vil være forskjellige for ulike insektarter og populasjoner. Noen arter er aktive ned mot 0°C mens andre arter trenger opp mot 10°C eller enda høyere temperatur. Derfor er det ikke mulig å lage en generell oversikt over eksakt hvilken temperatur som setter grenser for insekters aktivitet. I Figur 12 har vi valgt en gjennomsnittstemperatur per døgn på 5°C for grovt å illustrere når insektene er aktive i løpet av sommerhalvåret i ulike deler av landet og når det derfor er mest aktuelt å sette inn avbøtende tiltak for å redusere påvirkning fra vegbelysningen. Temperaturkartene i Figur 12 viser at vi kan forvente at insekter er aktive fra april til oktober langs kysten av Sør- og Vest-Norge, og fra mai til september i nesten hele resten av landet.

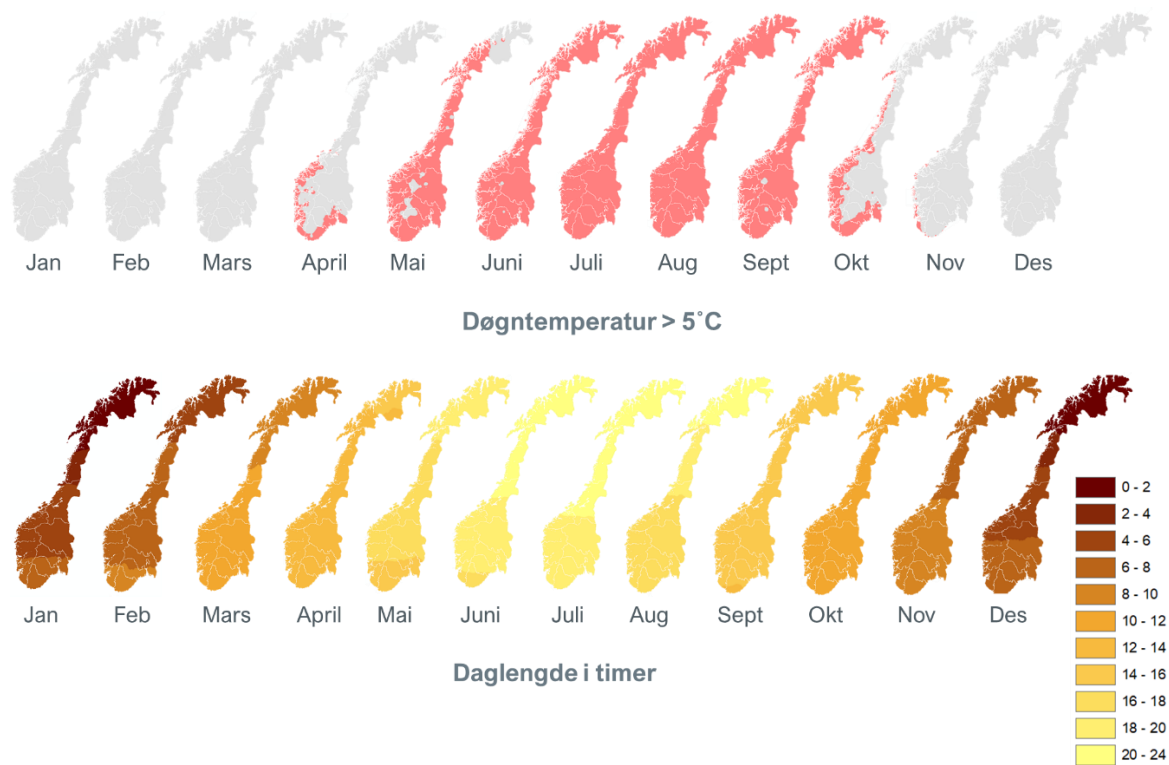
Sammen med temperaturen styrer den naturlige daglengden når insektene blir aktive om våren og når de forbereder seg på diapause og overvintring om høsten. Daglengden styrer også insektenes aktivitet gjennom døgnet. Skiftningen i dagslyset i skumrings- og demringsperioden er avgjørende stimuli for timingen av viktig aktivitet hos mange arter, f.eks. når insektene begynner å fly om kvelden eller morgenen. Aktivitetsmønsteret varierer fra art til art, men generelt sett kan vi si at dagaktive insektarter skal avslutte aktiviteten sin i skumringen rundt den tiden vegbelysningen vanligvis tennes, så skal de hvile gjennom natta og starte aktiviteten igjen når dagslyset kommer og veglyset slukkes. De nattaktive insektene starter aktiviteten sin rundt den tiden vegbelysningen tennes, er aktive gjennom natta og går til ro igjen når dagslyset kommer og veglyset slukkes. Begge grupper kan påvirkes av vegbelysningen i perioden fra lysarmaturen tennes i skumringen til de slås av om morgenen (Knop m.fl. 2018; Owens m.fl. 2020).

De nederste kartene i Figur 12 viser hvordan daglengden varierer gjennom året i Norge. Helt i nord er det ikke nattemørke, men kun tussmørke og midnattssol fra mai til august. Hvis vegene belyses kun når det er dårlige lysforhold i denne perioden, vil insektene bare i svært begrenset omfang bli utsatt for kunstig lys. I august og september øker behovet for belysning av vegene, og da blir insektene naturlig nok mer eksponert for vegbelysning. Perioden med mørke netter og behov for vegbelysning vil i økende grad overlappe med insektenes aktivitetsperiode jo lengre sør i landet vi kommer, og potensialet for at insektene påvirkes av lyset fra veggen øker deretter.

Slike beregninger av temperatur og daglengde kan gjøres mer detaljert for vegstrekninger der man ønsker å vurdere behovet for å sette inn avbøtende tiltak. Beregningene bør sees sammen med det som er kjent om insektfaunaen og insektenes aktivitet på stedet, som f.eks. når på året og døgnet arter man ønsker å ta spesielt hensyn til pleier å sverme og når det er trafikalt behov for lys på vegstrekningen.

---

<sup>1</sup> Terskeltemperatur er den laveste temperaturen som gitt stadium av et insekt kan utvikle seg ved eller som utløser en bestemt atferd, f.eks. flyging. Terskeltemperaturen er artsspesifikk.



**Figur 12: Geografiske variasjoner i temperatur (gjennomsnitt per måned) og daglengde (antall timer fra soloppgang til solnedgang) gjennom året.**

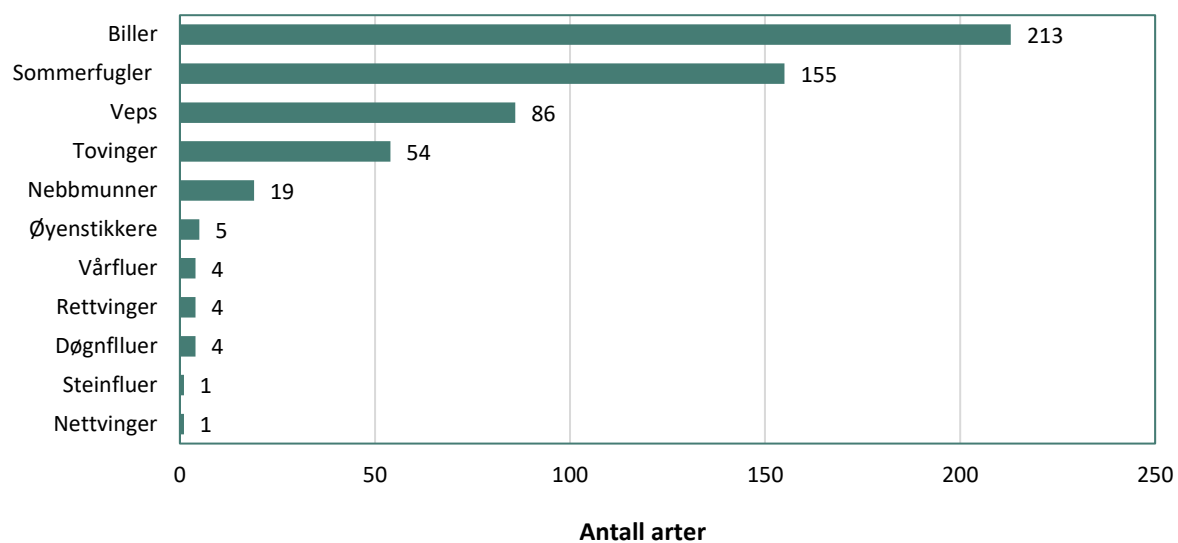
## 5 Artsmangfold langs belyste vegstrekninger

Totalt er det registrert 11 845 unike arter innenfor buffersonen på 350 meter langs den belyste delen av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge (Tabell 3). Av disse er 6 870 (58,0 %) kategorisert som livskraftige, mens 967 (8,2 %) er rødlistede hvorav 929 (7,8 %) er kategorisert som nær truet (NT) eller sårbare (VU), sterkt truet (EN) eller kritisk truet (CR). I tillegg er det registrert 2 993 insekter som er kategorisert som ukjent, der mange individer kun er identifisert til slekt eller familie. Både totalt og i gruppen med nær truede og truede arter er det registrert flest arter i insektordenene biller (Coleoptera), sommerfugler (Lepidoptera), tovinger (Diptera) og veps (Hymenoptera). I disse gruppene finnes det bl.a. mange viktige pollinerende arter og arter som lever i ferskvannsmiljøer. Artene i ordenene døgnfluer (Ephemeroptera), øyestikkere (Odonata), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera) er tilknyttet ferskvannsmiljøer. Det er vist at både pollinatorer (MacGregor m.fl. 2015, 2017; Knop m.fl. 2018) og akvatiske insekter (Mészáros m.fl. 2021; Schroer m.fl. 2021) er sårbare for lysforurensning, men også andre insekter kan være utsatt (Owens m.fl. 2020).

Det er registrert 546 unike nær truede og truede arter i 57 av de 80 naturtypene som ligger innenfor buffersonen langs de belyste vegstrekningene (254 nær truede, 180 sårbare, 99 sterkt truede og 13 kritisk truede). Noen arter er registrert i to eller flere naturtyper. Samlet sett finner vi også her flest arter i ordenene biller, sommerfugler, tovinger og veps (Figur 13), men artssammensetningen varierer mellom de ulike naturtypene (Tabell 4). Disse listene er ikke fullstendige. Artsdatabanken (2017) oppgir at omtrent 81 % av artene som er kjent fra Norge er dokumentert med funn i Artskart, og det understrekes at de fleste av artene er ufullstendig kartlagt og at ikke alle områder er undersøkt. For å få et godt grunnlag for å vurdere hvilke arter som kan bli påvirket av belysningen på en bestemt vegstrekning bør det derfor gjøres lokale registreringer av insekter.

**Tabell 3: Antall insektarter som er registrert innenfor buffersonen på 350 meter langs de belyste strekningene av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge, fordelt på de ulike kategoriene oppgitt i Fremmedartlista og Norsk rødliste for arter (2018; 2021b).**

Kategori	Forklaring/kriterier	Antall registrerte arter	
RE	Regionalt utdødd	Liten tvil om at arten er utdødd i Norge	3
DD	Datamangel	Data mangler, usikker status.	35
NR	Ikke reproduserende	Reproduserer ikke naturlig i Norge	67
NA	Ikke egnet	Bedømmes ikke på nasjonalt nivå, stort sett arter som er kommet til Norge etter år 1800	75
NE	Ikke vurdert	For dårlig utredet taksonomi, kunnskapsgrunnlag, kompetanse for vurdering	796
NK	Ingen kjent risiko	Fremmed art, ingen kjent risiko (Fremmedartlista)	4
LO	Lav risiko	Fremmed art, lav risiko (Fremmedartlista)	52
PH	Potensiell høy risiko	Fremmed art, potensielt høy risiko (Fremmedartlista)	15
HI	Høy risiko	Fremmed art, høy risiko (Fremmedartlista)	5
SE	Svært høy risiko	Fremmed art, svært høy risiko (Fremmedartlista)	1
LC	Livskraftig	Når ikke terskelverdiene for sårbare kategorier (NT, VU, EN, CR)	6 870
NT	Nær truet	Nær ved å tilfredsstille ett/flere kriterier som kvalifiserer til VU, EN og CR	390
VU	Sårbar	Se kriterier i Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021b)	330
EN	Sterkt truet	Se kriterier i Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021b)	187
CR	Kritisk truet	Se kriterier i Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021b)	22
<b>SUM antall insektarter</b>			<b>11 845</b>
Ikke kategoriserte registreringer, en del insekter i denne gruppen er ikke bestemt til art.			2 993



**Figur 13:** Antall nær truede (NT) og truede (VU, EN og CR) insektarter registrert i de naturtypene som ligger innenfor buffersonen på 350 meter langs belyste strekninger av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge fordelt på ulike insektordener.

Tabell 4: Antall nær truede og truede insektarter i ulike ordener registrert i de naturtypene som ligger innenfor buffersonen på 350 meter langs de belyste strekningene av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge.

Kode	Naturtype	Areal av naturtypen (daa)	Totalt ant. arter registrert i naturtypen	Ant. arter per 1000 daa i naturtypen	Rødlistede arter (kategoriene CR, EN, VU og NT)													
					Antall arter registrert	Biller	Sommerfugler	Veps	Tovinger	Nebbmunn	Rettvinger	Døgnfluer	Vårfluer	Øyestikkere	Steinfluer	Nettvinger		
D52	Erstatningsbiotoper på berg og åpen jord	171	478	2 794	12	5		5	2									
B10	Ur og rasmark	125	162	1 294	20	18				2								
B13	Åpen kalkmark	451	514	1 139	19	5	13			1								
F22	Sandfuruskog	630	662	1 051	18	15	1	1		1								
D14	Erstatningsbiotoper	1 019	791	776	33	4	6	20	3									
D01	Slåttemark	2 639	1 869	708	68	19	7	24	12	4	68							
D12	Store gamle trær	2 404	1 211	504	73	62	3	4	3		1							
E16	Hurtigstrømmende elveløp	281	131	466	6	2	1		1				2					
F15	Kalkedellauvskog	1 470	420	286	34	24	5	3		2								
D08	Kalkrike enger	224	61	273	13		10		1		1				1			
E09	Dam	4 170	1 110	266	24	6	10	5	2	1								
G03	Sanddyne	1 127	290	257	3		2		1									
F21	Flommarksskog	969	212	219	2		1					1						
B03	Ultrabasisisk og tungmetallrik mark i lavlandet	237	51	215	1		1											
G04	Sand- og grusstrand	2 742	533	194	22	4	8	6	3									1
D15	Skrotemark	253	48	190	4			2			2							
B02	Kantkratt	462	86	186	4	3	1											
B01	Sørvendte berg og rasmarker	4 532	837	185	32	5	12	13	2									
F13	Rik blandingsskog i lavlandet	5 235	923	176	40	27	9	2	1		1							
F25	Gammel lavlandsblandingsskog	1 766	298	169	6		5		1									
D13	Parklandskap	7 328	969	132	44	29	8	4	1				1	1				
F03	Kalkskog	7 264	922	127	58	13	24	13	6	2								
F02	Gammel fattig edellauvskog	5 245	649	124	27	2	23		2									
F06	Rik sump- og kildeskog	4 926	598	121	7		4	2		1								
F18	Gammel granskog	925	99	107	1				1									
E08	Rik kulturlandskapssjø	20 283	1 838	91	40	11	12	3	12			1			1			



Kode	Naturtype	Areal av naturtypen (daa)	Totalt ant. arter registrert i naturtypen	Ant. arter per 1000 daa i naturtypen	Rødlistede arter (kategoriene CR, EN, VU og NT)												
					Antall arter registrert	Biller	Sommerfugler	Veps	Tovinger	Nebbmunn	Rettinger	Døgnfluer	Vårfluer	Øyestikkere	Steinfluer	Nettvinger	
A07	Intakt lavlandsmyr i innlandet	2 795	252	90	10	1	8				1						
D03	Artsrik veikant	776	63	81	1						1						
B14	Rik berglendt mark	190	15	79	1		1										
H00	Andre viktige forekomster	9 222	701	76	20	6	1	7	3						2	1	
E07	Kalksjø	3 521	246	70	1				1								
D05	Hagemark	5 989	412	69	15	5	3	4	3								
E03	Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti	12 371	770	62	18	6	1	1	4			1	2	2	1		
F08	Gammel barskog	7 364	457	62	13	8	1	1	3								
G05	Strandeng og strandsump	18 684	1 151	62	44	10	26	3	1	3	1						
A05	Rikmyr	1 806	102	57	1				1								
E04	Stor elveør	4 402	242	55	10	10											
F01	Rik edellauvskog	41 101	2 239	55	65	31	19	6	7	1					1		
F05	Gråor-heggeskog	13 350	721	54	12	1	5		3		1	1	1				
E10	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	756	38	50	1					1							
D02	Slåtte- og beitemyr	547	27	49	1										1		
E12	Evjer, bukter og viker	5 206	250	48	4		1		1		1				1		
E06	Viktig bekkedrag	25 365	1 195	47	29	7	5	5		3	1	2	2	3	1		
B07	Ravinedal	12 785	581	45	9	2		1	3	1	1		1				
D11	Småbiotoper	1 355	60	44	2	2											
F07	Gammel boreal lauvskog	3 932	173	44	1	1											
D04	Naturbeitemark	20 826	643	31	19	4	4	7	1	1	2						
E11	Ikke forsuret restområde	4 520	126	28	3	2										1	
G09	Rikt strandberg	1 377	35	25	1					1							
F16	Kalkbarskog	3 544	89	25	4	1		1	1	1							
F20	Regnskog	1 095	22	20	1				1								
E01	Deltaområde	5 433	82	15	1		1										
A01	Intakte lavlandsmyrer	2 981	37	12	1		1										
D07	Kystlynghei	24 822	163	7	6	1	4	1									
F12	Kystfuruskog	2 633	10	4	1				1								

Kode	Naturtype	Areal av naturtypen (daa)	Totalt ant. arter registrert i naturtypen	Ant. arter per 1000 daa i naturtypen	Rødlistede arter (kategoriene CR, EN, VU og NT)													
					Antall arter registrert	Biller	Sommerfugler	Veps	Tovinger	Nebbmunner	Rettvinger	Døgnfluer	Vårfluer	Øyestikkere	Steinfluer	Nettvinger		
G08	Brakkvannspoller	2 841	4	1	1		1											
F19	Gammel furuskog	1 570	1	1	1	1	1											
<b>SUM</b>					906	353	247	143	88	26	16	6	9	13	4	1		

# 6 Insekter som er sårbare for kunstig belysning om natten

## 6.1 Metode for innhenting av informasjon

I forrige prosjekt ble det gjort et søk etter litteratur om effektene av lysforurensning på insekter for perioden 2018-2021 (Bayr m.fl. 2021). I dette prosjektet utførte vi et utvidet litteratursøk, med vekt på nyere litteratur.

Vi gjorde et innledende litteratursøk etter fagfelleverderte vitenskapelige artikler i ISI Web of Science 25. mars 2022. Søkeordene som ble brukt var *insect\** AND *light\** filtrert på årene 2021-2022 og fagområde *Entomology and Ecology*. Dette resulterte i 458 artikler. Ved å kombinere søket med søkeordene *light pollution, street, road* og *night* fikk vi treff på 123 artikler. Ut fra titlene på disse valgte vi ut 40 artikler der vi leste sammendraget, og til slutt satt vi igjen med 22 artikler til dybdelesing. I tillegg valgte vi ut noen nøkkelartikler fra perioden 2018-2020 som vi fant i forrige prosjekt (Bayr m.fl. 2021) og eldre artikler fra referanselistene i artiklene fra 2018-2022. Vi har også søkt etter grå litteratur og annen informasjon via Google og Google Scholar.

Ved utvelgelsen av litteratur og annen informasjon la vi vekt på insektarter og -grupper som finnes i Norge, og på studier fra tempererte områder der det er brukt tilsvarende lyskilder som de som er i drift langs norske veier i dag og som anbefales brukt ved nyinstallasjoner (NaH<sup>1</sup> med 2000 K og LED<sup>2</sup> med 3000 K), samt på litteratur som anbefaler avbøtende tiltak som kan redusere negativ effekt av lysforurensning fra vegbelysningen. Vi fant ingen studier fra Norden.

Hvilke opplysninger om lyskildene som er oppgitt i studiene vi refererer til i denne rapporten varierer, derfor vil disse opplysningene også variere i den følgende teksten.

Det har ikke vært mulig å sjekke alle referansene som de utvalgte publikasjonene refererer til. Dette er synliggjort ved å skrive eksempelvis (*referanse i Schroer m.fl. 2021*). Vi har ikke gjort et systematisk søk etter litteratur fra før 2018, så det vil sikkert finnes mer informasjon som er relevant for videre arbeid med å studere effekten av vegbelysning på insekter og finne avbøtende tiltak.

I litteraturen vi har gjennomgått er det særlig tre grupper av insekter som peker seg ut som sårbare for lysforurensning og som det er gjort noe forskning på: Akvatiske insekter, artsrike pollinatorsamfunn og nattaktive sommerfugler (mange er viktige pollinatorer om nettene). Vi har derfor konsentrert oss om disse gruppene i denne rapporten. Det er imidlertid sannsynlig at også andre insektgrupper vil bli påvirket av kunstig belysning om nettene, men dette er lite studert særlig når det gjelder arter som finnes i Norge.

## 6.2 Akvatiske insekter

Som vi har vist tidligere i rapporten er våtmarks- og fersvannsområder viktige leveområder for mange insektarter. Kunnskapen om hvordan kunstig belysning om nettene påvirker akvatiske insekter er foreløpig begrenset, og forsøkene kunnskapen baserer seg på er utført med ulike typer lyskilder, lysarmatur og plassering av belysningspunktene i forhold til insektenes habitat.

Det er særlig effekten av vegbelysningen på det voksne, flygende insektstadiet som er undersøkt, mens det er mindre kjent hvordan de insektstadiene som befinner seg nede i vannet påvirkes. De studiene vi har gjennomgått tyder på at flere insektarter/-grupper kan være sårbare for lys fra vegbelysning

---

<sup>1</sup> Høytrykk natriumdampplampe

<sup>2</sup> Lysemitterende diode

(Perkin m.fl. 2014; Száz m.fl. 2015; Bolliger m.fl. 2020b; Mészáros m.fl. 2021; Schroer m.fl. 2021). Dette er særlig bekymringsfullt når det gjelder truede arter, men negativ effekt av vegbelysningen kan gi populasjonsnedgang og redusert arts mangfold i og rundt ferskvannshabitater også for livskraftige arter på sikt (Schroer m.fl. 2021). Dette gjelder særlig i områder der også andre faktorer som bidra til nedgang til insektpopulasjoner gjør seg gjeldende.

En viktig del av livssyklusen til mange akvatiske insekter er perioden når de voksne insektene kommer opp av vannet og flyr utover landskapet. Det er slik de koloniserer nye ferskvannshabitat, rekoloniserer ferskvannshabitat som har vært forstyrret og sikrer tilstrekkelig genetisk utveksling i populasjonen (Perkin m.fl. 2014 og referanser der). Det flygende stadiet hos mange akvatiske arter, f.eks. døgnfluer og vårfluer, blir sterkt tiltrukket av lys, og det er vist at de kan trekkes til vegbelysning på relativt lang avstand (Perkin m.fl. 2014; Bolliger m.fl. 2020b; Mészáros m.fl. 2021; Schroer m.fl. 2021). Vegbelysning som gir støvsugereffekt<sup>1</sup> og barriereeffekt<sup>2</sup> kan derfor hindre den nødvendige spredningen av flygende insekter.

I et nystartet prosjekt i Tyskland er det satt i gang et større forsøk for å undersøke effekten av å skifte ut eksisterende lysarmatur i vegbelysningen (varmhvit LED, 3 000 K og NaH) på veg med begrenset motorisert ferdsel<sup>3</sup> langs ferskvannshabitater med nye og antatt mer insektvennlig lysarmaturer (varmhvit LED, 3 000 K). Det forventes at det nye designet reduserer vegbelysningens støvsuger- og barriereeffekt (Schroer m.fl., 2021) (Figur 14). I de fire forsøksområdene som er inkludert i undersøkelsen varierer vegbredden mellom 2,7 og 5,4 m, stolpehøyden er 3,3 – 4,4 m, stolpeavstanden 25 - 50 m og forholdet stolpeavstand/stolpehøyde er 4,8 – 11,6 m. Det går ikke klart fram fra artikkelen om det skal gjøres justeringer i dette når armaturene skiftes ut. Den nye lysdesignen skal testes ut i løpet av fireårsperioden 2020-2024, og det foreligger foreløpig ingen data på om den faktisk er mer insektvennlig enn den gamle vegbelysningen.



**Figur 14: Design av en antatt insektvennlig vegbelysning som nå skal testes ut i Tyskland. Utliggerarmens lengde er 1 meter, vinklet 90° på lysmasta og er svart for å redusere refleksjon av lyset. Lysdistribusjonen styres strengt med mål om en lysstyrke på 0 cd utenfor belysningens målområde. Selve lyspunktet skjermes vha. skodder slik at det ikke så lett kan sees av insekter som befinner seg på nærliggende vannflater, flommark o.a. habitat (Kilde: Figur 1 hos Schroer m.fl. (2021), illustrasjon av Pérez-Vega).**

Foreløpig foreligger det bare resultater fra det første året med kartlegging av nå-situasjonen med gamle lysarmaturer (gammel lysdesign). De indikerer at særlig mygg (Nematocera) og døgnfluer, men også vårfluer, teiger (Heteroptera) og veps, i større grad blir fanget i feller montert på lysmastene i habitater som grenser til ferskvannet når lyset står på om nettene enn om dagen. Dette ble tolket som

<sup>1</sup> Støvsugereffekt: Lyskilder trekker til seg insekter fra området rundt og oppholder dem i lyskretsen slik at de ikke kommer seg videre, blir spist eller dør.

<sup>2</sup> Barriereeffekt: Lyskilder som står så tett sammen at attraksjonssonen til lysarmaturene overlapper danner en barriere av lys som insektene ikke kommer seg igjennom, enten fordi de blir tiltrukket og oppholdt av lyset eller fordi de skyr lyset.

<sup>3</sup> Belysningsklasse P4, krav til en gjennomsnittlig horisontal belysningsstyrke 5 lux (minimum 1 lux, gjennomsnittlig maksimum 7.5 lux), teknisk standard EN 13201

at det er høyere aktivitet i disse insektgruppene om nettene enn om dagen, og at de derfor er sårbare for lys fra vegbelysning nært vann. For fluer (Brachycera), biller, sommerfugler, plantelus (Sternorhyncha) og trips (Thysanoptera) var forskjellen i fangst mellom dag og natt ikke signifikant. Fangst i feller på vannflaten reflekterte fangsten i fellene på lysmastene, noe som indikerte at en stor andel av insektene som ble fanget der kom fra vannet. Fellene på vannflaten fanget mest tovinger (hovedsakelig mygg, men også noen fluer), døgnfluer, biller og vårfluer. Det ble også funnet indikasjon på at vårfluer ble trukket til LED-lys fra opptil 450 meters avstand. Dette forsøket fortsetter fram til og med 2023 og kan derved bidra med nyttig informasjon fremover.

