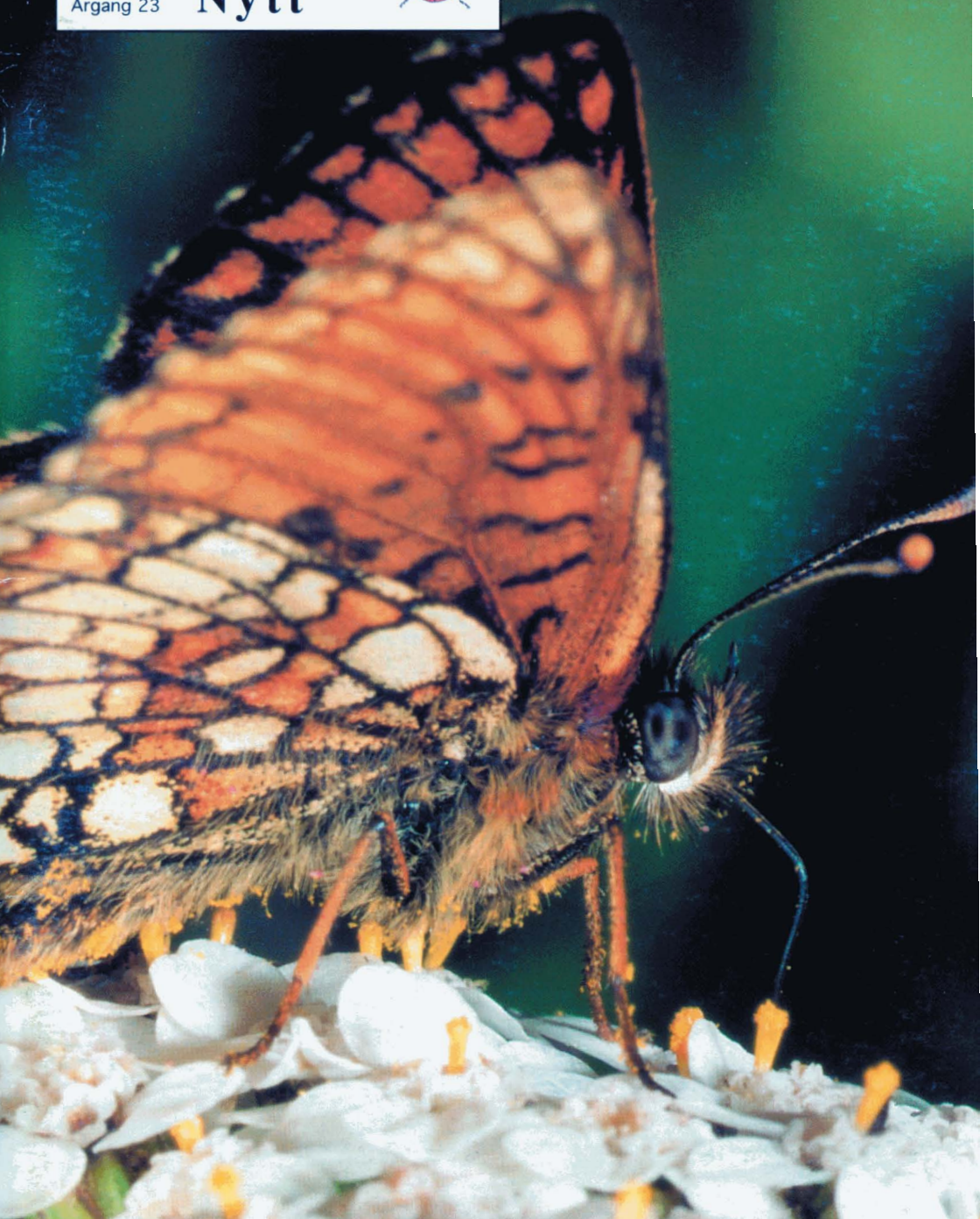


**Insekt** Nr. 2/3 1998

Medlemsblad for Norsk Entomologisk Forening

Argang 23

**Nytt**



# Insekt-Nytt 23(2/3) 1998

Medlemsblad for Norsk Entomologisk Forening



## INSEKT - NYTT Årgang 23, nr. 2/3, 1998

### REDAKTØR:

Lars Ove Hansen

### REDAKSJON:

Jan Arne Stenløkk  
Morten Falck  
Øistein Berg  
Hallvard Elven

### NETT-ANSVARLIG:

Ommund Bakkeveld

### ADRESSE:

Insekt-Nytt  
Insektavdelingen  
Zoologisk Museum  
Sarsgate 1, 0562 Oslo  
Tlf.: 22 85 17 06  
E-mail: l.o.hansen@toyen.uio.no

### SATS, LAY-OUT, PASTE-UP:

Redaksjonen

### TRYKK:

Hagen Grafisk AS, Bekkestua

### OPPLAG:

1000

Insekt-Nytt utkommer med 4 nummer årlig.

ISSN 0800-1804

### FORSIDE:

Nettsommerfugl (*Mellicta athalia*) på ryllik;  
Øvre-Eiker, Buskerud, 1998. Foto: Lars Ove  
Hansen.

**Insekt-Nytt** presenterer populærvitenskapelige oversikts- og tema-artikler om insekters (inkl. edderkoppdyr og andre land-leddyr) økologi, systematikk, fysiologi, atferd, dyregeografi etc. Likeledes trykkes artslister fra ulike områder og 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 er gratis for foreningens medlemmer. Språket er norsk (svensk eller dansk) gjerne med et kort engelsk abstract for større artikler. Våre artikler refereres i *Zoological record*.

**Insekt-Nytt** vil prøve å finne sin nisje der vi ikke overlapper med NEFs fagtidsskrift *Norwegian Journal of Entomology*. Originale vitenskapelige undersøkelser, nye arter for ulike faunaregioner og Norge går fortsatt til dette. Derimot tar vi gjerne 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)	kr. 1200,-
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, 25 % i fire og 30 % i 8 påfølgende numre.

**Abonnement:** Medlemmer av Norsk Entomologisk Forening får fritt tilsendt *Norwegian Journal of Entomology* og *Insekt-Nytt*. Kontingenten er for 1998 kr. 180,- pr. år (kr. 90,- for juniormedlemmer til og med året de fyller 19 år); og for 1999 kr. 200,- (kr. 100,-). Henvendelse om medlemskap sendes NEF, Postboks 386, 4001 Stavanger.

**Redaktøren har ordet:****Et entomologisk fellesløft**

Mens jeg nå skriver denne lederen, gløtter jeg samtidig på kalenderen på veggen, og jeg må bare konstatere at tusenårsskiftet nærmer seg med stormskritt. Jeg føler nå at vi gjør et kjempeløft i foreningen vår, men som alltid er det få som løfter. Det

virker som mange entomologer er litt desillusjonerte for tida. Manglende penge- støtte fra det offentlige, forsinkede tids- skrifter, ødelagte insektlokaliteter, be- plantede blomsterenger og sommerfugler som uteblir flere år på rad, må ta sin del av

**Innholdsfortegnelse**

Redaktøren har ordet .....	1
Hansen, L.O.: Forsidedyret: Vanlig rutevinge ( <i>Melitaea athalia</i> ) .....	3
Hågvær, S.: Norske maurs forunderlige liv .....	5
1. Innledning .....	9
2. Hvordan blir nye kolonier grunnlagt? .....	10
Litt om sverming hos maur	
Uavhengig kolonigrunnleggelse	
Avhengig kolonigrunnleggelse	
Når dør et samfunn ut?	
3. Hvorfor bygger mauren tuer? .....	21
4. En norsk maurart som ikke har arbeidere .....	25
5. Maur som holder slaver .....	27
Arten som er helt avhengig av slaver – <i>Harpagoxenus sublaevis</i>	
Arten som ikke er avhengig av slavene – <i>Formica sanguinea</i>	
6. Gjestemauren, som lever inne i skogsmaurens tuer .....	32
7. Samliv med andre arter – maurgjester og andre fascinerende tilpasninger	33
8. Maurs forhold til bladlus: byttedyr, melkedyr og husdyr .....	43
9. Maur som frøspredere .....	47
10. Predatorer på maur .....	47
11. Når maur kriger mot maur .....	48
Utvalgt litteratur .....	49
Kilder til figurene .....	52
Stenløkk, J.A.: «Insekter i nettet» .....	53
Bokomtale .....	55

skylda. Det er bare å innrømme at insekter ikke er så bra salgsvare. Det burde de faktisk være - og jeg tror det skyldes langt på vei oss entomologer. Vi selger vårt fag for dårlig. Entomologi presentert på en spennende måte har et betraktelig større potensiale enn de fleste andre organisme-grupper. Vi har et hav at muligheter, fordi det er så mange insekter og dermed så mange eksempler å bruke. Jeg håper derfor denne tilsynelatende negative trenden blant våre entomologer snur ved millen-niumskiftet, og at vi igjen kan få en ny giv i vår forening.

Større aktivitet og flere medlemmer kan også øke den offentlige støtten. Bevilgende myndigheter teller ikke antall arter av insekter vi har, men hvor mange medlemmer det er i vår forening. Derfor er det viktig at du også hjelper til. I stedet for å falle ut av medlemslista, vil jeg heller at du bidrar med stoff til bladet vårt, eller at du verver en venn som også er interessert.

Et av kjempeløftene våre nå er fagtids-skriftet. Som de fleste av leserne sikkert allerede har oppdaget så er den «grønne blekka», dvs. *Fauna norvegica Serie B*, nå historie. «Hurra» sier jeg fordi jeg aldri har likt tittelen. Tidsskriftet går ikke inn, men fortsetter under det gamle og langt mer passende navnet *Norwegian Journal of Entomology*. Sannsynligvis har medlemmene fått første nummer (1-99) allerede. Ny redaktøren er professor Lauritz Sømme. Igjen er det vår forening som har ansvaret for utgivelsen. Det siste heftet av *Fauna norvegica* skulle inkludere alle gjenværende artikler, slik at det hele skulle være åjour. I alle fall tre entomologer jeg vet om (fire med meg) har sendt artikler uten at de har kommet på trykk.

Nå er det jo en viss mulighet for at de kan ha blitt borte i posten, men det virker lite sannsynlig. Alle som har sendt artikler til *Fauna norvegica Serie B*, og ikke fått dem på trykk, bør nok leite dem fram igjen og sende dem på nytt. I siste *Fauna norvegica Ser. B* sto det både feil tittel på bladet og feil adresse til den nye redaksjonen. Den nye og riktige adressen er:

*Norwegian Journal of Entomology*  
V/Lauritz Sømme  
Universitetet i Oslo  
Biologisk institutt, Zoologisk avd.  
Postboks 1050 Blindern  
0316 Oslo

### Insektene og kulturlandskapet

Jeg har tidligere annonsert noen framtidige temanumre av Insekt-Nytt (se Insekt-Nytt 4-97). Dette for at ikke alle numrene bare skal bestå av tilfeldig innkomne artikler. Nummer 2/3-1999 er under utarbeidelse, og her er det planlagt et temanummer om insekter i kulturlandskapet. Denne problematikken er det lite fokusert på her i Norge, men ikke desto mindre synes jeg dette er viktig. Jeg ønsker derfor stoff som kan passe inn under temaet. Stoffet bør være oss i hende i år. Sett deg derfor ned øyeblikkelig og skriv!

Lars Ove Hansen  
Redaktør

## Forsidedyret:

# Vanlig rutevinge (*Melitaea athalia*)

Lars Ove Hansen

Denne dagsommerfuglen finnes spredt over hele Norge, og funn foreligger nord til Pasvik (Aagaard og Gulbrandsen 1976). Selv om den er forholdsvis vanlig, så opptrer den sjeldent i noe særlig antall. Den opptrer også i fjellet, og her blir den gjerne utskilt som en egen underart; ssp. *scandinavica*. Ifølge Opheim (1969) er den funnet på blomsterenger opp til 1200 m.o.h. Flyvetida faller vanligvis i juni-juli. Larvene eter endel utover sensommer og høst før de overvinter, og fortsetter å ete på våren før de forpupper seg. Dette skjer gjerne i slutten av mai eller begynnelsen av juni.

Larvene utvikler seg sannsynligvis på forskjellige urter, men i litteraturen angis vanligvis kun kjempe (*Plantago*) (se f.eks. Svensson 1993). Stotze (1996) nevner også *Veronica* og *Melampyrum*. Arten opptrer på skogsenger, langs skogsbilveier, i rydninger eller på hogstflater. Den trives på beiteenger, gjerne der det er beiting i skogsterreng. I fjellet opptrer den på høystaude enger. Arten ser derfor ut til å profitere endel på beiting, men faller nok ut hvis engene får for mye innslag av nitrofile arter. Arten har nå forsvunnet helt fra Sjælland i Danmark, og er på tilbake-

gang også på Jylland (Stoltze 1996). Arten bør overvåkes i Norge.

Arten tilhører familien Nymphalidae, men ifølge Karsholt & Razowski (1996) er den ikke noe videre i slekt med *Argynnis*, *Issoria*, *Brenthis* eller *Clossiana*. Disse hører hjemme i underfamilien Heliconiinae, mens *Melitaea* er plassert i un-



Utbredelsen til *Melitaea athalia* i Norge, etter Aagaard & Gulbrandsen (1976).

derfamilien Nymphalinae der man finner kjente og kjære slekter som *Aglais*, *Vanessa* og *Nymphalis*. Slekta *Melitaea* har tre norske arter, disse er foruten *N. athalia*, også *M. cinxia* og *M. diamina*. For de som bruker Karsholt & Razowski (1996) bør det nevnes at sistnevnte art ved en feil ikke er oppgitt fra Norge.

### Litteratur

- Karsholt, O. & Razowski, J. 1996. *The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist*. Apollo Books, Stenstrup. 380 sider.
- Opheim, M. 1969. *Fjellets sommerfugler. The Macrolepidoptera of the mountains of Southern Norway*. Oslo. 33 sider.

- Stoltze, M. 1996. *Danske dagsommerfugler*. Gyldendalske bokhandel, Nordisk forlag AS. København., 383 sider.
- Svensson, I. 1993. *Fjärilskalender*. Österlöv. 124 sider
- Aagaard, K. & Gulbrandsen, J. 1976. *Prikkart over norske dagsommerfugler*. Det Kgl. Norske Vitenskabers Selskab. Trondheim. 68 sider.

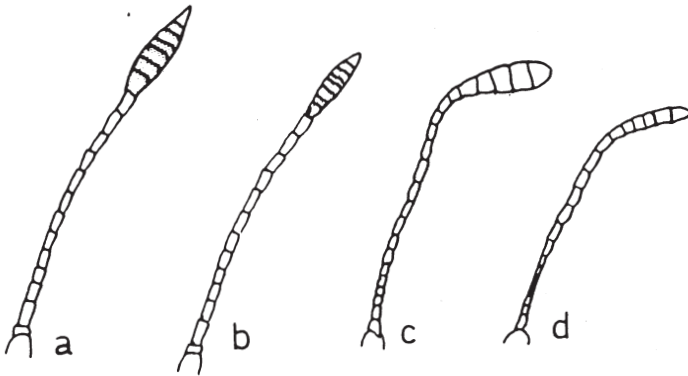
### Forfatterens adresse

Lars Ove Hansen  
 Zoologisk museum  
 Sarsgate 1  
 0562 Oslo  
 E-mail. l.o.hansen@toyen.uio.no

### Rettelse til forsidebilet i Insekt-Nytt nr. 1-1998:

Det ble benyttet feil figur i artikkelen om stor køllegresshoppe (*Gomphoceris rufus*).

