

Insekt-Nytt

Medlemsblad for Norsk
Entomologisk Forening



Nr. 3 1990 Årg. 15

Insekt-Nytt nr. 3, 1990



Medlemsblad for Norsk Entomologisk Forening

Insekt-Nytt

Årgang 15, nr. 3, 1990

Redaksjonen:

Lars Ove Hansen (Redaktør)
Espen Bergsmark
Øistein Berg
Devegg Ruud (Fototeknisk ass.)

Redaksjonens adresse:

Insekt-Nytt
v/Lars Ove Hansen
Sparavollen 23
3021 Drammen.
Tlf. 03-83 56 40

Postgirokontonr. 0808 5916077

Sats, lay-out, paste-up: Redaksjonen, med en Apple Macintosh SE, programmet QuarkXPress 2.12 og en Apple LaserWriter II.

Trykk: AM Grafiske A/S, Drammen

Insekt-Nytt utkommer med 4 nummer i året.

ISSN 0800-1804

Insekt-Nytt presenterer populærvitenskapelige oversikts- og temaartikler om insekters (inkl. edderkoppdyr og andre land-leddyr) økologi, systematikk, fysiologi, atferd, dyregeografi etc. Likeledes trykkes artslister fra ulike områder eller habitater, ekskursjonsrapporter, naturvern-, nytte- og skadedyrstoff, bibliografier, biografier, historikk, "anekdoter", innsamlings- og prepareringsteknikk, utstyrstips, bokanmeldelser m.m. Vi trykker også alle typer stoff som er relatert til Norsk Entomologisk Forening og dets lokalavdelinger: årsrapporter, regnskap, møte- og ekskursjonsrapporter, debattstoff etc. Opprop og kontaktannonser trykkes gratis for foreningens medlemmer. Språket er norsk (svensk eller dansk).

Insekt-Nytt vil prøve å finne sin nisje der vi ikke overlapper med NEF's fagtidsskrift *Fauna norv. Ser. B.* Originale vitenskapelige undersøkelser, nye arter for ulike faunaregioner og Norge går fortsatt til fagtidsskriftet. Derimot er vi meget interesserte i artikler som omhandler "interessante og sjeldne funn", notater om arters habitatvalg og levevis etc., selv om det nødvendigvis ikke er "nytt".

Annonsepriser:

1/4 side kr.	400,-
1/2 side kr.	600,-
1/1 side kr.	900,-
Bakside (Svart/hvitt)	1250,-
Bakside (farger) kr.	2000,-

Prisen på baksiden trykt i fire farger inkluderer ikke reproarbeid. Ved bestilling av annonser i to nummer etter hverandre kan vi tilby 10% reduksjon i prisen, fire nummer etter hverandre gir 25% reduksjon.

Abonnement: Medlemmer av Norsk Entomologisk Forening får **Insekt-Nytt** (og *Fauna norv. Ser. B.*) gratis tilsendt. Medlemskontingenten er for tiden kr. 110,- pr. år (kr. 55,- for juniormedlemmer til og med året de fyller 19 år). Henvendelse om medlemskap i NEF sendes sekretæren: Trond Hofsvang, postboks 70, 1432 Ås-NLH.

Forsidebilde: Den sjeldne libellen

Libellula depressa.

Foto: Ove Bergersen

REDAKSJONELT

Barskogvernet

Et nytt håp tentes for mange av oss ved regjeringsskiftet. Vil vår nye miljøvernminister Torbjørn Berntsen legge seg på samme linje som Hille Valla, eller har han forstått litt mer enn sin forgjenger? Ikke bare ignorerte hun de to alternativene for verneplan for barskogene som var utarbeidet fra faglig hold, men hun halverte også det minste alternativet og foreslo dette isteden. Fullstendig la hun seg flat for skogbrukets kapitalinteresser.

Det må presiseres at av de to alternativene, er det kun alternativ A (1296 km²) som er faglig forsvarlig. Alternativ B (550 km²) ble utarbeidet fordi man mente at alternativ A hadde en for høy prislapp. Nå kan vi jo legge til at prisen på dette alternativet er anslått til mellom 600 og 700 millioner kroner, noe som f.eks. er mindre enn hva byggingen av Ole K. Karlsens "galematias" Hotell Plaza i Oslo kostet.

Både alternativ B og Hille Vallas halvering vil bety dødsstøtet for en rekke av våre sjeldne urskogsinsekter. Først og fremst er det billene det vil gå ut over. Antagelig er 25% av våre billearter knyttet til dødt eller døende trevirke. Også en rekke andre orde-



ner vil lide. Både sommerfugler og teger har kjente grupper knyttet til urskog. Også en annen stor orden ser ut til å ha mange urskogsavhengige arter, nemlig tovingene. Etter som vi får mer kunnskap om denne gruppen, viser den en enorm kompleksitet. Antagelig er heller ikke alternativ A faglig forsvarlig hvis denne ordenens kvaliteter også skal fanges opp.

Innen Hymenoptera er det nok ikke så mange arter som er knyttet direkte til urskoen. Men det finnes kanskje ikke en eneste insektart som ikke har minst én spesifikk parasitt. For hver art som blir utryddet går det med minst én art parasittveps. Hymenoptera er dessverre skremmende dårlig kjent her i Norge. I Sverige er de nå iferd med å passere 10 000 Hymenoptera arter. Hvor mange har vi funnet? Neppe mer enn 3000. Parasittvepsarter vil utvilsomt gå tapt, men

Innhold

Redaksjonelt.....	s. 1
Olsvik, Hans: Forsidedyret — en truet norsk dyreart.....	s. 3
Olsvik, Hans: Øyestikkere i Norge, situasjonsrapport med rød liste.....	s. 5
Grenmar, Frode og Nylund, Lisbeth: Termittene og deres rolle i tropiske økosystemer..	s. 17
Oppslagstavla.....	s. 28

dette vil skje i stillhet.

Skal urskogens insekter bevares må skogens kvaliteter også bevares. Skogen er ikke bare trær, men mye, mye mer. Her inngår sjøer, tjern, myrer, elver, bekker, planter, lav, moser, fugl, dyreliv og selvfølgelig insekter og annen lavere fauna. Det er alt dette som utgjør skogen, det er dette som er skogen. Det skogbruket ønsker er treplantasjer, og har inngenting med skog å gjøre.

Redaksjonen

begynner nå å bli leie og ønsker arvtagere. Flere personer har blitt forespurte, men hver gang har resultatene vært negative. Det virker som om enkelte tror at bladet er vanskelig å lage, bare fordi vi bruker EDB. Sannheten er jo det motsatte! Dette har nemlig lettet det redaksjonelle arbeidet i stor grad. Vi gir også full opplæring til en ny redaksjon, som da får overta en Apple Macintosh SE med ferdige tekstmaler for å lage Insekt-Nytt.

Føler du deg kallet til å videreføre dette tradisjonsrike tidsskriftet, så ta kontakt med redaksjonen så snart som mulig. Hvis ikke, kan resultatet bli at du må lete forjeves etter Insekt-Nytt i postkassen din for framtida.

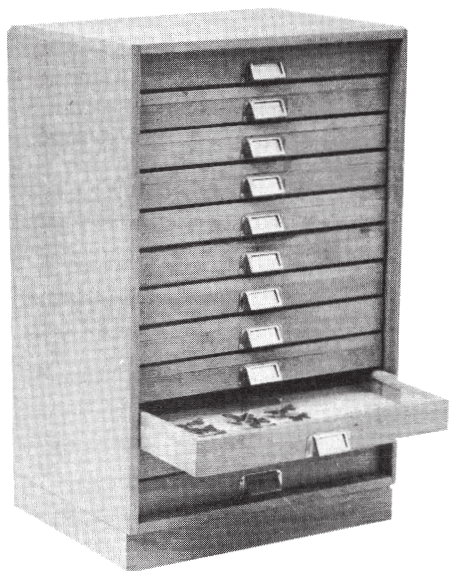
Redaksjonen

Redaksjon søkes

Vi i Insekt-Nytt redaksjonen har i mer enn ett år vært på leting etter en ny redaksjon. Vi

Den originale "Fahre" kassen

Insektkasser i lyslakkert svartor med dobbeltfalset glasslokk. Prisene inkl. 20% MVA.



Samlingskasse	30 x 40 x 6 cm	kr. 300,-
	40 x 50 x 6 cm	kr. 360,-
Polyetyleninnlegg:	30 x 40 x 6 cm	kr. 36,-
	40 x 50 x 6 cm	kr. 42,-
Etiketthåndtak:		kr. 21,-
Etikettskilt:		kr. 12,-
Reol for 12 kasser i lakkert bøk	u/dør m/ låsbar dør	kr. 2100,- kr. 3000,-
TILBUD 1990:		
Reol med 12 kasser 40 x 50 x 6 cm	u/dør m/ låsbar dør	kr. 6000,- kr. 6900,-

Spesialmål eller spesielle ønsker – be om pris.

NOR FORM A/S

(Tidligere H - MODELL A/S)

3863 LÅRDAL

☎ 036/76600

Forsidedyret – en truet norsk dyreart

Hans Olsvik

Forsidedyret denne gang er en av de sjeldneste norske øyestikkerartene, *Libellula depressa*, en ♂. I siste halvdel av forrige århundret ble den funnet flere steder rundt Oslofjorden av bl.a. Siebke, Schøyen og Kiær. Mellom ca. år 1900 og fram til de siste par tiår mangler norske observasjoner fullstendig. En grundig øyestikker-forsker som S. Sømme klarte ikke å gjenfinne arten på 1920 og 30-tallet tross iherdige undersøkelser innenfor det tidligere kjente utbredelsesområdet.

Først i 1977 ble arten gjenopdaget i Norge av D. Dolmen. I forbindelse med en undersøkelse av noen gårdsdammer sør for Vannsjø i Østfold ble arten funnet ved en av dammene. Senere, i 1985–86, ble arten sett ved ytterligere tre dammer i samme område (Dolmen 1989). Senest i år, 1990 er arten observert ved den ene av disse gårdsdammene (H. Olsvik). I 1984 ble høyst sannsynlig *L. depressa* observert ved en lokalitet i Halden av Bøhmer Olsen og Nordbakke (G. Hardeng pers. medd.).

Arten er de siste par årene også påvist utenfor Østfold. I 1989 ble arten observert ved Øyeren og i 1990 ved en gårdsdam i Ski, begge i Akershus (T. Berge pers. medd.).

Videre er det i løpet av de siste år blitt kjent at Per Hafslund hadde funnet *L. depressa* ved i det minste én lokalitet i nærheten av Drammen. Denne dammen skal nå være borte (L. O. Hansen pers. medd.). Hvilket årstall Hafslund oppdaget denne forekomsten ved Drammen er foreløpig ikke kjent.

I tillegg til disse bekreftede observasjo-

ner de siste ti-årene, finnes det ubekreftede rykter om at arten også skal være sett i Vestfold i nyere tid.

Libellula depressa, som lenger sør i Europa kan treffes ved et bredt spekter av ulike våtmarker, fra små dammer til større vatn og innsjøer, samt en sjelden gang sakteflytende elver/bekker og kanaler, ser i Norge ut til å være temmelig avhengig av gårdsdammer. Etter å ha besøkt noen av de norske lokalitetene, sitter en igjen med det inntrykk at arten foretrekker dammer hvor vannstanden synker en hel del i løpet av sommeren, som oftest vanningsdammer, slik at de bare leire- og jordbreddene blir liggende åpent i dagen over vannflaten. Andre typer dammer med tilsvarende vegetasjonsløse bredder kan også være tilholdssted for *L. depressa*. Det er da nærliggende å anta at kamuflasjeeffekten betyr en del. Hannens blågrå farge går ganske i ett med de leire-fargede breddene ved slike oppgravde dammer. At dammene er forholdsvis nygravde er et poeng å merke seg. Etterhvert som årene går vil breddene av slike dammer vokse til med vegetasjon som dekker den bare leiren/jorden. Når kamuflasjen på denne måten gradvis blir borte, ser det ut til at *L. depressa* også forsvinner.

På den annen side er arten kjent som en migrator, og vil da ofte kunne spre seg utover fra "mor"-dammen på søken etter nye velegnede lokaliteter. Lenger sør i Europa er *L. depressa* også kjent som en pioner-art, altså en av de første innvandrere til nygravde dammer både i grustak og i jordbrukslandskapet. Migrasjon kan også utløses når populasjonene blir tette og individtallet høyt. Hannen av *L. depressa* hevder ofte ter-

ritorium ved dammen, og det er da naturligvis begrenset hvor mange hanner som til enhver tid kan oppholde seg ved en gårdsdam.

I Norge kan det foreløpig se ut som at arten er svært fåtallig ved de kjente lokalitetene. Spredningspotensialet vil i såfall være lite. Oslofjord-området danner den nordvestligste ytterkant av artens utbredelse og sterke svingninger i bestanden vil alltid være normalt i de perifere områder av en arts utbredelse. I perioder kan arten være så godt som eller helt borte, mens den i andre perioder utvider utbredelsesområdet mot ytterkantene, på grunn av ekstra gode forhold i de tilgrensende og mer favørable strøk.

Hvorvidt de siste års norske funn skyldes en gjeninnvandring eller om *L. depressa* gjennom hele vårt århundre har forekommet ytterst sparsomt i sørlige deler av Oslofjordsområdet er umulig å si med sikkerhet. Sannsynligvis har arten blitt gjenoppdaget på grunn av større observasjonsaktivitet, selv om det ikke kan utelukkes at grensen for utbredelsesområdet har vært skjøvet helt ut av Norge i perioder på 1900-tallet. Uansett er det helt klart at arten i denne perioden bestandsmessig har vært nede i en bølgedal i forhold til slutten av 1800-tallet og de aller siste årene. Kanskje vil vi få oppleve å finne ytterligere nye lokaliteter på det sørlige Østlandet i årene som kommer. Ordet kanskje må nok brukes i denne sammenheng, fordi *L. depressa*'s levesteder i høy grad er truet av menneskelig aktivitet innen landbruk og industri. Å grave nye gårdsdammer er ikke akkurat på "mote". Gjenfylling, drenering og andre måter å ødelegge de viktige små våtmarker i kulturlandskapet ser ut til å være betydelig mer populært. Hafslund's dam i Drammen er nå borte, en lignende skjebne truer lokaliteten ved Øyeren, og bare ved én av Østfold-lokalitetene er arten sett de siste to år. I et lite område i Ski er det i løpet av de siste to-tre årene gravd hele fire nye dammer, og ikke uventet dukket *L. depressa* opp akkurat her i 1990.

Et program for restaurering av kjente

lokaliteter og støtte til utgraving av nye gårdsdammer i kulturlandskapet rundt Oslofjorden hadde absolutt vært aktuelt. Kanskje en sak også for NEF?

Som avslutning på denne omtalen av forsidedyret, kan det kanskje være på sin plass å oppfordre alle insekt-interesserte til å besøke slike gårdsdammer i fra slutten av mai til midten av juli, og best i den varmeste tiden av døgnet på solskinnsdager. Kanskje vil du være den neste som får oppleve denne flotte øyenstikkeren en varm forsommerdag?