I Ungarn undersøkte Mészáros m.fl. (2021) attraksjonen til forskjellig kvasi-monokromatisk lys (UV, blått, grønt, gult, rødt og IR,  $\lambda_{\max}$  hhv. 378, 432, 513, 599, 659 og 744 nm) fra LED-lys og til bredspektret LED-lys (3 000 K) på den fredete døgnfluearten *Ephoron virgo*. Alle utstrålte  $5,09 \times 10^9$  fotoner/cm<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> målt 1 meter fra lyskilden, unntatt UV som var vesentlig svakere. Formålet var å utvikle et belysningssystem som reduserer negativ effekt fra vegbelysning på broer over ferskvann på døgnfluer generelt og *E. virgo* spesielt. Resultatene viste at *E. virgo* ble mye sterkere tiltrukket av kvasi-monokromatisk kortbølget lys (særlig blått) enn til bredspektret LED-lys. Bredspektret LED-lys var litt mer tiltrekkende enn gult og rødt lys. Også døgnfluearten *Caenis macrura* ble sterkest trukket til blått lys. Det var også indikasjoner på at vårfluer ble sterkere tiltrukket av blått lys enn LED (3 000 K), men det var få individer i fangstene. Fjærmygg (*Chironomidae*) o.a. tovinger ble sterkest trukket til grønt lys, men også blått lys var mer tiltrekkende enn bredspektret LED. Resultatene av den fototaktiske reaksjonen hos *E. virgo* ble brukt til å estimere denne artens attraksjon til ulike lyskilder som brukes til offentlig belysning (NaL<sup>1</sup>, NaH<sup>2</sup>, MH<sup>3</sup>, samt varm og kald LED og PCA-LED<sup>4</sup>). Fargetemperatur for LED er ikke oppgitt, men artikkelen gir kurver over spektralfordelingen. Estimater indikerer at lyskilder som har høy utstråling av korte bølgelengder i forhold til lengre bølgelengder (bl.a. kald LED) har sterkere tiltrekning på *E. virgo* enn lyskilder med mer langbølget utstråling (bl.a. varm LED og PCA-LED). En spesiell lysdesign som består av nedadrettede armaturer med blått lys som har sterk tiltrekning på døgnfluer (optimalisert for *E. virgo*) har blitt utviklet og installert langs en bro i Ungarn. Armaturene er montert på brokonstruksjonen under vegbanen. De blå lyskildene skal holde de svermende døgnfluene over vannflaten og redusere mengden individer som flyr opp til vegbelysningen i den årlige svermingsperioden (Mészáros m.fl. 2021). Armaturene har sensor og timer som tenner det blå lyset sirka ved solnedgang når døgnfluesvermingen starter, og slukker det igjen etter tre timer når svermingen for det meste er avsluttet for natten. Dette er for å unngå negative effekter av det blå lyset på andre organismer gjennom resten av natten. Når det blå lyset står på dempes vegbelysningen (LED 3 000K) på broen med 30 % for å øke effekten av de blå lyskildene. Urbaniserte områder skjermes for det blå lyset, som kan ha effekt på mennesker, med en tett trerekke. Det er foreløpig ikke gjort noen målinger av hvor effektivt dette systemet hindrer negativ effekt på døgnfluenes sverming.

*Ephoron virgo* og *Caenis macrura* er ikke registrert i Artsdatabanken, men fire andre *Caenis*-arter, hvorav den nært truede sørlig slamdøgnflue (*C. lactea*) er funnet i Norge. *Caenis*-arter er registrert innenfor 350 meter buffersonen langs belyste strekninger av europa- riks- og fylkesvegene. Siden spektralfølsomhet kan være artsspesifikk, kan ikke det optimale spekteret som brukes for å skåne de to ungarske døgnflueartene uten videre overføres til de døgnflueartene som er registrert i Norge, men tilnæringsmåten i undersøkelsen til Mészáros m.fl. (2021) er interessant for arbeidet med å finne avbøtende tiltak for vegstrekninger langs norske ferskvannsøkosystem.

I et forsøk langs elva Spree i Tyskland ble fangst av insekter ved lysmaster som sto 5 meter fra elvebredden registrert gjennom sommeren (Perkin m.fl. 2014). Armaturene hadde NaH-lamper (2000

---

<sup>1</sup> Lavtrykk natriumlampe

<sup>2</sup> Høytrykk natriumlampe

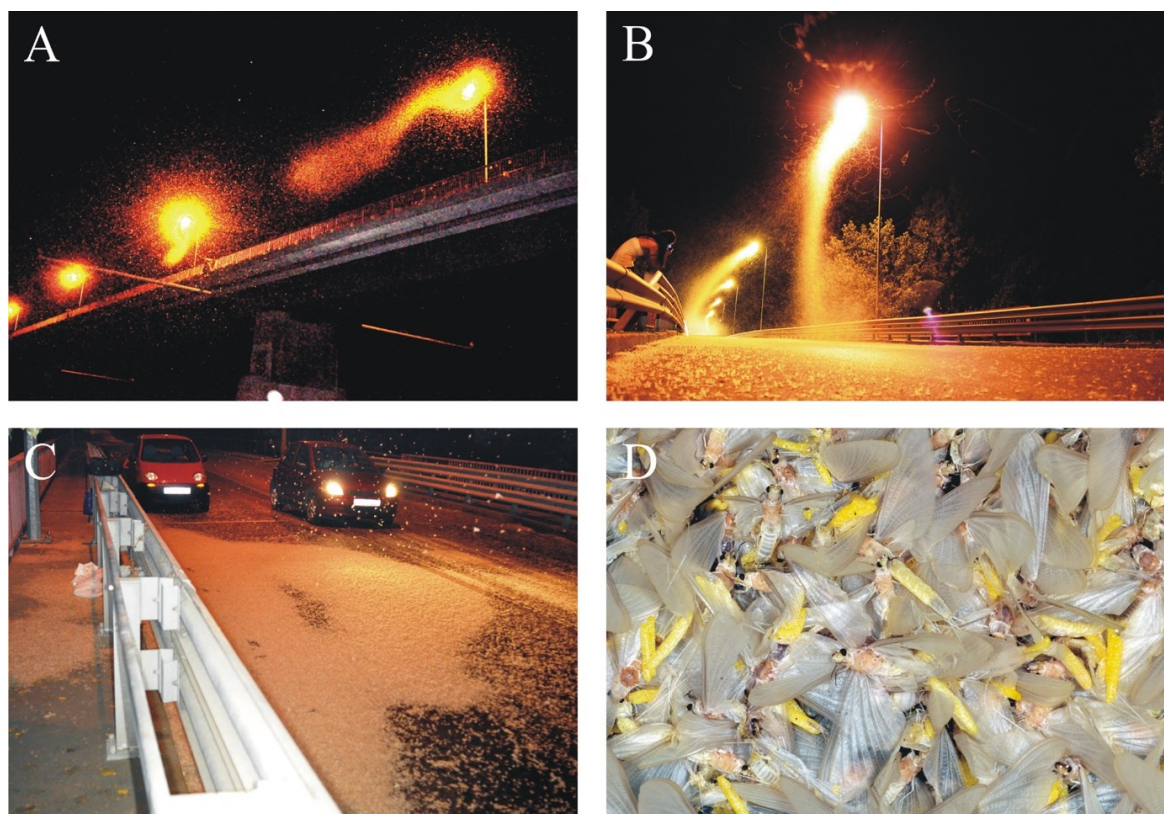
<sup>3</sup> Metall halogen lampe

<sup>4</sup> Fosforkonvertert Amber LED (Phosphor Converted Amber LED), gult lys

K, 5600 lm,  $\lambda$ -topper 550, 640 og 820 nm) som var montert i 3,5 meters høyde, og masteavstanden var 80 m. NaH-lampene hadde størst tiltrekningskraft på akvatiske tovinger, døgnfluer, og vårfluer, men lampene var også attraktive for akvatiske biller. Terrestriske arter (8 insektordener) ble ikke tiltrukket i samme grad. Mange akvatiske arter ble trukket til NaH-lampene fra opptil 40 meters avstand i juni.

Den indikerte attraksjonssonen til LED-lys (450 meter) og NaH-lampene (40 meter) i forsøkene til Schroer m.fl. (2021) og Perkin m.fl. (2014) er svært forskjellig. Attraksjonssonen til en gitt lyskilde må antas å variere med flere faktorer, bl.a. lyskildens spektrale sammensetning og lysstyrke, utforming og plassering av armaturer og lysmaster, værforhold og lys-barrierer i terrenget. Dessuten er det sannsynlig at insektenes fototaktiske respons på lyset fra vegbelysningen er mer eller mindre artsspesifikk.

Flere akvatiske arter er polarotaktiske, dvs. at de har fotoreseptorer som oppfatter polarisert lys og bruker det horisontalt polariserte lyset som reflekteres fra vannet til å navigere seg fram til vannflater for å legge egg. Skinnende og mørke overflater som optisk kan minne insektene om vannflater (f.eks. asfalt, biler, solpanel, bygninger og glass) kan reflektere polarisert lys fra vegbelysningen og narre insektene til å oppsøke tørre områder å legge egg der (Horváth m.fl. 2009, referanser hos Mészáros m.fl. 2021). Eksempler på polarotaktiske insekter er døgnfluer, vårfluer, steinfluer, øyestikkere og akvatiske biller (Horváth m.fl. 2009; Mészáros m.fl. 2021), bl.a. *Hydrochara carabiodes* (referanse hos Bruce-White and Shardlow, 2011) som er sterkt truet i Norge.



**Figur 15:** Observasjon av døgnfluer døgnfluen *Ephoron virgo* om natta ved en bro over en elv i nordlige Ungarn. A) Massesverming rundt lampene i brobelysningen. B) Under svermingen fløy deler av døgnfluehunnene mot lampene, mens resten landet på asfalten for å legge egg. C) Et tykt lag døgnfluer akkumulerte seg på asfalten etter hvert. D) Døgnfluehunnene var fulle av gule egg, som syns gjennom bakkroppen (Foto fra Szaz m.fl. 2015, CC BY 1.0)

Det er påvist 48 døgnfluearter og 203 vårfluearter totalt i hele Norge. Seks døgnfluearter (12,5 %) og 21 vårfluearter (10,3 %) er truet eller nær truet i flg. Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken, 2021, 24. november). Langs belyste strekninger av europa-, riks- og fylkesvegene er det registrert fire nært truede døgnfluearter og tre nært truede vårfluearter i Artskart.

De fleste døgnflueartene utvikler seg i hurtigrennende og rent ferskvann, men noen arter foretrekker mer stillestående og næringsrike vann. De voksne døgnfluene er landlevende, mens nymfene lever på bunnen eller i vannvegetasjonen (noen arter graver seg ned i mudderet). Klekkingen av de voksne døgnfluene fra puppene i vannet er ofte synkronisert, og de opptrer derfor i store svermer når de flyr. Døgnfluene lever bare noen dager, så svermingsperioden er kort. De legger eggene sine på eller i vann. (Elven og Aarvik, 2018). De voksne døgnfluene trekkes sterkt til lys, og vil derfor være sårbare for kunstig lys i nærheten av vann, spesielt i den korte svermings- og eggleggingsperioden (Perkin, m.fl. 2014; Schroer m.fl. 2022; Mészáros m.fl. 2021). Hos døgnfluearter som utvikles i rennende vann flyr de voksne ofte motstrøms for å legge egg for å kompensere for drift av egg og nymfer nedstrøms, og det er viktig at dette flygemønsteret ikke hindres av vegbelysning tett på bekker og elver, som f.eks. på broer (Mészáros m.fl. 2021). Vegbelysning i nærheten av vann kan trekke til seg store mengder gravide døgnfluehunner, og massedød av nattsvermende døgnfluer i belyste urbaniserte områder, spesielt ved bruer over vann, er et velkjent fenomen (Mészáros m.fl. 2021). Vegbelysning kan derfor øke mortaliteten og begrense spredning hos svermende døgnfluer og redusere den reproduktive suksessen gjennom vegbelysningens støvsuger- og barriereeffekt. Kunstig polarisert lys som reflekteres fra vegbanen kan forlede døgnfluene til å legge egg på asfalten (referanser hos Mészáros m.fl. 2021). Vi fant ingen informasjon om effekt av lysforurensning på de vannlevende larvene i den gjennomgåtte litteraturen.

De fleste vårflueartene i Norge utvikler seg i rennende eller stillestående ferskvann, noen arter tåler også brakkvann. De voksne vårfluene er landlevende, mens larvene vanligvis lever i vann. Når de voksne vårfluene klekker fra puppene i vannet oppholder de seg ofte i lengre tid på vannflaten og i vegetasjonen rundt vannet. De fleste artene er kvelds- eller nattaktive, men noen er dagaktive. Om dagen gjemmer de voksne vårfluene seg i vegetasjonen. De ulike artene svermer til forskjellig tid på året (fra vår til høst). Eggene legges på vannoverflaten, på planter som henger over vannet eller nede i vannet. Mange arter er dårlige flygere som holder seg i nærheten av vannet de er klekket fra, men noen få arter er sterke flygere som kan bevege seg over større avstander (Elven og Aarvik 2021). Som døgnfluene trekkes de flygende vårfluene sterkt til lys (Perkin, m.fl. 2014; Schroer m.fl. 2021) og polarisert lys (Horvath m.fl. 2009) og de vil derfor være sårbare for lysforurensning i nærheten av vann. Vegbelysning kan derfor øke mortaliteten og begrense spredning hos svermende vårfluer og redusere den reproduktive suksessen gjennom vegbelysningens støvsuger- og barriereeffekt, samt kunstig polarisert lys som kan forlede dem til å legge egg andre steder enn i vannet. Vi fant ingen informasjon om effekt av lysforurensning på de vannlevende larvene i den gjennomgåtte litteraturen.

**Tabell 5: Noen påviste eller sterk indikerte effekter av lys fra vegbelysning om natten på akvatiske insektgrupper i ferskvannsområder.**

Insektgruppe	Effekt av vegbelysning	Lampetype		Referanse
		LED	NaH	
Døgnfluer	Sterk attraksjon	3 000 K	2 000 K	Mézáros m.fl. (2021); Schroer m.fl. (2021); Bolliger m.fl. (2020b); Perkin, m.fl. (2014)
	Forstyrret oppstrømsflukt, egglegging langs vegbanen eller på andre blanke flater som polariserer lyset	3 500 - 4 000 K		Referanser hos Mézáros m.fl. (2021)
Vårfluer	Sterk attraksjon	3 000 K	2 000 K	Schroer m.fl. (2021); Bolliger m.fl. (2020b); Perkin, m.fl. (2014)
Tovinger: Fjærmygg (Chironiidae)	Sterk (?) attraksjon	3 000 K		Mézáros m.fl. (2021)
Tovinger: Mygg (Nematocera)	Sterk attraksjon	3 000 K		Schroer m.fl. (2021)
Tovinger: Akvatiske	Sterk attraksjon		2 000 K	Perkin m.fl. (2014)
Vannlevende teger (Heteroptera)	Attraksjon	3 000 K		Schroer m.fl. (2021)
Vannlevende biller	Attraksjon		2 000 K	Perkin m.fl. (2014)
	Forstyrret orientering og egglegging på tørre flater som polariserer lyset (bl.a. asfalt og biler)	-	-	Referanser hos Bruce-White and Shardlow (2011)

### 6.3 Pollinerende insekter

Pollinerende insekter spiller en svært viktig rolle for frøproduksjon og opprettholdelse av biodiversitet i naturlige økosystemer. De er også viktige leverandører av økosystemtjenester i agroøkosystem, der det er viktig å bevare et mangfold av livskraftige pollinerende arter for å sikre lønnsomhet i landbruket og matsikkerhet for befolkningen (Totland m.fl. 2013; Knop m.fl. 2017; Regjeringen 2018).

Ifølge Nasjonal pollinatorstrategi (Regjeringen 2018) skal samferdssektoren utvikle kunnskap om pollinerende insekter og om rett skjøtsel av deres viktige leveområder. Tiltak for å minske lysforurensning er ikke nevnt spesielt, men forskning i bl.a. England (MacGregor m.fl. 2015; 2017) og Sveits (Knop m.fl. 2017) viser at den nattaktive delen pollinatornettverket kan påvirkes negativt av vegbelysning. Det er også indikasjoner på at denne negative effekten har potensiale til å forplante seg til den dagaktive delen av pollinatornettverket (Knop m.fl. 2017).

Det foreligger ingen fullstendig oversikt over hvilke insektarter som fungerer som pollinatorer i Norge, hvor effektive de ulike pollinatorartene er, eller hvilke pollinerende arter som opptrer i ulike naturtyper og geografiske områder (Totland m.fl. 2013; Artsdatabanken 2021a). Artsdatabanken (2021a) oppgir bier og humler som de viktigste pollinatorenene og at det finnes pollinerende arter innen planteveps og noen andre veps, tovinger (bl.a. blomsterfluer, møkkfluer, grønnsakfluer, snyltefluer og dansefluer), sommerfugler (bl.a. dagsommerfugler og nattaktive sommerfugler som



tussmørkesvermere) og biller (bl.a. blomsterbukker, gullbasser, børstebiller, glansbiller, bringebærbiller, bløtbukker, blomsterbiller og broddbiller). Andelen rødlistede og truede arter blant de pollinerende insektene er høyere sammenlignet med andre registrerte arter, dette gjelder særlig innen gruppene humler og villbier.

Sammensetningen av pollinatorsamfunnene i ulike habitat og geografiske områder varierer mye (Totland m.fl. 2013). De domineres som regel av dagaktive arter innen mange forskjellige taksa, mens nattaktive sommerfugler står for en stor del av den pollentransporten som skjer om nettene (Devoto m.fl. 2011; MacGregor m.fl. 2017; Artsdatabanken 2021a).

Det er et komplekst nettverk av interaksjoner mellom planter og dag- og nattaktive pollinatorer (Devoto m.fl. 2011; Knop m.fl. 2017), så negativ effekt fra vegbelysningen på noen arter kan tenkes å forplante seg til andre arter via ulike indirekte effekter, f.eks. via plantene (Knop m.fl. 2017), avhengig av nettverkets sammensetning og effekten av andre påvirkningsfaktorer.

### 6.3.1 Nattaktive sommerfugler

Nattaktive sommerfuglarter står for en stor del av den pollentransporten som skjer om nettene og er viktige pollinatorer for en lang rekke plantearter og plantesamfunn. Det er særlig nektarsøkende arter i familiene nattfly, målere og tussmørkesvermere som nevnes i den litteraturen vi har gjennomgått, men også arter i mange andre sommerfuglfamilier er registrert som pollinatorer (Devoto m.fl. 2011; MacGregor m.fl. 2015; 2017 og referanser hos dem). Noen av sommerfuglartene er svært spesialiserte pollinatorer som er viktige for formeringen hos de planteartene som er avhengige av dem (Totland m.fl. 2013).

Det er velkjent at lysarmaturer som lyser om nettene, særlig de som utstråler en stor andel kortbølget lys (UVA-blått) tiltrekker seg nattaktive sommerfugler (MacGregor m.fl. 2015; 2017; Brehm m.fl. 2021; Grunsven m.fl. 2019). Lyset fra vegbelysningen kan derfor gi støvsugereffekt ved at sommerfuglene flyr direkte til armaturene når de starter flukten, eller at de avbryter flygingen og lander på bakken (referanse hos Degen m.fl. 2016). I følge van Grunsven m.fl. (2020) kan attraksjonen av sommerfugler til kunstige lyskilder føre til at områdene rundt belyste områder gradvis blir tappet for individer, noe som på sikt kan føre til nedgang i lokale sommerfuglpopulasjoner. Denne effekten sees kanskje ikke før det har gått noen år. Belysning langs vegkanter kan også gi barrierevirkning som fører til habitatfragmentering (Degen m.fl. 2016).



Stor snabelsvermer  
*Deilephila elpenor*

Figur 16: Eksempel på en tussmørkesvermer. Foto: Vladimir Kononenko, Naturhistorisk Museum. CC BY-NC-AS 3.0.

I tillegg kan nattaktive sommerfugler redusere annen livsviktig aktivitet når de blir eksponert for kunstig lys om nettene. Det finnes noen undersøkelser som viser at dette kan påvirke feromonproduksjon, parring og næringssøk slik at det får negative konsekvenser for sommerfuglenes reproduksjon, forsvar mot predasjon og samspill med planter (Cieraad m.fl. 2022; referanser hos MacGregor m.fl. 2015 og van Grunsven m.fl. 2019). Det kan også tenkes at eksponering til kunstig belysning kan påvirke lysfølsomheten hos fasettøynene og punktøynene (dorsale ocelli) hos sommerfuglene, noe som kan få betydning for deres visuelle kapasitet og timing av flygeperioden om nettene (referanser hos MacGregor m.fl. 2015). MacGregor m.fl. (2015; 2017) foreslår ulike modeller for hvordan endring i artsmangfold, mengde individer og atferd som følge av kunstig belysning om nettene kan tenkes å påvirke interaksjonene i nettverk av planter og nattaktive sommerfugler. Informasjon om andre effekter enn attraksjon til ulike lyskilder er imidlertid begrenset.

Van der Kooij m.fl. (2021) gir en oversikt over maksimal spektral følsomhet ( $\lambda_{\max}$ ) hos fotoreseptorene hos bl.a. nattfly og tussemørkesvermere (åtte arter i hver familie). De har fotoreseptorer som oppfatter UVA ( $\lambda_{\max}$  hos ulike arter ligger mellom 345-380 nm), blått ( $\lambda_{\max}$  mellom 420-480 nm) og grønt lys ( $\lambda_{\max}$  mellom 500-562 nm). Noen arter kan også oppfatte rødt lys. Men det er særlig UV og blått lys som utløser sterk fototaktisk respons, dvs. at sommerfuglene blir sterkt stimulert til å fly mot tente lysarmaturer i disse områdene (Brehm m.fl. 2021; van Grunsven m.fl. 2014; 2019; 2020). Armaturer med stor utstråling av UV og blått lys brukes i feller for å fange nattaktive sommerfugler, noe som understreker den tiltrekningskraften lys i dette området har på mange arter.

Brehm m.fl. (2021) fant at når nattaktive sommerfugler i syv familier (tussemørkesvermere, praktfly, nattfly, målere, mott (Crambidae), tannspinnere og påfuglspinnere) ble sluppet ut på en 100 m<sup>2</sup> stor arena innendørs og fikk velge fritt mellom lyskilder med monokromatisk blått ( $\lambda_{\max}$  450 nm), grønt ( $\lambda_{\max}$  530 nm) og rødt ( $\lambda_{\max}$  640 nm) og LED med kaldhvitt lys (primær og sekundær topp i utstråling ved hhv. 450 og 520 nm) i fravær av UVA ble flere individer trukket til lyskilder med blått lys enn til de andre lyskildene. Lyskildene hadde relativt lik effekt (0,4-0,5 W). De fant også at tiltrekningen til multikromatiske LED med UVA, blå, grønne og røde dioder økte med økende effekt fra 0,55 W til 1,34 W hos arter i familiene praktfly og tussemørkesvermere, men ikke hos arter i andre familier.

På tross av at NaH-lamper har lite blått lys i forhold til mer langbølget lys kan de ha stor tiltrekningskraft på sommerfugler o.a. insekter. I et forsøk i England undersøkte MacGregor m.fl. (2017) hvordan belysning fra NaH-lamper langs vegkanter med lave hekker i et jordbrukslandskap påvirket mengde og diversitet av nattaktive sommerfugler (124 arter fra 17 familier, bl.a. nattfly, målere, praktfly og mott (Crambidae)). På vegkantene med belysning (0,2-12,1 lux, gjennomsnitt 2,3 lux) ble det registrert halvparten så mange individer og > 25 % lavere artsdiversitet på bakkenivå og 70 % større flygeaktivitet rundt lampene i forhold til vegkanter uten vegbelysning (<0,1 lux). Pollentransporten om nettene var lavere i de belyste vegkantene, noe som ble tolket som en indikasjon på at vegbelysningen forstyrret pollineringen fordi sommerfuglene ble trukket vekk fra vegetasjonen og opp mot armaturene.

Wakefield m.fl. (2017) sammenlignet attraksjonen av insekter til NaH-lamper (4 400 lm) og LED (3 200 lm, 4 250 K) montert i 5 meters høyde på lysmaster som var plassert langs skogkanter og hekker inntil enger i England. De to felletypene trakk til seg omtrent like mange sommerfugler og andre insekter om nettene, unntatt biller som det ble fanget flere av ved NaH-lampene enn ved LED (Wakefield m.fl. 2017). Selv om NaH-lampene hadde mindre blått lys hadde de høyere lysfluks og mer diffus lysdistribusjon enn LEDene, og det kan ha bidratt til at de var like attraktive som LEDene i dette tilfellet. På den annen side fant Pawson m.fl. (2014) at LED med bredspektret hvitt lys (4 000 K) plassert på områder med gras og grus i New Zealand tiltrakk seg flere insekter i ulike ordener (inkludert nattaktive sommerfugler) enn NaH-lamper.

Det er litt uklart om bredspektret LED med varmhvitt lys tiltrekker seg færre nattaktive insekter enn LED med mer kaldhvitt lys. Det kan se ut som om LED trekker til seg insekter selv når de utstråler små mengder blått lys.

Flere studier, i bl.a. grasmarksområder i England (Wakefield m.fl. 2016), bynære områder i Sveits (Bolliger m.fl. 2020a) og en frukthage og rismark i Japan (Kamei m.fl. 2021) har konkludert med at det er liten eller ingen forskjell i hvor sterkt varmhvite (2 200 og 2 700 K) og kaldhvite (5000 og 6500 K) LED trekker til seg insekter om nettene, inklusive sommerfugler. Wakefield m.fl. (2016) fant et unntak for mott (Crambidae), som ble mer tiltrukket til varmhvit (2 700 K, 1130 lumen) enn til kaldhvit LED (5 000 K, 1 060 lumen) plassert 1.3 meter over bakken på grasmark. Pawson m.fl. (2014) fant at bredspektrede LED plassert på områder med gras og grus i New Zealand fanget like mange nattaktive sommerfugler o.a. insekter uansett fargetemperaturer mellom 2 700 og 6 500 K (6 fargetemperaturer testet). Alle lyskildene som ble testet i disse studiene hadde en del blått i lysspekteret.

Det finnes imidlertid studier som viser at insektenes attraksjon til LED kan reduseres dersom de blå bølgelengdene i lyset elimineres. Blant annet sammenlignet Deichmann m.fl. (2021) fangst av nattaktive insekter fra 10 ordener ved hvite LED med 13 % blått og 29 % blågrønt lys (3 223 K) med fangst ved to LED-typer der det blå lyset var filtrert bort (amber og gul LED med 0 % blått lys, 12 og 17 % blågrønt lys, 2 254 og 2 759 K) i en tropisk regnskog i Peru. Totalt sett ble det fanget 1,6-1,8 ganger så mange flere insektarter og 1,7-2,5 ganger så mange individer (inkludert sommerfugler) ved de hvite LED-ene som hadde blått lys i spekteret enn ved de LED-ene der det blå lyset var fjernet. Fellene ved de hvite LED-ene fanget 15,3 ganger så mange arter og 53,6 ganger så mange individer som fellene i den ubelyste kontrollen.

På den andre siden fant ikke van Grunsven m.fl. (2020) noen forskjell i fangst av nattaktive sommerfugler ved lyskilder med hvitt, grønt eller rødt lys (spesifikasjon av lyskildene er ikke gitt) over en periode på fem år i syv habitater i bynære områder i Nederland. De første to årene ble det fanget flere sommerfugler på de belyste områdene enn der det ikke var lys, mens de tre siste årene ble det fanget færre sommerfugler på de belyste områdene. Dette ble tolket som at mengden sommerfugler økte de første to årene fordi de ble trukket til lysarmaturene fra det området som lå innenfor påvirkningssonen fra belysningen, men at området etter hvert ble tappet for sommerfugler.