Riktig figur skal være:



Figur 1. Stor og liten køllegresshoppe kan lett skilles på køllenes utforming. Stor køllegresshoppe a: hann, b: hunn. Liten køllegresshoppe c: hann, d: hunn. Etter Ottesen (1992).

# Norske maurs forunderlige liv

Sigmund Hågvar

Institutt for biologi og naturforvaltning  
Postboks 5014  
Norges Landbrukshøgskole  
1432 Ås

## FORORD

Dette heftet om norske maurs forunderlige liv er et forsøk på å åpne en dør inn til en helt annen verden. En svært gammel verden, evolusjonistisk sett. Lenge har maurene vært en av klodens mest vellykkede organismegrupper. Deres mangeartede levevis har forundret insektforskerne i århundrer, men mye gjenstår fortsatt å oppdage. Norske maur fortjener avgjort større oppmerksomhet blant entomologene, både som forskningsobjekt og som hobby.

Takk til Arne Fjellberg for inspirerende maursafari i Vestfold. Takk til Fred Midtgaard og Torstein Kvamme for kritisk gjennomlesning av manuset. Sistnevnte har også vært behjelpelig med litteratur og ulike opplysninger. Lita Greve Jensen, Erling Hauge og Bjørn Økland har gitt diverse informasjon. En særlig takk går til Kristin Grendstad Sæterbø, som har ned-

lagt et stort og flott arbeide med illustrasjonene. Sporty gjort, når hun befant seg på Java!

Maurenes systematikk er tildels vanskelig. Den maurflittige tyske forskeren Seifert har nylig revidert enkelte arter (se Seifert 1996 i litteraturlisten). Arten *Lasius niger* er egentlig en tvillingart, der den andre heter *Lasius platythorax*. Vi har begge artene i Norge. Dette betyr at tidligere studier av *L. niger* er usikre med hensyn til artstilhørighet. *Lasius alienus* har tvillingarten *Lasius psammophilus*. Det ser ut til at vi bare har sistnevnte i Norge. Også *Myrmica sabuleti* har en tvillingart: *Myrmica lonae*. Den er påvist i Sverige. For bestemmelse av norske maur, anbefales den svenske tabellen til Douwes (1995). En del arter er lette, men det er blant annet vrient å skille artene blant de tuebyggende skogsmaurene. Du bør i hvert fall samle ca. 20 individer fra hver tue, da individene varierer noe i behåring.

## Forenklet nøkkel til noen

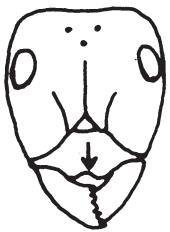


Tynneste kroppsparti  
med ett ledd:  
Formicinae

Store arbeidere:  
Over 7 mm

Delvis rødlig

Grå eller svart



Munnskjold  
med hakk:  
Slaveholderen  
*Formica sanguinea*

Munnskjold  
uten hakk

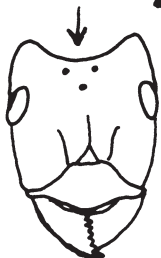
Skinnende  
svart,  
kløft i hodet:  
*Lasius fuliginosus*

Matt,  
ikke kløftet hode:  
*Formica fusca* og *F. lemani*

Ikke kløft i hodet

Antennefeste  
over trekant:  
Stokkmaur,  
*Camponotus* sp.

Antennefeste  
ved trekantbasis:  
Tuedannende skogsmaur,  
*Formica rufa*- gruppen.



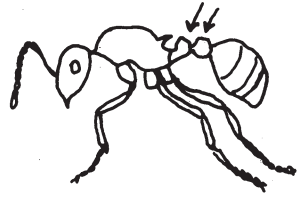
Kløft i  
hodet:  
*Formica  
exsecta*  
(tuer)





# vanlige maur (arbeidere)

Tynneste kroppsparti med to ledd:  
Myrmicinae



Små arbeidere:  
Under 7 mm

I tuer av skogsmaur:  
Gjestemauren,  
*Formicoxenus nitidulus*

Uavhengige kolonier

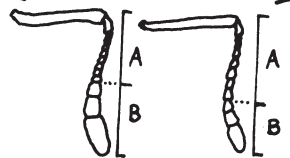
Gul:  
Gul jordmaur,  
*Lasius flavus*

Svart:  
Svart jordmaur  
*Lasius niger*

Svartbrun,  
med næsten rett-  
vinklede «skuldre»:  
*Tetramorium caespitum*

Lysere,  
«skuldre» ikke rettvisklet

Følerens  
3 siste  
ledd (B)  
= A:  
*Lepto-  
thorax* sp.



$A = B$

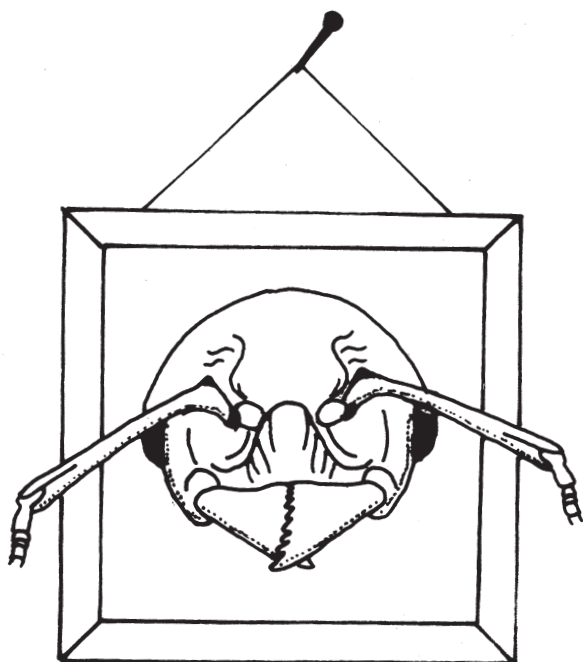
$A > B$

Følerens  
3 siste  
ledd (B)  
kortere  
enn A:  
Eitermaur,  
*Myrmica* sp.

For å få oversikt over norske maurarter, deres utbredelse og litt om levevis, se Kvamme (1982) og Kvamme (in press).

Foran i dette heftet er det laget en enkel «hurtig-tabell» til noen av de vanligste eller lettest gjenkjennbare maurartene i Norge (kun arbeidere). Den er laget etter inspirasjon av Skinner & Allen (1996). Vær oppmerksom på to ting: Noen av karakterene er «kunstige», f. eks. størrels-

en på arbeiderne. Dessuten er bare enkelte vanlige eller typiske arter nevnt. F. eks. er det flere arter «kløfthodemaure» i Norge, mens bare den vanligste arten er nevnt i tabellen. Likevel håper jeg tabellen kan være til hjelp for nybegynnere i bransjen. Man er kanskje interessert i maur, men ikke i vanskelige og detaljerte tabeller! Akkurat som mange er interessert i blomster, men ikke i floraer.



Figur 1. Portrett av *Myrmica sabuleti*.

## 1. INNLEDNING

Maur opptrer i de fleste landbiotoper verden over, og ofte i store tettheter. Det er en vellykket insektgruppe med en lang rekke spesialiseringer. Alle artene er sosiale, dvs. de lever i samfunn. Vi finner velutviklede sosiale strukturer også innenfor f.eks. termitter, bier, veps og humler, men maurene danner uten tvil høydepunktet blant sosiale insekter. Maur oppviser et utrolig mangfold av sosiale mekanismer.

Maurenes liv og levnet har derfor bidratt sterkt til utviklingen av faget *sosio-biologi*. En forgrunnsfigur på dette feltet, Edward O. Wilson, er maurforsker. Noen av de mest raffinerte tilpasningene finner vi i samspillet mellom maur og alle de «gjestene» blant arthropodene som har klart å trenge seg inn i maursamfunnene. Mange av disse gjestene kan bare leve i maur-reir, og de mest avanserte kommuniserer med maurene.

Maurene har en lang evolusjon bak seg. De eldste maur lignende insektene er påvist i rav (størknet harpiks) fra kritt-tiden, for ca. 80 millioner år siden. Skal vi si at maurene overtok kloden etter dino-saurene?

Hittil er det beskrevet ca. 9.600 arter av maur, litt flere enn av fuglearter. Men særlig i tropeskogene finnes mange ukjente arter. Man regner at det virkelige artsantallet er minst 15.000. I Mellom-Europa lever ca. 160 arter, og i Norge ca. 50.

Maur er ofte varmekrevende dyr, og artsantallet avtar kraftig mot polene og høyfjellet. I Norge er det trolig flest arter i de varmeste kyststrøkene. Noen få arter kan finnes like over tregrensen, men høyfjellet er fritt for maur.

Mange undersøkelser viser at maurene har viktige funksjoner i naturen. I tropene har flere treslag spesielle hulrom for maur, og maurene holder til gjengjeld bladspisende insekter unna. I flere økosystemer regnes maurene til de viktigste rovdyrene. En av våre vanligste tuedannende skogsmaur, *Formica aquilonia*, kan ifølge russiske undersøkelser ha ett samfunn pr. dekar, hver med ca. 400.000 arbeidere som tilsammen veier 4 kg i ferskvekt. Denne hær av maur leter hele tiden etter noe spiselig i skogbunnen og i trærne. Engelske studier har vist at *Formica rufa* reduserte insektenes gnag på løvtrærnes blader med 7%, sammenlignet med trær der maurenes besøk ble hindret.

Vår gule jordmaur, *Lasius flavus*, bygger opp jordtuer og lever underjordisk ved å «melke» bladlus på røtter. Der reirene ligger tett, kan arten årlig vende om på flere tonn jord pr. hektar, et arbeid som bare meitemarkene kan konkurrere om. Som avtagere av bladlusenes overproduksjon av sukker, har maurene også en betydning. Selv er maurene næring for andre, blant annet flere av våre spetter.

Internt i maursamfunnet hersker en tilsynelatende harmoni med omsorgsfull oppaling av yngel, og jevn fordeling av mat til alle. Men hvis hele samfunnet går til krig, er våpnene fryktelige, med bitende kjever, stikkende brodder og sprøyting av syre. Av og til utkjemper store slag med mange falne, både innen samme art og mellom ulike arter.

Som birøkter har jeg lenge vært fascinert av sosiale insekter, særlig maurenes sosiale liv og hverdag. I de siste årene er det kommet mye god, oppdatert litteratur om maur (se litteraturlista). Det har vært en glede å sette seg inn i dette stoffet.

I det følgende vil det bli lagt vekt på norske eksempler. Vi trenger ikke gå til utlandet eller til tropene for å finne spennende tilpasninger.

Velkommen til maurenes verden!

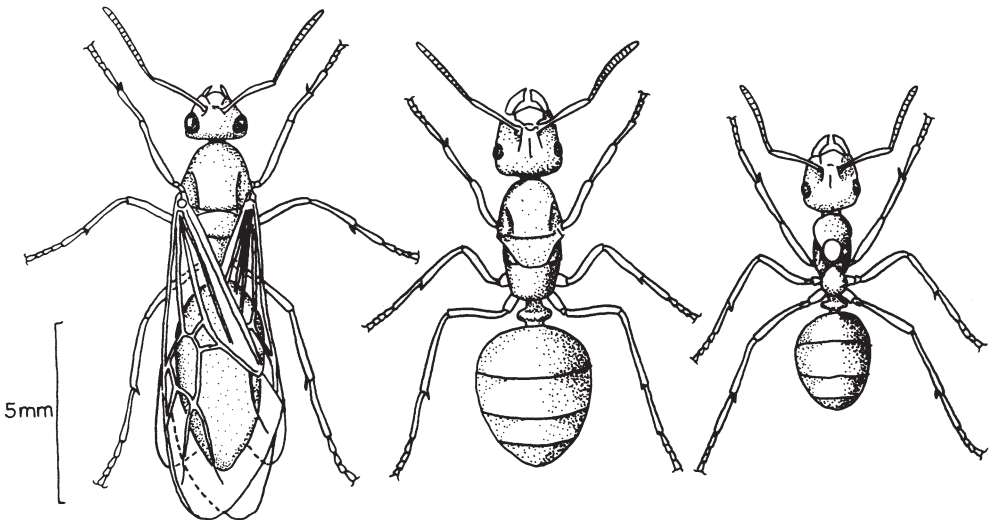
## 2. HVORDAN BLIR NYE KOLONIER GRUNNLAGT?

### Litt om sverming hos maur

Alle maurarter er sosiale, det vil si at de lever i samfunn. Et gitt samfunn kan ha lang levetid, men før eller siden må det erstattes. I maurenes verden finnes mange ulike måter å skape et nytt samfunn på. Felles er imidlertid starten: Samfunnet produserer kjønnsdyr, dronninger og hannmaur, som skal parre seg. De norske

maurene har vingete kjønnsdyr, som har en kortere eller lengre «bryllupsflukt». (Et unntak er «gjestemauren», der hannene er vingeløse). Hannene dør kort tid etter parringen, og de parrete dronningene er nå klare for å danne en ny koloni, på en eller annen måte. Vi kan si at det å produsere parrete dronninger er et maursamfunns egentlige mål, for bare på den måten kan slekten føres videre.

Hos noen arter kan det ta mange år før kolonien er stor nok til å kunne sende ut vingete kjønnsdyr. Ved en viss størrelse begynner kolonien å produsere hanner, men ennå ikke dronninger. Først når kolonien er blitt så individrik at dronningas kjemiske innvirkning på fellesskapet er blitt svært «fortynnet», begynner arbeiderne å føre opp enkelte nyklekte «arbeiderlarver» ekstra godt, slik at de utvikler seg til store, fertile dronninger. Ved nor-



Krishn G. Sæterbe

Figur 2. Maursamfunnet har tre kaster. Fra venstre: hann, dronning (som har kastet vingene) og arbeider av skogsmauren *Formica polyctena*. Hannene utvikles fra ubefruktede egg. Arbeiderne er sterile hunner.

mal, enkel næring blir nemlig alle hunnlarvene til sterile arbeidere.

Maurenes sverming kan være voldsom og spektakulær, i det individer fra mange samfunn kan slå seg sammen til store svermer. Noen ganger, særlig i utlandet, samler svermene seg omkring høye bygninger, og mengden flygemaur kan være så voldsom at svermene er blitt forvekslet med røykutvikling og brann.

Utstrømningen av «flygemaur» fra et enkelt maursamfunn kan skje plutselig, som på et signal. Hver art har spesielle krav til tidspunkt og værforhold. Dette er viktig, slik at artsfeller er lette å finne, gjerne fra ulike samfunn slik at genene blandes. F. eks. svermer de to stokkmaurartene *Camponotus herculeanus* og *C. ligniperda* med ca. to timers forskyvning på ettermiddagen. Det er to faktorer som muliggjør samtidig sverming av samme art over et stort område. For det første har dyrene en indre «rytme» som forteller dem når samfunnet er klart til å sverme. Når alle samfunnene samtidig står klare, er det spesielle værforhold som utløser svermingen. Dette er gjerne på en stille dag med en bestemt kombinasjon av temperatur og fuktighet.