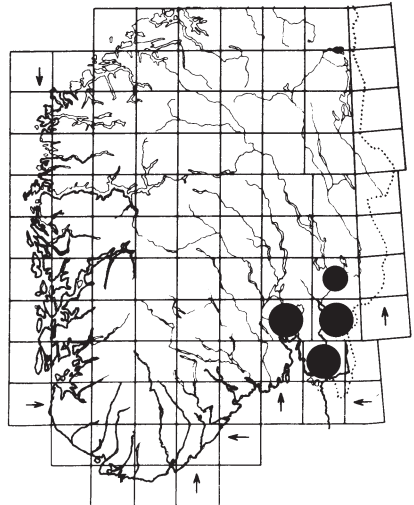
Takk til T. Berge, G. Hardeng og L. O. Hansen for opplysninger.

Litteratur:

- Dolmen D. 1989. *Libellula depressa* L. (Odonata) rediscovered in Norway. *Fauna norv. Ser. B*, 36: 105-106.

Forfatterens adresse:

Hans Olsvik,
Bru-Fjellvn. 4,
N-1404 Siggerud



Utbredelsen i Norge av *Libellula depressa* L. Store symboler betyr funn etter 1950, små symboler før 1900.

Øyenstikkere i Norge, situasjonsrapport med rød liste

Hans Olsvik

Ved siden av dagsommerfuglene er øyenstikkerne den insektgruppe som har fått størst oppmerksomhet i den vestlige verden de siste decenniene. Årsaken til denne interessen er den sterke tilbakegangen for en rekke arter. I flere europeiske land har man kunnet fastslå at utbredelsesområdet for mange arter har skrumpet betydelig. Antall levesteder har gått ned, både på grunn av sterkt regulert og ordnet kulturlandskap og generell forurensning fra industri, bosetting og landbruk. De siste myrområdene blir drenert og dyrket, bekker, elver og kanaler blir rensket for vegetasjon og slam eller lagt i rør. Dammer og tjern blir fylt igjen eller brukt som søppelplasser. Sammen med forurensningspresset generelt har dette faktisk ført til at listen over forsvunne og truede arter er blitt lengre og lengre i flere sentral-europeiske land.

I Storbritannia er 3 arter forsvunnet etter krigen, og 9 av i alt 41 forplantende arter er regnet som truet (Merriitt 1987). I Nederland er 9 arter ikke observert etter 1950 (Geijskes & van Tol 1983). I Vest-Tyskland er 6 arter utryddet og over 60% av øyenstikkerartene regnes som truet i større eller mindre grad (Clausnitzer et al. 1983). Forholdet er omtrent det samme i Sveits, med 5 arter/underarter forsvunnet og 66% regnet som mer eller mindre truet (Maibach & Meier 1987).

Som en følge av denne situasjonen er det blitt laget røde lister både lokalt og nasjonalt. De røde listene (oppsummerer artenes status, i hvilken grad de er truet) følger som oftest en standard satt av IUCN, den internasjonale union for bevaring av natur

og naturressurser. Forskjellige kategorier, som utdødd, truet av utryddelse, truet, sårbar, sjelden, formeringsgjester, ukjent status og ikke truet blir gjerne brukt. Lignende lister er også blitt presentert for norske insekter, bl.a. på skogsinsekter (Kvamme & Hågvar 1985) og mindre artsrike ordener (Aagaard & Hågvar 1987). I sistnevnte er også øyenstikkerne behandlet. Dolmen & Refsaas (1987) presenterer en liste over de sjeldneste øyenstikkere i Trøndelag. Et utkast til en mer detaljert rød liste er presentert av Olsvik, Kvifte & Dolmen (1990). Olsvik (1990a) har gitt en lignende vurdering av øyenstikkerne i Østfold.

Internasjonalt er arbeidet med vern av øyenstikkere og deres levesteder de senere år blitt utvidet til å omfatte metoder og planer for å restaurere gamle lokaliteter, bygge/grave nye, og ikke minst verneområder på grunnlag av øyenstikkerfaunaen. I Vest-Tyskland f.eks. er alle øyenstikkere fredet i lovs form (siden 25.8.1980), innsamling er kun tillatt for undervisnings- og forskningsformål. Denne vinteren kommer også den første instruksjonsbok for forvaltning av øyenstikkerfaunaen, og den vil bl.a. omhandle lokal, regional og nasjonal planlegging for bevaring av en variasjon av naturtyper som sikrer samtlige arters eksistens innenfor det aktuelle område (Schorr in press).

Øyenstikkerne i Norge

Øyenstikkerne er en av de bedre undersøkte insekt-ordener i Norge. Antall arter er forholdsvist lavt, pr. 1990 er 43 arter påvist med sikkerhet. Store insekter med fine farger har

alltid vært populære dyr blant samlere, deriblant fagentomologer. En av de mest utbredte artene her til lands, *Aeshna caerulea*, ble beskrevet av Hans Strøm i 1783 på bakgrunn av individer innsamlet på Vestlandet. I det 19. århundret samlet de fremtredende norske entomologer også en god del øyestikkere, men den norske artslisten kunne ikke regnes som god før Sven Sømme gjennomførte sine grundige undersøkelser på 1920- og 30-tallet. Kun to arter er påvist nye for Norge etter Sømmes publikasjon i 1937 (Kvifte 1943, Olsvik 1990b). Ytterligere et par arter vil antagelig kunne påvises med tiden, bl.a. *Somatochlora sahlbergi* i Finnmark. Den er påvist nær norskegrensen både på finsk og russisk side, riktignok i svært sparsomt antall.

De aller fleste undersøkelser etter Sømme (1937) har vært lokale, og bidratt til kunnskapen om artenes utbredelse. Likevel finnes store "hvite flekker" på Norgeskartet, og data om den lokale utbredelse i mange fylker er blant de viktigste fremtidige oppgaver for norske odonatologer. Fortsatt kan det virke som om de mest artsrike områder ligger rundt universitetene, de største byene og langs de viktigste hovedvegene, et inntrykk som burde kunne unngås i fremtiden, med dagens vegnett og mobile entomologer.

Øyestikkerne er en tropisk insektgruppe, og artsantallet øker naturlig nok jo nærmere kontinentet – jo lenger mot sør og øst man kommer i Norge. I Nord-Norge (F, TR, N) er det hittil påvist 16 arter, i Trøndelag (NT, ST) 25 arter, på Vestlandet (MR, SF, HO, R) 26 arter, på Sørlandet (VA, AA, TE) 35 arter og på Østlandet (VE, B, O, HE, AK m/Oslo, Ø) 43 arter (i disse tall inngår en rekke ennå upubliserte funn). Antall arter påvist i de enkelte fylker er angitt i figur 1, og her kan man se at det i de fleste fylker er mulig å finne flere øyestikkerarter.

17 arter, nesten 40% av de norske øyestikkerne, har en sørlig utbredelse, og mangler fra midt-Norge og nordover. 13 arter er begrenset til sør-øst Norge inkludert Agder, og to arter er kun påvist øst for

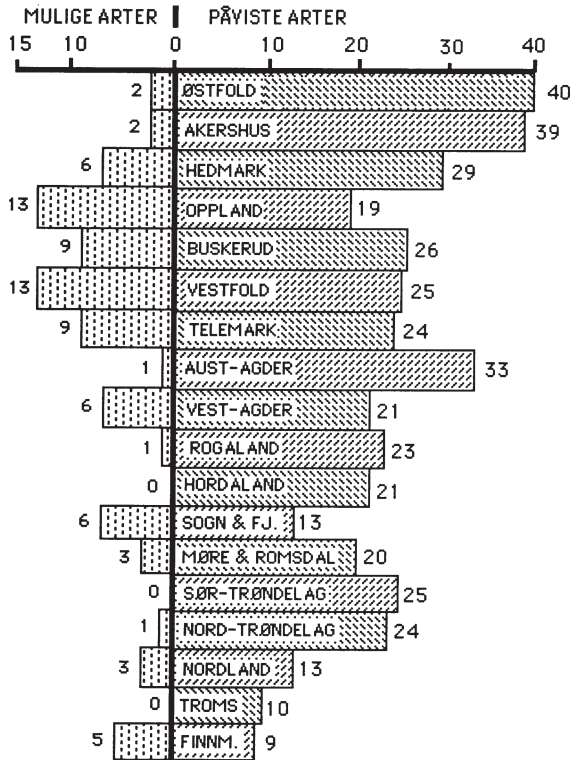
Oslofjorden nord til søndre Hedmark.

Mange av de sør-østlige artene lever i de områdene hvor menneskelig påvirkning truer de naturlige, store og små våtmarkene som øyestikkerne er avhengige av for å overleve. Det siste tiåret har det derfor blitt gjort en del undersøkelser i lavlandet på Østlandet og Sørlandet. Gamle "klassiske" lokaliteter er blitt oppsøkt for bl.a. å forsøke å gjenfinne de sjeldneste artene. Data omkring bestands-utviklingen siden de forrige undersøkelser er forsøkt innsamlet ved å sammenligne tall-oppgaver før og nå. I tillegg er det blitt lagt stor vekt på å få undersøkt så mange "nye" lokaliteter som mulig, ofte i nærheten av de "klassiske", for å få et inntrykk av nåtidens utbredelse og forekomst.

Mer enn 300 lokaliteter er blitt undersøkt mer eller mindre grundig siden 1977, hovedsaklig av Dag Dolmen og undertegnede. Disse undersøkelsene er støttet finansielt av bl.a. Miljøvern-departementet (faglig anbefalt av Norsk Entomologisk Forening), Økoforsk/Norsk Institutt for Naturforskning, Sur Nedbør prosjektet/Direktoratet for Naturforvaltning og fylkesmennenes naturvernavingdelinger i Østfold og Hedmark.

Olsvik et al. (1990) sammenfatter alle funndata til og med 1988, samtidig behandles utbredelse og vernestatus for øyestikkerne på Sør- og Østlandet, med hovedvekt på forsumings- og jordbruksområdene.

En viktig del av denne rapporten er vurderingen av artenes verneverdi, en såkalt "rød liste" over norske øyestikkere. Denne listen er gjengitt nedenfor, sammen med artskommentarene, det vil si kapitlene "Vurdering av artenes verneverdi" og "Artskommentarer". Fra samme rapport er tabellen "Antall lokaliteter, fylkesvis oversikt, samt abundans for de enkelte arter" gjengitt (se tabell 1). I rapporten er et utvalg av de mest bevaringsverdige øyestikker-lokaliteter i sør-øst Norge listet opp. I løpet av vinteren 1990/91 vil det bli innsendt verneforslag til fylkesmennene i de aktuelle fylker, basert på denne listen. Vi vil søke å gjøre en prioriter-



Figur 1. Antall påviste arter i hvert fylke til høyre for aksen, og antall arter som sannsynligvis kan påvises i de samme fylker til venstre for aksen.

ing blant de aller mest truede og verneverdige av lokalitetene, og konkrete verneforslag fremsatt på denne måte, antagelig i regi av Norsk Entomologisk Forening, vil "tvinge" fylkesmannen til i det minste å gi et svar. Det vil da bli interessant å høre om de fagre ord fra miljøvern-myndighetene om fullverdig vernegrnlag basert på invertebrat-faunaen vil bety noe i praksis.

VURDERING AV ARTENES VERNEVERDI

Det synes formålstjenlig å vurdere de norske øyenstikkerne i forhold til statuskategorier oppsatt av Den internasjonale union for bevaring av natur og naturressurser (IUCN

1983). Følgende "røde liste" for de norske øyenstikkerne er basert på den erfaring en nå har fra Østlandet. Tilsvarende vurderinger er foretatt i ei rekke europeiske land, blant annet Vest-Tyskland, Sveits og Storbritannia (Clausnitzer et al. 1983, Maibach & Meier 1987, Merrit 1987). I Vest-Tyskland har odonatologer gått ett skritt videre ved å presentere s.k. "røde lister" også for enkelte fylker og distrikter (Itzerott et al. 1985). Dette synes fornuftig også for Norge i tiden framover, både på bakgrunn av strukturen innenfor naturvern-sektoren, og de normer som følges med internasjonal-, nasjonal- og regional verneverdi på våtmarksområder. Olsvik (1990a) har således sammenfattet det vi vet om øyenstikkere i Østfold, presentert med utbredelseskart og tanker om vernestatus.

Tabell 1. Antall lokaliteter, fylkesvis oversikt, samt abundans for de enkelte arter.

Art	Fylke →	AK	Ø	VE	TEY	TEI	AAY	VAY	Lokaliteter	
									antall	prosent
1	<i>Calopteryx virgo</i>	13	7	-	1	-	1	-	22	11,96
2	<i>C. splendens</i>	-	1	*	-	-	-	-	1	0,54
3	<i>Lestes sponsa</i>	30	21	2	-	-	7	1	61	33,15
4	<i>L. dryas</i>	-	-	-	-	-	-	-	0	0,00
5	<i>Platycnemis pennipes</i>	2	7	1	-	-	-	-	10	5,43
6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	8	5	1	-	-	6	-	20	10,87
7	<i>Erythromma najas</i>	24	18	4	-	-	8	-	54	29,35
8	<i>Coenagrion hastulatum</i>	46	30	5	-	-	13	1	95	51,63
9	<i>C. lunulatum</i>	-	-	-	-	-	*	-	0	0,00
10	<i>C. armatum</i>	15	6	-	-	-	-	-	21	11,41
11	<i>C. johanssoni</i>	8	8	2	-	-	3	-	21	11,41
12	<i>C. puella</i>	*	*	6	1	-	14	1	22	11,96
13	<i>C. pulchellum</i>	10	18	5	1	-	7	1	42	22,83
14	<i>Enallagma cyathigerum</i>	5	4	-	-	-	14	1	24	13,04
15	<i>Ischnura elegans</i>	4	5	2	1	-	15	1	28	15,22
16	<i>Aeshna caerulea</i>	*	1	-	-	-	*	-	1	0,54
17	<i>Ae. juncea</i>	16	9	-	-	-	3	-	28	15,22
18	<i>Ae. subarctica</i>	1	2	-	-	-	*	-	3	1,63
19	<i>Ae. cyanea</i>	9	8	-	-	1	1	-	19	10,33
20	<i>Ae. grandis</i>	27	20	1	-	-	7	-	55	29,89
21	<i>Brachytron pratense</i>	-	-	-	-	-	2	-	2	1,09
22	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	(1)	1	-	-	-	-	-	1	0,54
23	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	*	1	-	-	-	*	-	1	0,54
24	<i>Cordulegaster boltoni</i>	*	1	1	-	-	*	-	2	1,09
25	<i>Cordulia aenea</i>	27	10	2	-	-	6	-	45	24,46
26	<i>Somatochlora metallica</i>	17	13	1	-	-	4	-	35	19,02
27	<i>S. alpestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	0	0,00
28	<i>S. arctica</i>	1	1	-	-	-	-	-	2	1,09
29	<i>Libellula quadrimaculata</i>	24	18	5	-	-	12	1	60	32,61
30	<i>L. depressa</i>	*	4	-	-	-	-	-	4	2,17
31	<i>Orthetrum cancellatum</i>	*	-	-	-	-	*	-	0	0,00
32	<i>O. coerulescens</i>	-	*	-	1	-	3	-	4	2,17
33	<i>Sympetrum striolatum/nigrescens</i>	1	1	-	-	-	3	1	6	3,26
34	<i>S. vulgatum</i>	4	2	*	-	-	-	-	6	3,26
35	<i>S. flaveolum</i>	10	8	-	-	-	1	-	19	10,33
36	<i>S. sanguineum</i>	6	3	-	-	-	-	-	9	4,89
37	<i>S. danae</i>	24	7	1	-	1	5	1	39	21,20
38	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	1	5	-	-	-	*	-	6	3,26
39	<i>L. albifrons</i>	-	-	-	-	-	3	-	3	1,63
40	<i>L. dubia</i>	10	8	1	-	-	3	-	22	11,96
41	<i>L. rubicunda</i>	9	4	1	-	-	-	-	14	7,61
42	<i>L. pectoralis</i>	4	2	-	-	-	2	-	8	4,35

Antall undersøkt lokaliteter totalt pr. fylke 72 68 10 2 1 30 1 184 100,00

* Tidligere funnet ifølge litteraturen.