I flere av artiklene understrekes det at det er flere andre faktorer enn spektralfordelingen i lyskilden som kan påvirke både antall individer og artssammensetning av insekter som registreres i nærheten av dem, bl.a. lysintensitet (Brehm m.fl. 2021), lysdistribusjon (Wakefield m.fl. 2017), felletype og plassering (MacGregor m.fl. 2017; van Grunsven m.fl. 2019), naturlig svingninger i sommerfuglpopulasjonene (van Grunsven m.fl. 2020), tidspunkt for fellefangst på natten og i vekstsesongen (van Grunsven m.fl. 2014), temperatur (van Grunsven m.fl. 2014), vær (van Grunsven m.fl. 2020), månefase (van Grunsven m.fl. 2014) og forskjeller i insektenes visuelle kapasitet, spektralsensitivitet og aksjonsspektrum (van der Kooi, m.fl. 2021). Det er viktig å være klar over dette ved utvikling og testing av mer insektvennlige lysarmaturer.

For å kunne vurdere påvirkningssonen for vegbelysningen er det viktig å få identifisert attraksjonsradiusen til armaturene som anvendes. På hvor lang avstand nattaktive sommerfugler oppfatter og reagerer fototaktisk på lyset fra de lyskildene som er i bruk, eller som kan være aktuelle å bruke, langs vegnettet i Norge i dag er lite undersøkt. Degen m.fl. (2016) målte attraksjonsradiusen til NaH-lamper (70 W, 2 000 K, 96 lumen/W) montert 4,75 meter over bakken til å være 23 m for nattaktive sommerfugler i en naturpark i Tyskland med svært lite lysforurensning (såkalt «Dark Sky Reserve»). Andre undersøkelser har ifølge Degen m.fl. (2016) målt attraksjonsradiusen for denne gruppen insekter til alt mellom 3-130 meter, avhengig av type lyskilde, lyskildens plassering, hvilken sommerfuglfamilie det er snakk om, månefase, bakgrunnsbelysning og hvilken fangstrate som settes som kriterium for attraksjon. Undersøkelsene Degen m.fl. (2016) refererer til er imidlertid gjort med lyskilder som har UV-utstråling og brukes som lysfeller.

Avstanden mellom lyspunktene vil påvirke hvor stor barrierevirkning veglysene vil ha. Hvis avstanden er så kort at attraksjonsradius rundt lyspunkter som står ved siden av hverandre overlapper er det

risiko for å få sterk barriervirkning, noe som kan føre til habitatfragmentering (Degen m.fl. 2016 og referanser hos dem).

### 6.3.2 Pollinatornettverk med flere artsgrupper

Det er foreløpig lite kunnskap om hvordan kunstig belysning om natten påvirker hele pollinatornettverk som består av insekter fra ulike insektordener. I Sveits ble det nylig gjennomført en studie der man registrerte nattaktive insekters blomsterbesøk i blomsterrike enger med og uten LED-belysning (4 000 K, 6 800 lm) (Knop m.fl. 2017). LED var montert på 4 meter høye master, og ble tent i skumringen og slukket i demringen (ved < 5 lux naturlig lys). I de belyste blomsterengene ble antall arter som besøkte blomstene om natten redusert med 29 % og antall blomsterbesøk de nattaktive pollinatorene foretok hos plantene ble redusert med 62 % i forhold til de engene som ikke ble belyst. Hver planteart ble besøkt av færre pollinerende arter, men de insektartene som besøkte blomstene ble ikke mere selektive. Oversikt over de insektfamiliene som inneholdt arter som ble definert som pollinerende i forsøket finnes i tabell 6. Full oversikt over artene finnes som tilleggsmateriale hos Knop m.fl. (2017). I tillegg til redusert aktivitet i det nattlige pollennettverket ble frøsettingen hos fokusarten kåltistel (*Cirsium oleraceum*) redusert med 13 % på de belyste engene, selv om de ble besøkt av pollinatorer på dagtid. Dette ble tolket som at den negative effekten av vegbelysning på det nattaktive pollinatorsamfunnet kan forplante seg til det dagaktive pollinatorsamfunnet via indirekte negativ effekt på plantens reproduksjon som på sikt kan føre til at det blir mindre planteressurser tilgjengelig for pollinatorene. Belysning om natten kan også påvirke fenologien til plantene, noe som kan føre til en fenologisk mis-match mellom de pollinerende insektene og plantene de bruker som næringsressurs (Owens m.fl. 2020). Begge deler vil være mest kritisk for spesialiserte pollinatorer som ikke så lett kan skifte mellom ulike plantearter.

Knop m.fl. (2017) foreslår følgende mulige forklaringer på at den nattlige belysningen i de Sveitsiske blomsterengene påvirket det nattaktive pollinatorsamfunnet negativt: at pollinatorer endret atferd, f.eks. at nattaktive sommerfugler ble trukket til lyset, at pollinatorer endret fysiologi, og/eller at skjedde endringer i plantenes fysiologi som gjorde dem mindre attraktive for pollinatorene. De bakenforliggende årsakene til den negative effekten av belysningen ble ikke undersøkt i dette studiet, og er i det hele svært lite undersøkt for sammensatte pollinatorsamfunn.

Muligheten for at lysforurensning om natten også kan påvirke dagaktive pollinatorsamfunn må tas med i betraktning ved utarbeiding av tiltaksplaner for å bevare både nattaktive og dagaktive truede pollinatorarter. Dette kan f.eks. være aktuelt for bl.a. rødknappsandbie (CR), slåttemhumle (NT), kløverhumle (CR) og klippeblåvinge (CR) som er nevnt i Nasjonal pollinatorstrategi (Regjeringen 2018), og som er registrert i noen av naturtypene som ligger innenfor buffersonen på 350 m langs de belyste vegstrekingene langs europa-, riks- og fylkesvegene.

Norges spesielle klimatiske, geografiske og lysforhold gjør at man ikke uten videre kan anvende kunnskap fra utenlandske studier om effekten av vegbelysning på pollinator-plante-interaksjoner i Norge, men de gir allikevel en god indikasjon på at vegbelysningen potensielt sett kan virke inn på nattaktive pollinatorsamfunn også her i landet. Også de forskjellige naturtypene og geografiske områdene innen Norge har forskjellig klima, lysforhold og sammensetning av blomsterende plantearter og pollinerende insektarter, og dermed må vi anta at effekten av vegbelysningen på de ulike pollinatorsamfunnene langs de belyste vegstrekingene vil variere. I Norge er kunnskapsnivået om hvilke insektarter som fungerer som pollinatorer og hvilke planter de besøker lavt (Totland m.fl. 2013). Forsøk for å undersøke effekter av vegbelysning på pollinatorsamfunn må derfor inkludere studier av artsmangfold og plante-pollinering-interaksjoner.

**Tabell 6: Insektordener og familier med pollinerende arter registrert i blomsterrike enger i Sveits (Knop m.fl. 2017, tilleggsmateriale). Tabellen inkluderer både dag- og nattaktive arter. De familiene som ikke er nevnt i Artsdatabanken er utelatt. Familiene med flest pollinatorer er uthevet.**

Orden	Insektfamilier med pollinerende arter i blomsterrike enger
Biller	<u>Totalt 60 arter</u> : Bladbiller, blærebiller, bløtbukker, <b>bløtvinger</b> (6 arter), glansbiller, maurbiller, praktbiller, kardinalbiller, skarabider, skyggebiller, <b>smellere</b> (6 arter), <b>snutebiller</b> (11 arter), <b>trebukker</b> (18 arter)
Tovinger	<u>Total 163 arter</u> : <b>Blomsterfluer</b> (58 arter), båndfluer, dansefluer, eddikfluer, grønnsakfluer, hårmugg, humlefluer, kjøttfluer, løvfluer, <b>møkkfluer</b> (17 arter), rovfluer, skrukke trollfluer, sneglefluer, <b>snyltefluer</b> (19 arter), springfluer, <b>spyfluer</b> (17 arter), storstankelbein, stråfluer, svingfluer, takfluer, vepsefluer, vindusmugg, våpenfluer
Veps	<u>Total 82 arter</u> : Argidae, bladvepser, <b>buksamlerbier</b> (9 arter), <b>Darwinvepser</b> (8 arter), gravebier, gravevepser, gullvepser, hårvepser, <b>langtungebier</b> (15 arter), markbier ( <b>19 arter</b> ), spinnvepser, stikkevepser
Sommerfugler	<u>Total 108 arter</u> : Svepemøll, mott (Crambidae og Pyralidae), <b>målere</b> (28 arter), smygere, glansvinger, <b>nattfly</b> (40 arter), <b>nymfevinger</b> (9 arter), hvitvinger, tussmørkesvermere, bloddråpesvermer
Nebbmunner	<u>Total 27 arter</u> : <b>bladteger</b> (9 arter), <b>breiteger</b> (8 arter), engrøvere, randteger, skumsikader
Saksedyr	<u>Total 2 arter</u> : Bredforsaksedyr
Nebbfluer	<u>Totalt 1 art</u> : Skorpionfluer

## 7 Avbøtende tiltak

### 7.1 Tiltak for å redusere lysforurensning i Norge

Statens Vegvesen er i ferd med å kartlegge belysningspunktene langs riksvegene og arbeider for å øke kunnskapsgrunnlaget om hvordan vegbelysningen påvirker insektfaunaen (SVV 2022). Noen tiltak for å redusere lysforurensning fra vegbelysning gjøres på enkelte vegstrekninger allerede i dag (SVV 2021; 2022), og flere tiltak er foreslått (Fjeldaas og Waaseth 2019; SVV 2022):

#### A. Redusere mengden blått lys fra lyskildene

- LED med 3 000 K anbefales ved nyinstallering av vegbelysning. (Tidligere krav var 4 000 K).

#### B. Skjerming og vinkling av lyset

- Avblende armaturer mot himmelen for å unngå strølys over horisontalplanet (opplys).
- Rette lyset fra lyskildene presist til det område som skal belyses.
- Barrierer som reduserer lysets synlighetssone, som støyskjermer og beplantning.

#### C. Holde lavest mulig lysnivå

- Ikke belyse med høyere lysnivå enn nødvendig. Ved nyanlegg: Ikke høyere lysnivå enn det som kreves for lysklassen.

#### D. Lysstyringssystem

- Neddimming til 20 % av fullt lys ved detektering av bevegelse. Det skal brukes LED med 3 000 K (tidligere krav var 4 000 K).
- Gradvis neddimming til 50 % av fullt lys midt på natta når det er lite trafikk.
- Overvåke belysningsnivået på bakken og nedjustere lysnivået fra armaturene under forhold som gir økt lysrefleksjon fra bakken (det nevnes snø, som ikke har betydning for insektene som på den tiden er i dvale).

Disse tiltakene støttes av Dark Sky Association og nyere forskning på effekt av tiltak for å redusere negative effekt av kunstig lys på insekter (bl.a. Jägerbrand m.fl. 2018; Bolliger m.fl. 2020; Brehm m.fl. 2021; Deichmann m.fl. 2021; Mészáros m.fl. 2021; Schroer m.fl. 2021).

### 7.2 Internasjonal forskning på tiltak for å redusere negativ effekt av lysforurensning på insekter

Generelle tiltak for å redusere lysforurensning anbefalt i internasjonal litteratur er kort oppsummert i rapporten fra forrige prosjekt om insekter, landskap og vegbelysning (Bayr m.fl. 2021).

I områder der det ikke er ufravikelige krav til belysning ut fra trafikkikkerhetshensyn er det beste tiltaket å fjerne eksisterende belysningspunkter og unngå nye installasjoner.

I de følgende avsnittene foreslår vi noen tiltak i områder der det er krav til belysning. Tiltakene er spesielt rettet mot akvatiske og pollinerende insekter, som ut fra dagens kunnskapsstatus fremstår som spesielt sårbare for lysforurensning. Tiltakene er foreslått ut fra mulig/antatt effekt på insektene. Hvilke tiltak som skal testes ut må gjøres etter en helhetsvurdering av hva som er mulig eller

hensiktsmessig ut fra bl.a. trafikksikkerhetsmessige, økonomiske, tekniske og energimessige krav og rammer, og det må tas hensyn til tiltakenes effekt på mennesker og andre artsgrupper.

### 7.2.1 Akvatiske insekter i og tett på ferskvannshabitater

**Plassere vegbelysning så langt som mulig fra vannkanten.** Hvor lang avstand som er nødvendig for å redusere armaturenes tiltrekningskraft på insektene er usikkert og vil avhenge av bl.a. lyskildens spektralsammensetning, fargetemperatur, armatur (f.eks. grad av skjerming), mastenes plassering i terrenget og evt. beplantning eller andre barrierer som reduserer lysets rekkevidde. Perkin m.fl. (2014) foreslår minst 40 m for NaH-lamper (2 000 K, 5 600 lumen, høyde 3,5 m, avstand 80 m, armatur som retter lyset nedover), mens Schroer m.fl. (2021) fant indikasjon på at vårfluer kan trekkes til LED (3 000K) på 450 meters avstand.

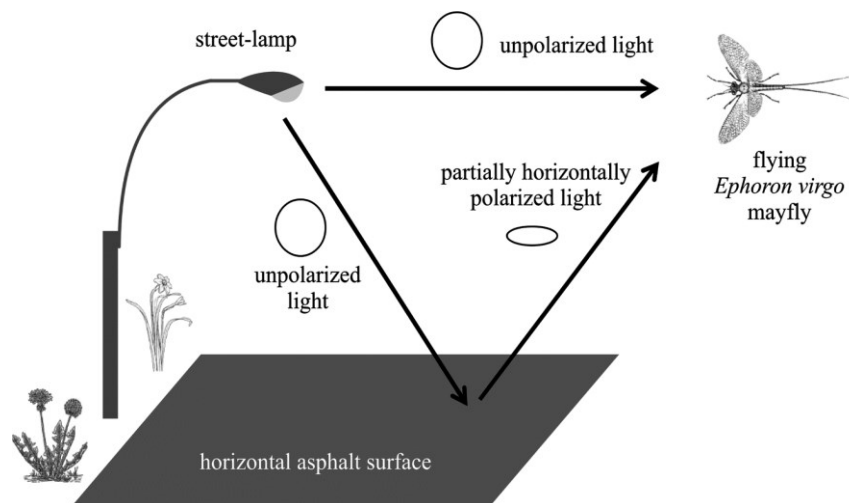
**Lysarmatur som gir streng skjerming av lyset.** I Tyskland tester man nå ut en antatt insektvennlig vegbelysning som består av bl.a. armaturer som skjærmer for baklys og opplys, strengt styrt lysdistribusjon og matt svart lysarmatur og stolpe for å hindre refleksjon av lyset (Schroer m.fl. 2021). Lysarmaturene plasseres på en måte (avstand og høyde) som forventes å redusere barriereeffekten.

**Skifte til lyskilder med et mer langbølget lysspektrum enn kaldhvite LED i sårbare habitater.** Mészáros m.fl. (2021) fant at PCA-LED, NaL-lamper, NaH-lamper og varmhvit LED var mindre attraktive for den vernede døgnfluen *E. virgo* og viser til at PCA-LED, som var den minst attraktive av de lyskildene som var med i undersøkelsen, har vært testet med hell i habitater med vernestatus i Ungarn.

**Skjerm lys fra vegbelysningen på broer slik at det ikke når vannet, og kombinere det med spesialdesignede lysarmaturer/optikk for å holde insekter nær vannflaten.** Mészáros m.fl. (2021) anbefaler en spesialdesignet lysarmatur med blått lys til bruk under bruer for å holde døgnfluearten *Ephoron virgo* o.a. døgnfluearter nær vannflaten og hindre dem i å fly opp til vegbelysningen. Et spesialdesignet lysspektrum vil kanskje ha effekt på en eller få arter og vil antakelig være mest egnet for spesielt sårbare arter.

**Dimming** vil sannsynligvis bidra til å redusere negativ effekt av vegbelysningen på flere insektgrupper, men hvor mye lyset fra lyskilder med ulik spektralsammensetning og lysstyrke må dimmes for effektivt hindre negative effekt på ulike insektgrupper og -nettverk er ikke kjent. Forsøk i to bynære områder med innslag av dyrket mark, skog og våtmarksområder i Sveits indikerer at bevegelsesdetektert dimming av gatebelysning med LED (4 000-4 150 K, 849-1 200 lumen ved full lysstyrke) til 35 % av full lysstyrke (dvs. 297-420 lumen) mer enn halverte den totale mengden insekter som ble fanget i feller montert på lysmastene. Fangsten av døgnfluer og vårfluer ble redusert med hhv. over 90 % og rundt 70 % (Bolliger m.fl. 2020). Lysutbyttet i armaturene som var med i denne undersøkelsen er imidlertid langt lavere enn det som brukes i norsk vegbelysning selv ved full belysningsstyrke, så resultatene kan ikke uten videre overføres til vegbelysningen som brukes langs vegstrekninger der man vil beskytte akvatiske insekter. Det er derfor behov for undersøkelse i felt.

**Unngå kunstig polarisert lys.** Visse typer vegdekke (f.eks. asfalt) o.a. blanke og glatte konstruksjoner kan polarisere lyset fra vegbelysningen. På steder der det er fare for kunstig polarisering bør det gjøres tiltak (f.eks. endre vegdekke) for å unngå at polarisert lys fra vegbelysningen forleder akvatiske insekter til å fly langs vegbanen i stedet for langs vannet og narre dem til å legge egg på vegdekke o.a. tørre overflater (Mészáros m.fl. 2021).



Figur 17: Upolarisert lys fra vegbelysningen og refleksjon av horisontalt polarisert lys fra asfalten på vegbanen eller andre glatte mørke flater kan sammen virke attraktivt på polarotaktiske insekter som døgnfluer, vårflyer, øyestikkere, steinfluer og akvatiske biller (Figur fra Szaz m.fl. 2015, CC BY 1.0)

## 7.2.2 Pollinatorer

**Unngå bruk av lyskilder som utstråler UVA.** Det voksne flygende stadiet av nattaktive sommerfugler og mange andre natt- og dagaktive insektarter tiltrekkes sterkt til selv lave intensiteter av UVA (Brehm m.fl. 2021) og lyskilder med UV bør derfor ikke brukes.

**Eliminere, sterkt redusere eller redusere lyskildens utstråling av blått lys.** Det voksne flygende stadiet hos mange nattaktive sommerfuglarter og andre insektarter blir sterkt tiltrukket av blått lys (Brehm m.fl. 2021; Mészáros m.fl. 2021), særlig når det er lite UVA i bakgrunnsstrålingen slik det er nattetid (referanser hos Brehm m.fl. 2021).

Eliminering eller sterk reduksjon av blått lys fra lyskildene i vegbelysningen antas derfor å redusere insektenes tiltrekning til vegbelysningen og motvirke støvsuger- og barriereeffekten (Brehm m.fl. 2021; Deichmann m.fl. 2021). Brehm m.fl. (2021) anbefaler å teste ut lyskilder som har noenlunde samme toppe i utstrålingsspekteret som NaH-lampene, f.eks. varmhvit LED, men ut fra studiene som er gjort kan det se ut som om mengden blått lys bør mer eller mindre fjernes. Også PCA-LED eller andre lyskilder som har mest utstråling i det gul-røde området og lite blått lys (Mészáros m.fl. 2021) kan være interessant å teste ut. Resterende blått lys kan også elimineres ved hjelp av filter (Deichmann m.fl. 2021).

Det er mulig at det å redusere blått lys fra lyskilder kan redusere attraksjonen hos en rekke arter. Insekters respons på ulike bølglengder i lyset er artsspesifikk (MacGregor m.fl. 2015). Det er imidlertid mange insektarter fra ulike taksonomiske grupper som har fotoreseptorer som oppfatter bølglengder i det blå området (van der Kooi m.fl. 2021) og reagerer med positiv fototaksis (de flyr mot lyset, såkalt «flight-to-light»-respons) når de blir eksponert for blått lys (Brehm m.fl. 2021; Mészáros m.fl. 2021). Det er derfor mulig at det å redusere blått lys fra lyskildene kan redusere attraksjonen hos en rekke arter.

Monokromatiske lyskilder og lyskilder som domineres av langbølget lys vil gi en unaturlig gjengivelse av fargene i insektenes omgivelser. De fleste pollinatorenene bruker en kombinasjon av syn og lukt for å finne fram til blomstene (MacGregor m.fl. 2015). Det er uvisst i hvilken grad endret fargegjengivelse kan virke inn på pollinatorenens gjenkjenning og tiltrekning til blomstene og om det kan virke negativt på blomsterbesøk og pollinering.

**Dimming** vil sannsynligvis bidra til å redusere negativ effekt av vegbelysningen på flere insektgrupper, men dette er lite undersøkt. Som nevnt ovenfor, med hensyn til akvatiske insekter, indikerte forsøk i to bynære områder med innslag av dyrket mark, skog og våtmarksområder i Sveits at bevegelsesdetektert dimming av gatebelysning med LED (4 000-4 150 K, 849-1200 lumen ved full



lysstyrke) til 35 % av full lysstyrke (297-420 lumen) mer enn halverte den totale mengden insekter som ble fanget i feller montert på lysmastene. Fangsten av nattaktive sommerfugler, der vi finner mange pollentransporterende arter, ble redusert med ca. 2/3. Det ble også fanget færre biller, nebbmunner og veps der lyset var dimmet, men den reduserte i fangsten av disse insektgruppene var ikke signifikant forskjellig fra fangsten ved full belysning (Bolliger m.fl. 2020). Brehm m.fl. (2020) viste at tiltrekningen av nattaktive sommerfugler i familiene praktfly (Erebidae) og tussemørkesvermere (Sphingidae) øke med økende lysstyrke (effekt 0,55 – 1,34 W) fra multikromatiske LED («Mixed radiation Standard LepiLED», med  $\lambda_{\max}$  368 nm, 450 nm, 530 nm og 550 nm). Forsøkene ble gjort innendørs på en 100 m<sup>2</sup> arena der sommerfuglene fikk velge fritt mellom de ulike lyskildene. Resultatene hos Bollinger m.fl. (2020) og Brehm m.fl. (2020) kan ikke direkte overføres til situasjonen lang norske veger, til det er lysutbyttet og effekten brukt i undersøkelsene i for lav og forsøket hos Brehm m.fl. (2020) er foretatt på et svært begrenset område. Men de indikerer at dimming kan redusere attraksjonen til lyskilder. Hvor mye og ofte lysstyrken hos belysningen langs vegnettet i Norge må dimmes for effektivt å hindre negative effekt av på pollinatornettverkene må derfor undersøkes i felt.

# 8 Relevante problemstillinger og anbefalinger for framtidig FoU

## 8.1 Viktige forskningsspørsmål og kunnskapshull

Samspeilet mellom insekter og miljøet er et svært omfattende og komplekst tema. Selv om det foregår mye forskning, er det fortsatt mye vi ikke vet når det gjelder spørsmål rundt hvordan insektene påvirkes av kunstig belysning. Basert på den eksisterende forskningslitteraturen og erfaringene vi har gjort gjennom analysene våre, har vi samlet noen problemstillinger som det kan være relevant å jobbe videre med. Siden insektene er en forholdsvis lite undersøkt gruppe, er det mest grunnleggende behovet riktignok å utvide artskunnskapen og lære mer om insektenes biologi, levevis og deres reaksjon på lys. Denne kunnskapen er nødvendig for å forstå hvordan de ulike insektartene oppfatter lys fra vegbelysningen og hva som må til for å redusere de negative effektene. Samtidig er det en del spørsmål som bør søkes svar på parallelt med en slik kunnskapsoppbygging. Nedenfor presenterer vi noen spørsmål vi mener er aktuelle og relevante for videre forskning på insekter og vegbelysning.

Mulig forskningsspørsmål som er knyttet til eksisterende tiltak og deres funksjon, for eksempel:

- Virker eksisterende avbøtende tiltak etter hensikten eller er det behov for justeringer, eventuelt hvilke?
- Hvilke nye avbøtende tiltak kan være aktuelle å teste ut under norske forhold?
- Kan vi kategorisere ulike vegetasjonstyper og vegetasjonsutforminger etter hvor godt de skjærer landskapet for lys fra vegbelysningen?

Spørsmål som er mer konkrete og spesifikke, for eksempel i sammenheng med spesielle naturtyper / leveområder, spesifikke økosystemtjenester eller insektgrupper:

- Hvordan påvirker vegbelysningen akvatiske insekter i ferskvannsmiljøer?
- Hvordan påvirker vegbelysningen pollinerende insekter og tilhørende økosystemtjenester?
- Hva er effekten av vegbelysning på blomsterstriper som er etablert i kulturlandskapet/matproduserende arealer for å lage egnede habitater for pollinatorer og andre nytteinsekter? Kan blomsterstriper langs veg bli til «dødsfeller» for insekter?

Spørsmål rettet mot generell insektbiologi/økologi:

- Hvordan påvirkes insektene av andre faktorer knyttet til veg og trafikk, for eksempel av lys fra bilene, støy og forurensing?
- Hvor stor er lysets påvirkningssone/attraksjonssone - og hvor langt fra vegen blir insekter lyspåvirket?
- Bør det brukes annen type belysning (eller redusert belysning) i nærheten av våtmarks- og ferskvannsområder (f.eks. på/ved broer)? Hvordan påvirker vegbelysningen insektpopulasjonene under arktiske forhold, særlig med henblikk på midnattssolen?
- Hvor artsrike er de enkelte naturtypene i virkeligheten sammenlignet med det vi får ut av artsregistreringene og Artskart?

- I tillegg mener vi det kan være aktuelt å undersøke mulige målkonflikter;
- Skjerming gjennom høy vegetasjon kan redusere utsikt og trafiksikkerhet (f.eks. ift. viltkollisjoner)
- Tiltak rettet mot insekter kan ha andre eller sågar uønskete effekter på andre artsgrupper

Også i forhold til metodevalg og eksisterende/foreslåtte avbøtende tiltak er det enkelte uavklarte forhold, blant annet:

- Hvordan kan vi best registrere påvirkning av insekter gjennom feltregistreringer?
- Hvilke typer analyser kan/må vi gjennomføre for å måle effektene? Og over hvor lang tid?
- Hvilket taksonomisk nivå er det mulig og hensiktsmessig å legge seg på i forsøk?
- Hva er den beste metoden for å måle lys på et nivå som er relevant i forhold til ulike insektgrupper og naturtyper.

## 8.2 Konkrete anbefalinger for videre FoU

Listen i kapittel 8.1 er ikke uttømmende, men tydeliggjør både det store behovet, og de mange mulighetene for videre forskning på dette feltet. De fleste av de nevnte problemstillingene krever imidlertid målrettet og standardisert datainnsamling i felt og dermed større prosjektrammer også i form av tid. For eksempel vil det for noen problemstillinger være nødvendig å gjennomføre feltregistreringer over flere sesonger for å ta hensyn til naturlige variasjoner mellom år, eller for å kunne evaluere før-og-etter effekter i forbindelse med avbøtende tiltak. Slike omfattende analyser krever derfor mer langsiktige prosjekter.

I dette avsluttende kapitlet ønsker vi å gi noen innspill på hvordan forsøk bør utformes og gi mer konkrete anbefalinger på hvilke problemstillinger framtidig arbeid bør se nærmere på og for videre FoU. Felles for anbefalingene er at vi foreslår å se spesielt på akvatiske insekter, pollinatorer og nattaktive sommerfugler.