De tuedannende skogsmaurene flyr ofte ikke langt, og parrete ungdronninger får gjerne lov å komme tilbake i samme tue. For eksempel har tuer av *Formica polyctena* opp til 1000 dronninger i tua, og noen skiftes ut hvert år. Dronninger kan også bli opptatt i nærliggende tuer av samme art. De fleste maurartene parrer seg imidlertid langt utenfor reiret.

Kjønnene finner hverandre ved hjelp av seksualferomoner, dvs. duft. Dette fungerer på to hovedmåter:

### 1. HUNNENE LOKKER.

Her setter dronningene seg like utenfor reiret, hever bakkroppsspissen og sender ut sine lokkende feromoner til hannene. Disse kommer da flygende og parrer seg på stedet. Denne metoden er typisk for små arter med lavt individantall i hvert reir (50-400 individer). Dronningene er ofte arbeiderlignende (ergatomorfe), dvs. ganske små. Norske eksempler på denne strategien er slaveholderen *Harpagoxenus sublaevis*, gjestemauren *Formicoxenus nitidulus* (med vingeløse hanner) og *Leptothorax*-artene i *acervorum*-gruppen. Hos *L. acervorum* flyr imidlertid de fleste dronningene noe lenger vekk, til felles parringsplasser.

### 2. HANNENE LOKKER.

Her kan begge kjønn fly ganske langt fra reiret. Oftest stikker hannene av noe før hunnene. Hanner fra flere kolonier samler seg, ofte i store svermer, og sender ut feromoner til hunnene. Hunnene søker inn i svermen og blir parret. Det er slike svermer som ofte benytter bygninger, store trær eller gletter i skogen som visuelle holdepunkter. Enten forblir dyrene kretsende i lufta (f. eks. *Lasius*-arter), eller de lander under parringen (f. eks. *Myrmica ruginodis*).

Nye dronninger kan bli produsert i enormt antall fra et enkelt samfunn, og fly svært langt. Men de går en usikker og farlig tid i møte. Nesten alle går til grunne uten å lykkes i å starte en ny koloni. Egentlig er det jo tilstrekkelig at et maursamfunn i løpet av sin eksistenstid klarer å få én dronning til å danne et nytt samfunn, som avløsning når det gamle samfunnet går til grunne. Allerede under svermingen tas

mange «flygemaure» av fugl, øyenstikkere osv. Når dronningene lander igjen, sliter de gjerne av seg vingene og krabber omkring på bakken for å finne et sted der de kan starte en ny koloni. (Unntak er arter der nyparrete dronninger opptas direkte i samfunnet igjen. Dette kan bare skje hos arter som aksepterer mere enn en dronning i samfunnet). I denne letefasen er de unge dronningene sårbare for predatorer av mange slag, bl.a. biller, edderkopper og andre maur! Lykkes den i å finne et lite kammer under en stein eller et annet bortgjemt sted, er den straks noe tryggere. Men selv etter en vellykket start på en ny koloni kan dronningen med sitt lille, nye hoff av arbeidere, lett bli utslettet av andre maur. Til og med av egen art, dersom de befinner seg innenfor territoriet til et etablert samfunn. Maursamfunnene sløser virkelig med sine unge dronninger, og det er som å vinne i et stort lotteri, dersom en nyparret dronning lykkes i å føre slekten videre.

Kolonigrunnleggelse hos maur skjer enten ved at dronningen klarer det selv (såkalt uavhengig kolonigrunnleggelse), eller ved at den må ha hjelp (såkalt avhengig kolonigrunnleggelse). Klarer den det selv, skjer det enten ved at den stenger seg helt inne til de første arbeiderne er på beina (klaustral start), eller ved at dronninga av og til stikker ut for å finne mat (halvklaustral start). Den halvklaustrale, uavhengige kolonigrunnleggelsen regnes som den mest opprinnelige. Må dronninga ha hjelp, kan denne støtten komme fra arbeidere av samme art, eller den kan trenge seg inn hos en annen art og bruke den som hjelper. Vi skal se nærmere på de ulike strategiene, belyst med norske eksempler.

## A. Uavhengig kolonigrunnleggelse

### A1. KLAUSTRAL VARIANT

Her isolerer dronninga seg fullstendig inntil de første arbeiderne er utviklet og kan begynne å hjelpe til. Metoden er «trygg» fordi dronninga er godt beskyttet mot predatorer i etableringstiden. Denne strategien stiller imidlertid et spesielt krav til dronningene: De må være store og ha nok næring i kroppen til først å produsere egg, og deretter føre opp et kull med larver. Vi kan si at denne type dronninger har med seg to store «matpakker»: Fettvev i bakkroppen, og proteiner i flygemuskulene som nå ikke lenger skal brukes. Eksempler på norske arter med store dronninger og klaustral kolonidannelse er: *Camponotus herculeanus*, *C. ligniperda*, *Formica fusca*, *Lasius niger*, *L. alienus*, *L. flavus*, og *Tetramorium caespitum*. De to førstnevnte artene er stokkaure, og de andre er jordlevende.

Vi kan ta stokkaure *Camponotus herculeanus* som eksempel. Etter svermingen en varm sommerdag lander en parret dronning på marka, sliter av seg vingene ved å trække på dem, og forsøker å oppspore et egnet hulrom. For eksempel under en stein graver hunn seg inn, lager et lite kammer og tetter åpningen godt. Her inne i isolatet legger hun så 15-20 egg. Disse klekkes på høsten, og de små larvene overvintrer sammen med moren. Fra våren av føres de med et næringsrikt «spytt» og spesielle næringsegg. Larvene er utvokst og forpupper seg på forsommeren, og de klekkes snart etter. I nesten et helt år faster dronninga, før hennes første arbeidere kan søke ut og hente inn mat til den lille kolonien. Disse første arbeid-

erne er alltid svært små, fordi de bare har fått det aller nødvendigste med næring.

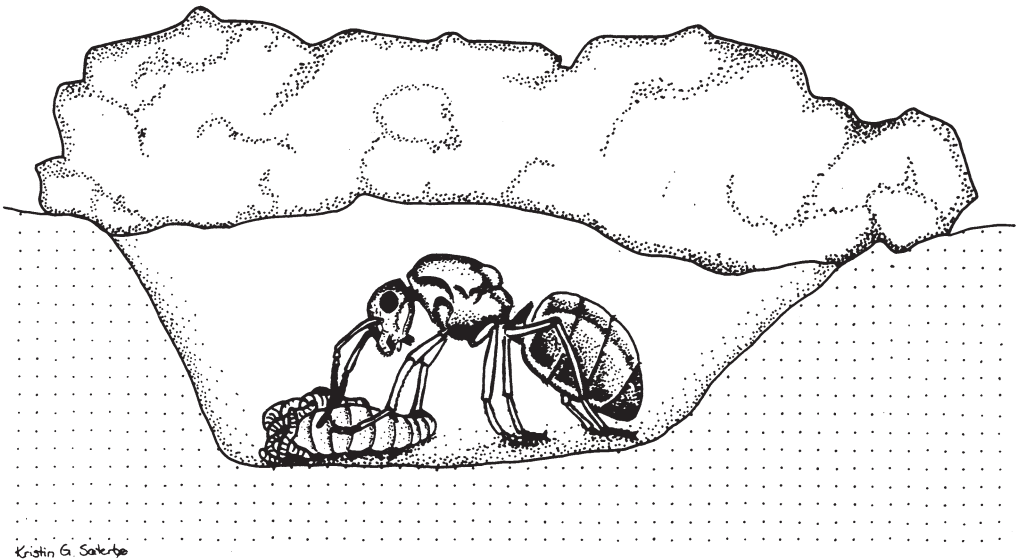
Hos noen arter, f. eks. *Formica fusca*, blir det lett kannibalisme mellom larvene under innspurten av utviklingen. Dette er naturens måte å sørge for at i hvert fall noen larver utvikler seg til arbeidere. Alternativet kunne vært at alle døde av sult.

Blant annet innen slektene *Camponotus* og *Lasius* kan flere dronninger gå sammen i isolat og samarbeide om å ale opp de første arbeiderne. Dette kan gi både høyere overlevelse av dronningene og raskere produksjon av arbeidere. Men fordi hver koloni bare skal ha én dronning hos klaustrale arter, blir kolonien enten snart delt (f. eks. hos *Lasius flavus*), eller overtallige dronninger blir drept (f. eks. hos *Camponotus herculeanus*). Vi vet at

stokkmaurdronninger i slike tilfeller kjemper mot hverandre til det er én seirende tilbake. I store stokkmaurkolonier kan det riktignok forekomme mere enn én dronning, men da lever de langt fra hverandre og har ikke kontakt (oligogyni = få dronninger).

#### A2. HALVKLAUSTRAL VARIANT

Denne varianten finner vi hos bl.a. de fleste *Myrmica*-artene våre. Dronninga starter også her med å lage seg et kammer, men den lever ikke en helt isolert tilværelse. Inngangen er ikke permanent stengt, og av og til stikker dronninga ut og finner seg mat. Dronningene i denne kategorien har ikke med seg «matpakker» i kroppen, og er derfor små. Også næring til larvene hentes utenfor kammeret. Denne



Figur 3. «Klaustral» kolonigrunnleggelse hos stokkmaur. En ung, befruktet dronning har stengt seg inne i et hulrom, her under en stein. I dette frivillige fengselet blir hun nesten et år og føder opp larver som blir til de første arbeiderne. All næring til dette har hun i sin egen kropp.

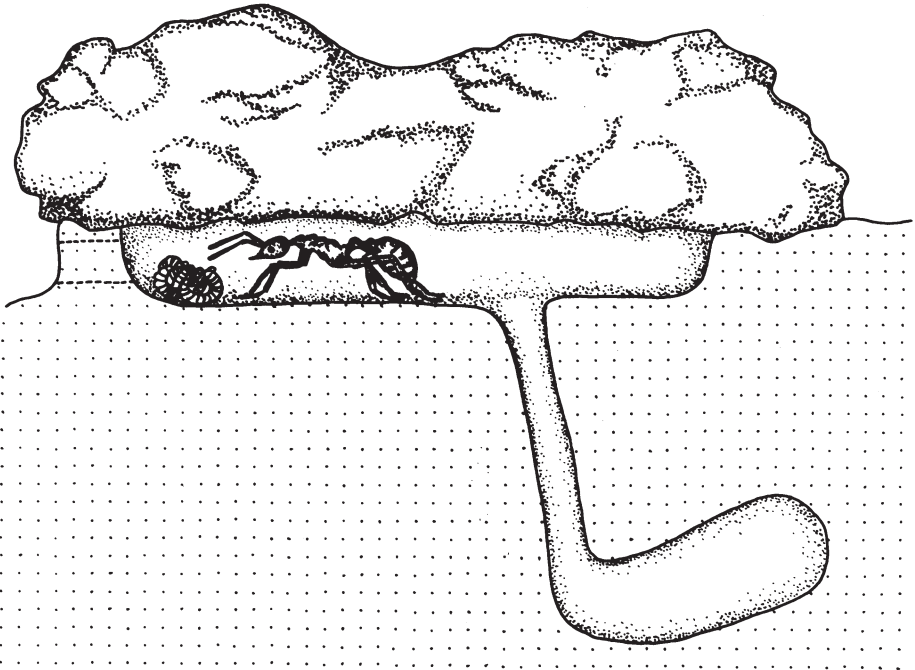
stadige matjakten til dronninga gjør at den lever en utrygg tilværelse fram til det tidspunkt da de første arbeiderne overtar matsankingen. Mange dronninger tas av predatorer før de lykkes i å frembringe arbeidere. Vi kan merke oss at halvklaustrale dronninger må mestre hele repertoiret fra å etablere et kammer, drive stadig næringssøk, pleie og mate yngel, og å hjelpe de første arbeiderne ut av kokongen. Deretter blir hun imidlertid stasjonær i reiret. Fra da av er hennes funksjon kun å legge egg, og alle andre funksjoner, inkludert forsvar og byggetjeneste, utføres av arbeiderstokken. Men for å fullføre

tankegangen, er hennes økologiske funksjon fullendt først når samfunnet hennes med tiden har produsert en dronning som har lyktes i å etablere et nytt samfunn.

## B. Avhengig kolonigrunnleggelse.

### B1. STØTTE AV EGEN ART (UTVANDRING)

Her er prinsippet at en eller flere dronninger «spaserer» ut sammen med en del arbeidere og danner en datterkoloni i nærheten. Maurene kan også bære hverandre til det nye stedet (se figur).



Kristin G. Sævi

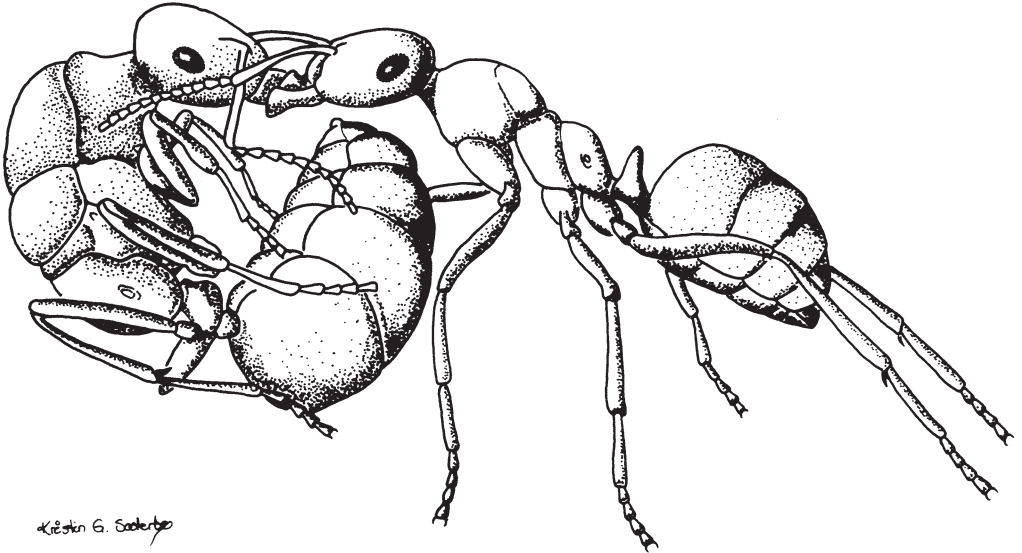
Figur 4. «Halvklaustral» kolonigrunnleggelse, som bl.a. forekommer hos eitermaurslekten *Myrmica*. Den unge dronninga er ikke permanent innestengt med sine larver, men har en «dør» slik at hunn av og til er ute og finner mat. Et lavereliggende tilfluktsrom er gravet ut i tilfelle en predator skulle klare å komme seg inn under steinen, eller hvis det blir for varmt.



Metoden er bl.a. vanlig hos flere av våre tuedannende skogsmaur: *Formica aquilonia*, *F. lugubris*, *F. polyctena*, *F. pratensis*, *F. rufa* og *F. exsecta*. Vi må imidlertid straks nevne at disse artene også kan starte ny koloni ved å trenge inn i en annen arts reir, og «overta» det slik det er beskrevet under neste punkt (B2). *F. lugubris*-dronninger kan lykkes i å komme inn i reir av *F. lemani*, *F. rufa*-dronninger kan lykkes å etablere seg i *F. fusca*-kolonier, og dronninger av *F. exsecta* kan bli akseptert i kolonier av begge de to nevnte hjelpe-maur-arter. Denne evnen til å utnytte andre arter i startfasen er avgjørende for artens spredningsevne.