Til sammen 184 lokaliteter er undersøkt mer eller mindre grundig i fylkene Akershus, Østfold, Vestfold, Aust-Agder, Vest-Agder og Telemark i perioden 1977–1988. I alt 38 av de 42 norske artene er funnet under disse undersøkelsene. En typisk alpin art som *Somatochlora alpestris* er ikke registrert, men egnede lokaliteter er heller ikke undersøkt. En annen art, *Coenagrion lunulatum*, som i Norge bare er kjent fra enkeltfunn i Troms, Finnmark og Aust-Agder, og som i det meste av Europa er kjent for sin sporadiske forekomst, ble ikke gjenfunnet i Aust-Agder. De siste to artene, *Lestes dryas* og *Orthetrum cancellatum*, (Figur 8) er ikke gjenfunnet, tross undersøkelser på steder hvor de tidligere er registrert. *Lestes dryas* er rapportert fra Buskerud på 1980-tallet, og kan derfor ikke regnes som utryddet i Norge, men arten har opplagt gått sterkt tilbake på 1900-tallet. Ellers henvises til Aagaard & Hågvar (1987) når det gjelder gamle “klassiske” funn av sjeldne arter. Mange av disse lokalitetene (jfr. Olsvik et al. 1990: Tabell 4) er altså undersøkt på ny av forfatterne, og i flere tilfelle med negativt resultat.

Følgende status-oppsett for norske øyestikkere synes realistisk ut fra disse undersøkelsene på Østlandet/Sørlandet, men også sett på bakgrunn av tidligere publiserte og kjente



Figur 2. *Onychogomphus forcipatus*; kategori: Truet. Bildet er fra den eneste kjente lokalitet av arten i Norge. Foto: Ove Bergersen.

upubliserte funn (jfr. Sømme 1928, 1937a som også oppsummerer all tidligere litteratur, 1937b, Kvifte 1942a, 1942b, 1943, Tjønneland 1953, 1955a, 1955b, Åbro 1964, 1965, Solem 1969, Aagaard & Dolmen 1971, 1977, Bjånes 1973, Dolmen, Sæther & Aagaard 1975, Olsvik 1983, Hämäläinen 1984, Jödicke 1986, Dolmen & Refsaas 1987, Aagaard & Hågvar 1987, Dolmen 1989).

Kategori O. Utryddet/forsvunnet
(IUCN: EX) 1 art

Orthetrum cancellatum (Figur 8)

Kategori 1. Truet
(IUCN: E) 8 arter

Calopteryx splendens (Figur 3)

Lestes dryas

Coenagrion lunulatum

Brachytriton pratense

Gomphus vulgatissimus

Onychogomphus forcipatus (Figur 2)

Libellula depressa

Leucorrhinia albifrons

Kategori 2. Sårbar
(IUCN: V) 7 arter

Platycnemis pennipes (Figur 4)

Coenagrion armatum

Orthetrum coerulescens

Sympetrum vulgatum

Sympetrum sanguineum

Leucorrhinia caudalis

Leucorrhinia pectoralis (Figur 9)

Kategori 3. Sjelden
(IUCN: R) 9 arter

Calopteryx virgo

Coenagrion johanssoni (Figur 5)

Coenagrion puella

Aeshna subarctica (Figur 6)

Aeshna cyanea

Cordulegaster boltoni (Figur 7)

Somatochlora alpestris

Somatochlora arctica

Sympetrum flaveolum

Kategori 4. Ikke truet**(IUCN: 0) 17 arter**

Lestes sponsa
Pyrrhosoma nymphula
Erythromma najas
Coenagrion hastulatum
Coenagrion pulchellum
Enallagma cyathigerum
Ischnura elegans
Aeshna caerulea
Aeshna juncea
Aeshna grandis
Cordulia aenea
Somatochlora metallica
Libellula quadrimaculata
Sympetrum striolatum/nigrescens
Sympetrum danae
Leucorrhinia dubia
Leucorrhinia rubicunda

ARTSKOMMENTARER***Calopteryx virgo* (L., 1758)**

Kategori 3: Sjelden. Arten lever i rennende vann, fra skogsbekker til mindre elver i landbruks-områder. Den er vanligvis mest tallrik ved lokaliteter av sistnevnte type, såfremt vann-kvaliteten ikke er vesentlig påvirket av forurensning og tilsig av gjødsel- og silosaft fra jordbruket. *C. virgo* er ikke



Figur 3. *Calopteryx splendens*; kategori: Truet. Bildet er fra den eneste kjente lokaliteten for arten i Norge. Foto: Ove Bergersen.

direkte truet, men kan forsvinne fra de deler av sitt utbredelse-område (særlig i lavlandet østafjells) som ligger utsatt til i distrikter med intensivt landbruk. I denne undersøkelsen er arten registrert ved 22 av 184 lokaliteter, men de fleste undersøkte steder egner seg mindre godt for *C. virgo*.

***Calopteryx splendens* (Harris, 1782)**

Kategori 1: Truet. Figur 3. Den eneste kjente norske lokalitet i nyere tid er en mindre, relativt sakteflytende elv lengst sør på Østlandet, Enningdalsvassdraget (Berbyelva), i Halden (jfr. Solem 1969). Deler av dette vassdraget bør vernes, for å sikre artens eksistens i Norge.

***Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)**

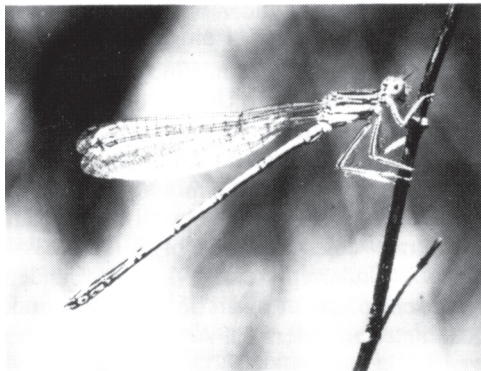
Kategori 4: Ikke truet. Selv om arten har en sørøstlig utbredelse med nordgrense i Trøndelag og finnes relativt sparsomt på Vestlandet, kan den ikke plasseres i noen annen kategori enn denne. *L. sponsa* kan kalles euryøk, den vil kunne finnes ved de aller fleste typer av stillestående vann innenfor sitt utbredelsesområde. Funnet ved 61 av 184 undersøkte lokaliteter her, og plasserer seg som den vanligste og mest utbredte art etter *Coenagrion hastulatum*.

***Lestes dryas* Kirby, 1890**

Kategori 1: Truet. Bortsett fra ett funn i Hallingdal, Buskerud (Kvarteig i Nes) i 1983–86 (Bruserud 1987), kjennes ingen norske lokaliteter siden Sømmes (1937a) funn ved Kongsvinger, Hedmark rundt 1930. Dette er de eneste funn her til lands i dette århundret, alle andre funn stammer fra 1800-tallet (se Sømme 1937a). Lokaliteten i Hallingdalen bør undersøkes nærmere, for eventuelt å kunne fremme verneforslag. I tillegg bør det foretas undersøkelser for om mulig å gjenfinne arten i Hedmark

***Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)**

Kategori 2: Sårbar. Figur 4. Denne arten lever ved sakteflytende mindre til middels store elver, alltid under den marine grense,



Figur 4. *Platycnemis pennipes*; kategori: Sårbar.
Foto: Ove Bergersen.

det vil si i områder med leirjord. Arten har en sterkt begrenset utbredelse i Norge. Bortsett fra ett funn i Vestfold er den hittil kun funnet i Østfold og Akershus. Vassdragenes utsatte beliggenhet i det mest intensivt utnyttede jordbruksområdet i sørøst-Norge, fordrer verneinngrep med mindre det blir gjort noe for å bedre vannkvalitet etc. i *P. pennipes* leveområder. Funnet ved 10 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Pyrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776)**

Kategori 4: Ikke truet. Kan finnes ved mange typer vann, både stillestående og rennende. Foretrekker ofte fattige til middels rike tjern i barskogsområder, gjerne i forbindelse med større eller mindre bekker. Utbredt, men vanligvis ikke særlig tallrik der den finnes. Funnet ved 20 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Erythromma najas* (Hansemann, 1823)**

Kategori 4: Ikke truet. Arten er utbredt i Sør-Norge, inkludert Trøndelag, og forekommer oftest ved stillestående vann. De fleste typer vatn, fra dystrofe til sterkt eutrofe, kan huse *E. najas*. Den krever en noenlunde rik flyteblad-forekomst av vannliljer, og/eller tjønnaks. Funnet ved 54 av 184 undersøkte lokaliteter her.

***Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825)**
Kategori 4: Ikke truet. Norges mest utbredte og vanligste vann-nymfeart; den kan treffes ved de aller fleste typer våtmark over det meste av landet, unntatt lengst i nord. I denne undersøkelsen ble arten funnet ved 95 av 184 lokaliteter.

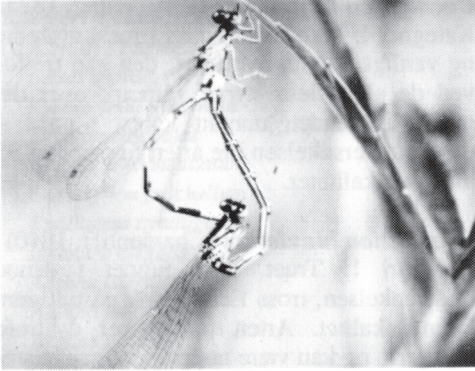
***Coenagrion lunulatum* (Charpentier, 1840)**
Kategori 1: Truet. Ikke funnet i denne undersøkelsen, tross flere besøk på tidligere kjent lokalitet. Arten foretrekker dystrofe myrtjern, og kan være uoppdaget mange steder ettersom den er funnet både i Agder og i Troms/Finnmark. Til og med 1988 var arten imidlertid kun kjent fra tre lokaliteter i Norge (jfr. Aagaard & Hågvar 1987), noe som samsvarer godt med det sporadiske utbredelsesmønster den viser ellers i Europa.

***Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840)**
Kategori 2: Sårbar. Finnes helst ved eutrofe tjern, vatn og innsjøer med rik vegetasjon. Ofte ved lokaliteter beliggende i jordbruksområder og ved elvesjøer, gamle elveløp med stillestående vatn. Noen ganger treffes arten sparsomt ved mindre eutrofe lokaliteter som myrtjern og mindre vatn vanligvis med en godt utviklet forekomst av høye starr-arter. Utbredt langs svenskegrensa fra Østfold til Trøndelag, men med store "hvite flekker" på kartet i Hedmark-området. Ikke funnet vest for Oslofjorden. I denne undersøkelsen funnet ved 21 av 184 lokaliteter.

***Coenagrion johanssoni* (Wallegren, 1894)**
Kategori 3: Sjelden. Figur 5. Lokal ved skogstjern av dystrof og ofte sur karakter fra Agder til Trøndelag, men mangler på Vestlandet. Funnet ved 21 av 184 undersøkte lokaliteter.

***Coenagrion puella* (L., 1758)**

Kategori 3 Sjelden. Treffes ved lavlandstjern, vatn og innsjøer fra Vestfold til Rogaland. Tidligere også funnet i Østfold og Akershus, men den er ikke gjenfunnet her til tross for at de aller fleste av de undersøkte



Figur 5. *Coenagrion johanssoni*; kategori: Sjelden.
Foto: Ove Bergersen.

lokalitetene befinner seg i dette området. Muligens ømfintlig overfor forurensning fra landbruk og andre endringer av våtmarkstypen. Funnet ved 22 av 184 undersøkte lokaliteter.

Coenagrion pulchellum (Vander Linden, 1825)

Kategori 4: Ikke truet. Finnes ved de fleste typer vegetasjonsrike dammer, tjern, vatn og innsjøer i lavlandet på Sør- og Østlandet, mens den best kan karakteriseres som en kystart på Vestlandet, i Trøndelag og i sørlige deler av Nordland. Funnet ved 42 av 184 undersøkte lokaliteter.

Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)

Kategori 4: Ikke truet. Treffes helst ved litt større tjern, vatn og innsjøer over hele landet. Arten er betydelig sjeldnere på Østlandet enn ellers i Norge, den er f.eks. kun funnet ved 9 av 140 besøkte lokaliteter i Østfold og Akershus, mens den er registrert ved 14 av 30 steder i Aust-Agder. Totalt funnet ved 24 av 184 undersøkte lokaliteter.

Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)

Kategori 4: Ikke truet. Grensetilfelle til kategori 3. Sjelden, p.g.a. lokalitetenes ofte utsatte beliggenhet i lavlandsstrøk. Treffes ved vegetasjonsrike lavlandsvatn langs kysten nord til Trøndelag. Funnet ved 28 av 184

lokaliteter i denne undersøkelsen.

Aeshna caerulea (Ström, 1783)

Kategori 4: Ikke truet. Utbredt over hele landet, men mangler eller er meget uvanlig i lavlandet. Treffes oftest i bjørkebeltet ved starrmyrer med større og mindre dammer og tjern, og kan forekomme opp til 1100 m.o.h. i sentrale deler av Sør-Norge (H. Olsvik unpubl.) Underrepresentert i denne undersøkelsen, p.g.a. at svært få høyereliggende lokaliteter er undersøkt. Arten er kun funnet ved 1 lokalitet.

Aeshna juncea (L., 1758)

Kategori 4: Ikke truet. Kan treffes over hele landet i all slags stillestående vatn, og er kanskje vår vanligste øyestikkerart ved sida av *C. hastulatum*. Ut fra artens skyhet og dessuten eksistensen av søsken-arten *Ae. subarctica*, er det ofte vanskelig å få bekrefte dens forekomst med full sikkerhet. Arten vil derfor bli underrepresentert i de fleste undersøkelser. Funnet ved 28 av 184 lokaliteter.

Aeshna subarctica Walker, 1908

Kategori 3: Sjelden. Figur 6. Mulig grensetilfelle til kategori 2 Sårbar, ut fra trusselen ved drenering av egnete myrer og myrtjern. Finnes vanligvis i meget lite antall ved sure myrtjern omkranset av flytetorv og smådam-



Figur 6. *Aeshna subarctica*; kategori: Sjelden.
Foto: Ove Bergersen.

mer nesten gjengrodd av *Sphagnum*-mose. Utbredelsen er lite kjent, men arten finnes sannsynligvis sparsomt over det meste av landet. Funnet ved 3 av 184 undersøkte lokaliteter.