### 8.2.1 En praktisk sjekk-liste for forsøksplanlegging

Insektpopulasjoner svinger naturlig gjennom sesongen, fra sted til sted og fra år til år, og kunstig lys er bare en av mange biotiske og abiotiske faktorer som påvirker insektmangfoldet. Det vil også ta tid før vi vil se effekten på insektene av å endre vegbelysningen i et område (van Grunsven m.fl. 2020). Effekten på kort sikt kan være annerledes enn på lang sikt (Kalinkat m.fl. 2021). For å få pålitelige resultater fra studier av hvordan lys fra vegbelysningen påvirker insektene og hvilken effekt avbøtende tiltak vil få, må forsøkene derfor gå over flere år (Haynes m.fl. 2021; Kalinkat m.fl. 2021). Kalinkat m.fl. (2021) presenterer en praktisk sjekklister for forsøksdesign og lysmålinger, der hovedpunktene er oppgitt nedenfor:

#### 1. Tilstrekkelig registrering og analyse av insekter.

- a) Gjenta samme type insektregistrering i flere år for å fange opp langtidseffekter og få resultater som ikke er preget av effekter av andre faktorer som også påvirker insektsamfunnet.
- b) Registrere insekter flere ganger per sesong for å ta hensyn til ulike arters livssyklus, og for å fange opp insekter som er aktive på forskjellig tidspunkt gjennom vår, sommer og høst.
- c) Registrere ofte nok til å fange opp insekter som bare kan registreres i en kort periode.
- d) Bestemme insekter til et så lavt taksonomisk nivå som mulig for å få god nok innsikt i hvordan artssammensetningen og mengden av hver art endrer seg.

- e) Bruke flere ulike metoder og feller for å registrere insekter innenfor samme område for å fange opp ulike insektarters- og stadiers atferd og oppholdssted. Eksempler: kollisjonsfeller, fallfeller, insekthov, klekkfeller, lysfeller, inspeksjon av planter/oppholdssted, blomsterbesøk, osv.
- f) Måle hvordan insektenes egenskaper (f.eks. øyestørrelse, kroppsstørrelse) og atferd endrer seg i belyste områder for å fange opp evt. evolusjonsmessige effekter.

## **2. Egned og uavhengig kontroll som gjør det mulig å skille mellom effekt av lysforurensningen og effekter av andre stress-faktorer som kan påvirke insektene.**

- a) Registrere insekter i områder uten belysning som er så likt områder med belysning som mulig, helst både i nærheten av det belyste området (innenfor noen hundre meter, men utenfor påvirkningssonen til lyset) og på landskapsnivå. Det siste er for å gi mer bakgrunnsinformasjon om naturlige svingninger i insektforekomst til støtte for tolkning av resultatene fra forsøksstedet.
- b) Registrere insektet både på dagen og natten for å fange opp evt. endringer i hvordan insektene utnytter døgnen og om effekter av nattlig belysning påvirker dagaktive insekter.

## **3. Omfattende og regelmessig målinger av lys gjennom hele studiet.**

- a) Utføre målinger på bakkenivå med måleinstrumenter som måler parametere som er relevante for insektenes respons på lyset. Nattehimmelens lysstyrke alene er ikke en ideell parameter, men kan komplementere bakkemålinger.
- b) Gjennomfør målinger på et eller helst flere steder i både det belyste habitatet og i kontrollhabitatet. Ta hensyn til hvor i habitatet de ulike insektartene/-gruppene blir eksponert til vegbelysningen. Mål også bakgrunnsbelysningen.
- c) Foreta hyppige og regelmessige lysmålinger gjennom hele forsøksperioden, i alle fall parallelt med registreringen av insekter og helst oftere. Mål i forskjellig vær og månefaser. Mål gjennom hele vekstsesongen for å fange opp betydning av vegetasjonsendringer for lysgjennomtrenging i habitatet. Ved endring i lysteknologi bør det gjøres målinger både før og etter endringen.
- d) Forskjellige fagmiljø (f.eks. ingeniører, biologer og offentlige myndigheter) bruker ulike enheter for lysmålinger. Målingene bør derfor oppgis i flere enheter/enheter som kan regnes om (f.eks. lux, Watt, foton-nummer, nm) for bedre mellomfaglig kommunikasjon om resultatene og for sammenligning med lysmålinger gjort i andre forsøk.
- e) Langtidsendringer av kunstig belysning om natten over store områder kan estimeres ved bruk av fjernmåling fra rommet. Det beste er per i dag dag-natt-båndet (DNB) for synlig til infrarødt lys (VIIRS, visible infrared imaging radiometer suite) fra Suomi NPP satellitten. Svakheten ved disse målingene er bl.a. oppløsningen på 750 meter og dårlig følsomhet for blå bølgelengder. Denne type målinger bør kun brukes som supplement til målinger på bakkenivå.

Listen av anbefalinger hos Kalinkat m.fl. (2021) er generell, men gir en god oversikt over hvilke punkter det er viktig å tenke gjennom i planleggingen av studier av lys på insekter og effekt av avbøtende tiltak. Forsøksopplegg og metodikk må imidlertid tilpasses det området der studiet skal gjennomføres, samt hva som er praktisk og økonomisk mulig å få til.

### **8.2.2 Lysets påvirkningssone**

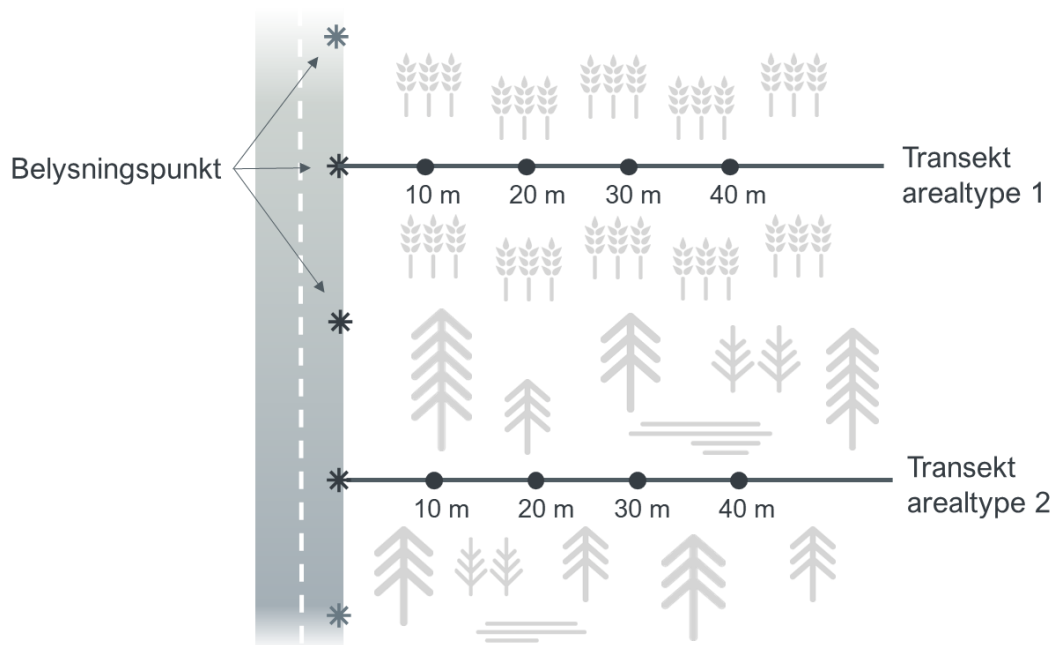
Størrelsen på vegbelysningens påvirkningssone har vist seg til å være en tilbakevendende problemstilling i løpet av dette prosjektet. Det er gjort lite forskning på hvor langt fra vegene lyset påvirker insekter og deres leveområder. De få studiene som går nærmere inn på artenes attraksjonsradius rapporterer store forskjeller mellom insektartene. Samtidig vil det være svært

avhengig av belysningens egenskaper, som f.eks. hvilken type lyskilde som er brukt, lysstyrke, fargetemperatur eller hvor godt lyset er skjermet. Inntil nå har vi brukt en statisk 350 m buffer rundt de eksisterende belysningspunktene, men det er viktig å være bevisst på at dette er en sterk forenkling av virkeligheten. Synbarhetsanalysene har gjort tydelig at terreng og vegetasjon har mye å si i denne sammenhengen.

For å undersøke landskapets rolle i dette er det mulig å gjennomføre mer omfattende 3D-modelleringer basert på detaljerte høydemodeller som beskrevet i kapitel 3. På grunn av de store datamengdene bør en slik analyse imidlertid gjennomføres på noen flere mindre fokusområder. På nasjonalt nivå vil behovet for regnekapasitet være så enormt at det krever at beregninger gjennomføres på eksterne servere/skyløsning. Eksempler for dette er *Google Earth Engine (GEE)* eller den norske *Sigma2* som tilbyr høy-ytelses databehandling (high-performance computing, HPC) for å kjøre ressurskrevende analyser på eksterne servere istedenfor lokalt på en vanlig desktop-maskin.

Til tross for de mange tekniske muligheter som finnes for å modellere synbarhet, vil det i tillegg være nødvendig med lysmålinger i felt for å validere modellene. Som tidligere nevnt behandler den digitale overflatemodellen vegetasjon som solide objekter, mens i virkeligheten vil lyset trenge gjennom vegetasjonen avhengig av vegetasjonens struktur og tetthet. I felt kan lysintensiteten måles ved hjelp av et fotometer, mens spektralsammensetningen måles med en spektralradiometer (UiO 2019). Dette gjøres ved forhåndsdefinerte målepunkter i et valgt avstandsintervall langs transekter som plasseres med en 90-graders vinkel til den belyste vegen. Det kan være aktuelt å legge et transekt også på motsatt side fordi lysarmaturens optikk på framsiden er annerledes enn på baksiden av armaturen. Et eksempel for hvordan en transektanalyse kan se ut er framstilt i Figur 18.

Analysen bør kombineres med registrering av insekter (f.eks. ved bruk av ulike typer feller) på forskjellige avstander fra lyskilden langs det samme transektet for å korrelere lysets synbarhet med effekt på insektene. Metodikken bør følge anbefalingene gitt i kapitel 8.2.1.



**Figur 18:** Forenklet framstilling av en typisk transektanalyse som gjennomføres i ulike areal- og vegetasjonstyper langs vegen. Plassering, lengden av transektet og avstanden mellom målepunktene kan variere og må velges for den konkrete problemstillingen.

### 8.2.3 Prioriterte leveområder

I denne rapporten har vi ikke foretatt noe prioritering mellom de ulike naturtypene siden vi ikke anser artsregistreringene fra Artskart, av tidligere presenterte årsaker, som et “trygt” datagrunnlag for en slik prioritering. I framtidige forskningsprosjekter og fordypende analyser kan det likevel være nødvendig å fokusere på noen utvalgte leveområder, avhengig av prosjektets størrelse. Vi ønsker derfor å gi noen generelle anbefalinger basert på det vi vet fra forskningslitteraturen.

Ved et utvalg av leveområder, anbefaler vi å prioritere undersøkelser som ser på effekten av lyskilder i nærheten av *våtmarks- og ferskvannsområder*. Grunnen til denne prioritering er at slike områder er kjent for å være svært insektrike leveområder og at mange akvatiske insekter er sårbare for lysforurensning. Samtidig er våtmarksområder viktige leveområder for mange andre artsgrupper som planter, fugler, pattedyr, amfibier og fisk. Våtmarks- og ferskvannsområdene i Norge er imidlertid under sterkt press, for eksempel som følge av grøfting og drenering, tilsig av næringsstoffer og plantevernmidler fra landbruket eller nedbygging (Jakobsson og Pedersen 2020). Undersøkelser i disse områdene kan derfor levere viktig informasjon også i forhold til andre trusselfaktorer som påvirker insektbestandene.

Videre kan det være en meningsfull prioritering å se nærmere på effektene vegbelysning har på pollinerende insekter, særlig i nærheten av *jordbruksarealer*. Pollinatorer leverer viktige økosystemtjenester og bestøver rundt 75 % av matplantene (Ollerton m.fl. 2011). Per i dag er lite kjent om hvordan denne viktige funksjonen blir påvirket av kunstig belysning om natten, men noen forskningsstudier dokumenterer negative effekter for pollinatorsamfunn (MacGregor m.fl. 2015, Knop m.fl. 2017, se også kapittel 6.3).

I tillegg tyder mye på at åpne *sand-, stein- og kalkrike arealer* er favoriserte leveområder for mange ulike insektarter. Sannsynligvis er det fordi disse områdene gjerne er preget av store strukturelle og mikroklimatiske variasjoner samt at de tilbyr mange naturlige skjulesteder og gode forhold for egglegging.

For å treffe et utvalg av leveområder kan det òg være hensiktsmessig å bruke noen utvalgsriterier. Man kan for eksempel velge ut leveområder som er spesiell artsrike, er utsatt for mye kunstig belysning, har dokumentert forekomst av truede arter eller arter som er kjent til å være spesiell sårbare for lysforurensning. Mer funderte undersøkelser av utvalgte leveområder kan gi et viktig kunnskapsgrunnlag for å kunne vurdere om det er spesielle områder som bør prioriteres for avbøtende tiltak, og hvilke, for eksempel der vegbelysning bør skjermes, reduseres eller sågar slukkes for å skåne de artene som lever i disse områdene.

### 8.2.4 Effektene av avbøtende tiltak under norske forhold

Før konkrete nye avbøtende tiltak tas i bruk på stor skala, er det anbefalt å undersøke i mindre omfang om disse faktisk har ønsket effekt. Det er også viktig å finne ut om tiltakene kan ha negative konsekvenser på andre artsgrupper eller påvirke andre deler av økosystemet på en uønsket måte. I et internasjonalt perspektiv finnes det en del erfaringer om hvordan enkelte avbøtende tiltak virker på noen få utvalgte insektgrupper, men det mangler forskning fra de nordiske landene som tar hensyn til de spesielle klimatiske og lysmessige forholdene på disse breddegradene.

En konkret problemstilling kan for eksempel være å undersøke om LED med mindre eller uten blått lys tiltrekker seg færre insekter enn LED (3 000 K) som anbefales per i dag. Dette er ikke tilstrekkelig undersøkt, hverken under kontrollerte forhold eller i felt. Forsøk som er gjort har stor variasjon i forsøksoppsett og forsøksbetingelser, noe som gjør det vanskelig å konkludere med sikkerhet (iflg. Brehm m.fl. 2021). En slik undersøkelse kan være aktuelt både for akvatiske insekter, nattaktive sommerfugler og pollinatorsamfunn. Det kan også være interessant å teste spesielle insektvennlige avskjermingstyper som det som testes ut brukes nå i et pågående forsøk i Tyskland (Schroer m.fl.

2021). For å vurdere effekten av avbøtende tiltak kan det enten gjennomføres parvisesamtidige analyser i to områder med og uten tiltak med ellers lignende forhold, men med ulik type belysning, eller det kan gjøres undersøkelser i det samme området før og etter tiltak er implementert. Anbefalinger for hvordan insektregistreringer i felt bør planlegges er beskrevet i 8.2.1. Enkelte typer undersøkelser kan også gjennomføres i lab.

I denne rapporten (og det foregående notatet) har vi sammenstilt en rekke mulige avbøtende tiltak basert på det som er beskrevet i den eksisterende internasjonale forskningslitteraturen. Uansett tiltak, så er det viktig å vurdere om disse er økonomisk forsvarlige og om det er praktisk mulig å gjennomføre disse på lang sikt (f.eks. med henblikk på tekniske muligheter og vedlikehold). Hvilke tiltak som kan være aktuelle å teste i Norge, innenfor de gitte økonomiske og politiske handlingsrommene, er derfor noe Statens vegvesen selv er nødt til å gjøre en vurdering av.

### 8.2.5 Involvering og formidlingsarbeid

Sammenhengene mellom vegbelysning og insekter er komplekse og krever en tverrfaglig tilnærming for å ta hensyn til alle faktorer som muligens spiller inn. Gjennomføring av et omfattende forskningsprosjekt er derfor avhengig av å inkludere en rekke ulike fagfelt som biologer, fysikere og ingeniører, og det kreves et sett av standardiserte metoder som både er biologisk meningsfulle og enkle å gjennomføre (Kalinkat m.fl. (2021)). Det kreves for eksempel kompetanse innen følgende fagområder:

- Lysdesign og lysteknologi
- Økologi og artskunnskap (taksonomi, insektenes biologi, atferd og persepsjon av og respons på lys)
- Forsøksmetodikk og fangstteknikker
- Forsøksdesign og statistikk
- Modellering, geografiske analyser, romlig statistikk og landskapsanalyse
- Samferdsel (økonomi, trafikksikkerhet og lov- og regelverk)
- Ev. også kompetanse innen jordbruk og matproduksjon

Utover de faglige aspektene i framtidige FoU-prosjekter, anbefaler vi også økt innsats knyttet til involvering og formidling til et bredt publikum. Selv om bevisstheten i befolkningen og politikk rundt lysforurensing ser ut til å ha økt de siste årene, er det fortsatt stort behov for mer opplysningsarbeid om konsekvenser og tiltak. I et større forskningsprosjekt kan det for eksempel være aktuelt å involvere interesserte i datainnsamlingen. Takket være de teknologiske mulighetene vi har i dag, har folkeforskning (citizen science) blitt mer populær de siste årene, særlig i forbindelse med miljøovervåking (Kullenberg og Kasperowski 2016). Prosjektet «Natur i endring» som ledes av Naturhistorisk museet ved Universitetet i Oslo (i samarbeid med DNT) tilbyr for eksempel en egen app der frivillige kan bidra med sine registreringer av den øverste tregrensen. Dataene brukes til å forske på klimarelaterte endringer av tregrensen i Norges fjellområder. Avhengig av ressursene for utvikling av en egnet applikasjon, kunne noe lignende være en mulighet også i forbindelse med vegbelysning og insekter. Folkeforskning brukes også i det tyske prosjektet på testing av en insektvennlig lysdesign, bl.a. i forbindelse med insektregistreringer og lysmålinger (Schroer m.fl. 2020).

Videre er det mulig å satse mer på kunnskapsformidling rettet mot barn og unge, f.eks. ved å inkludere skoleelever aktivt i datainnsamlingen eller ved å bistå i utformingen av egne skoleprosjekter knyttet til denne tematikken. For å innhente noe mer faglig informasjon og kunnskap kan det også være aktuelt å utarbeide og tilby relevante hovedoppgaver til masterstudenter.

En annen mulighet for involvering finnes i forhold til ulike forvaltningsorganer, både på et nasjonalt nivå (departementene), regionalt nivå (Statsforvalterne og fylkeskommuner) og lokalt nivå (kommuner). Ikke minst er det anbefalt å involvere også lokalbefolkningen og opplyse om hvilke tiltak som gjøres for å redusere de negative effektene og ikke minst hvorfor dette er viktig. Dette kan bidra til å øke bevisstheten rundt effektene av kunstig belysning på insekter og miljøet generelt, men kan sannsynligvis også bidra til å øke toleransen ifht. endret eller redusert vegbelysning. Uansett hvilken metode for involvering og formidling som velges, tror vi at temaområdet lysforurensing og insekter egner seg godt for å skape engasjement og interesse blant folk flest.



## 9 Konklusjon

Arbeidet med dette prosjektet har tydeliggjort det store behovet for mer forskning på insekter og hvordan kunstig belysning påvirker dem, og da særlig hvor lite som er kjent for norske forhold. En så stor og heterogen artsgruppe som insektene krever imidlertid fordypende studier og ikke minst mer langsiktig forskning. Dette er fordi det vil være nødvendig å gjennomføre datainnsamling i felt og å kunne vurdere effekten av ulike avbøtende tiltak.

I løpet av dette prosjektet kom vi fram til at videre forskningsarbeid i første omgang bør legge spesiell vekt på akvatiske insekter, nattaktive sommerfugler og pollinerende insekter som har vist seg til å være ekstra sårbare ovenfor lysforurensing. I denne sammenhengen er det spesielt våtmarks- og ferskvannsområdene, men også blomsterrike arealer som framstår som spesielt utsatte leveområder langs norske veger. Videre bør det sees nærmere på åpne og kalkrike leveområder med stor andel stein og berg samt gammel- og naturskog med mye død ved.

Framtidig forskning bør også tar for seg en evaluering av effektene avbøtende tiltak har på insektpopulasjonene. Til tross for noen eksisterende erfaringer fra andre land, kreves det mer kunnskap om effektene under norske forhold.

Innføring av avbøtende tiltak bør gjøres målrettet og gjerne i forbindelse med formidlings- og opplysningsarbeid for å øke bevissthet, men også aksept av slike tiltak. Selv om vi i denne rapporten kun har sett på vegbelysningens effekter, er lysforurensing en mye mer omfattende problemstilling som også omfatter lysbruken i tettbebygde strøk, på private eiendommer og hyttefelt. Uansett hvilke avbøtende tiltak som skal gjennomføres i praksis, er det viktig å huske at tiltak kan ha ulik effekt på ulike arter. I denne rapporten har vi kun sett på effektene vegbelysningen har på insekter, men det er minst like viktig å vurdere effektene lysbruken og eventuelle tiltak har på andre artsgrupper som pattedyr, planter, fisk eller fugler. Det er derfor meningsfylt å betrakte lysforurensing som en helhetlig problemstilling som berører mange ulike deler av økosystemet.

Det er ikke tvil om at det beste for insekter, og miljøet for øvrig, er å unngå all bruk av kunstig belysning om natten. Samtidig er det områder der bruk av belysning er nødvendig, for eksempel der det reguleres av eksisterende forskrifter eller av sikkerhetshensyn. I disse tilfellene bør lysmengden om mulig reduseres ved å dra nytte av nye teknologiske muligheter for å redusere den negativ påvirkning av miljøet i størst mulig grad.

# Referanser

- Aguilera, G., Roslin, T., Miller, K., Tamburini, G., Birkhofer, K., Caballero-Lopez, B., Lindström, S. A., Öckinger, E., Rundlöf, M., Rusch, A., Smith, H. G., & Bommarco, R. (2020). Crop diversity benefits carabid and pollinator communities in landscapes with semi-natural habitats. *Journal of Applied Ecology*, 57(11), 2170–2179. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13712>
- Artsdatabanken (2017). Om Artskart. <https://artsdatabanken.no/artskart/om>. Nedlastet 25. mai 2022.
- Artsdatabanken (2018). Fremmedartlista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartlista2018>. Nedlastet 25. mai 2022.
- Artsdatabanken (2021). Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>. Nedlastet 25. Mai 2022.
- Artsdatabanken (2021a). Mange pollinerende insekter på rødlista. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/fordypning/mangepollinerendeinsekterparodlista> Nedlastet 10. mai 2022.
- Artsdatabanken (2021b). Metode. Norsk rødliste for arter 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisterforarter2021/Metode>. Nedlastet 25 mai 2022.
- Artsdatabanken (2022). Artsdatabanken. Kunnskapsbank for naturmangfold. <https://www.artsdatabanken.no/>. Nedlastet flere ganger i april og mai 2022.
- Bayr, U., Johansen, N.S., Jørgensen, A. (2021). Insekter, landskap og vegbelysning. Effekter av kunstig vegbelysning på insekter. Notat 11/2021, Nibio og Statens Vegvesen. 53 sider.
- Bobbink, R., Beltman, B., Verhoeven, J.T.A., Whigham, D.F. (2005). *Wetlands: Functioning, Biodiversity Conservation, and Restoration*. Springer Berlin, Heidelberg, 315 sider, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33189-6>
- Bolliger, J., Henner, T., Wermelinger, B., Bösch, R., Pazur, R., Blum, S., Haller, J., Obrist, M.K. (2020b). Effects of traffic-regulated street lighting on nocturnal insect abundance and bat activity. *Basic and Applied Ecology* 47 (2020) 44–56. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.06.003>
- Bolliger, J., Hennem, T., Wermelinger, B., Blum, S., Haller, J., Obrist, M.K. (2020a). Low impact of two LED colors on nocturnal insect abundance and bat activity in a peri-urban environment. *J Insect Conserv.* 24:625–635. <https://doi.org/10.1007/s10841-020-00235-1>
- Boyes, D. H., Evans, D. M., Fox, R., Parsons, M. S., & Pocock, M. J. O. (2021). Street lighting has detrimental impacts on local insect populations. *Science Advances*, 7(35), eabi8322. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abi8322>
- Brehm, G., Niermann, J., Nino, L.M.J, Enseling, D., Jüstel, T., Axmacher, J.C., Warrant, E., Fiedler, K. (2021). Moths are strongly attracted to ultraviolet and blue radiation. *Insect Conservation and Diversity* (2021) 14, 188–198. doi: 10.1111/icad.12476
- Bruce-White, C., & Shardlow, M. (2011). A review of the impact of artificial light on invertebrates [putting the backbone into invertebrate conservation. Buglife - The Invertebrate Conservation Trust.
- Cieraad, E., Grunsven, R. H. A., Sman, F., Zwart, N., Musters, Kees. J. M., Strange, E., Langevelde, F., & Trimbos, K. B. (2022). Lack of local adaptation of feeding and calling behaviours by *Yponomeuta cagnagellus* moths in response to artificial light at night. *Insect Conservation and Diversity*, icad.12568. <https://doi.org/10.1111/icad.12568>
- Degen, T., Mitesser, O., Perkin, E.K., Weiß, N.-S., Oehlert, M., Mattig, E., Hölker, F. (2016). Street lighting: sex-independent impacts on moth movement. *Journal of Animal Ecology* 2016, 85, 1352–1360. doi: 10.1111/1365-2656.12540
- Deichmann, J.L., Gatty, C.A., Navarro, J.M.A., Alonso, A., Linares-Palomino, R., Longcore, T. (2021). Reducing the blue spectrum of artificial light at night minimises insect attraction in a tropical lowland forest. *Insect Conservation and Diversity* (2021) 14, 247–259. <https://doi.org/10.1111/icad.12479>

- Devoto, M., Bailey, S. & Memmott, J. (2011). The 'night shift': nocturnal pollen transport networks in a boreal pine forest. *Ecol. Entomol.* 36, 25–35.
- Direktoratet for naturforvaltning (2007). Kartlegging av naturtyper -. Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).  
[https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/54/handbok-13-080408\\_low.pdf](https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/dirnat2/attachment/54/handbok-13-080408_low.pdf)
- Ellenberg H, Leuschner C (2010). Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen: in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. UTB, Stuttgart
- Elven, H. & K. Bjureke (2018). Pollinatorvennlig skjøtsel av slåttemark og naturbeitemark. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 77, 80 s.
- Elven, H., Aarvik, L. (2018). Døgnfluer Ephemeroptera. <https://artsdatabanken.no/Pages/135641/Doegnfluer>. Nedlastet 25. Mai 2022.
- Elven, H., Aarvik, L. (2021). Vårfluer Trichoptera. <https://artsdatabanken.no/Pages/135797/Vaarfluer>. Nedlastet 25. Mai 2022.
- Fjeldaas, E. og Waaseth, HI. (2019). Redusere lysforurensning. Tiltakskatalog for transport og miljø. <https://www.tiltak.no/e-beskytte-eller-reparere-miljoet/e2-luft-og-vannforurensning/reducere-lysforurensning/>. Besøkt 01.04.2022.
- Framstad, E., Berglund, H., Jacobsen, R.M., Jakobsson, S., Ohlson, M., Sverdrup-Thygeson, A. & Töpfer, J. (2021). Vurdering av økologisk tilstand for skog i Norge i 2020. NINA Rapport 2000. Norsk institutt for naturforskning.
- Gibbs, J.P. (2001). Wetland Loss and Biodiversity Conservation. *Conservation Biology* 14(1), <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98608.x>
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., Rotheray, E.L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science*. 2015 Mar 27;347(6229):1255957. doi: 10.1126/science.1255957. Epub 2015 Feb 26. PMID: 25721506.
- Haynes, K.J., Robertson, B.A., (2021). A transdisciplinary research agenda for understanding insect response to ecological light pollution informed by evolutionary trap theory. *Current Opinion in Insect Science* 45: 91-96.
- Horváth, G., Kriska, G., Malik, P.&Robertson, B. (2009). Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 317–325. <https://doi.org/10.1890/080129>
- Jakobsson, S. & Pedersen, B. (red.) (2020). Naturindeks for Norge 2020. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold. NINA Rapport 1886. Norsk institutt for naturforskning.
- Jägerbrand, A.K., (2018). LED-belysningens effekter på djur och natur med rekommendationer: Fokus på nordiska förhållanden och känsliga arter och grupper. Calluna AB.
- Kalinkat, K., Grubisic, M., Jechow, A. van Grunsven, R.H.A., Schroer, S., Hölker, F. (2021). Assessing long-term effects of artificial light at night on insects: what is missing and how to get there. *Insect Conservation and Diversity* (2021) 14, 260–270. <https://doi.org/10.1111/icad.12482>
- Kamei, M., Jikumaru, S., Hoshino, S., Ishikura, S., & Wada, M. (2021). Effects of replacing outdoor lighting with white LEDs with different correlated color temperatures on the attraction of nocturnal insects. *Applied Entomology and Zoology*, 56(2), 225–233. <https://doi.org/10.1007/s13355-021-00729-7>
- Kapfer, J., Pedersen, C., Sickel, H., Stokstad, G., Dramstad, W. (2022). Hva er gode landskap for pollinerende insekter. Og kan vi overvåke dem? Nibio-Rapport 65(8).
- Knop, E., Zoller, L., Ryser, R., Gerpe, C., Hörler, M., Fontaine, C. (2017). Artificial light at night as a new threat to pollination. *Nature*, <https://doi.org/10.1038/nature23288>
- Kullenberg, C., Kasperowski, D. (2016). What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis. *PLoS ONE* 11(1): e0147152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>
- Macgregor, C.J., Evans, D.M., Fox, R., Pocock, M.J.O., (2017). The dark side of street lighting: impacts on moths and evidence for the disruption of nocturnal pollen transport. *Global Change Biology*. 23, 697–707.