Nydannelse ved deling av en koloni er en enkel og sikker formeringsmåte for et maursamfunn, selv om spredningsdistansen ikke kan bli særlig lang! Siden kolonien har råd til å gi fra seg dronninger, har slike arter flere dronninger i tua. Det betyr at når tua svermer, får mange av de nyparrete dronningene lov til å krabbe inn i tua igjen og bli en del av staben av eggleggende dronninger.

Noen ganger hender det at utvandrerne ikke finner noe egnet nytt sted, oppgir forsøket og vender tilbake. Det kan også hende at datterkolonien blir så attraktiv at hele det gamle maursamfunnet flytter over til det nye stedet. Men det normale er at



Figur 5. Våre tuebyggende skogsmaur danner ofte nye samfunn ved at en gruppe arbeidere vandrer ut sammen med en eller flere dronninger. Det hender da at maur bærer hverandre til det nye stedet. Her blir en dronning av *Formica rufa* båret av en arbeider, ved at de holder hverandre i kjevene.

den nye, lille kolonien gradvis vokser seg større, i det den beholder kontakten med det gamle samfunnet. Man kan ofte se at en maursti rett og slett fører over til en nabotue, og det er livlig aktivitet begge veier. Selv etter at datterkolonien er vel etablert, kan forbindelsen mellom de to samfunnene opprettholdes. Når datterkolonien i sin tur deler seg, blir det kanskje flere permanente «veier» mellom samfunnene. Dette kan over lang tid bygges ut til å bli et svært nettverk av maurstier, som forbinder et stort antall tuer. Derved kan én maurart dominere skogsbunnen lokalt. I Sveits har man påvist at et slikt nettverk hos *Formica lugubris* (som også finnes i Norge) kan dekke et helt skogsområde (se figur). Mot slike superkolonier blir menneskenes millionbyer bare småtterier.

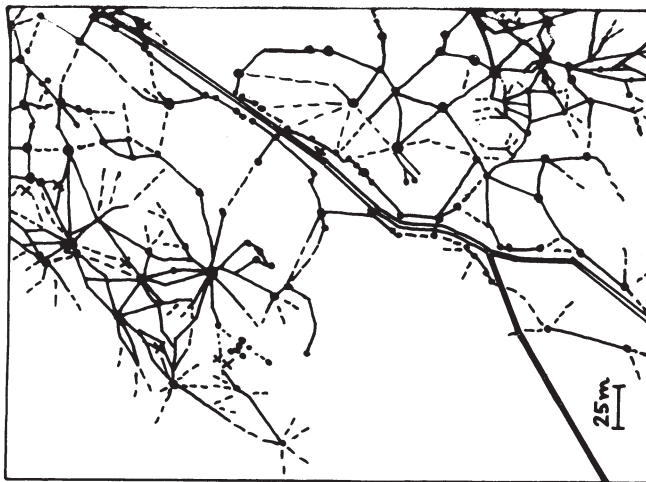
Denne formeringsmåten minner om

honningsbienes sverming, der en dronning stikker av med en gruppe arbeidere. Maurenes deling av samfunnet er imidlertid forskjellig fra bienes sverming på en del punkter:

-Hos maurene drar gjerne flere dronninger ut, mens biene alltid svermer med én dronning.

-Maurene frakter med seg yngel, og bærer faktisk også andre arbeidere til det nye stedet. Det eneste biarbeiderne har med seg, er magen fylt med honning til noen dagers bruk.

-Flyttesjauen varer over lang tid (dager og uker), og kontakten med morkolonien blir ofte permanent. Biene vender aldri tilbake til morkuben. Deres strategi er at dronninga setter seg et sted i nærheten av morkuben (gjern på en grein), og de ledsagende arbeiderne klumper seg omkring i en «sverm». Spiderbier sendes ut og



Figur 6. Et sveitsisk eksempel på at tuer av én art (*Formica lugubris*, vanlig i Norge), kan være sammenknyttet med maurstier over et stort område. Prikker angir store og små tuer, heltrukne streker er permanente maurstier, stiplede streker er midlertidige stier, og kryss er fraflyttede tuer. Dobbel strek angir en vei gjennom området.

kommer tilbake med beskjed om at en passende plass er funnet, f. eks. i et hult tre. Da løser klumpen seg opp, og alle flyr samlet til det nye stedet, der bygging av vokstavler starter.

Et spesialtilfelle finner vi hos *F. pratensis*, som vandrer sesongmessig mellom et sommerreir og et vinterreir.

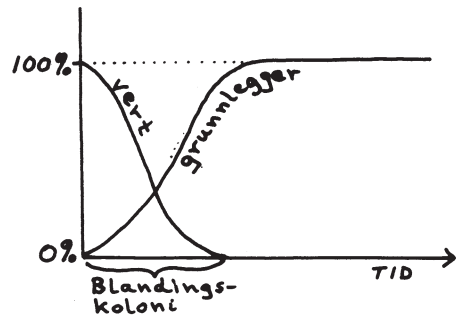
Vi merker oss at én og samme art kan operere med alternative metoder for etablering av nye kolonier. Man mener i dag at ingen nord- eller mellomeuropeisk maurart bare sprer seg ved utvandring. De har alltid en annen metode i bakhånd for langdistansespredning. Det innebærer støtte av en annen art.

## B2. STØTTE AV EN ANNEN ART (TEMPORÆR SOSIAL PARASITTISME)

Denne metoden for kolonigrunnleggelse er ganske «avansert», og går ut på å bruke en annen arts arbeidere som hjelpere i den vanskelige startfasen. De aktuelle dronningene har ingen «matpakke» og kan derfor ikke starte alene. Oftest kan dronninga heller ikke starte opp med hjelp fra egne arbeidere. Men slike «lette» dronninger uten mye fettvev kan til gjengjeld produseres i store mengder.

Etter parringen søker dronningen seg fram til samfunnet av en egnet vertsart. På ulikt vis kommer hun seg inn i det fremmede maursamfunnet og dreper gjerne dronninga der under kamp. Så starter hun eggleggingen, og lar arbeiderne til vertsarten ale opp yngelen. I en tid blir det en blandingskoloni av to arter, men vertsarten dør etter hvert ut og det blir et rent samfunn med etterkommere av den nye dronningen.

Metoden er nådeløs, men også effektiv. Likevel er det slett ikke alltid at dronninga lykkes å trenge inn i den fremmede kolonien. Som nevnt under punkt B1 foran er dette en alternativ, men trolig sjelden metode for dronninger av tuedannende *Formica*-arter som *F. lugubris*, *F. rufa* og *F. exsecta*. Disse kan lykkes i å invadere jordreir av *F. fusca* eller *F. lemni*. Ifølge litteraturen har *F. rufa*-tuene mange dronninger i Skandinavia, men oftest bare én dronning i det kontinentale Europa. Når det bare er én dronning i tuen, kan ikke samfunnet dele seg gjennom utvandring, og nye dronninger får heller ikke lov å



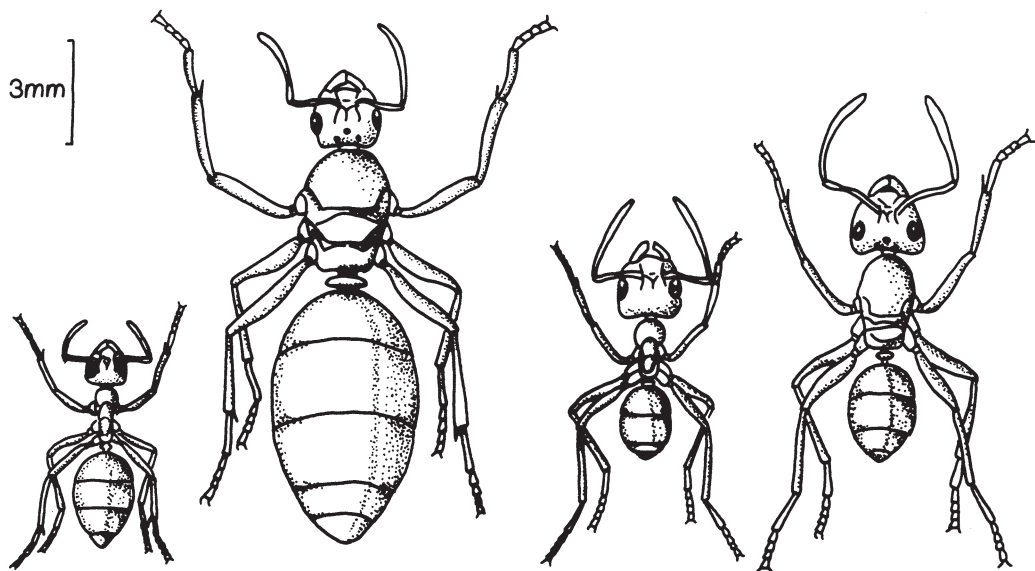
Figur 7. Temporær sosialparasittisme: Ei parret ungdomdronning trenger inn i reiret til en vertsart, dreper dronninga der og lar arbeiderne av den fremmede arten ale opp sine egne avkom. Det blir en blandingskoloni av 2 arter, men vertsarten dør etter hvert ut og «grunnleggerarten» overtar reiret.

vende tilbake til tuen. Da er den eneste måten å trenge seg inn til en hjelperart. Selv der hvor dette er eneste mulighet for *F. rufa*, blir de aller fleste dronningene drept under forsøket på å krabbe inn i jordgangene til *F. fusca* eller *F. lemani*. De få som lykkes, oppsøker vertsdronningen og dreper den.

Det kritiske punktet i kolonigrunnleggelsen er altså selve inntrengingen i en annen arts koloni. Normalt får bare individer av eget samfunn slippe inn, og slett ikke andre arter! Å passere den strenge inngangskontrollen forutsetter en viss grad av «kommunikasjon», som dels går på dufter, dels på oppførsel.

Når den tueddannende *Formica exsecta*

braker hjelpearter i stedet for utvandring, bruker den et «tricks» for å bli akseptert hos de jordlevende *F. fusca* eller *F. lemani*. Av en eller annen grunn, trolig på grunn av dufter som dronninga sender ut, blir hun sett på som så interessant av vert-sartens arbeidere at hun rett og slett trekkes inn i deres reir. Dette er også observert for den nærstående arten *Formica pressilabris*: Dronninga ligger helt stille og sammenkrøpet og slepes møysommelig inn av *F. fusca*-arbeidere. Foruten dronningas attraktive dufter, antar man at dens sammenkrøpene kropp minner om en maurpuppe, noe som ikke signaliserer aggressivitet. Men de ivrige arbeiderne og hele samfunnet er blitt grundig lurt. Deres



Kristin G. Sævi

Figur 8. Arbeider og dronning hos *Lasius niger* (til venstre) og hos *Lasius fuliginosus* (til høyre). De store dronningene til *Lasius niger* har «matpakke» i kroppen og kan starte en ny koloni helt alene. De relativt små dronningene til *Lasius fuliginosus* må ha hjelp av en annen art.

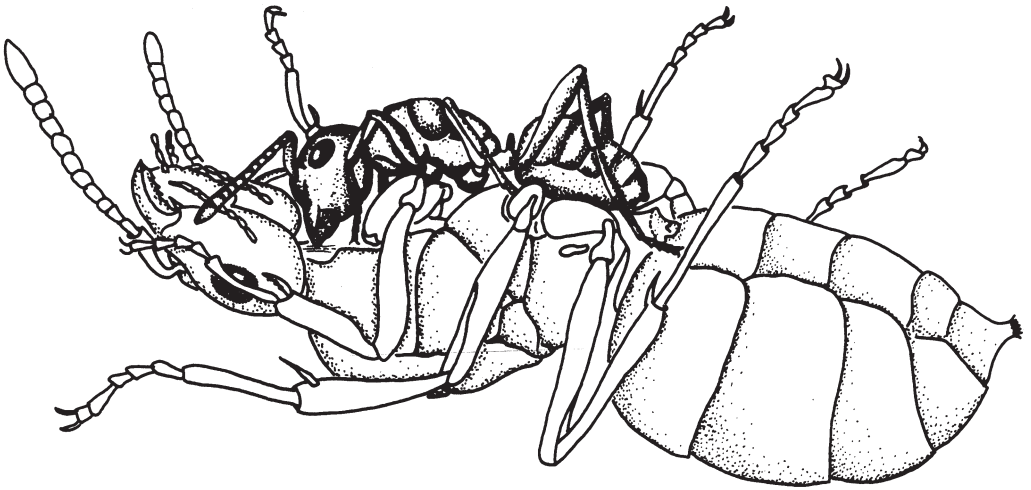
«verdifulle fangst» resulterer i deres egen dronnings død og koloniens undergang. Også i maurenes verden er list og lureri velutviklet.

Den dypt jordlevende *Lasius mixtus* har en egen «kuldestrategi» for å trenge seg inn hos vertsarten, som er *L. niger* eller *L. alienus*. Etter svermingen om sommeren oppsøker ikke den nyparrede dronninga vertsarten med en gang, men venter til det blir kaldt, dvs. til høsten eller neste vår. Dronningene av *L. mixtus* er uvanlig kuldetolerante. De kan være fullt aktive ned til fem grader og er den eneste «vinteraktive» maurarten i nord- og mellom Europa. Dette gir den to fordeler: Predasjon av fugl og virvelløse dyr er liten i den kalde årstiden, og den kan trenge etappe-

vis og forsiktig inn i vertskolonien, der aktiviteten og dermed kontrollen er på et minimum. Slik oppnår hun gradvis samfunnets rette duft og våger seg til slutt helt inn for å overta.

Hos de norske *Lasius*-artene er det en liten kjede av avhengighetsforhold: *Lasius fuliginosus* trenger *Lasius umbratus* som hjelpeart, og denne bruker i sin tur *Lasius niger* som sin hjelpeart. Dette betyr at førstnevnte art er avhengig av at begge de to andre artene er tilstede. *Lasius niger* er en svært vanlig jordlevende art, og «bærer de to andre artene på sine skuldre».

*L. umbratus* holder til i stubber eller ved basis av gamle trær. *L. fuliginosus* holder til inne i dødt trevirke, f. eks. inne i hule eiketrær, der arten er kjent for å bygge



Kristin G. Sæterhaug

Figur 9. Flere maurarter starter en ny koloni ved å komme seg inn i reiret til en annen art og drepe dronninga der. Dette er en slik dramatisk situasjon der en ung dronning av *Lasius reginae* (ikke i Norge) dreper en etablert dronning av *Lasius alienus*. Inntrengeren tvinger den mye større vertsdrønninga over på ryggen og tar livet av den med et bitt i den følsomme halsregionen.

såkalte «kartongreir». Alle tre arter har bare én dronning i hvert reir (monogyn = en dronning), slik at nyparrete dronninger ikke får lov til å vende tilbake til samfunnet, men må ut for å starte en ny koloni. Den jordlevende *L. niger* har store dronninger med fett og flygemuskler som «matpakke», og er i stand til å grunnlegge en koloni helt alene, dvs. gjennom klausural kolonidannelse. De to andre *Lasius*-artene har imidlertid små dronninger uten «matpakke», og må derfor bruke en hjelpeart. Unntaksvis kan en ny dronning av *L. fuliginosus* få lov til å vende tilbake til reiret etter parringsflukten, hvis kolonien er stor og den slår seg til i utkanten av kolonien slik at de to dronningene er godt adskilt fra hverandre. Vi sier gjerne at dronning nr. 2 danner en «greinkoloni», kanskje i en grein av treet!