***Aeshna cyanea* (Müller, 1764)**

Kategori 3: Sjelden. Mulig grensetilfelle til kategori 4 Ikke truet. Treffes vanligvis i lite antall ved eutrofe lavlandsvatn, men kan også finnes ved dystrofe myrtjern og i dammer i kulturlandskapet fra Østlandet og rundt kysten til Bergensområdet. Funnet ved 19 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Aeshna grandis* (L., 1758)**

Kategori 4: Ikke truet. Arten kan finnes ved de fleste typer vann, helst litt næringsrike, i det meste av landet nord til Nordland. Funnet ved 55 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Brachytron pratense* (Müller, 1764)**

Kategori 1: Truet. En sørlig art i Norge, kjent fra tre områder langs kysten av Sør-Norge: Moss, Arendal og Eigersund. Kan finnes ved myr- og skogstjern i lavlandet, ofte lokaliteter med flytende torvholmer og mye pors langs breddene. Funnet ved 2 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Gomphus vulgatissimus* (L., 1758)**

Kategori 1: Truet. En art som lever ved små til middels store elver i leirjord-områder i lavlandet på Østlandet. Ble funnet i store mengder ved egnete elver bl.a. i Østfold i første halvpart av vårt århundre (jfr. Sømme 1937a), mens den nå ser ut til å mangle eller kun finnes svært fåtallig. Antakelig den art som har gått mest tilbake i Norge. Trolig har omleggingen av landbruket til mer bruk av kunstgjødsel og silolagring av gras har påvirket artens tilholdssteder i negativ retning. Funnet med full sikkerhet kun ved 1 av de 184 undersøkte lokalitetene.

***Onychogomphus forcipatus* (L., 1758)**

Kategori 1: Truet. Figur 2). Arten lever i

bekker og elver, med klart vatn og stein/grus-botn. Kjent fra det sørlige Østlandet og i Aust-Agder. Også denne arten er sterkt utsatt for forurensning av elver og bekker, og har antakelig gått tilbake i vårt århundre. Kun funnet ved 1 av de 184 undersøkte lokalitetene.

***Cordulegaster boltoni* (Donovan, 1807)**

Kategori 3: Sjelden. Figur 7. Mulig grensetilfelle til kategori 2 Sårbar, fordi den synes ømfintlig overfor endringer i vannkvaliteten. En art som lever i bekker og mindre elver med klart vatn i Sør-Norge nord til Trøndelag. Arten er i regelen heller fåtallig å finne som imagines ved sine tilholdssteder, som oftest er langs kysten. Ømfintlig overfor endringer i vannkvaliteten. Funnet ved 2 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Cordulia aenea* (L., 1758)**

Kategori 4: Ikke truet. En vanlig art over det meste av Sør-Norge, dog mer sporadisk på Vestlandet og i Trøndelag. Finnes ved de fleste typer tjern, vatn og innsjøer. Funnet ved 45 av 184 undersøkte lokaliteter.

***Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825)**

Kategori 4: Ikke truet. Finnes over det meste av landet både ved stillestående og rennende



Figur 7. *Cordulegaster boltoni*; kategori: Sjelden.
Foto: Ove Bergersen.

vatn. Funnet ved 35 av 184 undersøkte lokaliteter.

***Somatochlora alpestris* (Sélys, 1840)**

Kategori 3: Sjelden. Finnes fåtallig i fjellet i Sør-Norge og fra lavlandet og opp i fjellet fra Midt-Norge og nordover til og med Finnmark. Ikke representert i denne undersøkelsen.

***Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)**

Kategori 3: Sjelden. Arten har sine viktigste tilholdssteder på myrer med små bekker, kanaler og dammer i høyereliggende strøk i Sør-Norge, og finnes fra lavlandet og opp i bjørkebeltet fra Midt-Norge og nord til Finnmark. Sjelden å finne i større antall, og dette gjelder særlig ved de få stedene arten er funnet ved i lavlandet på Øst/Sørlandet. Kun funnet ved 2 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Libellula quadrimaculata* L., 1758**

Kategori 4: Ikke truet. Finnes ved de fleste typer dammer, tjern, vatn og beskyttede deler av innsjøer over det meste av Norge nord til Troms. Registrert ved 60 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

***Libellula depressa* L., 1758**

Kategori 1: Truet. I forrige århundre funnet mange steder på det sørlige Østlandet, men ser nå ut til å være forsvunnet i sitt utbredelsesområde i Norge bortsett fra et par gårdsdammer i Østfold, hvor arten fortsatt kan finnes svært fåtallig (jfr. Dolmen 1989). Arten har gått betydelig tilbake siden forrige århundre, og tilholdsstedene som er kjent pr. 1988 blir raskt uegnet for arten dersom ikke disse dammene blir skjøtslet ut ifra artens krav til leveområde: vegetasjonsløse leirbredder synes å være ideelt. Kun funnet ved 4 av de undersøkte lokalitetene.

***Orthetrum cancellatum* (L., 1758)**

Kategori 0: Utryddet/Forsvunnet. Figur 8. Tidligere funnet to ganger i Norge, Laget ved Risør (Aust-Agder) og Bjørkelangen i



Figur 8. *Orthetrum cancellatum*; kategori: Utryddet/Forsvunnet. Tidligere funnet to ganger i Norge. Bildet er tatt på Gotland. Foto: Ove Bergersen.

Aurskog-Høland (Akershus) (jfr. Sømme 1937a, Aagaard & Hågvar 1987). Det har ikke lyktes å gjenfinne arten. Det kan derfor se ut som om arten er borte fra Norge. På bakgrunn av artens status i sentral-Europa, hvor den visstnok har økt i antall og spredt seg til nye steder (særlig dammer i nedlagte steinbrudd, grus- og sandtak, se bl.a. Buchwald 1985), kan det tenkes at arten vil dukke opp på nytt i Norge.

***Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798)**

Kategori 2: Sårbar. Mulig grensetilfelle til kategori 1 Truet (se nedenfor). En sørlig art i Norge, kjent fra Østfold i øst til Rogaland i vest. Finnes helst ved myrtjern med torvmoser Sphagnum, men også andre typer tjern og små vatn i lavlandet nær kysten, av og til også ved rennende vatn. Arten er i tilbakegang, og regnes delvis som sterkt truet i de deler av Europa hvor den finnes (Merritt 1987, Geijskes & van Tol 1983, Gerken 1984, Clausnitzer et al. 1984). Med sin utbredelse i sørlige Norge kunne arten muligens like gjerne vært plassert i kategori 1 Truet av utryddelse også her i Norge. Foreløpig vet vi for lite til å kunne plassere arten i den kategorien. Funnet ved 4 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Sympetrum striolatum/nigrescens (Charpentier, 1840)/Lucas, 1912

Kategori 4: Ikke truet. Arten er utbredt og ganske vanlig langs kysten fra Ytre Oslofjord nordover til Midt-Norge. Den finnes gjerne ved lokaliteter med vekslende bredder av vegetasjon og berg/stein. Betydelig mer uvanlig i innlandet og i østlandsområdet, hvor den kun finnes sporadisk ved større vatn og innsjøer. Funnet ved 6 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Sympetrum vulgatum (L., 1758)

Kategori 2: Sårbar. Finnes ved eutrofe og vegetasjonsrike dammer, vatn og innsjøer i området fra Oslofjorden nord til Hamar (Hedmark). Artsens levesteder er truet av eutrofiering. Funnet ved 6 av 184 undersøkte lokaliteter.

Sympetrum flaveolum (L., 1758)

Kategori 3: Sjelden. Treffes ved vegetasjonsrike dammer, vatn og innsjøer, ofte ved gamle meander-sjøer. Utbredt fra Østfold og Agder nordover til Trøndelag, men mangler tilsynelatende på Vestlandet. Funnet ved 19 av 184 undersøkte lokaliteter.

Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)

Kategori 2: Sårbar. Finnes ved eutrofe og vegetasjonsrike dammer, tjern, vatn og innsjøer, helst hvor vannstanden synker og delvis tørrlegger breddene i løpet av ettersommeren. Hittil kun funnet i Østfold og Akershus, og ved 9 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Sympetrum danae (Sulzer, 1776)

Kategori 4: Ikke truet. Finnes ved de fleste typer stillestående vatn nord til Trøndelag, foretrekker ofte noe mer vegetasjonsrike lokaliteter. Registrert ved 39 av 184 undersøkte lokaliteter.

Leucorrhinia caudalis (Charpentier, 1840)

Kategori 2: Sårbar. Treffes oftest ved skogs- og myrtjern med godt utviklet flytebladvegetasjon av vannliljer. Lokal i Østfold,

Akershus og Aust-Agder. I denne undersøkelsen ikke gjenfunnet ved den eneste tidligere kjente lokalitet i Aust-Agder. Totalt funnet ved 6 av 184 lokaliteter.

Leucorrhinia albifrons (Burmeister, 1839)

Kategori 1: Truet. Kun kjent fra et fåtall lokaliteter i Aust-Agder, hvor arten ser ut til å foretrekke myr- og skogstjern samt bukter/viker av større vatn med velutviklet flytebladvegetasjon av vannliljer. Funnet ved 3 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825)

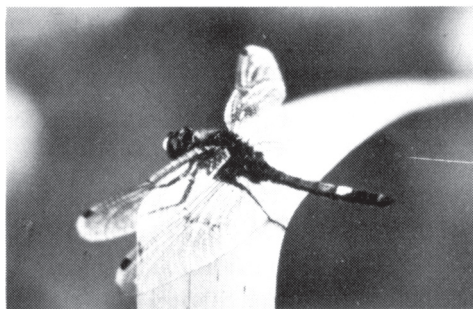
Kategori 4: Ikke truet. Finnes ved myr- og skogstjern over det meste av landet nord til Troms. Funnet ved 22 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Leucorrhinia rubicunda (L., 1758)

Kategori 4: Ikke truet. Finnes her og der både ved sure myrtjern og eutrofe, vegetasjonsrike lavlandsvatn. En østlig art som mangler på Sør- og Vestlandet, men ellers finnes nord til Finnmark. Funnet ved 14 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825)

Kategori 2: Sårbar. Figur 9. Finnes ved skogs- og myrtjern samt noen ganger eutrofe lavlandsvatn. Karakteristisk for lokaliteten er en godt utviklet flytebladvegetasjon, helst av vanlig tjønnaks *Potamogeton natans*.



Figur 9. *Leucorrhinia pectoralis*; kategori: Sårbar. Foto: Ove Bergersen.

Funnet sporadisk fra Hedmark til Agder, ved 8 av 184 lokaliteter i denne undersøkelsen.

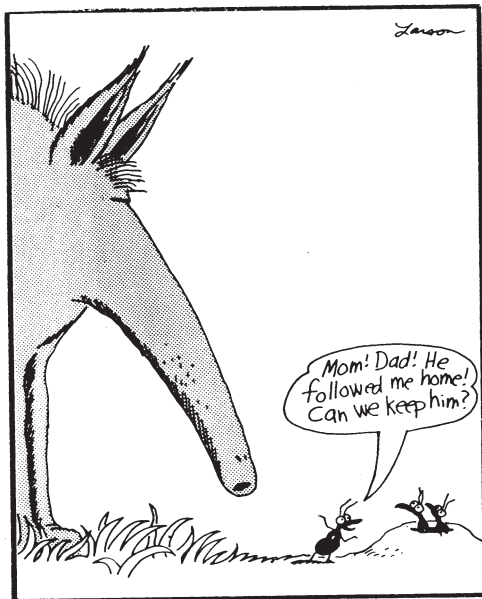
Vitenskapsmuseet i Trondheim, Zoologisk avd., 7004 Trondheim.

Litteratur:

- Clausnitzer, H.-J., Pretscher, P. & Schmidt, E. 1983. Rote Liste der Libellen (Odonata), pp. 116–118 i J. Blab, E. Nowak & W. Trautmann (Red.): *Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland* (4. utg.). Kilda Verlag, Greven 1984.
- Dolmen, D. & Refsaas, F. 1987. Verneverdige øyestikkerlokaliteter i Trøndelag. *DN-rapport 1987-4*: 1–38.
- Geijskes, D.C. & van Tol, J. 1983. De libellen van Nederland (Odonata). *Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging 31*. Hoogwoud.
- Kvamme, T. & Hågvar, S. 1985. Truete og sårbare insekter i norske skogsmiljøer. *Miljøvern-departementet rapport T-592*. Norsk Institutt for Skogforskning, Ås. 89 pp.
- Kvifte, G. 1943. Odonata: Slekten *Leucorrhinia*, Brittinger, i Aust-Agder. *Norsk entomologisk Tidsskrift 6*: 203–205.
- Maibach, A. & Meier, C. 1987. *Verbreitungsatlas der Libellen der Schweiz (Odonata) (mit roter Liste)*. Centre suisse de cartographie de la faune, Neuchatel.
- Merrit, R. 1987. Odonata. The dragonflies, pp. 43–47 i O. B. Shirt (Red.): *British red data books 2: Insects*. Nature Conservancy Council, Peterborough.
- Olsvik, H. 1990a. Øyestikkere i Østfold. *Natur i Østfold 9*: 23–41.
- Olsvik, H. 1990b. *Somatochlora flavomaculata* (Odonata, Corduliidae) a new species to Norway. *Fauna norv. Ser. B, 37*: 111–112.
- Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. 1990. Utbredelse og vernestatus for øyestikkere på Sør- og Østlandet, med hovedvekt på forsynings- og jordbruksområdene. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1990-3*: 1–71.
- Schorr. (in press) (utgis des. 1990). *Societas Internationalis Odonatologica*.
- Sømme, S. 1937. Zoogeographische Studien über norwegische Odonaten. *Avh. norske Vidensk. Akad. 12*: 1–133 + 23 pl.
- Aagaard, K. & Hågvar, S. 1987. Sjeldne insekterarter i Norge 1. *Økoforsk Utred. 1987-6*: 1–81.

Forfatterens adresse:

Hans Olsvik,
Bru-Fjellvn. 4,
N-1404 Siggerud



Childhood innocence

Når det gjelder litteratur-referanser i rapport-utdraget, henvises til selve rapporten som kan fås ved henvendelse til forfatterne eller

Termittene og deres rolle i tropiske økosystemer (Del I)*

Frode Grenmar og Lisbeth Nylund

Vi vil i denne artikkelen gi en presentasjon av en viktig og spennende insektgruppe som nok ikke er særlig kjent her til lands – termittene. Innholdet er gitt en økologisk vinkling og vi gir ingen detaljert behandling av morfologi, systematikk eller utbredelse. Målet har vært å gi et innblikk i bredden av tilpasninger som ligger til grunn for termittenes suksess og deres store økologiske betydning.

Artikkelen kommer i to deler. I denne første delen vil vi gi en innledende oversikt over termittene som gruppe, og deretter se på koloniens tvekonstruksjoner. Til slutt skal vi ta for oss hvordan termittene er i stand til å leve av svært tungt fordøyelig føde.