- MacGregor, C.J., Pocock, M.J.O., Fox, R., Evans, D.M., (2015). Pollination by nocturnal Lepidoptera, and the effects of light pollution: a review. *Ecological Entomology*, 40, 187–198
- Mészáros, A., Kriska, G., Egri, A. (2021). Spectral optimization of beacon lights for the protection of night-swarming mayflies. *Insect Conservation and Diversity* (2021) 14: 225–234. <https://doi.org/10.1111/icad.12446>
- Norderhaug, A, Svalheim, E. (2009). Faglig grunnlag for handlingsplan for trua naturtype: Slåttemark i Norge. *Bioforsk Rapport 4 Nr. 57*
- Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120, 321-326
- Outhwaite, C.L., McCann, P. & Newbold, T. (2022). Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide. *Nature* 605, 97–102. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04644-x>
- Owens, A.C.S., Cochard, P., Durrant, J., Farnworth, B., Perkin, E.K., Seymore, B., (2020). Light pollution is a driver of insect declines. *Biological conservation* 241 (2020) 108259.
- Pawson SM, Bader MK-F (2014) LED lighting increases the ecological impact of light pollution irrespective of color temperature. *Ecological Applications*, 24, 1561–1568.
- Perkin, E.K., Hölker, F., Tockner, K. (2014). The Effects of Artificial Lighting on Adult Aquatic and Terrestrial Insects. *Freshw. Biol.* 2014, 59, 368–377. <https://doi.org/10.1111/fwb.12270>
- Regjeringen (2018). *Najonal pollinatorstrategi. Ein strategi for levedyktige bestandar av villbier og andre pollinerande insekt.* Trykk: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon 06/2018. Tilgjengelig fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/3e16b8410e704d54af40bcb3e687fb4e/najonal-strategi-for-villbier.pdf>
- Samways, M.J, Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., et al. (2020). Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation* 242, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108427>
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8–27.
- Schroer, S., Austen, K., Moczek, N., Kalinkat, G., Jechow, A., Heller, S., Reinhard, J., Dehn, S., Wuthenow, C.I., Post-Stapelfeldt, M., et al. (2021). Towards Insect-Friendly Road Lighting—A Transdisciplinary Multi-Stakeholder Approach Involving Citizen Scientists. *Insects* 12, 1117. <https://doi.org/10.3390/insects12121117>
- Schuldt, A., Ebeling, A., Kunz, M. et al. (2019). Multiple plant diversity components drive consumer communities across ecosystems. *Nat Commun* 10, 1460. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09448-8>
- Svensson, A., Eriksen, R., Hysten, G., Granhus, A., (2021). Skogen i Norge. *Nibio-Rapport 7 (142)*.
- SVV (2021). *Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning. Håndbok V124.* Statens Vegvesen, april 2021. 73 sider. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v124.pdf>
- SVV (2022). *Lysmiljø og lysforurensning.* Statens Vegvesen, <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/forurensning/lysforurensning/>. Besøkt 01.04.2022.
- Szaz D, Horvath G, Barta A, Robertson BA, Farkas A, Egri A, et al. (2015) Lamp-Lit Bridges as Dual Light-Traps for the Night-Swarming Mayfly, *Ephoron virgo*: Interaction of Polarized and Unpolarized Light Pollution. *PLoS ONE* 10(3): e0121194. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121194>
- Totland, Ø., Hovstad, K. A., Ødegaard, F., Åström, J. (2013). Kunnskapsstatus for insektpollinering i Norge - betydningen av det komplekse samspeillet mellom planter og insekter. *Artsdatabanken, Norge*
- UiO (2019). *Lysmåling. Botanisk- og plantefysiologisk Leksikon.* URL: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/1/lysmaalning.html>
- van der Kooij CJ, Stavenga DG, Arikawa K, Belušić G, Kelber A (2021). Evolution of Insect Color Vision: From Spectral Sensitivity to Visual Ecology. *Annual Review of Entomology* 2021. 66:435–61. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-061720-071644>
- van Grunsven, R.H.A., Becker, J., Peter, S., Heller, S. & Hölker, F. (2019). Long-term comparison of attraction of flying insects to streetlights after the transition from traditional light sources to light-emitting diodes in urban and peri-urban settings. *Sustainability*, 11, 6198.

- van Grunsven, R.H.A., Donners, M., Boekee, K., Tichelaar, I., Van Geffen, K.G., Groenendijk, D., Berendse, F. & Veenendaal, E.M. (2014). Spectral composition of light sources and insect phototaxis, with an evaluation of existing spectral response models. *Journal of Insect Conservation*, 18, 225–231.
- van Grunsven, R.H.A., van Deijk, J.R., Donners, M., Berendse, F., Visser, M.E., Veenendaal, E. & Spoelstra, K. (2020) Experimental light at night has a negative long-term impact on macro-moth populations. *Current Biology*, 30, R694–R695.
- Wagner, D.L. (2021). Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *PNAS* 118(2).  
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025151>
- Wakefield, A., Broyles, M., Stone, E.L., Harris, S. & Jones, G. (2017) Quantifying the attractiveness of broad-spectrum streetlights to aerial nocturnal insects. *Journal of Applied Ecology*, 55, 714–722.
- Wakefield, A., Broyles, M., Stone, E.L., Jones, G. & Harris, S. (2016) Experimentally comparing the attractiveness of domestic lights to insects: do LEDs attract fewer insects than conventional light types? *Ecology and Evolution*, 6, 8028–8036.
- Ødegaard, F., Blom, H. & Brandrud, T.E. (2010). Rasmark, berg og bekkekløfter. I: Kålås, J.A., Henriksen, S., Skjelseth, S. & Viken, Å. (red.): Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter, s. 89-96. Artsdatabanken, Trondheim. ISBN 978-82-92838-27-3.

# Vedlegg

**VEDLEGG 1.** Unike truede (VU, EN, CR) og nær truede (NT) insekter registrert i naturtyper innenfor buffersonen på 350 meter langs de belyste strekningene av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge. Naturtypene er klassifisert etter DN-håndbok 13. Artsdata er hentet fra Artskart (Artsdatabanken) og regnes derfor ikke som fullstendige. Liste over alle arter som er registrert i hele den belyste strekningen inneholder 6868 unike arter, og kan fås ved henvendelse til forfatterne.

## Biller (Coleoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Aderidae	Øyebiller	<i>Aderus populneus</i>		Nær truet (NT)
Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes oculus</i>		Nær truet (NT)
Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes pygmaeus</i>		Nær truet (NT)
Anthribidae	Soppsnutebiller	<i>Platyrhinus resinosus</i>		Nær truet (NT)
Apionidae	Spissnutebiller	<i>Cyanapion columbinum</i>		Sterkt truet (EN)
Apionidae	Spissnutebiller	<i>Eutrichapion melancholicum</i>		Sterkt truet (EN)
Apionidae	Spissnutebiller	<i>Protapion varipes</i>		Nær truet (NT)
Buprestidae	Praktbiller	<i>Agrilus laticornis</i>	Kam-praktbille	Nær truet (NT)
Buprestidae	Praktbiller	<i>Agrilus olivicolor</i>	Hasselpraktbille	Sterkt truet (EN)
Cantharidae	Bløtvinger	<i>Cantharis nigra</i>		Nær truet (NT)
Cantharidae	Bløtvinger	<i>Lordithon pulchellus</i>		Sårbar (VU)
Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus balteatus</i>		Sårbar (VU)
Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus facialis</i>		Sårbar (VU)
Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus seriepunctatus</i>		Nær truet (NT)
Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion argenteolum</i>		Sårbar (VU)
Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion litorale</i>		Sterkt truet (EN)
Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion semipunctatum</i>		Nær truet (NT)
Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion stephensi</i>		Nær truet (NT)
Carabidae	Løpebiller	<i>Cicindela hybrida</i>		Sårbar (VU)
Carabidae	Løpebiller	<i>Cicindela maritima</i>	Elvesandjeger	Sterkt truet (EN)
Carabidae	Løpebiller	<i>Dolichocis laricinus</i>		Nær truet (NT)
Carabidae	Løpebiller	<i>Harpalus luteicornis</i>		Sårbar (VU)
Carabidae	Løpebiller	<i>Licinus depressus</i>		Nær truet (NT)
Carabidae	Løpebiller	<i>Ocys tachysoides</i>		Sårbar (VU)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Anaglyptus mysticus</i>		Kritisk truet (CR)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Chlorophorus herbstii</i>		Kritisk truet (CR)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Hylotrupes bajulus</i>	Husbukk	Sårbar (VU)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Mesosa nebulosa</i>		Sårbar (VU)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Necydalis major</i>		Nær truet (NT)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Nothorhina muricata</i>		Nær truet (NT)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Oberea linearis</i>		Sterkt truet (EN)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Prionus coriarius</i>	Garver	Sterkt truet (EN)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>		Sårbar (VU)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenostola ferrea</i>		Sårbar (VU)
Cerambycidae	Trebukker	<i>Tetrops starkii</i>		Sårbar (VU)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Altica carinthiaca</i>		Sårbar (VU)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Aphthona pallida</i>		Nær truet (NT)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida nebulosa</i>	Prikket skjoldbille	Nær truet (NT)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida panzeri</i>	Maskeskjoldbille	Sårbar (VU)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida sanguinolenta</i>	Liten skjoldbille	Nær truet (NT)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Chrysolina latecincta</i>	Strandkjempebladbille	Sårbar (VU)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i>	Enghettebladbille	Sårbar (VU)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cryptocephalus sericeus</i>	Prakthettebladbille	Nær truet (NT)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Galeruca pomonae</i>	Knoppurtbladbille	Sårbar (VU)
Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Labidostomis humeralis</i>	Toflekket maurbladbille	Nær truet (NT)
Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis fagi</i>		Nær truet (NT)
Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis quadridens</i>		Nær truet (NT)
Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis submicans</i>		Nær truet (NT)
Ciidae	Kjukeborere	<i>Hadreule elongatula</i>		Nær truet (NT)
Coccinellidae	Marihøner	<i>Hyperaspis pseudopustulata</i>	Glansmarihøne	Sårbar (VU)
Coccinellidae	Marihøner	<i>Nephus limonii</i>	Fjæredvergmarihøne	Sårbar (VU)
Coccinellidae	Marihøner	<i>Scymnus abietis</i>	Rød dvergmarihøne	Nær truet (NT)
Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus confusus</i>		Sårbar (VU)
Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus fuscicornis</i>		Sårbar (VU)
Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus labilis</i>		Sårbar (VU)
Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus lycoperdi</i>		Nær truet (NT)
Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus subdepressus</i>		Nær truet (NT)
Cucujidae	Flatbiller	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Sinoberbille	Nær truet (NT)
Cucujidae	Flatbiller	<i>Pediacus depressus</i>	Bjørkekjøflattbille	Sterkt truet (EN)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Bagous claudicans</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Bagous lutosus</i>		Sårbar (VU)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Bothynoderes affinis</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Ceutorhynchus pulvinatus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Ceutorhynchus unguicularis</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Choragus sheppardi</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Glocianus distinctus</i>		Sårbar (VU)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Gymnetron beccabungae</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Mecinus collaris</i>	Strandkjempe-snutebille	Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Neophytobius quadrinodosus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Orobitis cyanea</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Otiorhynchus ligneus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Phloeophagus turbatus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Polydrusus flavipes</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Trichosirocalus barnevillei</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Trichosirocalus thalhammeri</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Tychius polylineatus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Tychius squamulatus</i>		Nær truet (NT)
Curculionidae	Snutebiller	<i>Xyleborus monographus</i>		Kritisk truet (CR)
Dasytidae	Børstebiller	<i>Aplocnemus impressus</i>		Sårbar (VU)
Dasytidae	Børstebiller	<i>Dasytes aeratus</i>		Nær truet (NT)
Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichoceble floralis</i>		Sårbar (VU)
Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichoceble memnonia</i>		Nær truet (NT)
Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>		Nær truet (NT)
Dryopidae	Mudderbiller	<i>Dryops nitidulus</i>		Sårbar (VU)
Dryopidae	Mudderbiller	<i>Dryops similis</i>		Nær truet (NT)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Graphoderus bilineatus</i>		Sårbar (VU)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Hydroporus neglectus</i>		Nær truet (NT)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Hygrotus confluens</i>		Nær truet (NT)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius guttiger</i>		Nær truet (NT)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius quadriguttatus</i>		Nær truet (NT)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Laccophilus poecilus</i>		Sårbar (VU)
Dytiscidae	Vannkalver	<i>Rhantus grapii</i>		Sårbar (VU)
Elateridae	Smellere	<i>Ampedus cinnabarinus</i>	Stor blodsmeller	Nær truet (NT)
Elateridae	Smellere	<i>Ampedus hjorti</i>	Eikeblodsmeller	Sårbar (VU)
Elateridae	Smellere	<i>Ampedus nigroflavus</i>	Ospeblodsmeller	Nær truet (NT)
Elateridae	Smellere	<i>Ampedus praestus</i>	Råteblodsmeller	Nær truet (NT)
Elateridae	Smellere	<i>Ampedus sanguinolentus</i>	Flekkblodsmeller	Sterkt truet (EN)
Elateridae	Smellere	<i>Calambus bipustulatus</i>	Eventyrsmeller	Sterkt truet (EN)
Elateridae	Smellere	<i>Cardiophorus ebeninus</i>	Sandsmeller	Sårbar (VU)
Elateridae	Smellere	<i>Crepidophorus mutilatus</i>	Nattsmeller	Sterkt truet (EN)
Elateridae	Smellere	<i>Hypnoidus consobrinus</i>	Elvesmeller	Nær truet (NT)
Elateridae	Smellere	<i>Hypoganus inunctus</i>	Edelsmeller	Sterkt truet (EN)
Elateridae	Smellere	<i>Paraphotistus nigricornis</i>	Krattsmeller	Nær truet (NT)
Elateridae	Smellere	<i>Procræus tibialis</i>	Alvesmeller	Sterkt truet (EN)
Elmidae	Elvebiller	<i>Oulimnius troglodytes</i>		Nær truet (NT)
Elmidae	Elvebiller	<i>Stenelmis canaliculata</i>		Nær truet (NT)
Erotylidae	Kjuebiller	<i>Combocerus glaber</i>		Sterkt truet (EN)
Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Eucnemis capucina</i>	Hull-råtevedbille	Sterkt truet (EN)
Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis cariniceps</i>	Kjølåtevedbille	Nær truet (NT)
Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granråtevedbille	Nær truet (NT)
Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Melasis buprestoides</i>	Kamråtevedbille	Nær truet (NT)
Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Rhacopus sahlbergi</i>	Hasselråtevedbille	Sterkt truet (EN)
Gyrinidae	Virvlere	<i>Gyrinus suffriani</i>		Nær truet (NT)
Histeridae	Stumpbiller	<i>Hololepta plana</i>		Nær truet (NT)
Histeridae	Stumpbiller	<i>Paromalus flavicornis</i>		Sårbar (VU)
Hydraenidae	Palpebiller	<i>Hydraena testacea</i>		Sårbar (VU)
Hydrophilidae	Vannkjær	<i>Enochrus quadripunctatus</i>		Nær truet (NT)
Hydrophilidae	Vannkjær	<i>Hydrochara caraboides</i>		Sterkt truet (EN)
Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes abietis</i>		Nær truet (NT)
Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes corticinus</i>		Nær truet (NT)
Laemophloeidae	Kjølfatbiller	<i>Laemophloeus monilis</i>		Sterkt truet (EN)
Laemophloeidae	Kjølfatbiller	<i>Leptophloeus alternans</i>		Nær truet (NT)
Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticaria lateritia</i>		Sårbar (VU)
Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticaria polypori</i>		Nær truet (NT)
Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticarina lambiana</i>		Nær truet (NT)
Latridiidae	Muggbiller	<i>Stephostethus alternans</i>		Nær truet (NT)
Leiodidae	Mycelbiller	<i>Agathidium mandibulare</i>		Sårbar (VU)
Leiodidae	Mycelbiller	<i>Liodopria serricornis</i>		Nær truet (NT)



Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlisterstatus
<b>Malachiidae</b>	Blærebiller	<i>Nepachys cardiaca</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Melandryidae</b>	Vedborere	<i>Anisoxya fuscata</i>		Sårbar (VU)
<b>Melandryidae</b>	Vedborere	<i>Melandrya barbata</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Melandryidae</b>	Vedborere	<i>Orchesia luteipalpis</i>		Sårbar (VU)
<b>Melandryidae</b>	Vedborere	<i>Phloiolytra rufipes</i>		Nær truet (NT)
<b>Meloidae</b>	Plasterbiller	<i>Apalus bimaculatus</i>	Påskebille	Nær truet (NT)
<b>Monotomidae</b>	Smalbiller	<i>Rhizophagus perforatus</i>		Nær truet (NT)
<b>Mordellidae</b>	Broddebiller	<i>Mordellistena purpureonigrans</i>		Nær truet (NT)
<b>Mycetophagidae</b>	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	Båndvedsoppbille	Nær truet (NT)
<b>Mycetophagidae</b>	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus piceus</i>	Eikevedsoppbille	Nær truet (NT)
<b>Mycetophagidae</b>	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus populi</i>	Ospevedsoppbille	Nær truet (NT)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Amphotis marginata</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Cryptarcha strigata</i>		Nær truet (NT)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Cryptarcha undata</i>		Sårbar (VU)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Epuraea guttata</i>		Nær truet (NT)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Epuraea longula</i>		Sårbar (VU)
<b>Nitidulidae</b>	Glansbiller	<i>Meligethes norvegicus</i>	Dragehodeglansbille	Sterkt truet (EN)
<b>Oedemeridae</b>	Bløtbukker	<i>Ischnomera cinerascens</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Oedemeridae</b>	Bløtbukker	<i>Ischnomera sanguinicollis</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Ptiliidae</b>	Fjærvinger	<i>Pteryx splendens</i>		Nær truet (NT)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Anitys rubens</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Dorcatoma flavicornis</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Gastrallus immarginatus</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Hemicoelus fulvicornis</i>		Sårbar (VU)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>		Sårbar (VU)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Ptinus dubius</i>		Nær truet (NT)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Stagetus borealis</i>		Nær truet (NT)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Xyletinus longitarsis</i>		Sårbar (VU)
<b>Ptinidae</b>	Tyvbiller og borebiller	<i>Xyletinus pectinatus</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Ripiphoridae</b>	Snyltebiller	<i>Ripidius quadriceps</i>		Sårbar (VU)
<b>Salpingidae</b>	Nebbiller	<i>Lissodema cursor</i>		Nær truet (NT)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Anomala dubia</i>		Sterkt truet (EN)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Aphodius brevis</i>	Kulegjødselbille	Sårbar (VU)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Aphodius sticticus</i>	Markgjødselbille	Sterkt truet (EN)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse	Nær truet (NT)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Osmoderma eremita</i>	Eremitt	Kritisk truet (CR)
<b>Scarabidae</b>	Skarabider	<i>Protaetia marmorata</i>	Eikegullbasse	Sårbar (VU)
<b>Scirtidae</b>	Hårbiller	<i>Prionocyphon serricornis</i>		Nær truet (NT)
<b>Scraptiidae</b>	Blomsterbiller	<i>Scraptia testacea</i>		Nær truet (NT)
<b>Silphidae</b>	Åtselbiller	<i>Dendroxena quadrimaculata</i>		Nær truet (NT)
<b>Silvanidae</b>	Skogflatbiller	<i>Silvanus unidentatus</i>		Sårbar (VU)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Acrotona obfusata</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Acylophorus wagenschieberi</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Aloconota eichhoffi</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Anthobium fusculum</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Astenus procerus</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Atheta minuscula</i>		Nær truet (NT)
<b>Staphylinidae</b>	Kortvinger	<i>Batrises delaporti</i>		Sterkt truet (EN)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Biblopectus minutissimus</i>		Sårbar (VU)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Bisnius nitidulus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Cephennium thoracicum</i>		Sårbar (VU)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Euryusa sinuata</i>		Sterkt truet (EN)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Neuraphes plicicollis</i>		Sårbar (VU)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Ocyopus nitens</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oligota inexpectata</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oxypoda recondita</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oxyporus rufus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Philonthus lepidus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Plectophloeus nitidus</i>		Sterkt truet (EN)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Pseudomicrodota paganettii</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius brevicornis</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius invreae</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius pseudolimbatus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Scydmaenus hellwigii</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus ater</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus bimaculatus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus ochropus</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Tachinus fimetarius</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Tachyusa constricta</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thamiaraea hospita</i>		Nær truet (NT)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thiasophila inquilina</i>		Sterkt truet (EN)
Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thinobius munsteri</i>		Nær truet (NT)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Corticeus suturalis</i>		Sterkt truet (EN)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Cteniopos sulphureus</i>		Sterkt truet (EN)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Eledona agricola</i>		Nær truet (NT)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Hymenalia rufipes</i>		Sterkt truet (EN)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara axillaris</i>		Sterkt truet (EN)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>		Sårbar (VU)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara maura</i>		Nær truet (NT)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Opatrum riparium</i>		Sterkt truet (EN)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Opatrum sabulosum</i>		Nær truet (NT)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Prionychus ater</i>		Nær truet (NT)
Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Prionychus melanarius</i>		Sårbar (VU)
Trogossidae	Gnagbiller	<i>Grynocharis oblonga</i>	Eikegnagbille	Sårbar (VU)
Trogossitidae	Gnagbiller	<i>Calitys scabra</i>	Furugnagbille	Sårbar (VU)

## Tovinger (Diptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Asilidae	Rovfluer	<i>Dioctria oelandica</i>	Svartvinget engrovflue	Nær truet (NT)
Asilidae	Rovfluer	<i>Dysmachus trigonus</i>	Børstetrovflue	Sårbar (VU)
Asilidae	Rovfluer	<i>Eutolmus rufibarbis</i>	Rødskjeggrovflue	Sterkt truet (EN)
Asilidae	Rovfluer	<i>Leptarthrus brevisrostris</i>	Buttsnutetrovflue	Sårbar (VU)
Asilidae	Rovfluer	<i>Machimus setibarbus</i>	Svartskjeggrovflue	Sterkt truet (EN)
Bibionidae	Hårmygg	<i>Bibio marci</i>	Markusflue	Nær truet (NT)
Bombyliidae	Humlefluer	<i>Bombylius minor</i>	Liten humleflue	Nær truet (NT)
Bombyliidae	Humlefluer	<i>Villa panisca</i>	Kontrasthumleflue	Sterkt truet (EN)
Canthyliscelidae	Huldremygg	<i>Hyperoscelis eximia</i>		Sårbar (VU)
Chaoboridae	Svevemygg	<i>Chaoborus pallidus</i>		Nær truet (NT)
Clusiidae	Trefluer	<i>Hendelia beckeri</i>		Nær truet (NT)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Conopidae	Vepsefluer	<i>Myopa vicaria</i>		Sårbar (VU)
Ditomyiidae	Hårvingemygg	<i>Symmerus annulatus</i>		Sårbar (VU)
Ditomyiidae	Hårvingemygg	<i>Symmerus nobilis</i>		Sårbar (VU)
Dixidae		<i>Dixa maculata</i>		Sårbar (VU)
Keroplastidae	Spinmygg	<i>Macrorrhyncha flava</i>		Nær truet (NT)
Mycetophilidae	Soppmygg	<i>Greenomyia baikalica</i>		Sårbar (VU)
Mycetophilidae	Soppmygg	<i>Mycetophila spectabilis</i>		Nær truet (NT)
Psychodidae	Sommerfuglmygg	<i>Panimerus halophilus</i>		Nær truet (NT)
Psychodidae	Sommerfuglmygg	<i>Trichomyia urbica</i>		Sårbar (VU)
Rhagionidae	Snipefluer	<i>Chrysopilus nubecula</i>	Trekantgullsnipeflue	Nær truet (NT)
Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Beris morrisii</i>		Nær truet (NT)
Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Oplodontha viridula</i>	Svartegnet våpenflue	Sårbar (VU)
Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Stratiomys singularior</i>		Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia contracta</i>	Midjedamblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia interpuncta</i>	Tidlig damblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia transfuga</i>	Krokkflekket damblosterflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Arctophila bombiformis</i>	Gulstripet bjørneblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa obscura</i>	Lys sevjeblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i>	Ospesevjeblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Callicera aurata</i>	Mørk messingblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Chalcosyrphus piger</i>	Rød fururåtevedblosterflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Cheilosia fasciata</i>	Liten ramsløkflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Chrysotoxum vernale</i>	Junivepseblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Criorhina ranunculi</i>	Svart pelsblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Doros profuges</i>	Kronblosterflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eristalis oestracea</i>	Praktdroneflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eumerus flavitarsis</i>	Sølvfotet måneflekkflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eumerus ornatus</i>	Prydmåneflekkflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Ferdinandea ruficomis</i>	Sørlig bronseblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Heringia heringi</i>	Almegalleblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Orthonevra intermedia</i>	Sumpglansblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Parhelophilus consimilis</i>	Ringet strandblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Parhelophilus versicolor</i>	Gul strandblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pelecocera tricincta</i>	Tørrmarksmåblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pipiza accola</i>	Østlig galleblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Platycheirus immarginatus</i>	Strandfotblosterflue	Sårbar (VU)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pocota personata</i>	Loddenblosterflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Psilota atra</i>	Furusotblosterflue	Sterkt truet (EN)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Sphegina elegans</i>	Elegant midjeblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Spilomyia manicata</i>	Svartfottreblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Triglyphus primus</i>	Burotblosterflue	Nær truet (NT)
Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Xylota ignava</i>	Rød vedblosterflue	Nær truet (NT)
Xylophagus	Dødvedfluer	<i>Xylophagus kowarzi</i>		Sårbar (VU)

### Døgnfluer (Ephemoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Caenidae		<i>Caenis lactea</i>	Sørlig slamdøgnflue	Nær truet (NT)
Heptageniidae		<i>Electrogena affinis</i>		Nær truet (NT)
Leptophlebiidae		<i>Paraleptophlebia werneri</i>	Liten gaffelgjelledøgnflue	Nær truet (NT)
Siphonuridae		<i>Parameletus minor</i>	Østlig flomdøgnflue	Nær truet (NT)