Nyparrete *L. umbratus*-dronninger kan ifølge litteraturen enten oppsøke vertsarten umiddelbart, eller først overvintrere og deretter begynne å lete opp kolonier av *L. niger* (eventuelt *L. alienus*). Ved ankomst til vertsreiret går hun ikke straks inn, men gyver først løs på en arbeider og biter denne i stykker. Noen forskere mener at formålet med dette er å gni inn kroppen med den rette koloniduft fra den døde arbeideren. Andre har antatt at denne oppførselen er en rest fra en tidligere fase i evolusjonen, da dronningen kanskje måtte kjempe seg inn til vertsarten.

Uansett, når «mordinstinktet» har avreagert, og hun kanskje har fått en mer egnet duft, går hun direkte inn i reiret. I starten er vertsarbeiderne ikke særlig vennligsinnede. Deres aggressivitet avtar imidlertid etter hvert, og går så over til positiv interesse. De begynner ivrig å slikke bakkroppsspissen hennes, der hun

utskiller et spesielt kjertelsekret. Nå skjer det utrolige at arbeiderne gradvis oppfatter inntrengeren som en bedre dronning enn sin egen. Fordi de er «programmert» til at samfunnet bare skal ha én dronning, blir gamledronninga mere og mere isolert, og det ender med at hun blir drept av sine egne arbeidere (sine egne døtre). Det hevdes at dersom inntrengerdronninga ikke har fått drept en arbeider før hun går inn, kan hun selv oppsøke og drepe gamledronninga. Så starter hun eggleggingen, omgitt av et mylder av tjenestevillige arbeidere av en annen art. I en overgangstid blir det en blandingskoloni av to arter, før det blir en ren *L. umbratus*-koloni.

Vi får her et godt innblikk i hva som er «språket» i maursamfunnet, og hva som er nøkkelen til all slags lureri artene imellom: Lukt og smak. Maurenes verden er i veldig stor grad duftsignalenes verden. Og maurenes evolusjon har blant annet vært en evolusjon av duftsignaler.

Men denne smarte *L. umbratus* er selv vertsart for *L. fuliginosus*. Vi vet imidlertid ikke hvilke tricks *L. fuliginosus*-dronningen bruker for å trenge inn til vertsarten, og hvordan den klarer å sjalte ut vertsdronninga.

### Når dør et samfunn ut?

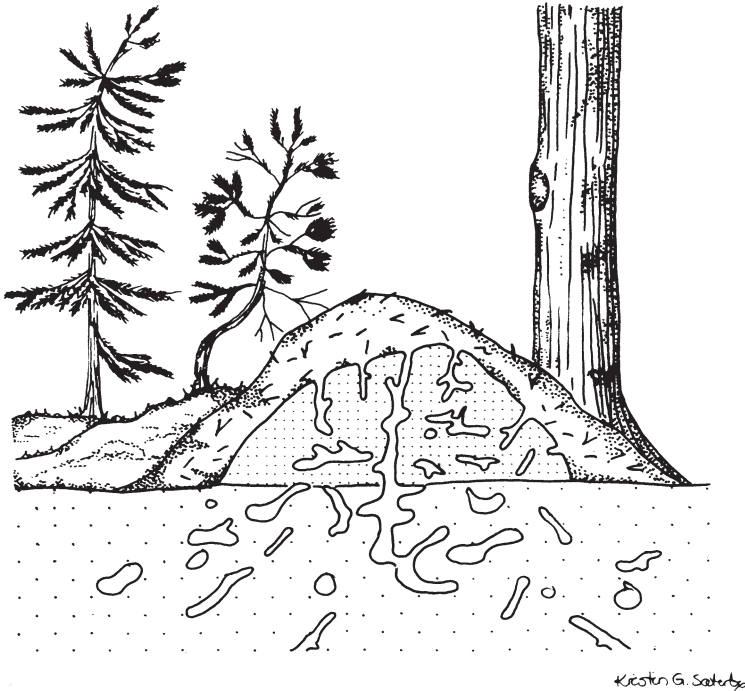
Vi vet at maurdronninger kan bli svært gamle. En del maurarter er lette å holde i kultur, og fra slike laboratoriekulturer kan vi nevne følgende rekorder for dronningenes alder: *Lasius niger*: 29 år, *Lasius flavus*: 22,5 år, *Formica sanguinea*: 20 år, *Stenamma westwoodi*: 17-18 år, *Formica rufibarbis*: 14 år, *Camponotus herculeanus*: mere enn 10 år. Helt til de døde produserte disse dronningene arbeidere, dvs. at de spermieni som de mottok under

parringen holdt seg levende inne i dronninga opp til 29 år. Visse maursamfunn som har mange dronninger, og som godtar at noen nye dronninger årlig tilføres under svermingen (slik det er vanlig hos våre tuedannende skogsmaur) kan jo eksistere i mange dronningaldre. Det er mangel på langsiktige studier som virkelig følger med hvor lenge ett maursamfunn eksisterer i felt, men en og samme skogsmaurtue kan trolig eksistere i mange årtier. Stokkmaursamfunn kan eksistere i minst 10 år, og samfunn av *Lasius fuliginosus*

(som danner «kartongreir» f. eks. inne i hule trær) i minst 16 år.

### 3. HVORFOR BYGGER MAUREN TUER?

I norske skoger er maurtuer et vanlig syn. Tuene hører liksom med til skogens interiør. Og hvem har ikke blitt fascinert av arbeidere som sleper og drar på barnåler og kvister? Møysommelig, som om de var Egyptens pyramidebyggere, rensker de



Figur 10. Tverrsnitt gjennom en vanlig skogsmaurtue (*Formica rufa*-gruppen). Nålehaugen utgjør en effektiv varmfanger. Gangsystemene fortsetter langt nedi jorda, der overvintringen skjer.

skogbunnen omkring tua og bygger sin kuppel høyere og høyere for hvert år. Selv om grønnspetten kan ha fart hardt med tuen i løpet av vinteren, fylles krateret opp i løpet av neste sommer. Bygge- og reparasjonsinstinkt er sterkt i de små kroppene. I Norge er det funnet tuer med diameter opp mot 6 meter. En belgisk kjempe tue målte 2,15 m i høyde og 9,8 m i diameter.

Enhver speider lærer at maurtuene ligger sydvendt. Dette er ikke alltid tilfelle, men de ligger oftest slik at de får en god dose sol i løpet av dagen. Og her er vi ved poenget: Maurtuene er varmfangere. Den mørke nålehaugen, med sin passende helning, suger i seg solvarme så sant sola er framme en stund. Mange maurarter er nemlig varmeelskende dyr. Larvene til skogsmauren skal helst ha 25-27 grader, og puppene ca. 30 grader. Dette betyr at maurene hele tiden flytter larver og pupper slik at de befinner seg nærmest opp til idealtemperaturen. Puppene legges ytterst mot overflaten, der det blir varmest. Men på de aller varmeste soldagene, når sola steker i timevis på tua, kan det faktisk bli for varmt selv for maurene. Da flytter de pupper og yngel innover i tua igjen, og vi kan se at maurene på overflaten har trukket over på skyggesiden!

I regnvær fungerer tua som en effektiv «paraply». Åpningene kan stenges og åpnes etter behov, og generelt gir tuas løse struktur en god kombinasjon av fuktighet og gjennomlufting. Tuematerialet fungerer også som et isolasjonsmiddel. Når maurene om vinteren ligger i de underjordiske kamrene, skjermer tua mot altfor lave temperaturer.

Ennå mer interessant er det at de aller største tuene med høyt individantall er i

stand til å øke temperaturen innenfra tidlig om våren, mens det ennå ligger snø i terrenget! Den finske maurforskeren Rosengren har påvist at temperaturen i tuens indre da kan økes til 25-27 grader ved hjelp av «kroppsvarme» (metabolsk varme) fra maurene. Også i kalde perioder om sommeren klarer maurene å holde en høy temperatur inne i tua. Opparbeidelse av en indre temperatur i tua er bare mulig fordi tuematerialet isolerer mot varmetap. Bissamfunnene har den samme evnen, og holder faktisk en høy temperatur i kubene gjennom hele vinteren. (Dette forutsetter at de spiser om vinteren, derfor samler biene vinterforråd av honning).

Mindre individrike samfunn må satse mye på soloppvarming for å få i gang aktiviteten om våren. Ved påsketider kan man ofte se tykke lag av maur som ligger og suger varme på den avsmeltede toppen av tua. Noen maurforskere mener at den varmen som maurene deretter «transporterer» inn i tua med kroppen sin er viktig for samfunnet. Ofte er dronningene også da oppe og varmer seg, ellers lever de godt skjult i tuens indre. Men fordi de fleste tuene generelt er kalde på vårparten, blir de første eggene som dronninga legger ubefruktet. Spermiepumpa, som skal avgi spermier fra «lageret» til et passerende egg virker nemlig ikke under ca. 15 grader. Som hos bier blir ubefruktede (haploide) egg til hanner, og de første maur som klekkes av årets produksjon blir derfor vingete hanner. Disse svermer på en egnet, varm sommerdag når også dronningene er ferdig utviklet. Enkelte små tuer har det kjølig også langt utover forsommeren og produserer derfor bare hanner i en lang periode.

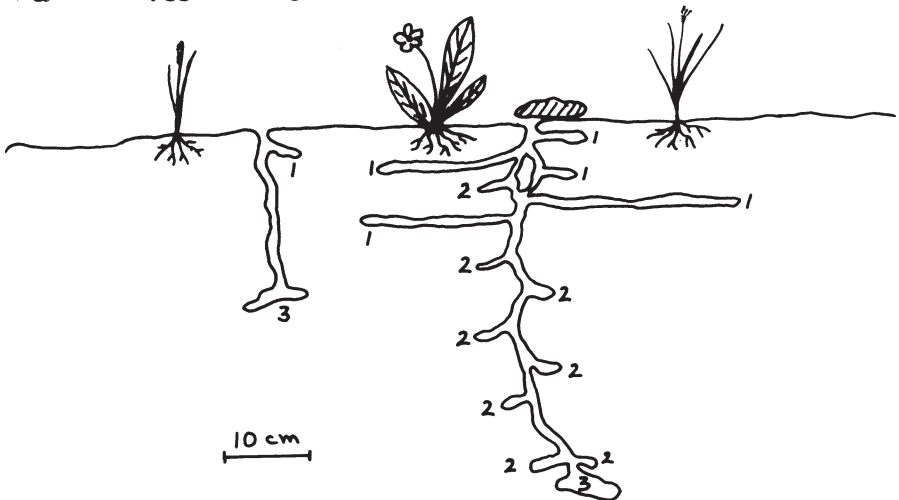


Foruten solinnstråling og metabolsk varme, mener en del forskere at tua kan få varme fra nedbrytningsprosessene i tua, dvs. at tua fungerer som en liten komposthaug. Man er imidlertid ikke enige om hvorvidt nedbrytningsvarme bidrar vesentlig til tuas temperatur. Når det gjelder varmereguleringen i tuene er det fortsatt mye ugjort.

I tropene er det en svært artsrik maurfauna, men du finner ingen maurtuer! Her ville tuene bli altfor varme. Maurenes problem i tropene er i grunnen omvendt. De må finne steder å legge reiret der temperaturen er stabil og relativt varm, men uten å bli overopphetet. Svaret er at de fleste tropiske maurartene er jordlevende. Ved å grave seg et passende stykke ned i jorda, kan de finne sin idealtemperatur og samtidig få litt fuktighet. Et annet alternativ er å bo inne i levende eller døde stammer, gjerne i skyggefull skog. Det finnes

imidlertid også arter som danner «papirreir» som henger i trær, maurenes oppfinnsomhet er enorm.

Også her i Norge er mange maur jordlevende. Ja, faktisk de aller fleste! Vi finner jordboende maur nær sagt over alt i norsk natur, bortsett fra i høyfjellet. Noen arter kan leve på nokså kjølige, fuktige myrer. Men mange er ganske nøye på hvor i terrenget de plasserer sitt jordreir, med tanke på å utnytte solvarmen. Sydvendte, åpne skråninger, som hurtig varmes opp av sola, er ideelt, og kan være svært artsrike. Det samme gjelder åpne, sandete kystområder sør i landet. Mange maurarter benytter seg av et tilleggs-knep: De legger reiret under en tynn, flat stein. Denne varmes gjerne opp av sola, og kan holde på varmen langt utover natta. Hvem har vel ikke snudd en stein og sett myldret av travle maur, som forskrekket prøver å bære larver og pupper i sikkerhet?

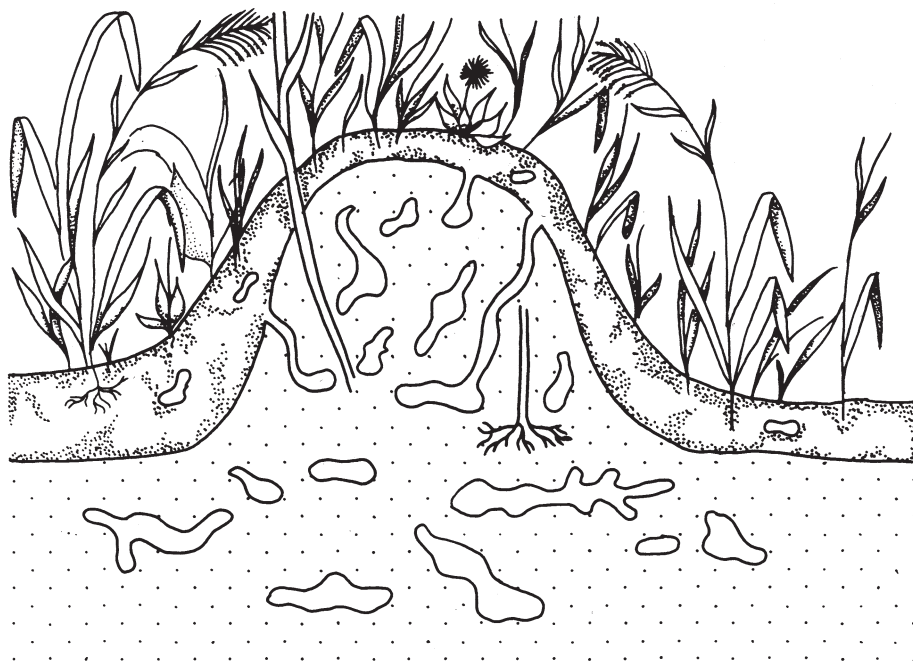


Figur 11. De fleste norske maur har reir i jorda. Først lages et lite grunnleggingskammer (til venstre). Dette bygges etter hvert ut til et større nettverk (til høyre). 1 = avfallskammer, 2 = reirkammer, 3 = yngelkammer. Tegningen er egentlig fra en utenlandsk art, men stemmer godt overens med f. eks. den vanlige *Formica fusca*, som graver ca. 70 cm dypt.