SYSTEMATISK OG GEOGRAFISK TILHØRIGHET

Termittene utgjør en egen orden av insekter; Isoptera. Ofte omtales de som "hvite maur", noe som kanskje ikke er så rart. Termittene har et utseende som kan minne litt om maurerene, og som disse har de et utpreget sosialt levevis og kan danne tallrike kolonier og iøynefallende tuer. Systematisk sett står likevel disse gruppene fjernt fra hverandre. Ordenen utgjør en relativt liten gruppe insekter som kan betegnes som svært primitive. Nærmest beslektet er de med kakerlakene (Orden Blattaria), og man regner med at disse ordenene begge har utviklet seg fra felles kakerlakkliknende forfedre.

Det har vært knyttet stor interesse til termittene både på grunn av deres rolle som skadeinsekter og på grunn av deres sosiale strukturer, og endel grupper er godt kjent. Mange termitter lever imidlertid en svært anonym tilværelse i dårlig undersøkte tropiske strøk, og det er idag fortsatt usikkert hvor mange arter som finnes. Borrer et al. (1989) angir antallet til ca. 1900, mens Collins (1989) oppgir antallet beskrevne arter til 2331. Det kan ofte være store forskjeller mellom de ulike arter og slekter, men også mellom kolonier innen én og samme art kan ulikhetene være store. Termittgrupper uten felles forfedre kan på grunn av likheter i omgivelser og levevis ha utviklet mange fellestrekk, noe som ytterligere bidrar til å komplisere forholdene (Weesner 1960). Det synes også rimelig å anta at mange arter ennå ikke er beskrevet.

Det er idag vanlig å dele de nålevende termittene inn i 7 familier (Tabell 1). Som det framgår av tabellen, skiller man gjerne mellom høyerestående termitter, som kun omfatter familien Termitidae, og laverestående termitter, som er en samlebetegnelse på de 6 resterende familiene. Mastotermittidae regnes som den mest primitive familien. Den er godt representert i fossile funn, og hadde i jordas middeltid (ca. 225–65 millioner år siden) en kosmopolitisk utbredelse. Idag er familien kun representert med en enkelt art, *Mastotermes darwiniensis*. Denne termitten fører til gjengjeld ingen anonym tilværelse, og regnes som den mest destruktive av samtlige insektarter i sitt leveområde i det nordlige Australia (Wilson 1975).

Serritermitidae består også kun av én enkelt art, *Serritermes serrifera*, som er en

* Artikkelen bygger på en semesteroppgave i et nytt hovedfagskurs i tropisk økologi ved Universitetet i Oslo.

Tabell 1. Systematisk oversikt over termittene med estimert antall slekter og beskrevne arter (etter Collins, 1989).

Familie	Antall slekter	Antall arter
Laverestående termitter		
Mastotermitidae	1	1
Kalotermitidae	21	350
Termopsidae	5	17
Hodotermitidae	3	17
Rhinotermitidae	14	206
Serritermitidae	1	1
Høyerestående termitter		
Termitidae		
Apicotermitinae	40	169
Termitinae	71	639
Macrotermitinae	13	288
Nasutitermitinae	67	543
Totalt	236	2231

lite kjent art som lever i veggen på andre termittarters tuer i Brasil (Collins 1989).

Et viktig næringsøkologisk fellestrekk ved de laverestående termittene er deres symbiose med protozoer (encellede dyr) som lever i tarmen. Dette vil vi komme nærmere inn på senere. Termitidae (de høyerestående termittene) består av 4 underfamilier som til sammen omfatter ca. 75% av termittartene. Termitidene har antakelig utviklet seg fra rhinotermitidenes forfedre, og de fire underfamiliene ser ut til å ha differensiert i midten av Kritt (ca. 135–65 millioner år siden), slik vi kjenner dem fra fossile funn (Collins 1989). Et fellestrekk ved artene i denne familien, som også skiller dem fra de laverestående termittene, er at de mangler flagellater og andre encellede dyr i tarmen.

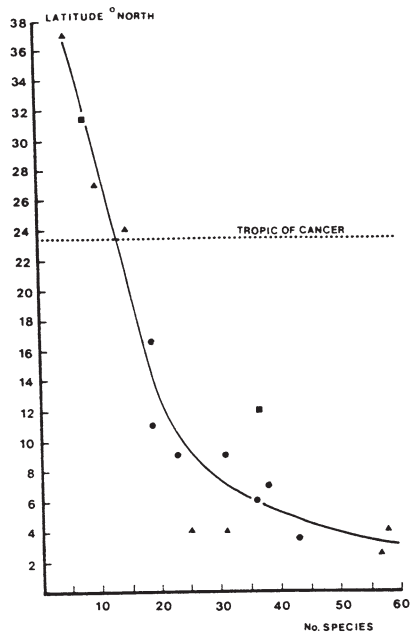
Artsdiversiteten hos termittene (målt som antall arter per arealenheter) er relativt lav. Fossile funn viser liten endring over tidsrom på mange millioner år og stor likhet med nålevende former. Termitkoloniene lange levetid og det faktum at kun et meget

lite antall av forsøkene på å etablere nye tuer lykkes, kan være en mulig forklaring på deres tilsynelatende langsomme evolusjon (Wood & Sands 1978).

Termittenes geografiske utbredelsesmønster ser også ut til å være svært gammelt. Alle nålevende termittfamilier eksisterte sannsynligvis allerede ved overgangen til Jordas nytid (ca. 65 millioner år siden), og hadde da nådd en utbredelse som omfatter alle de hovedområder der vi finner dem idag (Krishna 1970). Den viktigste begrensende faktor for utbredelsen er nok temperaturen, men også fuktighet spiller en viktig rolle for mange arter.

Termitter kan av og til påtreffes så langt fra ekvator som den femtiende breddegrad, men det store flertallet av arter finnes mellom kreprens vendekrets og steinbukkens vendekrets (23° nord og sør for ekvator) (Collins 1989) (Figur 1).

De ekvatoriale regnskogsområdene er kjent for sin høye artsdiversitet, og det er også her vi finner de fleste termittene. Opptil



Figur 1. Antall termitterarter i forhold til breddegrad nord for ekvator. Data er representert ved triangler (sør-øst Asia), sirkler (Afrika) og firkanter (Amerika). (Etter Collins 1989).

59 arter er rapportert fra en enkelt lokalitet. Termitidene er dominerende både i artsantall og populasjonstetthet, men også Rhinotermitidae regnes som en svært viktig familie i tropiske regnskogsområder. Mastotermitidae, Termopsidae og Hodotermitidae er ikke representert i regnskogene (Collins 1989).

LITT GENERELL TERMITTBIOLOGI

Termittsamfunnet

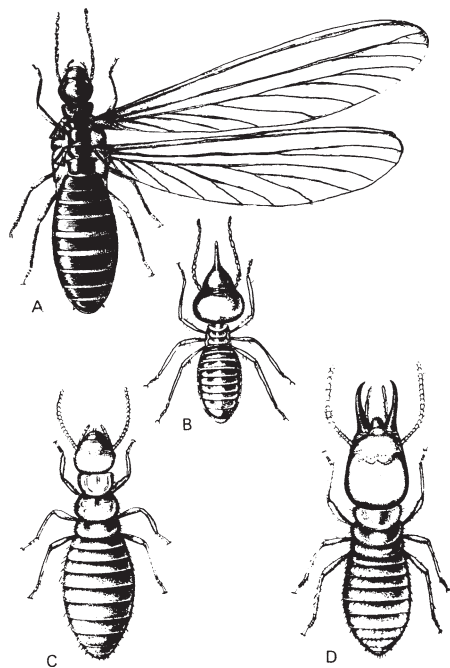
Termitene kan karakteriseres som middels store, cellulospisende insekter som lever i samfunn med en høy grad av sosial organisering. Individene kan inndeles i tre kaster: Reprodutive individer, arbeidere og soldater (Figur 2). Disse har alle forskjellige biologiske funksjoner i koloniene. Termitene er hemimetabole insekter, og har dermed en ufullstendig forvandling. Dette innebærer at

de unge individene, hvertfall de siste stadiene, kan fungere som arbeidere i kolonien.

Arbeiderne og soldatene kan, avhengig av slekt, være enten hanner eller hunner eller bestå av en blanding av individer av begge kjønn. Medlemmene av kolonien består vanligvis av omtrent like mange hanner som hunner, og begge kjønn er diploide (det vil si at de har genetisk materiale fra begge foreldre, ett sett med kromosomer fra hver).

Vi ser nå at termittene på flere viktige punkter skiller seg fra de sosiale hymenopteren. Disse har en fullstendig forvandling, kun hunnlige arbeidere/soldater, og haploide hanner (det vil si at de kun har genetisk materiale fra sin mor og dermed er farløse).

Den store majoriteten av koloniens medlemmer tilhører de sterile kastene. Disse er vingeløse, og hos de fleste artene også



Figur 2. Termitkaster. A, vinget reprodusivt individ av *Amitermes tubiformans* (Termitidae). B, soldat av *Tenuirostritermes tenuirostris* (Termitidae). C, arbeider og D, soldat av *Prorhinotermes simplex* (Rhinotermitidae). (Etter Borrer et al. 1989).

blinde. Arbeiderne steller egg og nyklekte nymfer, henter mat, føder de andre kastene, og står for konstruksjon og vedlikehold av tuen. Hos de primitive familiene Mastotermitidae, Kalotermitidae og Termopsidae mangler en egentlig arbeiderkaste (Krishna 1969). Deres funksjon blir her utført av unge individer som kalles pseudergater. Disse kan gjennomgå gjentatte hudskifter uten å øke vesentlig i størrelse.

Det er nesten alltid miljøpåvirkning og ikke genetiske forhold som avgjør i hvilken kaste de ulike nymfene skal ende opp. Forholdene kan hos enkelte arter være ganske kompliserte. For eksempel kan en hann først fungere som en liten arbeider før deretter å bli en stor soldat. For å bli en liten soldat må den følge en alternativ utviklingsvei (Oster & Wilson 1978).

Soldatene har lange, kraftige kjever eller andre bygningsmessige særtrekk som gjør dem særlig egnet til å forsvare termittsamfunnet mot angripere. Hos noen slekter, f.eks. *Anoplotermes*, mangler soldater, og kolonien blir forsvart av arbeidere og nymfer (Borror et al. 1989). Vingete reproduktive individer produseres i stort antall, ofte kun én gang pr. år, og deltar i en konsentrert massesverm over en kort, hektisk periode. Termitter er generelt dårlige flygere, og når sjelden langt. Vind kan derfor være en viktig faktor ved spredningen.

Endel arter tar ikke til seg næring før de første arbeidernymfene er klekket, og må derfor basere seg på medbrakte næringsreserver i den første tiden. *Hodotermes mossambicus* ser ut til å kompensere for denne vekten og sin dårlige flygeeve ved å redusere sitt væskeinnhold før svermingen og dermed bedre mulighetene for spredning (Van Der Westhuizen et al. 1985). Utviklingen av vingete reproduktive individer styres av feromoner, men det er ofte ukjent i hvilken grad ulike miljøfaktorer igjen påvirker produksjonen av disse. Det kan være stor variasjon i tiden fra de vingete individene viser seg i tuen til svermingen starter, og selve svermingen ser i varierende grad ut til

å være styrt av årstidsvariasjonen i bestemte klimaforhold (Nutting 1969).

Vingene kastes nesten umiddelbart etter svermingen, og termittene danner par og søker etter et egnet sted for å etablere en ny tue. Det er som oftest hannene som søker aktivt omkring, mens hunnene kan produsere luktstoffer som hjelper hannene til å finne dem (Weesner 1960). Kongen og dronningen graver et kammer (copularium), parrer seg, og de første eggene legges gjerne etter noen få uker. Disse stelles og renses nøye for å unngå soppinfeksjon, og klekker etter få uker.

Termittene formerer seg langsomt i den første tiden etter at den nye kolonien er etablert. Etter hvert som en arbeiderkaste vokser fram, legger dronningen flere egg og kolonien går inn i en rask vekstfase. Hos *Macrotermes*-dronninger kan raten øke fra 3–6 egg pr. dag til ca. 30 000 pr. dag (Elzinga 1987). Hos termitkolonier flest er det kun en enkelt dronning og konge. Disse kan alene stå for all reproduksjon i ti til tjue år eller mer. Dersom dronningen dør, eller kolonien skulle bli svært stor og spredt, kan såkalte supplementære reproduktive individer utvikles. Disse kan utvikles fra voksne eller nymfer. Forvandlingen krever et hudskifte, men funksjonelle vinger utvikles ikke.

Etablering av nye kolonier kan også forekomme ved oppsplitting av eldre, store kolonier. Hos *Anoplotermes* sp. og *Trinervitermes bettonianus* kan deler av individene i en tue vandre ut og etablere nye kolonier, et fenomen som kalles sosiotomi (Engelmann 1970).

Tuer

De fleste termitter lever i underjordiske kolonier eller inne i dødt treverk. Det er bare et fåtall av artene som bygger de store karakteristiske tuene med tårn som alle tenker på når de hører om termitter. Hos mange arter består tuene kun av enkle ganger som er gravd ut i jord eller tre og forsterket på

innsiden. Noe mer avanserte tuebyggere lager også hulrom som i større eller mindre grad deles opp ved konstruksjon av skillevegger.

Materialer som brukes ved konstruksjon kan inndeles i tre hovedgrupper: Materialer hentet inn fra omgivelsene, ekskrementer og spyttsekret. Av materialer fra omgivelsene er jordpartikler absolutt mest vanlig, også hos trelevende arter. Bruk av ved eller andre plantematerialer er uvanlig. Arbeiderne kan bevege seg ganske langt bort fra tuen eller grave dypt for å finne egnet leirjord til konstruksjonen. Hos enkelte Macrotermitinae er det påvist at byggematerialet aktivt produseres ved at aluminium-silikater males opp med kjevene (Noirot 1970). Jordpartiklene limes sammen med spytta fra arbeiderne.

Ekskrementer utgjør ofte hoveddelen av konstruksjonsmaterialet. Dette gjelder i sær-



Tue som strekker seg over bakkenivå. Bildet er fra Mato Grosso do Norte, Brasil. Foto: Lars Ove Hansen.

lig grad for de trelevende artene. En vanlig teknikk under byggingen er at arbeideren først avsetter en dråpe med væske fra tarmen og deretter fester materialet fast ved hjelp av denne (Brian 1983).

Noirot (1970) klassifiserer termittenes tuekonstruksjoner i følgende hovedkategorier:

A. Tuer inne i tre

Primitiv tuetype. Dronningen og kongen etablerer seg f.eks. i et dødt tre, og nye ganger og kamre gnages ut etterhvert som kolonien vokser. Endel av gangene videreføres ned i jorda og brukes ved innsamling av mat.

B. Underjordiske tuer

I sin enkleste form består slike tuer av en rekke kamre av ulik størrelse knyttet sammen av et mer eller mindre diffust nettverk av ganger. Mer avanserte konstruksjoner har en konsentrert struktur som er klart avgrenset fra det omgivende jordsmonn. I det sentrale området av tuen (endociet) finner vi eggene og de yngste nymfene, mens arbeiderne og soldatene holder til i de omkringliggende galleriene (periciet).

Kolonien kan enten bestå av en enkelt slik enhet, eller av flere enheter knyttet sammen av underjordiske gallerier.