## Nebbmunner (Hemiptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Achilidae	Vedsikader	<i>Cixidia confinis</i>		Nær truet (NT)
Aphelocheiridae	Elveteger	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	Vannrøver	Nær truet (NT)
Aradidae	Barkteger	<i>Aradus truncatus</i>	Ospebarktege	Nær truet (NT)
Cicadellidae	Bladsikader	<i>Ledra aurita</i>	Øresikade	Nær truet (NT)
Cicadellidae	Bladsikader	<i>Micantulina micantula</i>		Nær truet (NT)
Cicadellidae	Bladsikader	<i>Ribautiana ulmi</i>	Almebladsikade	Nær truet (NT)
Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade	Sårbar (VU)
Corixidae	Buksvømmere	<i>Sigara stagnalis</i>	Pollbuksvømmer	Kritisk truet (CR)
Lygaeidae	Frøteger	<i>Ischnodemus sabuleti</i>		Nær truet (NT)
Lygaeidae	Frøteger	<i>Taphropeltus hamulatus</i>		Nær truet (NT)
Miridae	Bladteger	<i>Deraeocoris morio</i>		Nær truet (NT)
Miridae	Bladteger	<i>Polymerus palustris</i>		Nær truet (NT)
Miridae	Bladteger	<i>Pseudoloxops coccineus</i>		Nær truet (NT)
Psyllidae	-	<i>Craspedolepta campestris</i>	Markmalurtsuger	Nær truet (NT)
Psyllidae		<i>Psyllopsis fraxini</i>	Flekket askegallesuger	Nær truet (NT)
Psyllidae		<i>Psyllopsis fraxinicola</i>	Askegallesuger	Nær truet (NT)
Saldidae	Strandteger	<i>Chartoscirta cocksii</i>	Klubbeblankstrandtege	Sårbar (VU)
Tingidae	Netteger	<i>Campylostera verna</i>	Dvergnettege	Nær truet (NT)
Triozidae		<i>Triozia rhamnii</i>	Brun geitvedsuger	Nær truet (NT)

## Veps (Hymenoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Aculeata	Plankevepser	<i>Sapyga quinquepunctata</i>	Hvitflekket plankeveps	Nær truet (NT)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena falsifica</i>	Jordbærsandbie	Sårbar (VU)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena fulvago</i>	Kurvsandbie	Sårbar (VU)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena hattorfiana</i>	Rødknappsandbie	Kritisk truet (CR)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena marginata</i>	Ildsandbie	Sårbar (VU)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena nanula</i>	Dvergsandbie	Sårbar (VU)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena nigriceps</i>	Sommersandbie	Nær truet (NT)
Andrenidae	Gravebie	<i>Andrena nigrospina</i>	Sotsandbie	Sterkt truet (EN)
Apidae	Langtungebie	<i>Bombus distinguendus</i>	Kløverhumle	Sterkt truet (EN)
Apidae	Langtungebie	<i>Bombus muscorum</i>	Kysthumle	Nær truet (NT)
Apidae	Langtungebie	<i>Bombus subterraneus</i>	Slåttemhumle	Nær truet (NT)
Apidae	Langtungebie	<i>Nomada flavopicta</i>	Klokkevepsebie	Sårbar (VU)
Apidae	Langtungebie	<i>Nomada obtusifrons</i>	Engvepsebie	Sårbar (VU)
Bethylidae	Flathodevepser	<i>Rhabdepyris myrmecophilus</i>		Sårbar (VU)
Cepidae	Halmvepser	<i>Phyllocerus linearis</i>		Sårbar (VU)
Cepidae	Halmvepser	<i>Phyllocerus xanthostoma</i>		Nær truet (NT)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis corusca</i>	Lundgullveps	Sårbar (VU)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis ignita</i>	Ildgullveps	Sterkt truet (EN)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis parietis</i>	Veggullveps	Sterkt truet (EN)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis vanlithi</i>	Kystgullveps	Nær truet (NT)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis viridula</i>	Flammegullveps	Sårbar (VU)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysura radians</i>	Blank bie-gullveps	Sårbar (VU)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Hedychridium cupreum</i>	Koppergullveps	Nær truet (NT)
Chrysididae	Gullvepser	<i>Pseudomalus violaceus</i>	Fiolett kulegullveps	Sårbar (VU)
Cimicidae	Klubbvepser	<i>Abia sericea</i>		Sårbar (VU)
Colletidae	Korttungebie	<i>Hylaeus incongruus</i>	Heimaskebie	Nær truet (NT)
Colletidae	Korttungebie	<i>Hylaeus pectoralis</i>	Sumpmaskebie	Nær truet (NT)
Crabronidae	Gravebie	<i>Crossocerus congener</i>	Dvergskoggraver	Sårbar (VU)
Crabronidae	Gravebie	<i>Crossocerus palmipes</i>	Dyneskoggraver	Nær truet (NT)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Crabronidae	Gravevepser	<i>Diodontus tristis</i>	Sandjordgraver	Sterkt truet (EN)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Ectemnius rubicola</i>	Stengelvedgraver	Nær truet (NT)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Oxybelus mandibularis</i>	Skogfluegraver	Nær truet (NT)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Pemphredon beaumonti</i>	Sørlig tregraver	Sårbar (VU)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Pemphredon clypealis</i>	Liten knøltregraver	Nær truet (NT)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Tachysphex jokischianus</i>	Dynegresshoppegraver	Nær truet (NT)
Crabronidae	Gravevepser	<i>Tachysphex nitidus</i>	Svart gresshoppegraver	Sårbar (VU)
Dryinidae	Klovepser	<i>Anteon infectum</i>		Nær truet (NT)
Dryinidae	Klovepser	<i>Gonatopus formicarius</i>		Sterkt truet (EN)
Formicidae	Maur	<i>Camponotus vagus</i>	Sotstokkmaur	Sårbar (VU)
Formicidae	Maur	<i>Formica cinerea</i>	Grå sauemaur	Sårbar (VU)
Formicidae	Maur	<i>Formica foreli</i>	Matt heimaur	Sterkt truet (EN)
Formicidae	Maur	<i>Formica pressilabris</i>	Blank heimaur	Sårbar (VU)
Formicidae	Maur	<i>Lasius bicornis</i>	Tussejordmaur	Sårbar (VU)
Formicidae	Maur	<i>Leptothorax gredleri</i>	Eikesmalmaur	Nær truet (NT)
Formicidae	Maur	<i>Stenamma debile</i>	Skyggemaur	Sårbar (VU)
Formicidae	Maur	<i>Temnothorax nylanderi</i>	Skogdvergmaur	Nær truet (NT)
Halictidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie	Nær truet (NT)
Halictidae	Markbier	<i>Halictus confusus</i>	Sandbåndbie	Nær truet (NT)
Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum aeratum</i>	Gulljordbie	Nær truet (NT)
Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	Kystjordbie	Sårbar (VU)
Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	Reliktjordbie	Kritisk truet (CR)
Halictidae	Markbier	<i>Sphecodes gibbus</i>	Skogblodbie	Nær truet (NT)
Halictidae	Markbier	<i>Sphecodes puncticeps</i>	Lyngblodbie	Sterkt truet (EN)
Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Coelioxys inermis</i>	Krattkjeglebie	Sårbar (VU)
Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Coelioxys lanceolata</i>	Skogkjeglebie	Sårbar (VU)
Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Hoplitis leucomelana</i>	Engvedbie	Sårbar (VU)
Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Megachile alpicola</i>	Småbladskjærerbie	Nær truet (NT)
Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Megachile lagopoda</i>	Storbladskjærerbie	Kritisk truet (CR)
Melittidae	Blomsterbier	<i>Dasygaster hirtipes</i>	Buksebie	Sårbar (VU)
Melittidae	Blomsterbier	<i>Melitta leporina</i>	Lusembie	Nær truet (NT)
Mutillidae	Maurvepser	<i>Mutilla europaea</i>	Humlemaurveps	Nær truet (NT)
Pompilidae	Veivepser	<i>Arachnospila minutula</i>	Bakkeveiveps	Sårbar (VU)
Pompilidae	Veivepser	<i>Arachnospila wesmaeli</i>	Dyneveiveps	Sårbar (VU)
Pompilidae	Veivepser	<i>Caliadurgus fasciatellus</i>	Smalveiveps	Nær truet (NT)
Pompilidae	Veivepser	<i>Evagetes pectinipes</i>	Strandveiveps	Nær truet (NT)
Pompilidae	Veivepser	<i>Pompilus cinereus</i>	Sandveiveps	Nær truet (NT)
Sphecidae	Gravevepser	<i>Ammophila campestris</i>	Bladvepslarvegraver	Sterkt truet (EN)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Apethymus apicalis</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Caliroa tremulae</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Cladius ulmi</i>		Sårbar (VU)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Dolerus ferrugatus</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Dolerus genucinctus</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Fenusa ulmi</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Halidamia affinis</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Macrophya blanda</i>		Sårbar (VU)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Macrophya punctumalbum</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Nematus princeps</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Pachyprotasis variegata</i>		Sårbar (VU)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Pristiphora conjugata</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Rhogogaster viridis</i>		Nær truet (NT)
Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Tomostethus nigrinus</i>		Nær truet (NT)
Vepsidae	Stikkevepser	<i>Ancistrocerus antilope</i>	Antilopemureveps	Nær truet (NT)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Vepsidae	Stikkevepser	<i>Ancistrocerus gazella</i>	Gasellemurevrups	Sårbar (VU)
Vepsidae	Stikkevepser	<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	Furumurevrups	Nær truet (NT)
Vespidae	Stikkevepser	<i>Symmorpus connexus</i>	Ospevedveps	Nær truet (NT)

## Sommerfugler (Lepidoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Adelidae	Svepemøll	<i>Nemophora minimella</i>		Sårbar (VU)
Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix bechsteinella</i>		Nær truet (NT)
Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix maritima</i>		Sterkt truet (EN)
Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix ratisbonensis</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adjectella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adjunctella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adspersella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora albella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora albitarsella</i>		Nær truet (NT)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora asteris</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora colutella</i>	Liten lakrismjeltsekkmøll	Nær truet (NT)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora directella</i>		Sterkt truet (EN)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora gallipennella</i>	Stor lakrismjeltsekkmøll	Nær truet (NT)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora hydrolapatella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora proterella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora ramosella</i>		Sårbar (VU)
Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora tamesis</i>		Nær truet (NT)
Crambidae	Mott	<i>Acentria ephemerella</i>	Hvit dammott	Sårbar (VU)
Crambidae	Mott	<i>Calamotropha paludella</i>	Dunkjevlebbmott	Nær truet (NT)
Crambidae	Mott	<i>Catoptria fulgidella</i>	Sanddynenebbmott	Sterkt truet (EN)
Crambidae	Nebbmott	<i>Crambus heringiellus</i>	Svart nebbmott	Nær truet (NT)
Crambidae	Mott	<i>Donacaula forcicella</i>	Flekksivmott	Nær truet (NT)
Crambidae	Mott	<i>Parapoynx stratiotata</i>	Vasspestdammott	Nær truet (NT)
Crambidae	Mott	<i>Paratalanta hyalinalis</i>	Knoppurtengmott	Nær truet (NT)
Crambidae	Nebbmott	<i>Pediasia contaminella</i>	Rappnebbmott	Sterkt truet (EN)
Crambidae	Mott	<i>Schoenobius gigantella</i>	Kjempesivmott	Sårbar (VU)
Crambidae	Mott	<i>Scoparia basistrigalis</i>	Rotstrekosemott	Nær truet (NT)
Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix hypericella</i>		Sårbar (VU)
Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix quadripunctata</i>	Hjorterotflatmøll	Kritisk truet (CR)
Depressariidae	Flatmøll	<i>Depressaria artemisiae</i>		Sterkt truet (EN)
Depressariidae	Flatmøll	<i>Ethmia pusiella</i>		Sterkt truet (EN)
Depressariidae	Flatmøll	<i>Hypercallia citrinalis</i>		Sårbar (VU)
Drepanidae	Halvspinnere	<i>Cilix glaucata</i>	Slåpetornsigdvinge	Nær truet (NT)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista argentella</i>		Sårbar (VU)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista bisulcella</i>		Sårbar (VU)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista cinereopunctella</i>		Sterkt truet (EN)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista consortella</i>		Sårbar (VU)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista geminatella</i>		Sårbar (VU)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista occidentalis</i>		Sterkt truet (EN)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista pomerana</i>		Sterkt truet (EN)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista scirpi</i>		Sårbar (VU)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista stabilella</i>		Sterkt truet (EN)
Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista trapeziella</i>		Sårbar (VU)
Erebidae	Praktfly	<i>Atolmis rubricollis</i>	Rødhalslavspinner	Nær truet (NT)
Erebidae	Praktfly	<i>Catocala nupta</i>	Pileordensbånd	Sårbar (VU)
Erebidae	Praktfly	<i>Spilosoma urticae</i>	Hvit tigerspinner	Sårbar (VU)
Erebidae	Praktfly	<i>Tyria jacobaeae</i>	Karminspinner	Sterkt truet (EN)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Bryotropha affinis</i>		Nær truet (NT)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Caryocolum blandella</i>		Sterkt truet (EN)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Caryocolum blandelloides</i>		Nær truet (NT)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Gelechia cuneatella</i>		Sårbar (VU)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Gelechia hippophaella</i>		Sterkt truet (EN)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Klimeschiopsis kiningerella</i>		Sårbar (VU)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Metzneria neuropterella</i>		Sårbar (VU)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa conspersella</i>		Sterkt truet (EN)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa homigi</i>		Sårbar (VU)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa niphognatha</i>		Nær truet (NT)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa tetragonella</i>		Sterkt truet (EN)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Scrobipalpa reiprichi</i>	Klippebåtmøll	Kritisk truet (CR)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Scrobipalpa stangei</i>		Sterkt truet (EN)
Gelechiidae	Båtmøll	<i>Sophrionia chilonella</i>		Sterkt truet (EN)
Geometridae	Målere	<i>Abraxas sylvata</i>	Almepraktmåler	Sårbar (VU)
Geometridae	Målere	<i>Chlorissa viridata</i>	Heibladmåler	Nær truet (NT)
Geometridae	Målere	<i>Cyclophora pendularia</i>	Seljeløvmåler	Nær truet (NT)
Geometridae	Målere	<i>Ecliptopera capitata</i>	Springfrødråpemåler	Sårbar (VU)
Geometridae	Målere	<i>Eupithecia immundata</i>	Trollbærdvergmåler	Nær truet (NT)
Geometridae	Målere	<i>Eupithecia innotata</i>	Malurtvergmåler	Sårbar (VU)
Geometridae	Målere	<i>Idaea emarginata</i>	Flikengmåler	Sterkt truet (EN)
Geometridae	Målere	<i>Idaea humiliata</i>	Strandengmåler	Sterkt truet (EN)
Geometridae	Målere	<i>Idaea muricata</i>	Purplengmåler	Nær truet (NT)
Geometridae	Målere	<i>Perizoma bifaciata</i>	Rødtoppplundmåler	Sårbar (VU)
Geometridae	Målere	<i>Philereme vetulata</i>	Lys geitvedmåler	Nær truet (NT)
Geometridae	Målere	<i>Thalera fimbrialis</i>	Randbladmåler	Nær truet (NT)
Glyphipterigidae	Kommamøll	<i>Digitivalva arnicella</i>	Solblomengmøll	Sårbar (VU)
Glyphipterigidae	Kommamøll	<i>Orthotelia sparganella</i>		Nær truet (NT)
Gracillariidae	Bladmøll	<i>Caloptilia cuculipennella</i>		Nær truet (NT)
Gracillariidae	Bladmøll	<i>Calybites phasianipennella</i>		Nær truet (NT)
Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllocnistis saligna</i>		Sårbar (VU)
Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllonorycter nigrescentella</i>		Sårbar (VU)
Hesperiidae	Smygere	<i>Pyrgus alveus</i>	Alvesmyger	Sterkt truet (EN)
Lasiocampidae	Ekte spinnere	<i>Euthrix potatoria</i>	Gressspinner	Nær truet (NT)
Lasiocampidae	Ekte spinnere	<i>Malacosoma castrensis</i>	Båndringsspinner	Nær truet (NT)
Lycaenidae	Glansvinger	<i>Lycaena helle</i>	Fiolett gullvinge	Sterkt truet (EN)
Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium w-album</i>	Almestjertvinge	Nær truet (NT)
Lycaenidae	Glansvinger	<i>Scolitantides orion</i>	Klippeblåvinge	Kritisk truet (CR)
Lypusidae	Rørmøll	<i>Amphisbatis incongruella</i>		Sårbar (VU)
Micropterigidae	Kjevemøll	<i>Micropterix aruncella</i>		Sårbar (VU)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Bohemannia quadrimaculella</i>		Sårbar (VU)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Ectoedemia atricollis</i>		Sterkt truet (EN)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Stigmella ulmivora</i>		Sterkt truet (EN)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula cryptella</i>		Sårbar (VU)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula eurema</i>		Sterkt truet (EN)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula subnitidella</i>		Sårbar (VU)
Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Zimmermannia amani</i>		Sterkt truet (EN)
Noctuidae	Nattfly	<i>Apamea lithoxylaea</i>	Hvitt strandengfly	Nær truet (NT)
Noctuidae	Nattfly	<i>Archanara dissoluta</i>	Smalringrørfly	Nær truet (NT)
Noctuidae	Nattfly	<i>Bryophila domestica</i>	Klippelavfly	Sterkt truet (EN)
Noctuidae	Nattfly	<i>Charanyca trigrammica</i>	Linjefly	Nær truet (NT)
Noctuidae	Nattfly	<i>Cirrhia gilvago</i>	Almegulfly	Nær truet (NT)
Noctuidae	Nattfly	<i>Diloba caeruleocephala</i>	Blåhodefly	Nær truet (NT)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Noctuidae	Nattfly	<i>Eugraphe sigma</i>	Gulhodefly	Sårbar (VU)
Noctuidae	Nattfly	<i>Globia algae</i>	Irisrørfly	Sårbar (VU)
Noctuidae	Nattfly	<i>Globia sparganii</i>	Piggknoppørørfly	Nær truet (NT)
Noctuidae	Nattfly	<i>Mesogona oxalina</i>	Krypvierfly	Kritisk truet (CR)
Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Coenonympha hero</i>	Heroringvinge	Sterkt truet (EN)
Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Melitaea diamina</i>	Mørk rutevinge	Sårbar (VU)
Oecophoridae	Prydmøll	<i>Batia internella</i>		Sårbar (VU)
Oecophoridae	Prydmøll	<i>Crassa tinctella</i>		Sårbar (VU)
Oecophoridae	Prydmøll	<i>Crassa unitella</i>		Nær truet (NT)
Papilionidae	Svalestjarter	<i>Parnassius apollo</i>	Apollosommerfugl	Nær truet (NT)
Parametriotidae	Krattmøll	<i>Heinemannia laspeyrella</i>	Gul krattmøll	Sterkt truet (EN)
Pieridae	Hvitvinger	<i>Aporia crataegi</i>	Hagtomsommerfugl	Sterkt truet (EN)
Prodoxidae	Knoppmøll	<i>Lampronia morosa</i>		Sårbar (VU)
Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Adaina microdactyla</i>	Hjortetrøstfjærmøll	Sårbar (VU)
Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Buckleria paludum</i>	Soldoggfjærmøll	Sterkt truet (EN)
Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Hellinsia distinctus</i>	Malurtfjærmøll	Sterkt truet (EN)
Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oidaematophorus lithodactyla</i>	Alantfjærmøll	Sårbar (VU)
Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oxyptilus tristis</i>	Gråbrun svevefjærmøll	Nær truet (NT)
Pyralidae	Mott	<i>Acrobasis tumidana</i>	Vintereiksmalmott	Sårbar (VU)
Pyralidae	Mott	<i>Ancylosis cinnamomella</i>	Bergknappsmalmott	Sårbar (VU)
Pyralidae	Mott	<i>Apomyelois bistratella</i>	Kjukesmalmott	Sårbar (VU)
Pyralidae	Mott	<i>Euzophera pinguis</i>	Askesmalmott	Nær truet (NT)
Pyralidae	Mott	<i>Ortholepis vacciniella</i>	Blokkebærsmalmott	Sårbar (VU)
Pyralidae	Mott	<i>Salebriopsis albicilla</i>	Lindesmalmott	Nær truet (NT)
Scythrididae	Dråpemøll	<i>Scythris cicadella</i>		Sterkt truet (EN)
Scythrididae	Dråpemøll	<i>Scythris picaepennis</i>		Sårbar (VU)
Sesiidae	Glassvinger	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Engglassvinge	Nær truet (NT)
Tineidae	Ekte møll	<i>Infurcitinea argentimaculella</i>	Mellavmøll	Sårbar (VU)
Tineidae	Ekte møll	<i>Psychoides verhuella</i>	Svarteburknemøll	Sårbar (VU)
Tineidae	Ekte møll	<i>Scardia boletella</i>	Knuskjukemøll	Sårbar (VU)
Tineidae	Ekte møll	<i>Stenoptinea cyaneimarmorella</i>	Plommelavmøll	Sterkt truet (EN)
Tineidae	Ekte møll	<i>Triaxomera parasitella</i>	Brunflekke kjukemøll	Sårbar (VU)
Tineidae	Ekte møll	<i>Trichophaga scandinaviella</i>	Gulpebollemøll	Nær truet (NT)
Tischeriidae	Luggmøll	<i>Coptotriche heinemanni</i>		Sterkt truet (EN)
Tortricidae	Viklere	<i>Acleris shepherdana</i>	Sumpflatvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Ancylis unculana</i>	Trollheggsgdvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Bactra robustana</i>	Kystsumpvikler	Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Choristoneura diversana</i>	Berberisbladvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Cochylidia implicitana</i>	Kystpraktvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Cochylidia richteriana</i>	Brun malurtpraktvikler	Sterkt truet (EN)
Tortricidae	Viklere	<i>Cochylis flaviciliana</i>	Karminpraktvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Dichrorampha sylvicolana</i>	Nyseryllikrotvikler	Nær truet (NT)
Tortricidae	Viklere	<i>Epiblema inulivora</i>	Alantstengelvikler	Sterkt truet (EN)
Tortricidae	Viklere	<i>Eupoecilia sanguisorbana</i>	Blodtoppraktvikler	Sterkt truet (EN)
Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita discretana</i>	Humlevikler	Kritisk truet (CR)
Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita gemmiferana</i>		Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita janthinana</i>	Hagtomfrøvikler	Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha alismana</i>	Vassgropraktvikler	Sterkt truet (EN)
Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha vectisana</i>	Fjærepraktvikler	Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Notocelia trimaculana</i>	Mørk rosevikler	Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Pammene luedersiana</i>	Blokkebærsvikler	Sårbar (VU)
Tortricidae	Viklere	<i>Pelochrista caecimaculana</i>	Grå engvikler	Sterkt truet (EN)
Zygaenidae	Bloddråpe-svermere	<i>Zygaena lonicerae</i>	Stor bloddråpesvermer	Sterkt truet (EN)



Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Zygaenidae	Bloddråpe-svermere	<i>Zygaena osterodensis</i>	Båndbloddråpesvermer	Sterkt truet (EN)
Zygaenidae	Bloddråpe-svermere	<i>Zygaena viciae</i>	Liten bloddråpesvermer	Sårbar (VU)

### Nettvinger (Neuroptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Myrmeleontidae	Maurløver	<i>Myrmeleon bore</i>	Strandmaurløve	Sterkt truet (EN)

### Øyestikkere (Odonata)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Calopterygidae	Praktvannymfer	<i>Calopteryx splendens</i>	Båndpraktvannymfe	Nær truet (NT)
Corduliidae	Glanslibeller	<i>Epiheca bimaculata</i>	Toflekklibelle	Nær truet (NT)
Corduliidae	Glanslibeller	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Gulflekkmetallibelle	Nær truet (NT)
Gomphidae	Elvelibeller	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Klubbeelvelibelle	Nær truet (NT)
Lestidae	Metallvannymfer	<i>Lestes dryas</i>	Sørmetailvannymfe	Sårbar (VU)

### Rettvinger (Orthoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Acrididae	Markgresshopper	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Slåttegresshoppe	Nær truet (NT)
Acrididae	Markgresshopper	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Enggresshoppe	Sårbar (VU)
Acrididae	Markgresshopper	<i>Psophus stridulus</i>	Klapgresshoppe	Sårbar (VU)
Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter	Sårbar (VU)

### Steinfluer (Plecoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Perlodidae		<i>Perloides dispar</i>		Nær truet (NT)

### Vårfluer (Trichoptera)

Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)		Rødlistestatus
Leptoceridae		<i>Oecetis notata</i>		Sårbar (VU)
Leptoceridae		<i>Semblis phalaenoides</i>	Storflekket kongevårflue	Nær truet (NT)
Leptoceridae		<i>Setodes argentipunctellus</i>		Nær truet (NT)
Psychomyiidae		<i>Lype reducta</i>		Nær truet (NT)

**VEDLEGG 2.** Truede (VU, EN, CR) og nær truede (NT) insekter i de naturtypene som ligger innenfor buffersonen på 350 meter langs de belyste strekningene av europa-, riks- og fylkesvegene i Norge. Naturtypene er klassifisert etter DN-håndbok 13. Artsdata er hentet fra Artskart (Artsdatabanken) og regnes derfor ikke som fullstendige.