Vi kan også finne jordtuer med maur. Disse jordtuene samler solvarme akkurat som skogsmaurens barnål-tuer. Jordtuene finnes i åpent terreng og er ofte noe bevoskt med gras og mose. Hvis jordtuene er store (flere desimeter høye), vil du neppe se en eneste maur på overflaten. Men lager du en sprekk og titter inn, myldrer det med små, gule maur. I Norge er det bare den gule jordmauren (*Lasius flavus*) som bygger skikkelige jordtuer. Det er en fredelig art som lever et stille, underjordisk liv. Jordhaugen er blitt til simpelthen ved at maurene har gravet ut et

gangsystem i bakken og lagt alt det utgravde materialet i en haug på oversiden. Arten lever av ulike smådyr som den finner nede i jorda, men har også underjordiske, rotsugende bladlus, som den «melker» for sukkerløsning.

Noen ganger ser man små jordtuer på solrike steder, der det myldrer med små, svarte maur på overflaten. Dette er en nær slektning, den svarte jordmauren (*Lasius niger*). Oftest holder den til i jorda, gjerne under flate steiner. Hageheller egner seg ypperlig! Men av og til bygger den små jordtuer, der den kan plassere larver og



Kirstin G. Sæterbø

Figur 12. Jordtue med gangsystemer og kamre. Tuen vokser ved at ny, utgravd jord legges på toppen. Den mest typiske jordtuebyggeren i Norge er den gule jordmauren (*Lasius flavus*), som lever hele livet under bakken.

pupper for å utnytte soloppvarmingen. Også noen andre arter (f. eks. *Formica fusca* og noen *Myrmica*-arter) kan legge opp små jordhauger.

Av tuebyggende skogsmaur er artene i *Formica rufa*-gruppen blant de vanligste, med fire norske arter (*F. rufa*, *F. lugubris*, *F. aquilonia* og *F. polyctena*). I all gammel litteratur kalles den tuebyggende skogsmauren for *F. rufa*. I virkeligheten er det *F. aquilonia* som er Norges vanligste tuebyggende skogsmaur. Men de fire artene er vanskelige å skille fra hverandre, og taksonomien er fremdeles noe uklar. Man må samle minst 20 individer fra hver tue, telle hår på ulike steder på kroppen, og regne gjennomsnittsverdier for å være sikker. Selv da kan man ende opp med tvil!

Vi har 7-8 tuebyggende norske maurarter til, alle i slekten *Formica*. Flere av disse bygger meget beskjedne tuer. Finner man en tue som ikke hører til de fire «store tuebyggerne» som er nevnt ovenfor, er det ofte *Formica exsecta*. Denne hører til de såkalte «kløfthodemaurene». Med en lupe kan man se at mauren har en dyp «bulk» i hodet. Tuene til denne arten er oftest mindre enn de vanligvis skogsmaurenes, ligger ganske åpent til og er gjerne bygget av «avvikende» materiale, f. eks. vissent gras.

Vi finner tuebyggende maur helt opp i tregrensen, men her oppe lever også noen jordlevende arter. Dessuten kan vi finne jordlevende arter i relativt skyggefulle skogspartier, og ute på fuktige, kjølige myrer. En typisk norsk myrmaur er *Myrmica scabrinodis*. Noen maurarter tåler altså å leve relativt kjølig, men de er flinke til å utnytte varme dager og timer da sola skinner inn på reiret. Kommer vi et stykke

over tregrensen, gir maurene opp. Eksempler på maur som kan leve i overkant av tregrensen er de to tuebyggende artene *Formica lugubris* og *F. exsecta*, samt de jordlevende artene *F. lemani*, *F. gagatoides* og *Leptothorax acervorum*. Selve høyfjellet er utilgjengelig for maurene.

Endelig bør nevnes at en rekke norske maurarter kan ha reir inne i trevirke. Stokkmaurene er det mest typiske, selv om denne arten også kan ha rene jordreir. Stokkmauren kan hule ut basis og røtter på levende eller døde trær, noen ganger flere meter oppover i stammens indre. Det blir et porøst nettverk der de hardeste delene av årringene gjerne står igjen som skjelett. Maur kan ikke fordøye trevirke, så ut hulingen foretas kun for å skaffe plass til kolonien. I liggende, råtnende trevirke kan man bl.a. finne små kolonier av den lille arten *Leptothorax acervorum*. Mange tuebyggende *Formica*-arter starter med å bygge opp tuen omkring en stubbe, og kan gnage ut hulrom inne i denne.

#### 4. EN NORSK MAURART SOM IKKE HAR ARBEIDERE

De aller fleste maurindivider er arbeidere. Det er denne kasten som utfører alt forefallende arbeide: Bygging, mat-henting og stell av yngelen. Hvordan er det da mulig at det finnes maur som ikke har noen arbeiderkaste? Da er det jo bare kjønnsdyrene tilbake: Dronninger og hanner. Og hannene lever alltid kort. Med andre ord: Dronningene hos en slik art skulle man tro blir helt alene. Forklaringen er likevel enkel: En nyparret dronning går inn i en annen arts reir og lar arbeiderne der ale opp yngelen sin. Dette er selvsagt bare

mulig dersom vertsarten har flere dronninger, slik at den fremmede dronningen går inn i samfunnet «på lik linje» med de andre dronningene. Poenget er at inntrengerdronningen godtas duftmessig, og dette fungerer tydeligvis. Slike arbeiderløse maurarter er å betrakte som permanente sosialparasitter. En ung dronning må snarest mulig finne en vertskoloni å slå seg ned i. Der produserer hun bare kjønnsdyr, det vil si bare nye dronninger og hanner, som med tiden svermer og parrer seg.

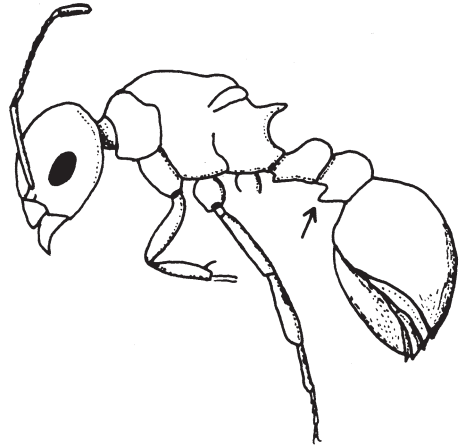
En norsk art med dette leveviset heter *Symbiomyrma karavajevi* (tidligere med slektsnavnet *Sifolinia* eller *Myrmica*). Vertsarter er de jordboende artene *Myrmica scabrinodis* og *Myrmica rugulosa*, som den ligner svært. Den er bare påvist én gang her til lands (1974), to vingeløse dronninger i en barberfelle på en myr i Eidskog. Disse var trolig parret, hadde kastet vingene og var på vandring for å lete opp et samfunn av *Myrmica scabrinodis*, som er en meget vanlig art på myr.

Denne sosialparasitten tillater at vertssamfunnet beholder sine dronninger og fortsetter å produsere arbeidere, noe den selv har nytte av, men ikke at samfunnet «sløser med ressursene» og produserer kjønnsdyr. Slik kontroll av vertsartens aktivitet skjer ved utskillelse av kjemiske stoffer. Selv produserer imidlertid sosialparasitten kun kjønnsdyr, altså dronninger og hanner. Disse er vingete og parrer seg utenfor reiret.

Nylig har man oppdaget én art til i Norge med lignende levevis (Kvamme in press). Det er *Myrmica microrubra* som lever hos *Myrmica rubra*. Man har lenge trodd at *M. rubra* hadde to typer dronninger: store (makrogyne) og små

(microgyne). Tyske studier har vist at de minste dronningene tilhører en egen, sosialparasittisk art, som altså fikk navnet *microrubra*. Arbeiderksten mangler eller er sterkt redusert. Arten forsøker å kjemisk vei å maksimere produksjonen av egne kjønnsdyr, og å hemme produksjonen av dronninger hos vertsarten.

Denne måten å leve på har oppstått hos en rekke arter i maurverdenen, så det å være en permanent sosialparasitt er en ganske vellykket strategi. *Myrmica*-slekten har mange slike parasitter i utlandet, likeledes den fredelige arten *Leptothorax acervorum* (som i Norge lever uten disse parasittene). Man kan tenke seg at evolusjon av slike parasittarter kan ha skjedd gjennom gradvis tap av arbeider-



Figur 13. Dronning av den arbeiderløse, sosialparasittiske arten *Symbiomyrma karavajevi* (3. bein er ikke tegnet). Merk tornen på bakre stilkledd. En slik «parasitt-torn» har også gjestemauren *Formicoxenus nitidulus* og slaveholdermauren *Harpagoxenus sublaevis*.

kasten. I Mellom-Europa finnes flere parasitt-maurarter som fremdeles produserer noen arbeidere, men uten at disse synes å ha noen funksjon.

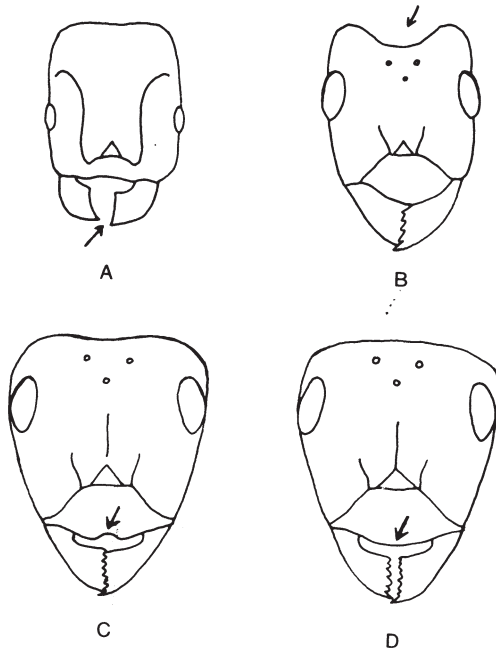
## 5. MAUR SOM HOLDER SLAVER

To norske maurarter stjeler larver og pupper fra andre arter og bruker de fremmede arbeiderne som slaver når de klekkes. I og med at slavene kommer til verden i slaveholderens reir, går de naturlig inn i samfunnet og tjener slaveholderen som om det var deres egen art. Felles duft fra starten er trolig nøkkelen til at to eller flere arter kan

leve fredelig sammen på denne måten. Slavene utfører all slags arbeid, og utformingen av reiret kan være sterkt preget av slaveartens måte å konstruere på.

*Harpagoxenus sublaevis* er helt avhengig av slaver og er altså en obligatorisk slaveholder. Den andre aktuelle arten, *Formica sanguinea*, kan klare seg uten slaver, og bare en del av samfunnene har slaver. Den betegnes som en fakultativ slaveholder. Mens den første arten her til lands bare har én slaveart, kan den andre ha flere arter som slaver, gjerne samtidig.

Evolusjonen av slavehold kan ha startet med at visse arter har røvet andres larver og pupper for næringsformål. Neste trinn er at noen av de røvete puppene får



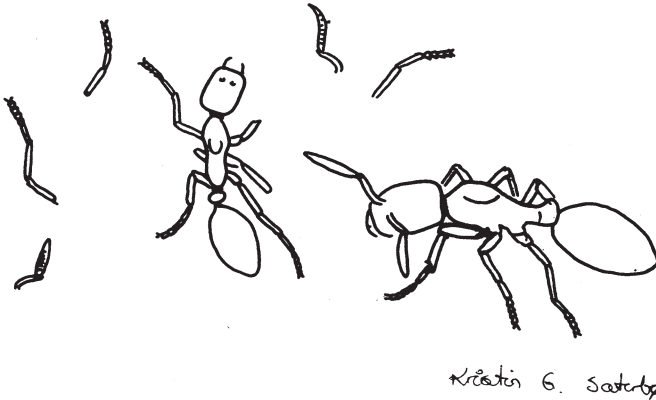
Figur 14. Forskjellige kjevetyper og hodetyper. A: *Harpagoxenus sublaevis* med saksformede kjever egnet til kamp. B-D: Slekten *Formica* med gripekjever, egnet til transport og arbeid. B: *Formica exsecta*, en av «kløfthodemaurene» (coptoformica-gruppen), som danner relativt små tuer, ofte av gras og annet «utypisk» materiale. C: slaveholdermauren *Formica sanguinea*, som kjenetegnes på hakket i overleppa. Dette hakket finnes ikke hos de vanlige, tuedannende skogsmaurene (*rufa*-gruppen, D).

klekke, og bli integrerte arbeidere i samfunnet. Gradvis kan man tenke seg en økende avhengighet av de røvede arbeiderne, til røverarten blir en rent «krigersk» art som ikke lenger kan stille sin egen yngel. Dyrene blir rene kampfmaskiner, med kjever som bare er egnet til å sloss med. *F. sanguinea* representerer et tidlig stadium i en slik evolusjon, og *H. sublaevis* et langt utviklet stadium.

### Arten som er helt avhengig av slaver - *Harpagoxenus sublaevis*

Vi starter med kolonigrunnleggelsen, fordi denne arten på en brutal måte er avhengig av slaver fra første stund. De fleste funn av *Harpagoxenus sublaevis* i Norge har vært sammen med slaver av *Leptothorax acervorum*, men særlig i utlandet brukes også andre *Leptothorax*-arter som slaver.

Den typiske norske vertsarten er fredelig anlagt og lever i små kolonier på 25-60 individer, oftest i sprekker og hulrom i dødt trevirke, men også i jord, som under stein. Her kan det være en eller noen få dronninger. En ung *Harpagoxenus*-dronning trenger seg inn i en *Leptothorax*-koloni og begynner straks å lemleste arbeiderne der. Med sine tannløse, men skarpe og saksformete mandibler, klipper hun regelrett bein og følere av motstanderne. Det store hodet inneholder sterke kjevemusklene og dessuten dype furer der følehornene kan plasseres beskyttet under kamp. Denne kolonigrunnleggelses-kampen er blitt studert i laboratoriet. Dronningen lykkes på grunn av sin aggressivitet, sine kjever og fordi vertsartens kolonier er små. I tillegg har hun et kjemisk våpen: Både ved koloni-



Figur 15. En ung dronning av *Harpagoxenus sublaevis* (til høyre) overtar reiret til vertsarten *Leptothorax acervorum* ved å lemleste alle individene, inkludert dronninga. Med de skarpe, saksformete kjevene (figur 14) klippes bein og følere av. De arbeiderne som utvikler seg fra den gjenværende yngelen, oppfører seg som lydige slaver til den fremmede inntrengerdronninga. Når slavene etter hvert dør ut, må nye røves i form av larver og pupper. *H. sublaevis* kan ikke leve uten slaver.

grunnleggelse og senere røvertokter utskilles et stoff som forvirrer *Leptothorax*-arbeiderne og får dem til å sloss innbyrdes! Det virker som om innbyggerne ikke lenger kjenner hverandre. Trolig kan kolonidannelse også skje i forbindelse med et røvertokt, og i det tilfellet får dronninga kampstøtte fra egne arbeidere, som også har slike morderiske kjever.