C. Tuer som strekker seg over bakkenivå

Skillet mellom denne kategorien og den foregående er ofte ganske tilfeldig. Tuene begynner alltid under bakkenivå og den underjordiske delen vil også hos etablerte kolonier utgjøre den største delen av tuen. Hos mange arter vil økologiske forhold avgjøre i hvilken grad tuen skal fortsette over bakkenivå. Konstruksjoner over bakkenivå forekommer aldri hos Mastotermitidae, Kalotermitidae eller Termopsidae. Enkelte hodotermitider kan legge opp hauger av utgravd materiale på bakken over tuen, men det bor aldri dyr i disse. Noen av rhinotermidene konstruerer "ekte" tuer på bakken, men det er særlig hos termitidene at slike er utbredt.



Tuekonstruksjon i tre. Bildet er fra Mato Grosso del Norte, Brasil. Foto: Lars Ove Hansen.

D. Tuer i trær

Denne typen representerer en høy grad av spesialisering som har oppstått i flere utviklingslinjer hos termitidene uavhengig av hverandre. Hyppigst forekommer slike tuer hos underfamilien Nasutitermitinae. Tuer i trær er ikke kjent hos de laverestående termitterne. Det ser ut til at treboende termitter alltid lager beskyttede ganger som forbinder tuen med bakken under.

E. Inkvilinisme

I områder med stor tetthet av termitter er det vanlig å finne flere arter som er nært assosiert med hverandre. I tueveggene hos *Belllicositermes* er det f.eks. vanlig å finne kolonier av *Microtermes* og *Anoplotermes*. Slike assosiasjoner kan være mer eller mindre spesifikke eller tilfeldige. Et fellestrekk er at det meget sjelden forekommer forbindelse

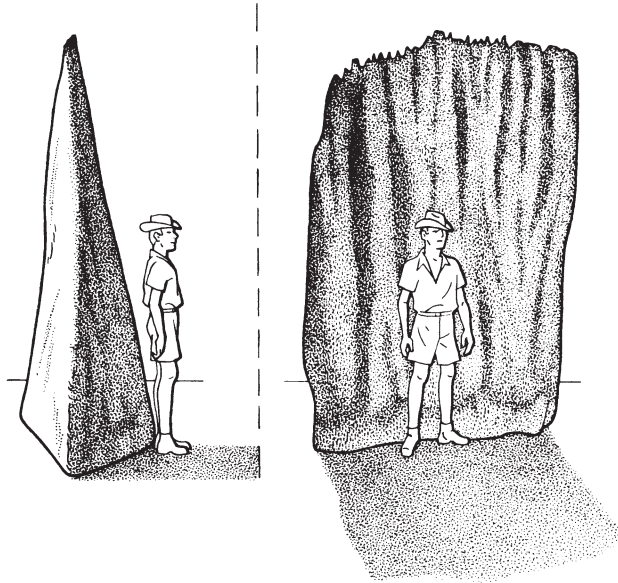
mellom de ulike artenes gangsystemer. Oftest vet vi lite om typen og graden av kontakt mellom artene.

Temperaturforholdene og graden av fuktighet er to viktige faktorer i termitternes miljø. De er dårlig beskyttet mot uttørking og vil ikke kunne overleve lang tid i tørr luft ved høy temperatur.

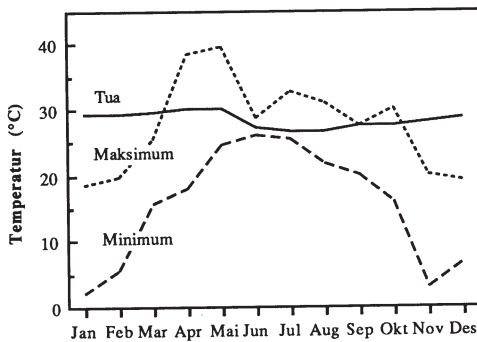
Under vanskelige forhold er det vanlig at insekter oppsøker mest mulig gunstige mikroklimatiske forhold i sitt nærmiljø. For insekter i varme strøk kan dette f.eks. innebære at de holder seg i skjul på fuktige og skyggefulle steder når soloppvarmingen er på det mest intense. I kaldere områder vil vi ofte kunne se at insekter oppsøker steder der de kan sole seg. Sosiale insekter kan ofte gå et skritt videre og i stor grad være i stand til å kontrollere de mikroklimatiske betingelsene i sitt nærmiljø. En gunstig lokalisering av tuen vil være et første skritt. Arter som lever i ørken, der temperaturvariasjonene er ekstreme, vil ofte bygge tuene dypt nede i jorda, gjerne med ganger ned mot grunnvannet. Dette finner vi bl.a. hos *Trinervitermes germinatus* som lever i Sahara (Brian 1983). I områder med kjøligere klima vil tuene ofte bli lagt på solrike steder.

Formen på tuen og vinklingen av denne i forhold til sola kan også være av stor betydning. Mest kjent i så måte er kanskje kompasstermitten *Amitermes meridionalis* som lever i Australia. Denne bygger høye karakteristiske tuer med en utpreget kileform (Figur 3). De smale sidene vender mot nord og sør, og bredsidene vender mot øst og vest. Dette resulterer i at tuen absorberer mye av strålingen fra den svake morgen- og kveldssola, mens den unngår overoppheting ved at smalsiden vender mot sola når strålingen er på det mest intense.

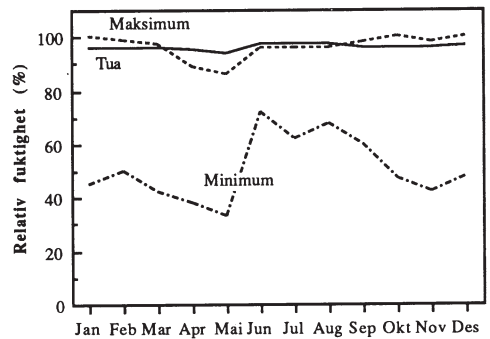
Isolasjon og ventilasjon av tuen er naturligvis også viktig. I en termitue kan et enormt antall dyr være samlet og tettheten er stor. Hver enkelt termitt kan ikke avgi mye varme, men til sammen kan kolonien gi et betraktelig varmebidrag til sine nære omgi-



Figur 3. Tuestruktur over bakken hos den australske kompasstermitten *A. meridionalis*. Den smale enden vender nord-sør, mens den brede siden vender øst-vest. Tuen blir dermed beskyttet fra den sterke formiddagssola. (Etter Seeley & Heinrich 1981).



Figur 4a



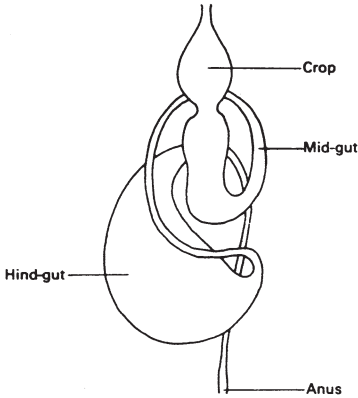
Figur 4b

Figur 4. Årstidsvariasjon for temperatur (a) og relativ fuktighet (b) i en tue til *Odontotermes obesus*. (Etter Agarwal 1980).

velser. En masseforflytning av koloniens medlemmer inne i tuen kan kanalisere denne varmen dit det er mest behov for den. Disse mekanismene er behandlet av bl.a. Seeley &

Heinrich (1981) og delvis av Lüscher (1961).

Sosial homeostasis, som denne kollektive klimareguleringen ofte kalles, kan være



Figur 5. Tarmen til en trespisende laverestående termitt. De symbiotiske protozoene holder til i baktarmen. (Etter Barnes et al. 1988).

svært effektiv. Agarwal (1980) fant ingen målbare døgnvariasjoner i temperatur og relativ fuktighet i tuen til *Odontotermes obesus*. Variasjonen i løpet av et år var også meget beskjeden; henholdsvis, 4°C og 4% (Figur 4).

Arter som lever i lavlandsregnskoger unngår ekstreme temperatursvingninger. Tuene er her gjerne mindre og viser kun en begrenset grad av denne typen klimaregulering. Heller ikke tørke representerer her noe problem, det kan faktisk heller bli for mye regn. *Cubitermes fungifaber* lager frittstående tuer med tak i flere nivåer for å beskytte mot kraftig regn. *C. intercalatus*, som bygger tuer inntil trestammer, kan bygge opp til 15 halvsirkelformete tak som kan nå 2–3 meter oppover langs stammen (Collins 1989).

NÆRINGSØKOLOGI

Som gruppe kan termittene utnytte et ganske stort spekter av næringskilder. Et fellestrekk er at dietten er rik på cellulose, hemicellulose og lignin.

Cellulosemolekyler består av lange kjeder av glukose, et enkelt sukker. Det kan derfor kanskje være vanskelig å forstå hvor-

for akkurat cellulose skal være så vanskelig å bryte ned. Svaret finner vi i måten disse molekylene er organisert på i plantenes cellevegger. Her danner molekylene en slags bunter der bindingene mellom molekylene blir godt skjermet slik at tarmens nedbrytende enzymer ikke kommer til. Lignin (også et sukker) forsterker denne effekten ytterligere.

Termittene har, i likhet med andre dyr som lever av tungt fordøyelig næring, et omfattende tarmsystem som fyller store deler av bakkroppen. Særlig termitter som lever av tre har en utvidet baktarm som er like stor som resten av tarmen (Figur 5). Det er en kombinasjon av enzymer og tarmsymbionter gjør termittene i stand til å ta opp den næringen de trenger.

Tarmsymbionter

Samspeillet mellom termittene og deres tarmsymbionter må antas å være en av de viktigste årsaker til termittenes lange evolusjonære suksess. Det er også mulig at nettopp denne symbiosen var hovedårsaken til at termittene utviklet seg i en så utpreget sosial retning (Wilson 1971).

Tarmsymbiontene er vanligvis begrenset til baktarmen, som danner et stort oksygenfritt gjæringskammer for cellulose og andre plantesukker (Breznak 1984). Her kan de enten ligge fritt eller være festet til tarmveggen. En rekke ulike egenskaper ved insekt-tarmens bygning og fysiologi gjør den til et egnet miljø for symbiontene som lever der (Bignell 1984).

Hos de laverestående termittene er både bakterier og protozoer vanlige tarmsymbionter. Flere av slektene ser ut til å være unike for termittarmen (Breznak 1982), men noen finnes også i tarmen hos vedspisende kakerlakker og kan overføres mellom kakerlakk-tarmen og termittarmen (Wilson 1971).

Protozoenes avgjørende betydning for termittene de lever hos har vært kjent lenge. Dette skyldes ikke minst pionérbearbeidene til L. R. Cleveland i tjuetåra. Han jobbet blant

annet med *Termopsis*, der han kunne fjerne ulike flagellater ved henholdsvis sulting, tilførsel av oksygen og ved å holde termittene ved høy temperatur. "Defaunerte" termitter fortsatte å ta til seg næring, men døde i likevel i løpet av noen få uker. Dersom de ble "refaunert" med nye flagellater kunne de imidlertid leve videre (Cleveland 1925a).

Protozoene opptar små biter av plante-materiale og er i stand til å bryte ned cellulose og andre karbohydrater til stoffer som termitten kan nyttiggjøre seg av. Inne i protozoene kan det igjen holde til bakterier, og det var lenge uklart om det faktisk var disse som sto for cellulosenedbrytningen. Forsøk med bakteriefri flagellater har imidlertid vist at disse er i stand til å bryte ned cellulose på egen hånd.

Hos Termitidae mangler protozoer i tarmen, men vi finner en bakterieflora som likner den hos de laverestående termittene. Tarmsymbiontenes rolle hos de høyerestående termittene er dårligere undersøkt og mer uklar enn hos de laverestående termittene. Siden protozoene mangler, har det ofte vært antatt at bakteriene her har overtatt deres cellulosenedbrytende funksjon. Det er imidlertid lite data som støtter denne antakelsen (Smith 1987). I laboratoriet har forskere klart å påvise at cellulose brytes ned hos noen få isolerte bakteriekulturer, men om disse har betydning for cellulosenedbrytningen inne i levende termitter vites ikke (Martin 1987).

Andre undersøkelser viser at det meste av termitidenes cellulosenedbrytning foregår i forbindelse med spyttkjertlene og midttarmen, og det er sannsynlig at insektene selv produserer de nødvendige enzymene (Breznak 1984).

Termittenes næringsemner er oftest svært nitrogenfattige, og særlig gjelder dette de vedspisende formene. Dietten vil her ha et nitrogeninnhold på kun ca. 0.03–0.15% (Potrikus & Breznak 1981). For slike arter vil det være av største betydning å ta vare på mest mulig av denne knappe, men viktige ressursen. På koloninivå kan nitrogenkon-

servering være en av grunnene til den utstrakte kannibalisme som forekommer hos mange arter. Døde, skadde eller overtallige individer av en kaste blir gjerne regelmessig spist av artsfrender, og i tider med mangel på mat kan dette fenomenet anta ganske store dimensjoner. Termitter som hindres i å innta nitrogenholdig mat kan vise en økende grad av kannibalisme (Moore 1969).

Leach and Granovsky (1938) spekulerte på om det kunne være mulig at nitrogenatomer fra urinsyre, et vanlig ekskresjonsprodukt hos landinsekter, kunne bli ført tilbake til insektet ved hjelp av tarmbakteriene. Denne hypotesen ble stående utestet i mange år, men flere arbeider tyder nå på at dette virkelig skjer. Dette kan ha stor betydning hvertfall for enkelte arters nitrogenusholdning. Potrikus & Breznak (bl.a. 1981) har studert *Reticulitermes flavipes* og påvist at urinsyre her blir dannet og lagret, men at dyret selv ikke er i stand til å bryte dette ned. Derimot transporteres det til baktarmen der urinsyra brytes ned av tarmbakteriene og nitrogenet får en form som kan utnyttes av insektet.

Helt siden Cleveland (1925b) hevdet at termitter kunne leve på en diett av ren cellulose, har en spekulert på om termittene kunne ha en mekanisme for å binde nitrogen fra lufta. Slik nitrogenfiksering er et fenomen vi ellers kun finner hos enkelte bakteriegrupper. En har derfor regnet med at det i så fall må være tarmbakteriene som binder nitrogenet.

Først etter mange år ble det mulig å påvise nitrogenfikseringen hos termitter. Aktiviteten opphører dersom termitten tilføres antibiotika som dreper tarmbakteriene. Idag er opptak av nitrogen fra lufta påvist hos en rekke termitterarter fra flere familier, og nitrogenfikserende bakterier har blitt isolert fra termitterarter (Breznak 1984).

Mengden av nitrogen i næringskilden er en viktig faktor som påvirker hvor mye nitrogen som bindes fra lufta. Prestwich & Bentley (1981) fant en høyere fikseringsrate der nitrogeninnholdet i maten var lavt. Brez-

nak et al. (1973) fant forskjeller i nitrogenfiksering mellom kastene hos termittene de undersøkte, og at soldatene alltid viste den laveste aktiviteten. Undersøkelser av denne typen viser altså stor variasjon. Det er derfor vanskelig å si noe generelt om hvor viktig nitrogenfiksering er for termittene.

I termittenes tarm vil det vanligvis ikke være oksygen, og som nevnt vil symbiontene ofte ikke tåle kontakt med denne gassen. Kutikula, som omgir alle insekter, går faktisk også inn i baktarmen og dekker innsiden av denne. Når termittene skifter hud vil oksygen trenge inn i tarmen og drepe symbiontene. Disse må derfor erstattes etter hvert hudskifte. Dette skjer ved at termitten inntar en dråpe med aktive symbionter som en artsfrende presser ut av sin baktarm.