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
A01	Intakte lavlandsmyrer	Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Idaea muricata</i>	Purpurengmåler
A05	Rikmyr	Tovinger	Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Stratiomys singularior</i>	
A07	Intakt lavlandsmyr i innlandet	Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Laccophilus poecilus</i>	
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Chlorissa viridata</i>	Heibladmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Idaea muricata</i>	Purpurengmåler
		Sommerfugler	Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Melitaea diamina</i>	Mørk rutevinge
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Buckleria paludum</i>	Soldoggfjærmøll
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Ortholepis vacciniella</i>	Blokkebærsmalmott
		Sommerfugler	Tischeriidae	Luggmøll	<i>Coptotriche heinemanni</i>	
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Bactra robustana</i>	Kystsumpvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Pammene luedersiana</i>	Blokkebærsvolkler
B01	Sørvendte berg og rasmarker	Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Aplocnemus impressus</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Cardiophorus ebeninus</i>	Sandsmeller
		Biller	Malachiidae	Blærebiller	<i>Nepachys cardiaca</i>	
		Biller	Ripiphoridae	Snyltebiller	<i>Ripidius quadriceps</i>	
		Biller	Salpingidae	Nebbiller	<i>Lissodema cursor</i>	
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix bechsteinella</i>	
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix ratisbonensis</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adjectella</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora albella</i>	
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Hypercallia citrinalis</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista occidentalis</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergsmøll	<i>Trifurcula eurema</i>	
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Bryophila domestica</i>	Klippelavfly
		Sommerfugler	Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Melitaea diamina</i>	Mørk rutevinge
		Sommerfugler	Oecophoridae	Prydmøll	<i>Crassa unitella</i>	
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Ancylois cinnamomella</i>	Bergknappsmalmott
		Sommerfugler	Zygaenidae	Bloddråpesvermere	<i>Zygaena osterodensis</i>	Båndbloddråpesvermer
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Spilomyia manicata</i>	Svartfottreblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Triglyphus primus</i>	Burot blomsterflue
		Veps	Aculeata	Plankevepser	<i>Sapyga quinquepunctata</i>	Hvitflekket plankeveps
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena hattorfiana</i>	Rødknappsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena marginata</i>	Ildsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena nanula</i>	Dvergsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena nigriceps</i>	Sommersandbie
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Pemphredon clypealis</i>	Liten knøltregraver
		Veps	Halctidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Coelioxys inermis</i>	Krattkjeglebie
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Coelioxys lanceolata</i>	Skogkjeglebie
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Hoplitis leucomelana</i>	Engvedbie
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Megachile alpicola</i>	Småbladskjærbie
		Veps	Melittidae	Blomsterbier	<i>Dasygaster hirtipes</i>	Buksebie
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Macrophya blanda</i>	
		B02	Kantkratt	Biller	Curculionidae	Snutebiller
Biller	Scarabidae			Skarabider	<i>Aphodius sticticus</i>	Markgjødselbille
Biller	Staphylinidae			Kortvinger	<i>Stenus ater</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Tyria jacobaeae</i>	Karminspinner
B03	Ultrabasisk og tungmetallrik mark i lavlandet	Sommerfugler	Pieridae	Hvitvinger	<i>Aporia crataegi</i>	Hagtomsommerfugl
B07	Ravinedal	Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus sanguinolentus</i>	Flekkblodsmeller
		Biller	Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticarina lambiana</i>	
		Nebbmunner	Cicadellidae	Bladsikader	<i>Ribautiana ulmi</i>	Almebladsikade
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Tovinger	Clusiidae	Trefluer	<i>Hendelia beckeri</i>	
		Tovinger	Keroplastidae	Spinnmygg	<i>Macrorrhyncha flava</i>	
		Tovinger	Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Beris morrisii</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Cladius ulmi</i>	
		Vårfluer	Psychomyiidae		<i>Lype reducta</i>	
B10	Ur og rasmark	Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes pygmaeus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Chlorophorus herbstii</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida panzeri</i>	Maskeskjoldbille
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Labidostomis humeralis</i>	Toflekket maurbladbiller
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Aplocnemus impressus</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocelebe floralis</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus cinnabarinus</i>	Stor blodsmeller
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Rhacopus sahlbergi</i>	Hasselråtevedbille
		Biller	Laemophloeidae	Kjøflåtbiller	<i>Laemophloeus monilis</i>	
		Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Melandrya barbata</i>	
		Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Phloiotrya rufipes</i>	
		Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	Båndvedsoppbille
		Biller	Oedemeridae	Bløtbukker	<i>Ischnomera sanguinicollis</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Hemicoelus fulvicornis</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Cteniopus sulphureus</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Hymenalia rufipes</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Opatrum sabulosum</i>	
		Nebbmunner	Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade
		Nebbmunner	Lygaeidae	Frøteger	<i>Taphropeltus hamulatus</i>	
B13	Åpen kalkmark	Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus facialis</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Aphthona pallida</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i>	Enghettebladbiller
		Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Anisoxya fuscula</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
		Nebbmunner	Cicadellidae	Bladsikader	<i>Ledra aurita</i>	Øresikade
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix bechsteinella</i>	
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix quadripunctata</i>	Hjorterotflatmøll
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Depressaria artemisiae</i>	
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Hypercallia citrinalis</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista stabilella</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Eupithecia innotata</i>	Malurtdvergmåler
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula eurema</i>	
		Sommerfugler	Oecophoridae	Prydmøll	<i>Crassa unitella</i>	
		Sommerfugler	Parametriotidae	Krattmøll	<i>Heinemannia laspeyrella</i>	Gul krattmøll
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oxyptilus tristis</i>	Gråbrun svevefjærmøll
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Ancyloysis cinnamomella</i>	Bergknappsmalmott
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Euzophera pinguis</i>	Askesmalmott

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Pelochrista caecimaculana</i>	Grå engvikler
B14	Rik berglendt mark	Sommerfugler	Pieridae	Hvitvinger	<i>Aporia crataegi</i>	Hagtomsommerfugl
D01	Slåttemark	Biller	Apionidae	Spissnutebiller	<i>Protapion varipes</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Hylotrupes bajulus</i>	Husbukk
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Tetrops starkii</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i>	Enghettebladbill
		Biller	Coccinellidae	Marihøner	<i>Hyperaspis pseudopustulata</i>	Glansmarihøne
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Choragus sheppardi</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Glocianus distinctus</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Tychius polylineatus</i>	
		Biller	Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>	
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granråtevedbille
		Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes corticinus</i>	
		Biller	Monotomidae	Smalbiller	<i>Rhizophagus perforatus</i>	
		Biller	Mordellidae	Broddbiller	<i>Mordellistena purpureonigrans</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Ptinus dubius</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Aphodius brevis</i>	Kulegjødselbille
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Astenus procerus</i>	
		Nebbmunner	Cicadellidae	Bladsikader	<i>Ribautiana ulmi</i>	Almebladsikade
		Nebbmunner	Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade
		Nebbmunner	Psyllidae		<i>Psylloopsis fraxinicola</i>	Askegallesuger
		Nebbmunner	Tingidae	Netteger	<i>Campylosteira vema</i>	Dvergnettege
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Enggresshoppe
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora proterella</i>	
		Sommerfugler	Crambidae	Nebbmott	<i>Pediasia contaminella</i>	Rappnebmott
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Ethmia pusiella</i>	
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Tyria jacobaeae</i>	Karminspinner
		Sommerfugler	Glyptopterigidae	Kommamøll	<i>Digitivalva amicella</i>	Solblomengmøll
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Cirrhia gilvago</i>	Almegulffy
		Sommerfugler	Papilionidae	Svalestjerter	<i>Parnassius apollo</i>	Apollosommerfugl
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Eutolmus rufibarbis</i>	Rødskjeggrovflue
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Machimus setibarbus</i>	Svartskjeggrovflue
		Tovinger	Keroplastidae	Spinnmygg	<i>Macrorrhyncha flava</i>	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Arctophila bombiformis</i>	Gulstripet bjørneblomsterflue
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i>	Ospesevjeblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Callicera aurata</i>	Mørk messingblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Chrysotoxum vernale</i>	Junivepseblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Criorhina ranunculi</i>	Svart pelsblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Ferdinandea ruficornis</i>	Sørlig bronseblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Orthonevra intermedia</i>	Sumpglansblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pelecocera tricincta</i>	Tørmarksmaåblomsterflue		
Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Spilomyia manicata</i>	Svartfottreblomsterflue		
Veps	Aculeata	Plankevepser	<i>Sapyga quinquepunctata</i>	Hvitflekket plankeveps		

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena falsifica</i>	Jordbærsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena fulvago</i>	Kurvsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena hattorfiana</i>	Rødknappsandbie
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena marginata</i>	Ildsandbie
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Nomada obtusifrons</i>	Engvepsebie
		Veps	Cephidae	Halmvepser	<i>Phyllocerus linearis</i>	
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis ignita</i>	Ildgullveps
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis parietis</i>	Veggullveps
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Pseudomalus violaceus</i>	Fiolett kulegullveps
		Veps	Cimbicidae	Klubbvepser	<i>Abia sericea</i>	
		Veps	Crabronidae	Gravebier	<i>Crossocerus congener</i>	Dvergskoggraver
		Veps	Crabronidae	Gravebier	<i>Crossocerus palmipes</i>	Dyneskoggraver
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Tachysphex jokischianus</i>	Dynegresshoppegraver
		Veps	Dryinidae	Klovepser	<i>Anteon infectum</i>	
		Veps	Dryinidae	Klovepser	<i>Gonatopus formicarius</i>	
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Formica pressilabris</i>	Blank heimaur
		Veps	Halctidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klökkesolbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum aeratum</i>	Gulljordbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Sphecodes puncticeps</i>	Lyngblodbie
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Megachile alpicola</i>	Småbladskjærrerbie
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Arachnospila minutula</i>	Bakkeveiveps
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Fenusa ulmi</i>	
		Veps	Vespidae	Stikkevepser	<i>Symmorphus connexus</i>	Ospevedveps
D02	Slåtte og beitemyr	Øyestikkere	Lestidae	Metallvannymfer	<i>Lestes dryas</i>	Sørmotallvannymfe
D03	Artsrik veikant	Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Slåttegresshoppe
D04	Naturbeitemark	Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Galeruca pomonae</i>	Knoppurtbladbill
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Neophytobius quadridosus</i>	
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Meligethes norvegicus</i>	Dragehodeglansbille
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Philonthus lepidus</i>	
		Nebbmunn	Tingidae	Netteger	<i>Campylostera verna</i>	Dvergnettege
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Enggresshoppe
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista argentella</i>	
		Sommerfugler	Glyptopterigidae	Kommamøll	<i>Digitivalva amicella</i>	Solblomengmøll
		Sommerfugler	Hesperiidae	Smygere	<i>Pyrgus alveus</i>	Alvesmyger
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oxyptilus tristis</i>	Gråbrun svevefjærmøll
		Tovinger	Rhagionidae	Snipefluer	<i>Chrysopilus nubecula</i>	Trekantgullsnipeflue
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena fulvago</i>	Kurvsandbie
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus distinguendus</i>	Kløverhumle
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus muscorum</i>	Kysthumle
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Formica foreli</i>	Matt heimaur
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Formica pressilabris</i>	Blank heimaur
		Veps	Megachilidae	Buksamlerbier	<i>Megachile lagopoda</i>	Storbladskjærrerbie
		Veps	Melittidae	Blomsterbier	<i>Dasypoda hirtipes</i>	Buksebie
D05	Hagemark	Biller	Ciidae	Kjuleborere	<i>Cis fagi</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus hjorti</i>	Eikeblodsmøll
		Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	Båndvedsoppbille
		Biller	Silphidae	Åtselbiller	<i>Dendroxena quadrimaculata</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Eledona agricola</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Paratalanta hyalinalis</i>	Knoppurtengmott
		Sommerfugler	Glyphipterigidae	Kommamøll	<i>Digitivalva amicella</i>	Solblomengmøll
		Sommerfugler	Papilionidae	Svalestjerter	<i>Parnassius apollo</i>	Apollosommerfugl
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i>	Ospesevjeblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Parhelophilus versicolor</i>	Gul strandblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pocota personata</i>	Loddenblomsterflue
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Stenamma debile</i>	Skyggemaur
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	Kystjordbie
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Macrophya punctumalbum</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Tomostethus nigrinus</i>	
D07	Kystlynghei	Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Chrysolina latecincta</i>	Strandkjempebladbiller
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Metzneria neuropterella</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Thalera fimbrialis</i>	Randbladmåler
		Sommerfugler	Lypusidae	Rørmøll	<i>Amphisbatis incongruella</i>	
		Sommerfugler	Oecophoridae	Prydmøll	<i>Batia internella</i>	
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus muscorum</i>	Kysthumle
D08	Kalkrike enger	Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Sommerfugler	Adelidae	Svepemøll	<i>Nemophora minimella</i>	
		Sommerfugler	Drepanidae	Halvspinnere	<i>Cilix glaucata</i>	Slåpetornsigdvinge
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista consortella</i>	
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Metzneria neuropterella</i>	
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Globia algae</i>	Irisrørfly
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Mesogona oxalina</i>	Krypvierfly
		Sommerfugler	Oecophoridae	Prydmøll	<i>Batia internella</i>	
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Bactra robustana</i>	Kystsumpvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita janthinana</i>	Hagtomfrøvikler
		Sommerfugler	Zygaenidae	Bloddråpesvermere	<i>Zygaena viciae</i>	Liten bloddråpesvermer
		Tovinger	Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Stratiomys singularior</i>	
		Øyestikkere	Lestidae	Metallvannymfer	<i>Lestes dryas</i>	Sørmotallvannymfe
		D11	Småbiotoper	Biller	Curculionidae	Snutebiller
Biller	Nitidulidae			Glansbiller	<i>Meligethes norvegicus</i>	Dragehodeglansbille
D12	Store gamle trær	Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes oculus</i>	
		Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes pygmaeus</i>	
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Dolichocis laricinus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Nothorhina muricata</i>	
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis fagi</i>	
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis quadridens</i>	
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis submicans</i>	
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus confusus</i>	
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus labilis</i>	
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus lycoperdi</i>	
		Biller	Cucujidae	Flatbiller	<i>Pediacus depressus</i>	Bjørkekjøflattbille
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Polydrusus flavipes</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Xyleborus monographus</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Dasytes aeratus</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocele memnonia</i>	
		Biller	Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus hjorti</i>	Eikeblodsmeller
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus nigroflavus</i>	Ospeblodsmeller
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus praestus</i>	Råteblodsmeller
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Calambus bipustulatus</i>	Eventyrsmeller

Naturtype	Insekter registrert i naturtypen				
	Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
	Biller	Elateridae	Smellere	<i>Crepidophorus mutilatus</i>	Nattsmeller
	Biller	Elateridae	Smellere	<i>Hypoganus inunctus</i>	Edelsmeller
	Biller	Elateridae	Smellere	<i>Procaerus tibialis</i>	Alvesmeller
	Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Eucnemis capucina</i>	Hullråtevedbille
	Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granråtevedbille
	Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Melasis buprestoides</i>	Kamråtevedbille
	Biller	Histeridae	Stumpbiller	<i>Paromalus flavicornis</i>	
	Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes corticinus</i>	
	Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Leptophloeus alternans</i>	
	Biller	Leiodidae	Mycelbiller	<i>Agathidium mandibulare</i>	
	Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Phloiotrya rufipes</i>	
	Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus piceus</i>	Eikevedsoppbille
	Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus populi</i>	Ospevedsoppbille
	Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha strigata</i>	
	Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha undata</i>	
	Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Epuraea guttata</i>	
	Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Epuraea longula</i>	
	Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Anitys rubens</i>	
	Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Dorcatoma flavicornis</i>	
	Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Gastrallus immarginatus</i>	
	Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Xyletinus pectinatus</i>	
	Biller	Rhipiphoridae	Snyltebiller	<i>Ripidius quadriceps</i>	
	Biller	Salpingidae	Nebbiller	<i>Lissodema cursor</i>	
	Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
	Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Protaetia marmorata</i>	Eikegullbasse
	Biller	Scirtidae	Hårbiller	<i>Prionocyphon serricornis</i>	
	Biller	Scraptiidae	Blomsterbiller	<i>Scraptia testacea</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Atheta minuscula</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Batrisodes delaporti</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Euryusa sinuata</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Neuraphes plicicollis</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Plectophloeus nitidus</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius brevicornis</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius invreae</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thamaraea hospita</i>	
	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thiasophila inquilina</i>	
	Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Eledona agricola</i>	
	Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara axillaris</i>	
	Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>	
	Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara maura</i>	
	Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Prionychus ater</i>	
	Biller	Trogossidae	Gnagbiller	<i>Grynocharis oblonga</i>	Eikegnagbille
	Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Psophus stridulus</i>	Klapregresshoppe
	Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa niphognatha</i>	
	Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Hellinsia distinctus</i>	Malurtfjærmøll
	Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Triaxomera parasitella</i>	Brunflekktet kjukemøll
	Tovinger	Bibionidae	Hårmugg	<i>Bibio marci</i>	Markusflue
	Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Criorhina ranunculi</i>	Svart pelsblomsterflue
	Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pocota personata</i>	Loddenblomsterflue

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena fulvago</i>	Kurvsandbie
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus subterraneus</i>	<b>Slåttehumble</b>
		Veps	Dryinidae	Klovepser	<i>Anteon infectum</i>	
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Leptothorax gredleri</i>	Eikesmalmaur
D13	Parklandskap	Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Aderus populneus</i>	
		Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes oculus</i>	
		Biller	Anthribidae	Soppsnutebiller	<i>Platyrhinus resinosus</i>	
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Dolichocis laricinus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>	
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus confusus</i>	
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus subdepressus</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Phloeophagus turbatus</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Xyleborus monographus</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Graphoderus bilineatus</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus hjorti</i>	Eikeblodsmeller
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Calambus bipustulatus</i>	Eventyrsmeller
		Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus piceus</i>	Eikevedsoppbille
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Amphotis marginata</i>	
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha strigata</i>	
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha undata</i>	
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Epuraea guttata</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Osmoderma eremita</i>	Eremitt
		Biller	Scirtidae	Hårbiller	<i>Prionocyphon serricornis</i>	
		Biller	Scraptiidae	Blomsterbiller	<i>Scraptia testacea</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oxypoda recondita</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Pseudomicrodota paganettii</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Tachinus fimetarius</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Thamaraea hospita</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Eledona agricola</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara maura</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Prionychus ater</i>	
		Biller	Trogossidae	Gnagbiller	<i>Grynocharis oblonga</i>	Eikegnagbille
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Acentria ephemerella</i>	Hvit dammott
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Scoparia basistrigalis</i>	Rotstrekmosemott
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Caryocolum blandella</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Cyclophora pendularia</i>	Seljeløvmåler
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllocnistis saligna</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i>	Almestjertvinge
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita janthinana</i>	Hagtomfrøvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Notocelia trimaculana</i>	Mørk rosevikler
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Leptarthrus brevirostris</i>	Buttsnuterovflue
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus subterraneus</i>	Slåttehumble
		Veps	Cephalidae	Halmvepser	<i>Phyllococcus xanthostoma</i>	
		Veps	Dryinidae	Klovepser	<i>Anteon infectum</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Tomostethus nigritus</i>	
Vårfluer	Leptoceridae		<i>Setodes argentipunctellus</i>			
Øyestikkere	Calopterygidae	Praktvannmyfer	<i>Calopteryx splendens</i>	Båndpraktvannmyfe		
D14	Erstatningsbiotoper	Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Tychius squamulatus</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Hygrotus confluens</i>	



Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)		
		Biller	Meloidae	Plasterbiller	<i>Apalus bimaculatus</i>	Påskebille
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha strigata</i>	
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix bechsteinella</i>	
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Tyria jacobaeae</i>	Karminspinner
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Bryotropha affinis</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula cryptella</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula subnitidella</i>	
		Sommerfugler	Sesiidae	Glassvinger	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Engglassvinge
		Tovinger	Conopidae	Vepsefluer	<i>Myopa vicaria</i>	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Chalcosyrphus piger</i>	Rød fururåtevedblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pelecocera tricincta</i>	Tørmarksåblomsterflue
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena hattorfiana</i>	Rødknappsandbie
		Veps	Bethylidae	Flathodevæpser	<i>Rhabdepyris myrmecophilus</i>	
		Veps	Chrysididae	Gullvæpser	<i>Chrysis corusca</i>	Lundgullvæps
		Veps	Chrysididae	Gullvæpser	<i>Chrysis viridula</i>	Flammegullvæps
		Veps	Chrysididae	Gullvæpser	<i>Chrysura radians</i>	Blank bieggullvæps
		Veps	Colletidae	Korttungebier	<i>Hylaeus incongruus</i>	Heimaskiebie
		Veps	Crabronidae	Gravebier	<i>Crossocerus palmipes</i>	Dyneskoggraver
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Lasius bicornis</i>	Tussejordmaur
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Halictus confusus</i>	Sandbåndbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum aeratum</i>	Gulljordbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	Kystjordbie
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Arachnospila wesmaeli</i>	Dyneveiveps
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Bethylus boops</i>	
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Caliadurgus fasciatellus</i>	Smalveiveps
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Caliroa tremulae</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Pachyprotasis variegata</i>	
		Veps	Vepsidae	Stikkevæpser	<i>Ancistrocerus antilope</i>	Antilopemurerveps
		Veps	Vepsidae	Stikkevæpser	<i>Ancistrocerus gazella</i>	Gasellemurerveps
		Veps	Vepsidae	Stikkevæpser	<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	Furumurerveps
		Veps	Vespidae	Stikkevæpser	<i>Symmorphus connexus</i>	Ospevedveps
D15	Skrotemark	Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Slåttegresshopper
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus distinguendus</i>	Kløverhumle
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus subterraneus</i>	Slåttehumle
D19	Åpen grunnlendt kalkmark	Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora colutella</i>	Liten lakrismjeltsekkmøll
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Rhogogaster viridis</i>	
D20	Åpen kalkmark	Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Ceutorhynchus unguicularis</i>	
		Biller	Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>	
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granråtevedbille
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Opatrum riparium</i>	
		Nebbmunner	Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista occidentalis</i>	
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Bryotropha affinis</i>	
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Apamea lithoxyla</i>	Hvitt strandengfly
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Pelochrista caecimaculana</i>	Grå engvikler
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie
D52		Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes pygmaeus</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
	Erstatningsbiotoper på berg og åpen jord	Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Cicindela hybrida</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Cardiophorus ebeninus</i>	Sandsmeller
		Biller	Meloidae	Plasterbiller	<i>Apalus bimaculatus</i>	Påskebille
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Anomala dubia</i>	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pipiza accola</i>	Østlig galleblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Triglyphus primus</i>	Burotblomsterflue
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena nigrospina</i>	Sotsandbie
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Nomada flavopicta</i>	Klokkevepsebie
		Veps	Colletidae	Korttungebier	<i>Hylaeus incongruus</i>	Heimaskebie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	Reliktjordbie
		Veps	Melittidae	Blomsterbier	<i>Melitta leporina</i>	Lusembie
E01	Deltaområde	Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Lycaena helle</i>	Fiolett gullvinge
E03	Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti	Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion semipunctatum</i>	
		Biller	Dryopidae	Mudderbiller	<i>Dryops nitidulus</i>	
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Stenelmis canaliculata</i>	
		Biller	Hydrophilidae	Vannkjær	<i>Hydrochara caraboides</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Acrotona obfuscata</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Aloconota eichhoffi</i>	
		Døgnfluer	Leptophlebiidae		<i>Paraleptophlebia weneri</i>	Liten gaffelgjelledøgnflue
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista geminatella</i>	
		Steinfluer	Perlodidae		<i>Perlodes dispar</i>	
		Tovinger	Ditomyiidae	Hårvingemygg	<i>Symmerus annulatus</i>	
		Tovinger	Ditomyiidae	Hårvingemygg	<i>Symmerus nobilis</i>	
		Tovinger	Mycetophilidae	Soppmygg	<i>Greenomyia baikalica</i>	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pipiza accola</i>	Østlig galleblomsterflue
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Dolerus genucinctus</i>	
		Vårfluer	Leptoceridae		<i>Semblis phalaenoides</i>	Storflekket kongevårflue
		Vårfluer	Psychomyiidae		<i>Lype reducta</i>	
		Øyestikkere	Gomphidae	Elvelibeller	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Klubbeelvelibelle
		Øyestikkere	Lestidae	Metallvannymfer	<i>Lestes dryas</i>	Sørmotallvannymfe
		E04	Stor elveør	Biller	Carabidae	Løpebiller
Biller	Carabidae			Løpebiller	<i>Bembidion litorale</i>	
Biller	Carabidae			Løpebiller	<i>Bembidion semipunctatum</i>	
Biller	Carabidae			Løpebiller	<i>Cicindela maritima</i>	Elvesandjeger
Biller	Dryopidae			Mudderbiller	<i>Dryops nitidulus</i>	
Biller	Elateridae			Smellere	<i>Hypnoidus consobrinus</i>	Elvesmeller
Biller	Staphylinidae			Kortvinger	<i>Anthobium fuscum</i>	
Biller	Staphylinidae			Kortvinger	<i>Biblopectus minutissimus</i>	
Biller	Staphylinidae			Kortvinger	<i>Quedius pseudolimbatus</i>	
Biller	Staphylinidae			Kortvinger	<i>Thinobius munsteri</i>	
E06	Viktig bekkedrag			Biller	Anthribidae	Soppsnutebiller
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Cicindela hybrida</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus sanguinolentus</i>	Flekkblodsmeller
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Stenelmis canaliculata</i>	
		Biller	Hydraenidae	Palpebiller	<i>Hydraena testacea</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
		Døgnfluer	Caenidae		<i>Caenis lactea</i>	Sørlig slamdøgnflue
		Døgnfluer	Heptageniidae		<i>Electrogena affinis</i>	
		Nebbmunn	Cicadellidae	Bladsikader	<i>Micantulina micantula</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen			
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Nebbmunner	Miridae	Bladteger	<i>Pseudoloxops coccineus</i>
		Nebbmunner	Psyllidae		<i>Psyllopsis fraxinicola</i> Askegallesuger
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Pseudochorthippus parallelus</i> Enggresshoppe
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Ecliptopera capitata</i> Springfrødråpemåler
		Sommerfugler	Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Coenonympha hero</i> Heroringvinge
		Sommerfugler	Nymphalidae	Nymfevinger	<i>Melitaea diamina</i> Mørk rutevinge
		Sommerfugler	Pylalidae	Mott	<i>Apomyelois bistriatella</i> Kjukesmalmott
		Sommerfugler	Zygaenidae	Bloddråpesvermere	<i>Zygaena viciae</i> Liten bloddråpesvermer
		Steinfluer	Perlodidae		<i>Perlodes dispar</i>
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus muscorum</i> Kysthumle
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Pseudomalus violaceus</i> Fiolett kulegullveps
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Dolerus genucinctus</i>
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Macrophya punctumalbum</i>
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Rhogogaster viridis</i>
		Vårfluer	Leptoceridae		<i>Setodes argentipunctellus</i>
		Vårfluer	Psychomyiidae		<i>Lype reducta</i>
		Øyestikkere	Calopterygidae	Praktvannmyfer	<i>Calopteryx splendens</i> Båndpraktvannmyfe
		Øyestikkere	Corduliidae	Glanslibeller	<i>Somatochlora flavomaculata</i> Gulflekkmetallibelle
		Øyestikkere	Gomphidae	Elvelibeller	<i>Gomphus vulgatissimus</i> Klubbeelvelibelle
E07	Kalksjø	Tovinger	Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Oplodontha viridula</i> Svarttegnet våpenflue
E08	Rik kulturlandskapssjø	Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida nebulosa</i> Prikket skjoldbille
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Gymnetron beccabungae</i>
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius guttiger</i>
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius quadriguttatus</i>
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Rhantus grapii</i>
		Biller	Gyrinidae	Virvlere	<i>Gyrinus suffriani</i>
		Biller	Histeridae	Stumpbiller	<i>Hololepta plana</i>
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i> Praktgullbasse
		Biller	Scirtidae	Hårbiller	<i>Prionocyphon serricornis</i>
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Tachyusa constricta</i>
		Døgnfluer	Caenidae		<i>Caenis lactea</i> Sørlig slamdøgnflue
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Calamotropha paludella</i> Dunkjevlenebmott
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista pomerana</i>
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Spilosoma urticae</i> Hvit tigerspinner
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa niphognatha</i>
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Perizoma bifaciata</i> Rødtopplundmåler
		Sommerfugler	Glyphipterigidae	Kommamøll	<i>Orthotelia sparganella</i>
		Sommerfugler	Lasiocampidae	Ekte spinnere	<i>Malacosoma castrensis</i> Båndringsspinner
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Lycaena helle</i> Fiolett gullvinge
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Cirrhia gilvago</i> Almegulffy
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Globia sparganii</i> Piggknopprørfly
		Sommerfugler	Pylalidae	Mott	<i>Euzophera pinguis</i> Askesmalmott
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Scardia boletella</i> Knuskkjukemøll
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Dioctria oelandica</i> Svartvinget engrovflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia contracta</i> Midjedamblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia interpuncta</i> Tidlig damblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa obscura</i> Lys sevjeblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i> Ospesevjeblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eristalis oestracea</i> Prakt droneflue