Oftest dreper inntrengerdronninga også koloniens dronning(er), men det skal finnes eksempler på at den opprinnelige dronninga får leve. I det tilfellet blir det en regelrett blandingskoloni fremover, der begge dronningartene legger egg og får alet opp sin yngel. På sett og vis kan det være en fordel for *Harpagoxenus*, for dens

egne arbeidere er dårlige til å stelle yngel! Deres munnleder er først og fremst egnet til kamp. *Harpagoxenus*-arbeidere kan hente noe næring utenfor reiret, kan tildels føre yngel, og tildels spise selv, men er tydeligvis avhengige av slaveartens arbeidere for at kolonien skal fungere. Er *Harpagoxenus*-dronninga det eneste arbeider-produserende individet i reiret, går kolonien snart tom for slaver. (Hennes første slaver er de arbeiderne som klekker fra den yngelen hun har bemektiget seg etter at alle voksne maur er drept, men disse slavene har en begrenset levetid). Derfor er arten dømt til å foreta stadige røvertokter, for å fylle på med nye slaver.

Røvertoktene er et kapittel for seg. Alle slaver må røves som pupper eller



Kristin G. Sæterbø

Figur 16. En speidermaur av slaveholderen *Harpagoxenus sublaevis* viser en annen arbeider veien til et reir som skal røves. Dette skjer ved såkalt «tandemløp»: Den bakre følger tett etter, basert på en kombinasjon av mekaniske og kjemiske signaler. På forhånd har den første lagt et duftspor fra den nyoppdage kolonien og tilbake til sitt eget reir.

larver. Når de så klekkes, blir de «lydige» medhjelpere i det reiret hvor de kommer til verden. Men det er også et faktum at en del av de røvete larver og pupper regelrett brukes til mat.

Røvingen foregår om sommeren, fra juni til august. Det hele starter med at en «speider» finner en *Leptothorax*-koloni som egner seg for rov, oftest 1-3 meter unna. Speideren vender tilbake til reiret, samtidig som den legger et duftspor ved å dra bakkroppsspissen langs bakken. I reiret får den ved hjelp av mekaniske og kjemiske signaler en annen arbeider til å følge etter seg fram til den oppdagete kolonien. Følgesvennen går hele tiden rett bak i et såkalt «tandemløp». Den bakerste holder kontakten ved hjelp av to typer signaler: kjemisk og direkte kontakt. Det er vist at hvert av disse fungerer separat, men de forsterker hverandre. Blir følgesvennen noe etter, stopper lederen og venter. Vel framme ser den nye seg om en stund, og begge to henter så en arbeider til på samme måten. Slik fordobles antallet for hver ny henting. Når tilstrekkelig mange krigerske arbeidere er ankommet, starter angrepet. Med sine saksformete mandibler river de bein og følere av *Leptothorax*-individene i heftige kamper, samtidig som de frigir det nevnte duftstoffet som får fienden til å sloss innbyrdes. Når motstanden er nedkjempet, stjeles koloniens larver og pupper og bæres hjem.

*Harpagoxenus*-koloniene blir aldri store. Det er krevende stadig å måtte røve nye slaver, og slaveartens kolonier er ganske små. Man har funnet ca. 50 *Harpagoxenus*-individer sammen med ca. 200 slaver.

### Arten som ikke er avhengig av slavene - *Formica sanguinea*

Denne «berømte» slaveholdermauren ser ut som en vanlig rød-svart skogsmaur, men bygger sjelden ordentlige tuer. Enten samler den bare litt materiale, f.eks. rundt en stubbe, eller så er den rent jordboende. Arten skilles fra de tuedannende skogsmaurene på et tydelig hakk i underkant av munnskjoldet (clypeus), se figur 14. Det er vanskelig å vite at den finnes i et område, hvis man ikke legger merke til «vanlige skogsmaur» som kommer bærende med larver og pupper i kjevene. Da kan det være slaveholdermauren som er på vei hjem fra et røvertokt. Forøvrig spiser de hele begynte en gang i evolusjonen, som ren plyndring for å skaffe mat. Fremdeles plyndrer slaveholdermauren reir av *Lasius*-arter, som er helt uegnet som slaver. Foruten å hente slaver eller mat, har røvertoktene en tredje funksjon, nemlig å kvitte seg med konkurrenter i området.

I dag vet man at denne arten utmerket godt kan klare seg uten slaver. Arbeiderne er fullt i stand til å utføre alle slag arbeidsoppgaver. Samtidig er de meget effektive røvere av slaver (dvs. pupper og larver) fra de gråsvarte, jordlevende *Formica*-artene, særlig *Formica fusca* og *Formica lemni*. I noen områder har hele 98 % av reirene slaver, mens andre steder mangler det slaver i alle reir. I sistnevnte tilfelle kan dette skyldes at de fleste potensielle slave-reirene i omgivelsene allerede er overbeskattet eller utradert!

Utryddelse av slavearten er særlig typisk der flere *F. sanguinea*-kolonier henger sammen over et stort område, som et resultat av kolonidelinger gjennom utvandring. Det er jo egentlig en dårlig



strategi å utrydde slavearten. Men det illustrerer samtidig hvor tidlig i evolusjonen dette forholdet mellom slavedriver og slave befinner seg, og at slaveholderen ennå ikke er blitt avhengig av slavearten. I slike rene *Formica sanguinea*-kolonier er det forøvrig gjerne en høy andel av små arbeidere, som steller yngelen. Kan vi ane her en evolusjonær begynnelse til to arbeiderkaster, en liten pleierkaste og en stor røverkaste? Kanskje den lille kasten forsvinner dersom arten om noen millioner år er blitt en ren slaveholder-art?

Andelen av slaver i et reir kan være opptil 30 %, men er oftest 2-10 %. Jo større kolonien er, jo lavere er gjerne slaveandelen. Som nevnt kan det i samme reir være to eller flere slavearter, fra ulike røvertokter. Men fordi de alle er røvet som larver og pupper, og har klekt i reiret til slaveholderen, har alle samme duft og arbeider sammen som om de var én art og ett samfunn. Hjelpemaurene arbeider både utendørs med å skaffe tilveie mat, og innendørs med stell av yngel og videre utgraving av reiret. Utformingen av reiret kan være sterkt preget av slavenes måte å grave og konstruere på. Det hender til og med at slavedriverarten flytter inn i et reir av en annen art som den har røvet. Ofte har *Formica sanguinea* egne, dypereleggende overvintringslokaler. Vi vet forøvrig at dronninga kan bli hele 20 år gammel.

Jakt på nye slaver foregår 2-3 ganger i året, oftest i juli og august, når vertsarten er ferdig med svermingen. Det ville jo vært liten nytte i å røve larver og pupper som klekker til vingete dronninger og hanner, som straks stikker av! Røvertokter er ofte blitt observert, og har forundret og imponert mange. Toktet starter på formiddagen og varer gjerne til utpå ettermid-

dagen, men i noen tilfelle varer et tokt opptil tre dager.

Når et reir som egner seg til plyndring er oppdaget, begynner *Formica sanguinea*-arbeidere å bevege seg mot stedet i en slags front, som kan være flere meter bred. Det er ikke tegn til at denne «hæren» blir anført av noen form for ledere. Den fremrykkende fronten består av flere undergrupper, som følger på bak hverandre. Et eller annet signal må ha satt igang denne massive mobiliseringen, men hva som starter et raid er foreløpig ukjent. Når arbeiderne ankommer åpningen til reiret som skal røves, går de ikke inn med en gang, men venter til alle styrkene er ankommet og har dannet en blokkerende ring rundt reiret.

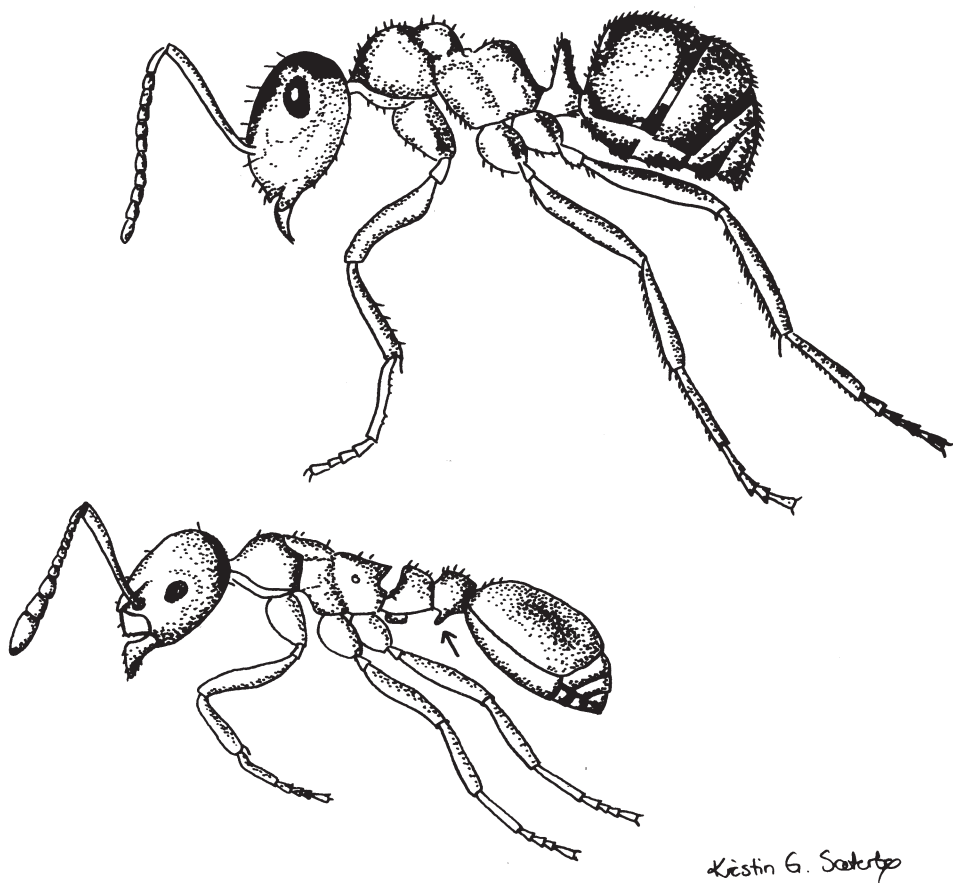
Allerede før angrepet starter, forstår vertsarten faren, og en del arbeidere forsøker å trenge seg gjennom barrieren med larver og pupper. Som regel blir de straks frarøvet lasten. Så starter selve angrepet. Nå trenger røverarten massivt inn i reiret og oppsøker steder der larver og pupper befinner seg. Her er det interessant å merke seg at vertsartens arbeidere bare blir drept hvis de forsøker å gjøre aktiv motstand. Røverarten viser i så fall svært aggressiv oppførsel, biter kraftig og sprøyter gift mot fienden. Muligens brukes også et «propagandaferomon» som forvirrer motstanderen. Hurtig og effektivt blir vertsreiret mere eller mindre tømt for sin yngel. Uten noen form for orden iler røvermaurene tilbake med larver og pupper i kjevene. Etter hvert faller vertsreiret til ro, og gjenværende arbeidere samles om det som måtte være igjen av avkom.

## 6. GJESTEMAUREN, SOM LEVER INNE I SKOGSMAURENS TUER

Denne norske arten, *Formicoxenus nitidulus*, er Europas eneste kjente «gjestemaure». Arten kan ikke leve alene, men regnes ikke som sosialparasitt, da den har en viss selvstendighet og aler opp yngelen selv. Den tigger næring fra vertsarten, og

betegnes derfor som næringsparasitt.

Gjestemauren har separate, små kolonier (20-150 arbeidere) inne i skogsmaurenes tuer (arter av *Formica rufa*-gruppen). Her nyter arten godt av skogsmaurenes effektive forsvarsevne. Koloniene kan ligge inne i kvister, biter av trevirke og liknende, der kamre og ganger graves ut. For å få nok varme, ligger koloniene i tuens ytre lag. Gjesten utnytter



Figur 17. Gjestemauren *Formicoxenus nitidulus* (nederst) lever i små kolonier (f. eks. inne i pinner eller små vedstykker) i tuene til skogsmaurene (*Formica rufa*-gruppen, øverst). Merk tornen under bakre stilkledd hos gjestemauren.

altså tuas evne til å fange solvarme. Arten kan ha en rekke små reir inne i én tue, noen ganger over 50 reir.

Finske laboratoriestudier har vist at gjestemauren følger de duftsporene som vertsarten legger ut, for eksempel i forbindelse med anlegging av en datterkoloni. På denne måten får skogsmauren «nissen med på lasset» når de anlegger nye tuer. Gjestemauren bærer da selv sin yngel. Deres bevegelser betegnes som hurtige og behendige. Det hender også at en koloni plutselig forlater en tue og flytter.

Arbeiderne til gjestemauren går fritt omkring inne i den store tua og klarer å få tak i næring på en av to måter: Den kan tigge næring på «vanlig» måte fra en arbeider, slik arbeidere gjør seg imellom i tuen. Den må da tigge på samme måte som skogsmaurene tigger, med de riktige bevegelser med følehornene osv. Alternativt kan den stjele næring i det en dråpe sukkerløsning overføres fra en arbeider til en annen. Når dette foregår, står de to skogsmaurene mot hverandre med en dråpe mellom seg, og den ene drikker det den andre gulper opp. Gjestemauren kan da klatre opp på hodet til en av disse to, og suge i seg fra dråpen.

Stort sett er vertsmaturen likegyldig overfor denne næringsparasitten. Hvis gjestemauren en sjelden gang blir angrepet, legger den seg straks sammenkrøket i ro til angrepet er over.

Et særtrekk ved denne arten er at det finnes alle overganger mellom arbeidere og dronninger. Mellomformene kan parres og bli funksjonelle dronninger. Men i hver koloni er det bare én fungerende dronning. En like merkelig ting er at hannene faktisk er vingeløse, slik at det ikke blir noen paringsflukt. Vi må derfor anta at arten tåler

innavl. Hannene ligner i stor grad arbeiderne.

Det er vanskelig å avgjøre hvorvidt en tue inneholder gjestemaur. Kun på enkelte varme, overskyete dager i juli og august kan den være framme på tueoverflaten, hvor også parringen foregår. Gjestemaurene er ofte mørke og glinsende, og er mindre enn skogsmaurene.

Hvordan kan et slikt permanent gjesteforhold ha oppstått? Starten kan ha vært at små arter har funnet trygghet i å etablere seg nær reiret til en større art, for å dra nytte av dennes forsvarsevne. Faktisk ser vi ofte eksempler i dag på at dette er tilfelle. F. eks. kan den lille arten *Leptothorax acervorum*, som bare har 25-60 individer i hvert samfunn, etablere seg helt nær, eller inne i reir av den store stokkmauren *Camponotus ligniperda*. Gjesten må imidlertid unngå direkte kontakt med verten gjennom ulike unnvikelsesansøvre. Dette kan bestå i å legge seg helt flat og stille mot underlaget ved et direkte møte, eller å ferdes i spesielle, trange spalter.

## 7. SAMLIV MED ANDRE ARTER: MAURGJESTER OG ANDRE FASCINERENDE TILPASNINGER

Et av de mest fascinerende kapitler i maurenes verden er deres samliv med andre arter.