Tettheten av tarmsymbionter kan være svært høy, opp til 10^7 protozoer og 10^9 – 10^{10} bakterier per milliliter tarmvolum (Smith 1987).

Termittenes fascinerende samliv med andre organismer begrenser seg ikke bare til bakterier og encellede dyr. For endel arter er også sopp en viktig partner. I den siste delen av denne artikkelen (neste nummer) skal vi ta for oss dette. Der skal vi også se nærmere på termittenes fiender og forsvarsstrategier, og til slutt se på hvilken rolle denne insektgruppen spiller som nedbrytere og hvor sentrale de er i tropiske økosystemer.

Litteratur:

Agarwal, V. B. 1980. Temperature and Relative Humidity Inside the Mound of *Odontotermes obesus* (Isoptera: Termitidae). *Proc. Indian Acad. Sci. B* 89(2): 91–99.

Barnes, R. S. K., Calow, P. & Olive, P. J. W. 1988. *The Invertebrates: A New Synthesis*. Blackwell Scientific Publishing.

Bignell, D. E. 1984. The Arthropode Gut as an Environment for Microorganisms, i: J. M. Anderson, A. D. M. Rayner & D. W. H. Walton (Red.) *Invertebrate-microbial Interactions*. Cambridge University Press.

Borror, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson, N. F. 1989. *An introduction to the study of insects*,

6th. edition. Saunders.

Breznak, J. A., Brill, W. J., Mertins, J. W. and Coppe, H. C. 1973. Nitrogen Fixation in Termites. *Nature* 244: 577–579.

Breznak, J. A. 1982. Intestinal Microbiota of Termites and Other Xylophagous Insects. *Ann. Rev. Microbiol.* 36: 323–343.

Breznak, J. A. 1984. Biochemical Aspects of Symbiosis Between Termites and Their Intestinal Microbiota, i: J. M. Anderson, A. D. M. Rayner, & D. W. H. Walton (Red.) *Invertebrate-microbial Interactions*. (Joint Symposium of The British Mycological Society and The British Ecological Society held at the University of Exeter September 1982). Cambridge University Press.

Brian, M.V. 1983. *Social Insects – Ecology and Behavioral Biology*. Chapman and Hall.

Collins, N. M. 1989. Termites, i: H. Lieth & M. J. A. Werger (Red.) *Tropical Rain Forest Ecosystems Biogeographical and Ecological Studies. Ecosystems of the World, vol. 14b*. Elsevier.

Cleveland, L. R. 1925(a). The Effect of Oxygenation and Starvation on the Symbiosis Between the Termite, *Termopsis*, and Its Intestinal Flagellates. *Biol. Bull.* 48: 309–326.

Cleveland, L. R. 1925(b). The Ability of Termites to Live Perhaps Indefinitely on a Diet of Pure Cellulose. *Biol. Bull.* 48: 289–293.

Elzinga, R. J. 1987. *Fundamentals of Entomology, 3rd edition*. Prentice-Hall.

Engelmann, F. 1970. *The Physiology of Insect Reproduction*. Pergamon Press.

Krishna, K. 1969. Introduction: What are Termites? i: K. Krishna & F. M. Weesner (Red.) *Biology of Termites, vol. I*. Academic Press.

Krishna, K. 1970. Taxonomy, Phylogeny, and Distribution of Termites, i: K. Krishna & F. M. Weesner (Red.) *Biology of Termites, vol. II*. Academic Press.

Leach, J. G. & Granovsky, A. A. 1938. Nitrogen in the Nutrition of Termites. *Science* 87: 66–67.

Lüscher, M. 1961. Air-conditioned Termite Nests. *Sci. Amer.* 205(1): 138–145.

Martin, M. M. 1987. *Invertebrate-microbial Interactions*. Cornell University Press.

Moore, B. P. 1969. Biochemical Studies in Termites, i: K. Krishna & F. M. Weesner (Red.) *Biology of Termites, Vol. I*. Academic Press.

Noirot, Ch. 1970. The Nests of Termites, i: K. Krishna & F. M. Weesner (Red.) *Biology of Termites, Vol. II*. Academic Press.

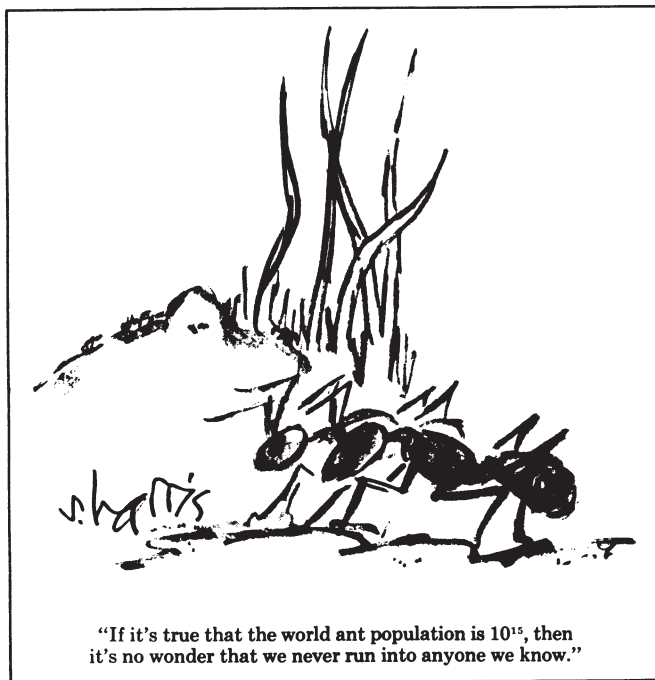
Nutting, W. L. 1969. Flight and Colony Formation, i: K. Krishna & F. M. Weesner (Red.) *Biology of Termites, Vol. I*. Academic Press.

Oster, G. F. & Wilson, E. O. 1978. Caste and Ecology in Social Insects. *Monographs in Popula-*

- tion Biology* 12.
- Potrikus, C. J. & Breznak, J. A. 1981. Gut Bacteria Recycle Uric Acid Nitrogen, i: *Termites: A Strategy for Nutrient Conservation. Proc. Nat. Acad. Sci.* 78: 4601–4605.
- Prestwich, G. D. & Bentley, B. L. 1981. Nitrogen Fixation by Intact Colonies of the Termite *Nasutitermes corniger*. *Oecologia* 49: 249–251.
- Seeley, T. & Heinrich, B. 1981. Regulation of Temperature In the Nests of Social Insects, i: B. Heinrich (Red.) *Insect Thermoregulation*. John Wiley & Sons.
- Smith, D. C. 1987. *The Biology of Symbiosis*. Edward Arnold.
- Van Der Westhuizen, M. C., Hewitt, P. H. & Van Der Linde, T. C. De K. 1985. Physiological Changes during Colony Establishment in the Termite *Hodotermes mossambicus* (Hagen): Water Balance and Energy Content. *J. Insect Physiol.* 31(6): 435–440.
- Weesner, F. 1960. Evolution and Biology of the Termites. *Ann. Rev. Entomol.* 5: 153–170.
- Wilson, E. O. 1971. *The Insect Societies*. Belknap/Harvard.
- Wilson, E. O. 1975. *Sociobiology, the New Synthesis*. The Belknap Press.
- Wood, T. G. & Sands, W. A. 1978. The Role of Termites in Ecosystems, i: M. V. Brian (Red.) *Production Ecology of Ants and Termites. International Biological Programme 13*. Cambridge.

Forfatternes adresser:

Frode Grenmar og Lisbeth Nylund,
 Universitetet i Oslo
 Biologisk institutt
 Zoologisk avdeling
 Postboks 1050 Blindern,
 0316 Oslo 3



"If it's true that the world ant population is 10^{15} , then it's no wonder that we never run into anyone we know."

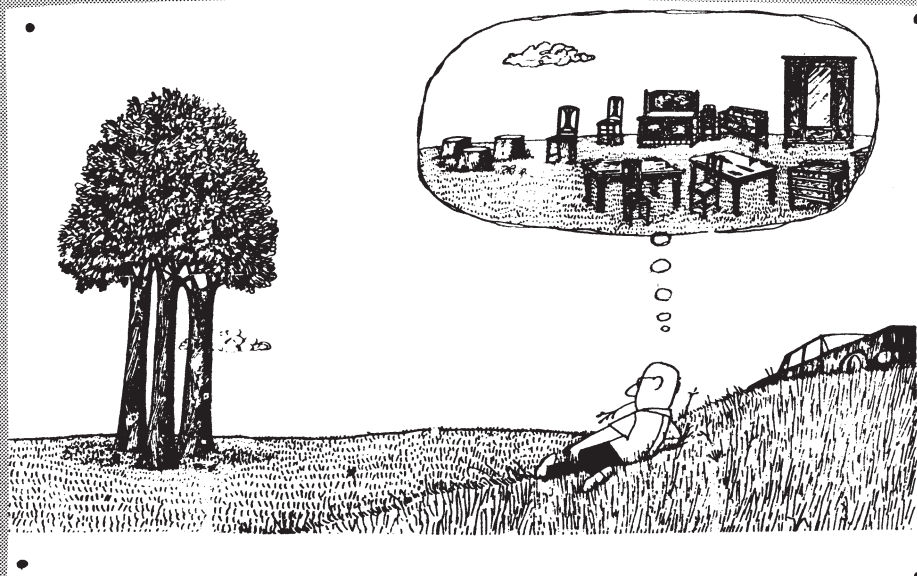


Rettelser

I forrige nummer (Insekt-Nytt 2-1990) snek det seg dessverre inn noen trykkfeil i artikkelen om Utanlandske skadedyr av T. Edland. I andre avsnitt s. 5 skal riktig navn på blodlus være *Eriosoma lanigerum*, mens minermøllens navn skal være *Phyllonorycter elmaella*.

Årsmøte i Norsk Entomologisk Forening

Torsdag 6. desember 1990, kl. 19.00.
Universitetet i Oslo, Biologisk institutt
rom 3508





Auksjon

Som nevnt i forrige nummer av *Insekt-Nytt* blir det nå avholdt auksjon på endel titler som foreningen har liggende, og som noen av våre medlemmer ønsker å kvitte seg med. Vi har til nå fått inn veldig mange titler, så det vil bli en kjempeauksjon. Dessverre har det oppstått visse problemer med noen av boklistene, slik at vi har bare fått med noen få smakebiter i denne oversikten. Fullstendige boklister vil bli utsendt alle medlemmene innen utgangen av måneden. Har man ikke anledning til å komme på auksjonen, kan man isteden legge inn forhåndsbud. Disse kan sendes *Insekt-Nytt* redaksjonen eller ringes inn på telefon 02-454501. Vi har satt ei grense på 3 forhåndsbud pr. objekt pr. person. Det er også mulighet til å påmelde flere objekter på auksjonen.

Her følger noen smakebiter:

Økland, F.: *Insektstater*, Oslo 1944, 155 pp., ill. Heftet, papiromslag.

Maeterlinck, M.: *Myrornas liv*, Stockholm 1931, 173 pp. Originalinnbinding.

Natvig, L. R.: *Norske insekter*, Oslo 1928, 315 s., del 1. Utgitt v./Zoologisk Museum.

Noen del 2 kom aldri. – Originalbind, ill.

Sahlberg, J.: *Enumeratio Hemipterorum Heteropterorum Faunae Fennicae*. Helsingfors 1920, 227 pp. Heftet.

Strand, A.: *Nord-Norges Coleoptera*, Tromsø 1946, 629 s. + 2 kart. Heftet. Vol. 67 av *Tromsø Museums årshefter*, Naturhistorisk avdeling nr. 34.

Kutter, H.: *Hymenoptera, Formicidae*. *Insecta Helvetica*, Fauna, del 6, 1977, 298 pp., bestemmelsestabeller, rikt ill. Heftet. Minstepris: kr. 175,-.

Koch, M. 1976. *Wir Bestimmen Schmetterlinge*. IV. Spanner (*Geometridae*). Neumann. 291 pp. 20 fargeplansjer.

Ford, L. T. 1949. *A Guide to the Smaller British Lepidoptera*. London. 230 pp. Inkludert supplement (1958). 15 pp.

Emmet, A. M. 1979. *A field guide to the smaller British Lepidoptera*. London. 271 pp.

Riedl, T. 1969. *Materiaux pour la connaissance des Momphidae palearctiques (Lepidoptera)*. Partie IX. *Revue des Momphidae europeennes, y compris quelques especes d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. *Polskie Pismo Entomologiczne*, 39 (4): 635-919. KOPI.

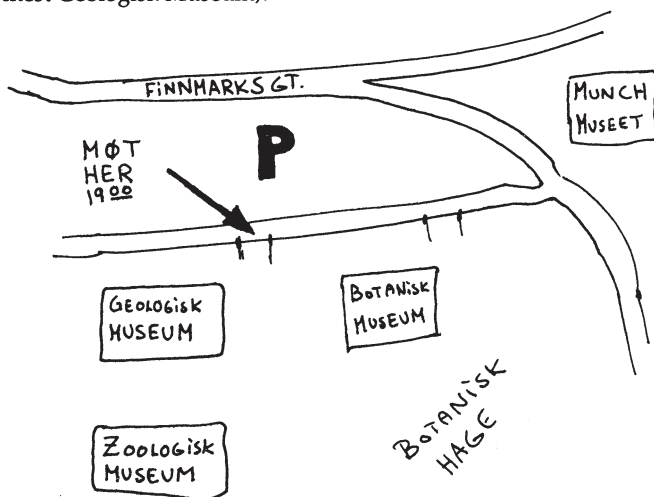
Benander, P. 1928. *Småfjärilar. Microlepidoptera. Gelechiidae*. *Svensk Insektfauna* 10. Stockholm. 97 pp + 7 plansjer. *Acta Ent. Fennica* vol. 36-43 (1980-1983).