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Orthonevra intermedia</i>	Sumpglansblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Parhelophilus consimilis</i>	Ringet strandblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Parhelophilus versicolor</i>	Gul strandblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Platycheirus immarginatus</i>	Strandfotblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Psilota atra</i>	Furusotblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Xylota ignava</i>	Rød vedblomsterflue
		Veps	Apidae	Langtungebier	<i>Bombus muscorum</i>	Kysthumle
		Veps	Crabronidae	Gravebier	<i>Crossocerus palmipes</i>	Dyneskoggraver
		Veps	Mutillidae	Maurvepser	<i>Mutilla europaea</i>	Humlemaurveps
		Øyestikkere	Corduliidae	Glanslibeller	<i>Epitheca bimaculata</i>	Toflekklibelle
E09	Dam	Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Bembidion stephensi</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Hydroporus neglectus</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius guttiger</i>	
		Biller	Gyrinidae	Virvlere	<i>Gyrinus suffriani</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Acylophorus wagenschieberi</i>	
		Nebbmunner	Psyllidae		<i>Psyllopsis fraxini</i>	Flekket askegallesuger
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Atolmis rubricollis</i>	Rødhalslavspinner
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Catocala nupta</i>	Pileordensbånd
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Tyria jacobaeae</i>	Karminspinner
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Chlorissa viridata</i>	Heibladmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Cyclophora pendularia</i>	Seljeløvmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Idaea emarginata</i>	Flikengmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Perizoma bifaciata</i>	Rødttopplundmåler
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Cirrhia gilvago</i>	Almegulfly
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Eugraphe sigma</i>	Gulhodefly
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha alismana</i>	Vassgropraktvikler
		Tovinger	Chaoboridae	Svevemygg	<i>Chaoborus pallidus</i>	
		Tovinger	Dixidae		<i>Dixa maculata</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Dolerus ferrugatus</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Dolerus genucinctus</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Macrophya blanda</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Nematus princeps</i>	
Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Rhogogaster viridis</i>			
E10	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	Nebbmunner	Corixidae	Buksvømmere	<i>Sigara stagnalis</i>	Pollbuksvømmer
E11	Ikke forsuret restområde	Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Prionus coriarius</i>	Garver
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Stenelmis canaliculata</i>	
		Trichoptera	Leptoceridae		<i>Setodes argentipunctellus</i>	
E12	Evjer, bukter og viker	Øyestikkere	Corduliidae	Glanslibeller	<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Gulflekkmetallibelle
		Rettvinger	Tettigoniidae	Løvgresshopper	<i>Decticus verrucivorus</i>	Vortebiter
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllocnistis saligna</i>	
		Tovinger	Stratiomyidae	Våpenfluer	<i>Oplodontha viridula</i>	Svarttegnet våpenflue
E16	Hurtigstrømmende elveløp	Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>	
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Oulimnius troglodytes</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i>	Almestjertvinge
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Dioctria oelandica</i>	Svartvinget engrovflue
		Vårfluer	Leptoceridae		<i>Oecetis notata</i>	
		Vårfluer	Leptoceridae		<i>Setodes argentipunctellus</i>	
F01	Rik edellauvskog	Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus balteatus</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)		
		Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus seriepunctatus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Anaglyptus mysticus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Mesosa nebulosa</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Necydalis major</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenostola ferrea</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida sanguinolenta</i>	Liten skjoldbille
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis quadridens</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Choragus sheppardi</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Orobitis cyanea</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Otiorhynchus ligneus</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Aplocnemus impressus</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocelebe floralis</i>	
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus nigroflavus</i>	Ospeblodsmeller
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Crepidophorus mutilatus</i>	Nattsmeller
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granråtevedbille
		Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i>	Båndvedsoppbille
		Biller	Nitidulidae	Glansbiller	<i>Cryptarcha strigata</i>	
		Biller	Oedemeridae	Bløtbukker	<i>Ischnomera cinerascens</i>	
		Biller	Oedemeridae	Bløtbukker	<i>Ischnomera sanguinicollis</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Hemicoelus fulvicomis</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Ptinus dubius</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Xyletinus longitarsis</i>	
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse
		Biller	Scirtidae	Hårbiller	<i>Prionocyphon serricornis</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus bimaculatus</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Corticeus suturalis</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara maura</i>	
		Biller	Trogossitidae	Gnagbiller	<i>Calitys scabra</i>	Furugnagbille
		Nebbmunner	Psyllidae		<i>Psyllopsis fraxini</i>	Flekket askegallesuger
		Sommerfugler	Crambidae	Nebbmott	<i>Crambus heringiellus</i>	Svart nebbmott
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Donacaula forcicella</i>	Flekksivmott
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix hypericella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista argentella</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Abraxas sylvata</i>	Almepraktmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Eupithecia immundata</i>	Trollbærdvergmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Idaea muricata</i>	Purplengmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Philereme vetulata</i>	Lys geitvedmåler
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Caloptilia cuculipennella</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i>	Almestjertvinge
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Stigmella ulmivora</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Zimmermannia amani</i>	
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Charanyca trigrammica</i>	Linjefly
		Sommerfugler	Papilionidae	Svalestjarter	<i>Parnassius apollo</i>	Apollo sommerfugl
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Euzophera pinguis</i>	Askesmalmott
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Salebriopsis albicilla</i>	Lindesmalmott
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Infurcitinea argentimaculella</i>	Mellavmøll
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Psychoides verhuella</i>	Svarteburknemøll

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen						
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)			
		Sommerfugler	Zygaenidae	Bloddråpesvermere	<i>Zygaena lonicerae</i>	Stor bloddråpesvermer		
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Dioctria oelandica</i>	Svartvinget engrovflue		
		Tovinger	Keroplastidae	Spinnmygg	<i>Macrorrhyncha flava</i>			
		Tovinger	Mycetophiliidae	Soppmygg	<i>Mycetophila spectabilis</i>			
		Tovinger	Psychodidae	Sommerfuglmygg	<i>Panimerus halophilus</i>			
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Chalcosyrphus piger</i>	Rød fururåtevedblomsterflue		
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Cheilosia fasciata</i>	Liten ramsløkflue		
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Doros profuges</i>	Kronblomsterflue		
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena marginata</i>	Ildsandbie		
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Leptothorax gredleri</i>	Eikesmalmaur		
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Temnothorax nylanderi</i>	Skogdvergmaur		
		Veps	Halctidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie		
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Macrophya punctumalbum</i>			
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Rhogogaster viridis</i>			
		Øyestikkere	Calopterygidae	Praktvannmyfer	<i>Calopteryx splendens</i>	Båndpraktvannmyfe		
F02	Gammel fattig edellauvskog	Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Phloiodytes rufipes</i>			
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i>	Praktgullbasse		
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adpersella</i>			
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Calamotropha paludella</i>	Dunkjvelenebbmott		
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Catoptria fulgidella</i>	Sanddynenebbmott		
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Paraponyx stratiotata</i>	Vasspestdamott		
		Sommerfugler	Drepanidae	Halvspinnere	<i>Cilix glaucata</i>	Slåpetornsigdvinge		
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista trapeziella</i>			
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Caryocolum blandella</i>			
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Caryocolum blandelloides</i>			
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Gelechia cuneatella</i>			
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa homigi</i>			
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Perizoma bifaciata</i>	Rødtopplundmåler		
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Thalera fimbrialis</i>	Randbladmåler		
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Calybites phasianipennella</i>			
		Sommerfugler	Lasiocampidae	Ekte spinnere	<i>Euthrix potatoria</i>	Gressspinner		
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Archanara dissoluta</i>	Smalringrørfly		
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Cirrhia gilvago</i>	Almegulfly		
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Diloba caeruleocephala</i>	Blåhodefly		
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Adaina microdactyla</i>	Hjortetrøstfjærmøll		
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oxyptilus tristis</i>	Gråbrun svevefjærmøll		
		Sommerfugler	Pyalidae	Mott	<i>Acrobasis tumidana</i>	Vintereiksmalmott		
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Triaxomera parasitella</i>	Brunflekktet kjukemøll		
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Cochylidia implicitana</i>	Kystpraktvikler		
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha vectisana</i>	Fjærepraktvikler		
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Cheilosia fasciata</i>	Liten ramsløkflue		
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Sphegina elegans</i>	Elegant midjebloomsterflue		
		F03	Kalkskog	Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Nothorhina muricata</i>	
				Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Oberea linearis</i>	
				Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Altica carinthiaca</i>	
Biller	Chrysomelidae			Bladbiller	<i>Aphthona pallida</i>			
Biller	Chrysomelidae			Bladbiller	<i>Cryptocephalus sericeus</i>	Prakthettebladbiller		
Biller	Cryptophaginae			Fuktbiller	<i>Cryptophagus lycoperdi</i>			
Biller	Curculionidae			Snutebiller	<i>Trichosirocalus bamevillei</i>			
Biller	Drilidae			Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>			

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)		
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis cariniceps</i>	Kjølråtevedbille
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Rhacopus sahlbergi</i>	Hasselråtevedbille
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus ochropus</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>	
		Nebbmunner	Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade
		Nebbmunner	Triozidae		<i>Triozia rhamni</i>	Brun geitvedsuger
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix bechsteinella</i>	
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix ratisbonensis</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora colutella</i>	Liten lakrismjeltsekkmøll
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora directella</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora ramosella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista bisulcella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista cinereopunctella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista occidentalis</i>	
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Atolmis rubricollis</i>	Rødhalslavspinner
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Sophronia chilonella</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Eupithecia innotata</i>	Malurtvergmåler
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Philereme vetulata</i>	Lys geitvedmåler
		Sommerfugler	Micropterigidae	Kjevemøll	<i>Micropterix aruncella</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergøll	<i>Trifurcula subnitidella</i>	
		Sommerfugler	Prodoxidae	Knoppmøll	<i>Lampronia morosa</i>	
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oidaematophorus lithodactyla</i>	Alantfjærmøll
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Ancylosis cinnamomella</i>	Bergknappsmalmott
		Sommerfugler	Scythrididae	Dråpemøll	<i>Scythris cicadella</i>	
		Sommerfugler	Scythrididae	Dråpemøll	<i>Scythris picaepennis</i>	
		Sommerfugler	Sesiidae	Glassvinger	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Engglassvinge
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Cochylidia richteriana</i>	Brun malurtpraktvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Cochylis flaviciliana</i>	Karminpraktvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Epiblema inulivora</i>	Alantstengelvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Pelochrista caecimaculana</i>	Grå engvikler
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Machimus setibarbus</i>	Svartskjeggrovflue
		Tovinger	Bombyliidae	Humlefluer	<i>Bombylius minor</i>	Liten humleflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eumerus ornatus</i>	Prydmåneflekkflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Heringia heringi</i>	Almegalleblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pelecocera tricincta</i>	Tørmarksåblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Pipiza accola</i>	Østlig galleblomsterflue
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis corusca</i>	Lundgullveps
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis ignita</i>	Ildgullveps
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Pemphredon beaumonti</i>	Sørlig tregraver
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Formica pressilabris</i>	Blank heimaur
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Leptothorax gredleri</i>	Eikesmalmaur
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum aeratum</i>	Gulljordbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Lasioglossum nitidiusculum</i>	Kystjordbie
		Veps	Halictidae	Markbier	<i>Sphecodes gibbus</i>	Skogblodbie
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Apethymus apicalis</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Pristiphora conjugata</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Tomostethus nigrinus</i>	
		Veps	Vespidae	Stikkevepser	<i>Symmorphus connexus</i>	Ospevedveps

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
F05	Gråorheggeskog	Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Quedius pseudolimbatus</i>	
		Døgnfluer	Siphonuridae		<i>Parameletus minor</i>	Østlig flomdøgnflue
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Enggresshopper
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Ecliptopera capitata</i>	Springfrødråpemåler
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllocnistis saligna</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i>	Almestjertvinge
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Choristoneura diversana</i>	Berberisbladvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita discretana</i>	Humlevikler
		Tovinger	Bibionidae	Hårmygg	<i>Bibio marci</i>	Markusflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Arctophila bombiformis</i>	Gulstripet bjørneblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i>	Ospesevjeblomsterflue
		Trichoptera	Psychomyiidae		<i>Lype reducta</i>	
F06	Rik sump og kildeskog	Nebbmunner	Aphelocheiridae	Elveteger	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	Vannrøver
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Schoenobius gigantella</i>	Kjempesivmott
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Charanyca trigrammica</i>	Linjefly
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Euzophera pinguis</i>	Askesmalmott
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha vectisana</i>	Fjærepraktvikler
		Veps	Mutillidae	Maurvepser	<i>Mutilla europaea</i>	Humlemaurveps
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Tomostethus nigritus</i>	
F07	Gammel boreal lauvskog	Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>	
F08	Gammel barskog	Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Dolichocis laricinus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenostola ferrea</i>	
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Hadreule elongatula</i>	
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis cariniceps</i>	Kjølratevedbille
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i>	Granratevedbille
		Biller	Laemophloeidae	Kjøflattbiller	<i>Leptophloeus alternans</i>	
		Biller	Ptiliidae	Fjærvinger	<i>Pteryx splendens</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Scydmaenus hellwigii</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Scolitantides orion</i>	Klippeblåvinge
		Tovinger	Clusiidae	Trefluer	<i>Hendelia beckeri</i>	
		Tovinger	Psychodidae	Sommerfuglmygg	<i>Trichomyia urbica</i>	
		Tovinger	Xylophagus	Dødvedfluer	<i>Xylophagus kowarzi</i>	
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Cladius ulmi</i>	
		F12	Kystfuruskog	Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer
F13	Rik blandingskog i lavlandet	Biller	Aderidae	Øyebiller	<i>Euglenes pygmaeus</i>	
		Biller	Apionidae	Spissnutebiller	<i>Cyanapion columbinum</i>	
		Biller	Apionidae	Spissnutebiller	<i>Eutrichapion melancholicum</i>	
		Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus seriepunctatus</i>	
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Stenocorus meridianus</i>	
		Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Labidostomis humeralis</i>	Toflekket maurbladbill
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Cis fagi</i>	
		Biller	Ciidae	Kjukeborere	<i>Hadreule elongatula</i>	
		Biller	Coccinellidae	Marihøner	<i>Scymnus abietis</i>	Rød dvergmariehøne
		Biller	Cryptophaginae	Fuktbiller	<i>Cryptophagus fuscicornis</i>	
		Biller	Cucujidae	Flatbiller	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Sinoberbille
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Choragus sheppardi</i>	
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocele memnonia</i>	
		Biller	Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>	
Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis cariniceps</i>	Kjølratevedbille		



Naturtype		Insekter registrert i naturtypen			
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis procerulus</i> Granråtevedbille
		Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes abietis</i>
		Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes corticinus</i>
		Biller	Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticaria lateritia</i>
		Biller	Latridiidae	Muggbiller	<i>Corticaria polypori</i>
		Biller	Latridiidae	Muggbiller	<i>Stephostethus alternans</i>
		Biller	Leiodidae	Mycelbiller	<i>Liodopria serricornis</i>
		Biller	Monotomidae	Smalbiller	<i>Rhizophagus perforatus</i>
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Microbregma emarginatum</i>
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Ptinus dubius</i>
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Cephennium thoracicum</i>
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oxypoda recondita</i>
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Psophus stridulus</i> Klapregresshoppe
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora albitarsella</i>
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix hypericella</i>
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Bryotropha affinis</i>
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Klimeschiopsis kiningerella</i>
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Scrobipalpa reiprichi</i> Klippebåtmøll
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Ecliptopera capitata</i> Springfrødråpemåler
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i> Almestjertvinge
		Sommerfugler	Papilionidae	Svalestjarter	<i>Parnassius apollo</i> Apollosommerfugl
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Grapholita gemmiferana</i>
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Brachyopa pilosa</i> Ospesevjeblomsterflue
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Cladius ulmi</i>
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Dolerus genucinctus</i>
F15	Kalkedellauvskog	Biller	Buprestidae	Praktbiller	<i>Agrilus laticornis</i> Kampraktbille
		Biller	Buprestidae	Praktbiller	<i>Agrilus olivicolor</i> Hasselpraktbille
		Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus balteatus</i>
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Licinus depressus</i>
		Biller	Cerambycidae	Trebukker	<i>Chlorophorus herbstii</i>
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Aplocnemus impressus</i>
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocelebe floralis</i>
		Biller	Dasytidae	Børstebiller	<i>Trichocelebe memnonia</i>
		Biller	Drilidae	Sneglerovbiller	<i>Drilus concolor</i>
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Ampedus nigroflavus</i> Ospeblodsmeller
		Biller	Eucnemidae	Råtevedbiller	<i>Hylis cariniceps</i> Kjølråtevedbille
		Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Anisoxya fuscula</i>
		Biller	Mycetophagidae	Vedsoppbiller	<i>Mycetophagus fulvicollis</i> Båndvedsoppbille
		Biller	Oedemeridae	Bløtbukker	<i>Ischnomera cinerascens</i>
		Biller	Oedemeridae	Bløtbukker	<i>Ischnomera sanguinicollis</i>
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Hemicoelus fulvicornis</i>
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Ptinus dubius</i>
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Stagetus borealis</i>
		Biller	Salpingidae	Nebbiller	<i>Lissodema cursor</i>
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Gnorimus nobilis</i> Praktgullbasse
		Biller	Scarabidae	Skarabider	<i>Protaetia marmorata</i> Eikegullbasse
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Eledona agricola</i>
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Mycetochara humeralis</i>

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)		Art (vitenskapelig og norsk navn)	
		Biller	Tenebrionidae	Skygebiller	<i>Mycetochara maura</i>	
		Nebbmunner	Cicadidae	Sangsikader	<i>Cicadetta montana</i>	Sangsikade
		Nebbmunner	Psyllidae		<i>Craspedolepta campestris</i>	Markmalurtsuger
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora colutella</i>	Liten lakrismjeltsekkmøll
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Calamotropha paludella</i>	Dunkjevleenebbmott
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Trifurcula eurema</i>	
		Sommerfugler	Pterophoridae	Fjærmøll	<i>Oidaematophorus lithodactyla</i>	Alantfjærmøll
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Ancylis unculana</i>	Trollheggsgidvikler
		Veps	Andrenidae	Gravebier	<i>Andrena nigriceps</i>	Sommersandbie
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Chrysis vanlithi</i>	Kystgullveps
		Veps	Halctidae	Markbier	<i>Dufourea dentiventris</i>	Klokkesolbie
F16	Kalkbarskog	Biller	Chrysomelidae	Bladbiller	<i>Cassida sanguinolenta</i>	Liten skjoldbille
		Nebbmunner	Achilidae	Vedsikader	<i>Cixidia confinis</i>	
		Tovinger	Bibionidae	Håmygg	<i>Biblio marci</i>	Markusflue
		Veps	Tenthredinidae	Bladvepser	<i>Tomostethus nigrinus</i>	
F18	Gammel granskog	Tovinger	Canthyluscelidae	Huldremygg	<i>Hyperoscelis eximia</i>	
F19	Gammel furuskog	Biller	Trogossitidae	Gnagbiller	<i>Calitys scabra</i>	Furugnagbille
F20	Regnskog	Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Cheilosia fasciata</i>	Liten ramsløkflue
F21	Flommarksskog	Døgnfluer	Heptageniidae		<i>Electrogena affinis</i>	
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Ectoedemia atricollis</i>	
F22	Sandfuruskog	Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Lordithon pulchellus</i>	
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Cicindela hybrida</i>	
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Harpalus luteicornis</i>	
		Biller	Coccinellidae	Marihøner	<i>Nephus limonii</i>	Fjæredvergmariehøne
		Biller	Elateridae	Smellere	<i>Paraphotistus nigricornis</i>	Krattsmeller
		Biller	Laemophloeidae	Kjøttflatbiller	<i>Cryptolestes corticinus</i>	
		Biller	Latridiidae	Muggbiller	<i>Stephostethus alternans</i>	
		Biller	Ptinidae	Tyvbiller og borebiller	<i>Stagetus borealis</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Astenus procerus</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Bisnius nitidulus</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Ocyopus nitens</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oligota inexpectata</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Oxyporus rufus</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Scydmaenus hellwigii</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skygebiller	<i>Opatrum sabulosum</i>	
		Nebbmunner	Tingidae	Netteger	<i>Campylostera verna</i>	Dvergnettege
		Sommerfugler	Prodoxidae	Knoppmøll	<i>Lampronia morosa</i>	
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Ectemnius rubicola</i>	Stengelvedgraver
F25	Gammel lavlandsblandingsskog	Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora gallipennella</i>	Stor lakrismjeltsekkmøll
		Sommerfugler	Depressariidae	Flatmøll	<i>Agonopterix hypericella</i>	
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Phyllonorycter nigrescentella</i>	
		Sommerfugler	Papilionidae	Svalestjerter	<i>Parnassius apollo</i>	Apollosommerfugl
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Scardia boletella</i>	Knuskkjukemøll
		Tovinger	Bombyliidae	Humlefluer	<i>Villa panisca</i>	Kontrasthumleflue
G03	Sanddyne	Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista argentella</i>	
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Eupoecilia sanguisorbana</i>	Blodtoppraktvikler
		Tovinger	Rhagionidae	Snipefluer	<i>Chrysopilus nubecula</i>	Trekantgullsnipeflue
G04	Sand og grusstrand	Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Bothynoderes affinis</i>	
		Biller	Meloidae	Plasterbiller	<i>Apalus bimaculatus</i>	Påskebille

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)		
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Opatrum sabulosum</i>	
		Biller	Tenebrionidae	Skyggebiller	<i>Prionychus melanarius</i>	
		Nebbmunner	Lygaeidae	Frøteger	<i>Ischnodemus sabuleti</i>	
		Nettvinger	Myrmeleontidae	Maurlover	<i>Myrmeleon bore</i>	Strandmaurløve
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora ramosella</i>	
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa homigi</i>	
		Sommerfugler	Geometridae	Målere	<i>Idaea humiliata</i>	Strandengmåler
		Sommerfugler	Oecophoridae	Prydmøll	<i>Crassa tinctella</i>	
		Sommerfugler	Sesiidae	Glassvinger	<i>Bembecia ichneumoniformis</i>	Engglassvinge
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Trichophaga scandinaviella</i>	Gulpebollemøll
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Ancylis unculana</i>	Trollheggsgidvikler
		Sommerfugler	Zygaenidae	Bloddråpesvermere	<i>Zygaena viciae</i>	Liten bloddråpesvermer
		Tovinger	Asilidae	Rovfluer	<i>Dysmachus trigonus</i>	Børsterovflue
		Tovinger	Bibionidae	Hårmugg	<i>Bibio marci</i>	Markusflue
		Tovinger	Bombyliidae	Humlefluer	<i>Bombylius minor</i>	Liten humleflue
		Veps	Dryinidae	Klovepser	<i>Gonatopus formicarius</i>	
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Arachnospila wesmaeli</i>	Dyneveiveps
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Evagetes pectinipes</i>	Strandveiveps
		Veps	Pompilidae	Veivepser	<i>Pompilus cinereus</i>	Sandveiveps
		Veps	Tenthredinidae	Bladvæpser	<i>Halidamia affinis</i>	
		Veps	Vepsidae	Stikkevepser	<i>Ancistrocerus ichneumonideus</i>	Furumurveps
G05	Strandeng og strandsump	Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Cantharis nigra</i>	
		Biller	Cantharidae	Bløtvinger	<i>Malthinus facialis</i>	
		Biller	Carabidae	Løpebiller	<i>Ocys tachysoides</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Bagous lutulosus</i>	
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Mecinus collaris</i>	Strandkjempesnutebille
		Biller	Curculionidae	Snutebiller	<i>Trichosirocalus thalhammeri</i>	
		Biller	Erotylidae	Kjukebiller	<i>Combocerus glaber</i>	
		Biller	Hydrophilidae	Vannkjær	<i>Enochrus quadripunctatus</i>	
		Biller	Melandryidae	Vedborere	<i>Orchesia luteipalpis</i>	
		Biller	Staphylinidae	Kortvinger	<i>Stenus bimaculatus</i>	
		Nebbmunner	Miridae	Blatteger	<i>Deraeocoris morio</i>	
		Nebbmunner	Miridae	Blatteger	<i>Polymerus palustris</i>	
		Nebbmunner	Saldidae	Strandteger	<i>Chartoscirta cocksii</i>	Klubbeblankstrandtege
		Rettvinger	Acrididae	Markgresshopper	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Slåttegresshoppe
		Sommerfugler	Bucculatricidae	Øyelokkmøll	<i>Bucculatrix maritima</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora adjunctella</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora asteris</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora gallipennella</i>	Stor lakrismjeltsekkmøll
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora hydrolapathella</i>	
		Sommerfugler	Coleophoridae	Sekkmøll	<i>Coleophora tamesis</i>	
		Sommerfugler	Crambidae	Mott	<i>Schoenobius gigantella</i>	Kjempesivmott
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista bisulcella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista consortella</i>	
		Sommerfugler	Elachistidae	Gressmøll	<i>Elachista scirpi</i>	
		Sommerfugler	Erebidae	Praktfly	<i>Atolmis rubricollis</i>	Rødhalslavspinner
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Gelechia hippophaella</i>	
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa conspersella</i>	
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Monochroa tetragonella</i>	

Naturtype		Insekter registrert i naturtypen				
		Orden	Familie (vitenskapelig og norsk navn)	Art (vitenskapelig og norsk navn)		
		Sommerfugler	Gelechiidae	Båtmøll	<i>Scrobipalpa stangei</i>	
		Sommerfugler	Lycaenidae	Glansvinger	<i>Satyrrium walbum</i>	Almestjertvinge
		Sommerfugler	Nepticulidae	Dvergmøll	<i>Bohemannia quadrimaculella</i>	
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Archanara dissoluta</i>	Smalringørffly
		Sommerfugler	Noctuidae	Nattfly	<i>Globia sparganii</i>	Piggknoppørffly
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Ancylosis cinnamomella</i>	Bergknappsmalmott
		Sommerfugler	Pyralidae	Mott	<i>Salebriopsis albicilla</i>	Lindesmalmott
		Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Stenoptinea cyaneimamorella</i>	Plommelavmøll
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Acleris shepherdana</i>	Sumpflatvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Bactra robustana</i>	Kystsumpvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Dichrorampha sylvicolana</i>	Nyseryllikrotvikler
		Sommerfugler	Tortricidae	Viklere	<i>Gynnidomorpha vectisana</i>	Fjærepraktvikler
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Criorhina ranunculi</i>	Svart pelsblomsterflue
		Veps	Colletidae	Korttungebier	<i>Hylaeus pectoralis</i>	Sumpmaskebie
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Camponotus vagus</i>	Sotstokkmaur
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Stenamma debile</i>	Skyggemaur
G08	Brakkvannspoller	Sommerfugler	Tineidae	Ekte møll	<i>Infurcitinea argentimaculella</i>	Mellavmøll
G09	Rikt strandberg	Nebbmunner	Aradidae	Barkteger	<i>Aradus truncatus</i>	Ospebarktege
H00	Andre viktige forekomster	Biller	Dryopidae	Mudderbiller	<i>Dryops similis</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Ilybius guttiger</i>	
		Biller	Dytiscidae	Vannkalver	<i>Rhantus grapii</i>	
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Oulimnius troglodytes</i>	
		Biller	Elmidae	Elvebiller	<i>Stenelmis canaliculata</i>	
		Biller	Silvanidae	Skogflatbiller	<i>Silvanus unidentatus</i>	
		Sommerfugler	Gracillariidae	Bladmøll	<i>Calybites phasianipennella</i>	
		Steinfluer	Perlodidae		<i>Perlodes dispar</i>	
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Anasimyia transfuga</i>	Krokkflekke damblomsterflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eristalis oestracea</i>	Praktdroneflue
		Tovinger	Syrphidae	Blomsterfluer	<i>Eumerus flavitarsis</i>	Sølvfotet måneflekkeflue
		Veps	Chrysididae	Gullvepser	<i>Hedychridium cupreum</i>	Koppergullveps
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Diodontus tristis</i>	Sandjordgraver
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Oxybelus mandibularis</i>	Skogfluegraver
		Veps	Crabronidae	Gravevepser	<i>Tachysphex nitidus</i>	Svart gresshoppegraver
		Veps	Formicidae	Maur	<i>Formica cinerea</i>	Grå sauemaur
		Veps	Sphecidae	Gravevepser	<i>Ammophila campestris</i>	Bladvepslarvegraver
		Veps	Vepsidae	Stikkevepser	<i>Ancistrocerus gazella</i>	Gasellemureveps
		Øyestikkere	Calopterygidae	Praktvannymfer	<i>Calopteryx splendens</i>	Båndpraktvannymfe
		Øyestikkere	Gomphidae	Elvelibeller	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Klubbeelvelibelle



Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.