- Ann. Ent. Fennica vol. 46–49 (1980–1983).
- Antenna vol. 1–d.d. (1980–d.d.).
- Apicultural Abstracts vol. 1–38. (1950–1987). Vol. 1–19 innb.
- Danmarks Fauna nr. 8. Guldsmede, Døgnfluer, Slørvinger og Copeognather. (1910).
Meget slitt. Mangler perm.
- Danmarks Fauna nr. 25. Bier. 264 pp. (1921). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 25. Bier. 264 pp. (1921). Mangler perm.
- Danmarks fauna nr. 68. Tovinger III: Minérfluer (1968). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 69. Biller XXI, Snudebiller (1965). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 69. Biller XXI, Snudebiller (1965). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 71. Insekter, Alminnelig del (1966). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 73. Biller XXII, Træbukke (1966). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 76. Biller XXIV, Sandspringere og løpebiller (1968). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 76. Biller XXIV, Sandspringere og løpebiller (1968). Innb.
- Danmarks Fauna nr. 79. Kakerlakker, Græshopper og Ørentviste XXVII(1970).
- Danmarks Fauna nr. 81. Blomstertæger (1974).
- Entomologen. Komplet, dvs. vol. 1–5 (1972–1976).
- Ent. Medd. Vol. 39–d.d. (1971–d.d.). Heftet.
- Ent. Scand. Vol. 1–17. (1971–1986). Heftet.
- Entomologisk Tidsskrift (Svensk), Vol. 98. (1977–d.d.) (medl.). Heftet.
- Enumeratio Ins. Fenn. Hymenoptera. Hefte 1–2. (1935, 1940).
- Fauna. Vol. 1–d.d. (1948–d.d.). Vol. 1–14, innb.
- Fauna Ent. Scand. 2. Fibiger & Kristensen. 1974. Sesiidae. Heftet.
- Fauna Ent. Scand. 5: 1. Spencer. 1976. Agromycidae. Heftet.
- Insecta Norvegica. Hefte 1–2. 1980–1982.
- Insectes Sociaux. Vol. 1–2, 49, 25:1. (1954–55, 1972, 1978). Heftet.
- Norske Insekttabeller nr. 1, 9 og 11.
- Not. Ent. Vol. 56: 3/4–d.d. (1977–d.d.). Heftet.
- Opuscula. Vol. 15–34. 1950–1969. Vol. 15–33 innb.
- Syst. Ent. Vol. 5–13. (1980–1988). Heftet.
- Bergsøe, V.: Fra mark og Skov. Vol. 1–2. 1921. Innb.
- Collett, R.: Norges Pattedyr, vol. 1. Norges Fugler, vol. 2–3. Norges Krybdyr, vol. 4. 1911–1921.
- Nathorst, A. G.: Jordens Historia. Beijers Bokförlagsaktiebolag. Vol. 1–2. 1894. Innb.
- Norges Dyreliv. Vol. 1–4. 1947–1950. Innbundet.
- Nye Samling af det Kongelige Danske Videnskabers Selskabs Skrifter. 2. del. 603 pp.
København. 1783. Innbundet.
- Reusch, H.: Norges geografi. Vol. 1–2. 1915–1917. Innbundet.
- Vor Jord. Vol. 1–2. Frem, Gyldendalske boghandel. 1905–1907. Innbundet.
- Wasiutynski, J.: Verden og Geniet fra solsystemets dannelse til idag. Vol. 1–3. 1943–1944.
- Blytt, A.: Haandbog i Norges flora. 780 pp. 1906?. Innbundet.
- Boas, J. E. V. Dyrerigets Naturlære. 2 oplag. K.havn. Norsk udg. v. Johan Hjort. 224 pp.
1900. Innbundet.
- Boas, J. E. V.: Lærebog i Zoologien. 3 udgave. 662 pp. 1905. Innbundet.
- Boas, J. E. V.: Skadelige Insekter i vore haver. K.havn. 74 pp. 1906. Heftet.

- Brundin, L.: Die coleopteren des Torneträskgebietes. 436 pp. 1934. Hefтет.
- Bucksbaum, R.: Animal without backbones. Pelikan books. 400 pp. 1951. Innb.
- Boving-Petersen, J. O.: Naturens vidundere. Efter Pouchet. Gyldendalske boghandel. Nordisk Forlag. 317 pp. 1911. Innbundet.
- Böhme, C. F. Norsk soppbok. Cappelen. 127 pp. 1941. Innbundet.
- Fibiger, M. & Svendsen, P.: Danske natsommerfugle. Dansk Faunistisk Bibliotek. Vol. 1. 272 pp. 1981. Innbundet.
- Frem's Aarvog over ny Viden og ny Virken. 313 pp. 1909-1910. Innbundet.
- Hartmann, M.: Geschlecht und Geschl | | echtsbestimmung von Tier- und Pflanzenreich. Sammlung Göschen. Band 1127. 108 pp. 1939. Innbundet.
- Heintz, A.: Menneskets avstamning. 155 pp. 1941. Innbundet.
- Holtedal, O.: Vår fremtidige klode. 183 pp. 1942. Innbundet.
- Krogh, A.: Menneskets fysiologi. 7. udg. Gyldendalske boghandel. 141 pp. 1934. Innbundet.
- Imms, A. O.: Insect Natural History, The new Naturalist. 317 pp. 1947. Innbundet.
- Kiær, J. & Heintz, A.: Verdener som svant. 204 pp. (1943). Innb.
- Lattin, G.: Grundriss der Zoogeographie. 602 pp. (1967). Kr. 170,-. Innb.
- Lindroth, C. H. & Notini, G.: Svenska Djur. Insekterna. 645 pp. (1949). Innb.
- Lunder, R.: Håndbok i Birøkt. 330 pp. (1943). Innb.
- Lundquist, J.: Översikt över vegetationsförhållandena inom Vindelälvs-systemet. Statens Naturvårdsverk. 304 pp. Hefтет.
- Murray, J. & Hjort, J.: Atlanterhavet fra overflaten til havdypets mørke. Aschehoug & Co. (Nygaard). 595 pp. (1912). Innb.
- Natvig, L. R.: Norske Insekter. 315 pp. (1928). 2 ex., innb. resp. heftet.
- Nissen, P.: Fædrelandet. En Norges beskrivelse for landsmænd hjemme og ute. 685 pp. (1914). Innb.
- Nordhagen, R.: Sikkilsdalen og Norges fjellbeiter. 607 pp. (1943). Innb.
- Nytt Magasin f. Botanikk. Vol. 3 ded. prof. dr. R. Nordhagen on the occasion of his 60th birthday 21.X. 1954. 233 pp. (1954). Hefтет.
- Rasmussen, V.: Verdens udviklingen. København. 558 pp. (1903-4). Innb.
- Reusch, H.: Vore dale og fjelde. 51 pp. (separattrykk af Naturen 1-6, 1902). Bundet inn sammen med Schiøtz, O. E.: den syd-vestlige del av Sparagmit-kvarts-fjeldet i Norge. Norges geol. Undersøgelse no. 35. 135 pp. (1902) og Bjørlykke, K. O.: Geologisk kart med beskrivelse over Kristiania by. Norges geol. Undersøgelse no. 25. 86 pp. (1898).
- Reusch, H.: Landejordens fysiske geografi. 214 pp. (1911). Innb.
- Røise, H.: Fiskene i farger. 118 pp. (1954). Innb.
- Sandhall, Å. & Ander, K.: Gråshoppor, syrsor och deras släkningar. 93 pp. (1978). Innb.
- Schjelderup-Ebbe, T.: Fra billenes verden. 129 pp. (1928). Hefтет.
- Schøyen, T. H. & Jørstad, I.: Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærskogen. Det Norske Hageselskap. 139 pp. (1946).
- Schøyen, W. M.: De i Husene skadeligste Insekter og Midder, der angriper og bedærve Madvarer, Klæder, Bohave og øvrige Eiendele under Tag. Grøndahl & Søns Trykkeri. (1876). 102 pp. Hefтет.
- Skard, O.: Norsk Fruktdyrking. 3. utgave. 483 pp. (1946). Innb.

- Stejneger, L.: Norsk mastozoologisk ekskursjonsfauna. 31 pp. (1874). og Norsk ornitologisk ekskursjonsfauna. 111 pp. (1873). Cammermeyer. Innb. Slitt ex.
- Strand, A.: Nord-Norges Coleoptera. Tromsø Museum, Årshefte nr. 34, vol. 67 (1944); 629 pp. (1946). Hæftet.
- Sundby, R.: Insekter. Jniv. forlaget. 121 pp. (1970). Innb.
- Söderberg, R.: Fuglene våre. 2. opplag. Del 1–2 i ett bind. Norsk utg. ved P. Løyning. Cappelen bibliotek for kultur og natur. (1935).
- Thomson, C. G.: Skandinaviens Insecter, en Handbok i Entomologi, til almäna läroverkans tjenst. 1. häftet: Coleoptera 186 pp. (1885). Innb.
- Thor, Sig. 30⁰ biller. 47 pp. (1895) og Norske biller. Ekskursjonsfauna. 120 pp. (1894). Aschehoug et Co. Forlag. Innb. sammen. Meget slitt.
- Thor, Sig.: Middelskolens Zoologi. 160 pp. (1900). Innb.
- Tuxen, J. C.: Stjerneverdenen. 4. udgave bearb. af C. F. Pechüle. Philipsens forlag. København. 504 pp. (1886). Innb.
- Wesenberg-Lund, C.: Fra Sø og AA. Gyldendalske boghandel. Nordisk Forlag. 137 pp. (1922).
- Wesenberg-Lund, C.: Ferskvandsfaunaen biologisk belyst. Vol. 1–2. (1937). Innb.
- Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico. Smith. Inst. Vol. 1–3. (1979).
- Hurd, P.: An annotated Catalog of the Carpenter bees (Xylocopa Latr.) of Western Hemisphere. 106 pp. (1978).
- Hymenoptera of America north of Mexico. Smith. Inst. (1951), (25 pund i W. & W.), suppl. 1 (1958), suppl. 2 (1967).

Auksjonen avholdes i samarbeide med hovedforeningen (NEF) på Julemøtet/Årsmøtet til NEFOA, onsdag 5. desember kl. 19.00 i Foredragssalen, Zoologisk Museum, Tøyen. (Portene rundt Tøyenhagen er stengt om kvelden. Møt derfor opp presis kl. 19.00 ved porten nærmest Geologisk Museum).



Rettledning for bidragsytere:

Manuskripter må være feilfrie, men enkelte overstrykninger og rettelser godkjennes såfremt de er tydelige. Alle større artikler (over én side i bladet) må være maskinskrevet, helst med dobbel linjeavstand. Mindre arbeider kan være håndskrevne hvis de er meget tydelige (dette gjelder særlig navn). Redaksjonen benytter databehandling i det redaksjonelle arbeidet, og vi oppfordrer skribenter til å sende inn manuskripter på disketter, Macintosh- eller IBM-kompatible, hvis dette er mulig. Send i alle tilfeller med en utskrift av artikkelen.

Insekt-Nytt's populærvitenskapelige hovedartikler struktureres som følger: 1) *Overskrift* 2) *Forfatteren(ens) navn* 3) *Artikkelen*, gjerne innledet med en kort tekst som fanger leserens oppmerksomhet og som trykkes med halvfete typer. Splitt hovedteksten opp med mellomtitler. Bruk populære mellomtitler, f. eks. "Fra malurt til tusenfryd" istedenfor "Næringsplanter". 4) *Evt. takk til medhjelpere* 5) *Litteraturliste* 6) *Forfatteren(ens) adresse(r)* 7) *Billedtekster* og 8) *Evt. tabeller*.

Alle disse punktene kan følge rett etter hverandre i manus. Latinske navn understrekes. Send bare ett eksemplar av manus. Bruk forøvrig tidligere

nummer av Insekt-Nytt som eksempel.

Illustrasjoner. Vi oppfordrer bidragsytere til å legge ved fotografier og/eller tegninger. Insekt-Nytt settes opp i A4-format. Tegninger, figurer og tabeller bør derfor innleveres ferdige til å klistres inn i bladet, tilpasset 8,9 cm bredde for én spalte, eller 18,4 cm over to spalter. Dette vil spare redaksjonen for både tid og penger, men vi kan forminske dersom det er umulig å levere de ønskede formater. Fotografier innleveres uavhengig av spaltebreddene, men send ikke svart/hvitt fotos som er vesentlig mindre enn den planlagte størrelse i bladet. Fargedias kan innleveres, men svart/hvitt bilder gir best kvalitet. Store tabeller bør innleveres ferdige til trykk (altså som illustrasjoner).

Korrektur. Forfattere av større artikler vil få tilsendt et eksemplar for retting av trykkfeil. Det må sendes tilbake til redaksjonen senest et par dager etter at man mottar det. Store endringer i manuskriptet godtas ikke. Korrektur av små artikler og notiser foretas av redaksjonen.

Forfattere av større artikler vil få tilsendt 5 eksemplarer av bladet.

Norsk Entomologisk Forening

Postboks 70, 1432 Ås-NLH.

Postgiro: 0806 5440920, NINA, 7004 Trondheim.

Styret:

Formann: Karl Erik Zachariassen, Zool. institutt, Univ. i Trondheim, 7055 Dragvoll ((07) 596299).

Nestformann: Sigmund Hågvar, NISK, Postboks 61, 1432 Ås-NLH ((09) 949683). *Sekretær:* Trond Hofsvang, Postboks 70, 1432 Ås-NLH ((09) 949423). *Kasserer:* Kaare Aagaard, NINA, 7004

Trondheim ((07) 580500). *Styremedlemmer:* Fred Midtgaard, Parallellen 19 A, 1430 Ås ((09) 942357) –

Arne Fjellberg, Tromsø museum, 9000 Tromsø – Lars Ove Hansen, Sparavollen 23, 3021 Drammen

((03) 835640).

Distributør: (Salg av trykksaker fra NEF).

Jac. Fjelddalen, Postboks 70, 1432 Ås-NLH ((09) 949564).

Kontaktpersoner for de forskjellige insektgrupper:

Teger: Sigmund Hågvar, NISK, Postb. 61, 1432 Ås-NLH ((09) 949683). *Bladlus:* Christian Stenseth,

Postboks 70, 1432 Ås-NLH ((09) 949441). *Sommerfugler:* Leif Aarvik, Nyborgv. 19 A, 1430 Ås ((09)

942466). *Tovinger:* Tore R. Nielsen, Sandvedhagen 8, 4300 Sandnes ((04) 667767). *Biller:* Torstein

Kvamme, NISK, Postb. 61, 1432 Ås-NLH ((09) 949693). *Årevinger:* Fred Midtgaard, Parallellen 19 A,

1430 Ås ((09) 942357). *Andre grupper / generelle spørsmål:* Trond Hofsvang, Postboks 70, 1432

Ås-NLH ((09) 949423).

Lokalforeninger i NEF:

Tromsø entomologiske klubb, v/Arne Nilssen, Tromsø museum, 9000 Tromsø. *NEF/Trøndelagsgruppa*,

v/Oddvar Hanssen, NINA, 7004 Trondheim. *Entomologisk klubb i Bergen*, v/Lita Greve Jensen, Zool.

museum, Univ. i Bergen, Muséplass 3, 5007 Bergen. *Jæren entomologklubb*, v/Jan Arne Stenløkk, Øvre

Stokkav. 15, 4023 Stavanger. *Larvik Insekt Klubb*, v/Bjørnar Borgersen, Gonv. 61 B, 3260 Østre Halsen.

Drammenlaget/NEF, v/Devegg Ruud, Tomineborgv. 52, 3011 Drammen. *Numedal Insektregistrering*

v/Bjørn A. Sagvolden, Postb. 30, 3626 Rollag. *NEF avd. Oslo & Akershus*, v/Preben Ottesen, Gustav

Vigeland's vei 32, 0274 Oslo 2. *Østfold entomologiske forening*, v/Thor Jan Olsen, Postboks 1062

Valaskjold, 1701 Sarpsborg. *Agderlaget*, v/Arne Flor, G. Knudsens vei 36, 4815 Saltrød.



Leica

Vi har ikke bare stereomikroskoper og mikroskoper for entomologer – vi har et bredt utvalg av praktisk forbruksmateriell:

Objektglass/dekkglass/dramsglass/
oppbevarings- og arkivsystemer m.m.



WILD LEITZ AS

Østre Aker vei 162. Boks 48 – Veitvet. 0518 Oslo 5.
Tlf. 02/25 22 70. Telefax 02/16 32 32.