Hos mange sosiale insekter finner vi gjester av ulike slag, f.eks. hos veps, bier og termitter. Men det mangfoldet av samlivsformer som eksisterer hos maurene, finner man ikke maken til i naturen, hvis vi da ikke sammenligner med menneskesamliv. Praktisk talt alle disse «gjest-

ene» er arthropoder (leddyr). På verdensbasis har faktisk de aller fleste landlevende arthropodegruppene utviklet arter som har et eller annet forhold til maur. Også på våre breddegrader er artslisten lang (se f.eks. maurbindet i Danmarks Fauna), og bare noen typiske eksempler fra vårt land blir gitt i det følgende. Mye spennende forskning gjenstår på dette feltet, som betegnes «myrmecophili». Man skiller gjerne mellom følgende kategorier av samlivsformer:

### 1. Fiendtlige gjester

Disse er rovdyr som tar maur. Maurene forsvarer seg mot dem så godt de kan, men predatorerne kan om nødvendig løpe hurtig vekk eller skille ut avskrekkende kjemikalier. Stort sett dreier det seg om rovbiller (Staphylinidae), og larven lever gjerne av døde maur på maurenes avfallsplasser. Fra England er arten *Myrmedonia humeralis* et eksempel, og fra Mellom-Europa *Pella funesta*. Den siste ligger på lur og dreper arbeidere av *Lasius fuliginosus* ved å hoppe opp på maurens rygg og gi den et nakkebitt. Hvis *Pella*-larven blir oppdaget på avfallsplassen, hever den spissen av bakkroppen og skiller ut et beroligende stoff. For denne gruppen er det ikke funnet eksempler på norske arter i litteraturen.

### 2. Tålte gjester

Dette er arter som mauren stort sett ignorerer. Ofte lever de av maurenes avfall. Trolig har de en «nøytral» duft. Men artene har ikke adgang til yngelkammeret. Typiske eksempler er rovbiller i slekten *Dinarda*. I Norge finnes blant annet *Dinarda dentata*, som er omtalt nedenfor.

### 3. Ekte gjester

Disse artene er akseptert av maurene, som om de var en del av kolonien. Det innebærer at de kan kommunisere med maurene gjennom oppførsel og kjemiske signaler. De blir føret av maurene og har til og med tilgang til maurenes yngelkammer. De ekte maurgjestenes larver spiser faktisk av maurens yngel. Fra Norge bør nevnes den blinde køllebillen (*Claviger testaceus*, fam. Pselaphidae), og rovbillene *Atemeles emarginatus*, *A. paradoxus*, *A. pubicollis* og *Lomechusa strumosa*. (Her følges gammel, innarbeidet nomenklatur. Ifølge Silfverberg (1992) skal *Atemeles* nå hete *Lomechusa*, og sistnevnte hete *Lomechusoides*.) Engelsk litteratur oppgir følgende vertsarter: *Claviger* lever hos *Lasius flavus*, *L. niger*, *L. alienus* og *Myrmica scabrinodis*. *Atemeles*-artene lever hos *Formica*-arter om sommeren og ulike *Myrmica*-arter om vinteren. For *Atemeles emarginatus* og *A. paradoxus* er sommer-vertsarten *Formica fusca*, mens *Atemeles pubicollis* ifølge litteraturen pleier å tilbringe sommeren hos *Formica polyctena*. *Lomechusa* lever hos slavedrivermauren *Formica sanguinea*. Alle de nevnte maurartene bortsett fra *Formica polyctena* er jordlevende (*Lasius flavus* danner riktignok jordtuer). Se nærmere omtale nedenfor av den blinde køllebillen og rovbillene *Atemeles* og *Lomechusa*.

### 4. Ekto- og endoparasitter, samt parasitoider

Disse er regulære parasitter på maurene, og inkluderer f.eks. snylteveps eller snyltefluer hvis larver utvikler seg inne i mauren.

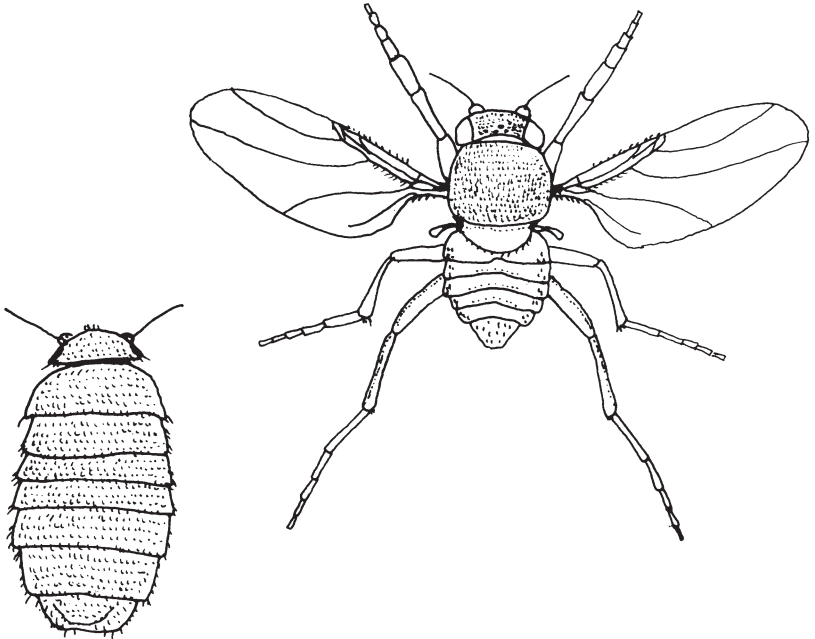
I Norge parasitterer tovingen *Aenigmatias lubbocki* (Phoridae) pupper av maur (se bilde av larve og imago). I England finnes andre Phoridae-arter som parasitterer voksne maur.

Man antar at maurene er plaget av en rekke snyltevepsarter, men dette vet vi lite om her til lands. I Tyskland er det observert at det over skogsmaurenes tuer på visse dager kan ligge en sky av små snylteveps, kun 1-3 mm store (særlig Braconidae og Proctotrupidae). Følger man en snylteveps med øynene, kan man se at den forsøker å nærme seg en maur bakfra. Lynsart stuper den ned og legger et egg i maurens nakkeregion, for straks å stige til værs igjen. Larven utvikler seg inne i den

langsomt døende mauren.

## 5. Sukkerprodusenter (trophobionter)

Dette er insekter som skiller ut sukkerløsninger, som maurene slikker i seg. Mest kjent er bladlus, som voktes i større eller mindre grad av maurene. I utlandet (men ikke i Norge) finnes larver av blåvingesommerfugler (mange arter) som trekkes inn i reiret, fordi de skiller ut en sukkerholdig væske fra en kjertel bak på ryggen. Til gjengjeld får de spise mauryngel. Fra Sverige kjenner man blåvingen *Maculinea alcon*, som utvikler seg hos *Myrmica*, dvs. i jordreir.



Figur 18. Den norske fluearten *Aenigmatias lubbocki* (Phoridae) er en maurparasitt. Larven (nederst) utvikler seg ifølge engelsk litteratur inne i pupper av *Formica sanguinea* og *Formica fusca*.

De fire første kategoriene lever inne i maurreiret og finner selv fram til maursammfunnene. Alle fire kategoriene har fordeler av å leve sammen med maurene, mens maurene bare har en viss fordel av de «ekte» gjestene. Disse er gjerne biller som skiller ut visse stoffer som maurene ivrig slikker i seg, trolig uten særlig næringsverdi. Den femte kategorien, sukkerprodusentene, oppsøkes av maurene og holdes i visse tilfelle inne i maurreiret som «husdyr». Forholdet mellom maur og bladlus er mutualistisk, dvs. til gjensidig nytte. Dette utdypes i neste kapittel.

### Noen norske eksempler

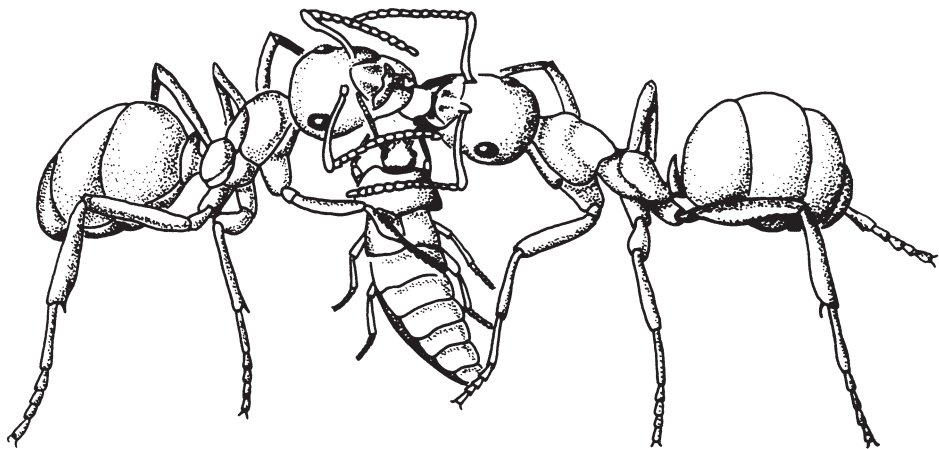
Her skal gis noen eksempler på norske maurgjester, som lever inne i maursammfunnene.

Den første, en collembol, vet vi ennå lite om. De fire neste er tålte gjester, og resten er ekte gjester.

#### COLLEMBOLEN (SPRETTHELEN)

##### *Cyphoderus albinus*

Denne collembolen er bare funnet sammen med maur. Arten er 1,6 mm lang, hvit og blind. Man kan være heldig å se de hvite, små dyrene mellom maurene når



Kristin G. Sakertve

Figur 19. Rovbiller *Dinarda* forsøker å stjele sukkerløsning fra den dråpen som dannes mellom to maur når næring overføres.

man snur en stein hvor det er maurreir under (f.eks. av *Formica fusca*, *Lasius niger* eller *L. flavus*). Den aktuelle familien (Cyphoderidae) har flere andre myrmecophile arter i varmere strøk (Fjellberg, pers. medd).

#### ROVBILLEN *Dinarda dentata*

Denne arten lever ifølge litteraturen hovedsakelig hos *Formica sanguinea* (slayeholder-mauren), som er jordboende. Billens larver lever av døde maur og annet avfall. Den voksne billen har ikke adgang til yngelrommet, men løper ellers fritt omkring inne i maursamfunnet. Den spiser dels døde maur som den kommer over, eller den får tak i næringsemner som trekkes inn av arbeiderne.

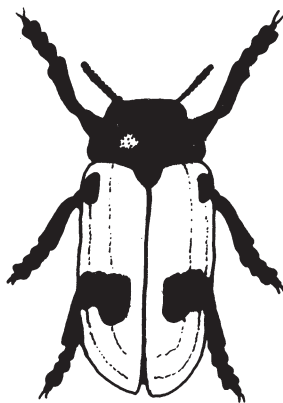
Billen stjeler også sukkerløsning fra den dråpen som finnes mellom to maur når næring overføres, eller den kan forsøke å tigge arbeidere om å gulpe opp mat. I det siste tilfelle blir de ofte avslørt og angrepet. Billen klarer seg av to grunner: For det første er billen svært flat, og vrien å angripe når den legger seg klistret til underlaget. For det andre skiller den ut stoffer på bakkroppen som mauren liker å slikke i seg.

#### BLADBILLEN

##### *Clytra quadripunctata*

Dette er en stor, centimeterlang bille som har gulrøde dekkvinger med fire svarte prikker. Resten av kroppen er svart. Den er vidt utbredt i Norge. Larveutviklingen kan bare skje i skogsmaurenes tuer, dvs. hos *Formica rufa*-gruppen. Man kan finne

den voksne billen sittende på ulike slags busker og småtrær, gjerne over eller like ved maurtuer. Herfra slippes egg ned i tuen eller på bakken i nærheten. Hvert egg er omgitt av et beskyttende hylster av ekskrementer, som ligner en bitte liten konge eller bjørkerakle. Egg som ikke treffer tuen plukkes opp av mauren og bæres hjem. Når billelarven klekkes, bygger den stadig hylsteret større. Dette hyls-



Figur 20. Bladbillen *Clytra quadripunctata* utvikler seg kun i skogsmaurenes tuer. Larven (nederst) er beskyttet mot maurangrep ved at den bor inne i en hard «sekk». Bare hodet og forkroppen med beina stikker ut. Ved forstyrrelse kan den trekke forparten inn, og det kompakte hodet fungerer da som en «kork».

teret, som blir til et rør, er hardt og brunsvart, og helt ugjennomtrengelig for maurene. Billelarven kravler omkring i tua ved å stikke forenden og beina ut av hylsteret, akkurat slik vårfluellarvene beveger seg på bunnen av vann. Ofte blir larven angrepet av maur (man antar p.g.a. bevegelsene og ikke duften), men larven trekker seg da raskt inn i sitt panser. Den harde hodekapselen fungerer som en effektiv kork i åpningen. Larven bruker 2-4 år på å utvikle seg og spiser ulike næringsrester etter maurene. Det antas at billelarven også spiser mauregg om de får tak i dem. Billens kritiske fase er selve klekkingen. Særlig i meget vitale, tett befolkede tuer kan billen bli drept før kroppen rekker å herdes, altså før den klarer å stikke av.

#### GULLBASSEN *Potosia cuprea*

En av våre store, grønnglinsende gullbasser har larver i skogsmaurtuene. Larvene er store og tynnhudete, og man har gjettet at det er avskrekkende dufter som hindrer at de blir angrepet og spist av maurene. I sin bok «Insektstater» refererer Fridthjof Økland en beskrivelse gitt av Adlerz:

«Dens larver finnes stundom i slike mengder i tua at deres rottelignende ekskrementer utgjør en vesentlig del av tuematerialet. Oftest omslutter en maurtue restene av en stubbe, selv om det bare er røttene som står igjen langt nede i jorden. Det er særlig der at larvene har sitt tilhold under oppveksten. Når de er fullvoksne, kommer de opp til de øverste delene av tua og lager seg mot slutten av sommeren av sammenklistret tuemateriale en kokong som er jevn og glatt på innsiden og hvori forpoppingen foregår. Maurene bryr seg ikke om disse larvene, men hunnen som

kommer for å legge egg i tua, møtes derimot av protester, idet maurene henger seg fast ved dens bein og forsøker å gjøre den til sitt bytte. Den tykt pansrede billen tar med den største ro disse angrepene som den synes å være helt usårbar for, og lar seg ikke hindre i å trenge ned gjennom tuematerialet».

#### STUMPBILLEN

##### *Dendrophilus pygmaeus* (Histeridae)

Også denne 3 mm lange, svartbrune billen lever i skogsmaurenes tuer. Maurene oppgir raskt sine forsøk på angrep på grunn av dens harde, skilpaddelignende kropp, og maurene synes egentlig å ha vennet seg til dens nærvær. Ifølge Danmarks Fauna lever den særlig i større tuer, som ligger varmt og tørt til i skogbryn eller helt åpent. Billen finnes ofte dypt i tuerne og antas å leve av døde og sårete maur. Arten finnes i store deler av Norge.

#### BLOMSTERFLUESLEKTEN

##### *Microdon* (Syrphidae)

Disse bielignende blomsterfluene har larver i maurenes reir. Larven har et meget spesielt utseende: den er nærmest halvku-leformet og læraktig pansret, slik at den er mekanisk beskyttet mot maurangrep. Man mener i dag at disse blomsterfluellarvene lever av maurengel (Seifert 1996). Vi har tre arter i Norge: *Microdon eggeri*, *M. latifrons* og *M. mutabilis* (Nielsen 1999). I følge danske studier kan hver art leve hos flere maurarter (Torp 1994). Imago er sårbar under klekkingen. Parring skjer straks utenfor maurreiret.



## DEN BLINDE KØLLEBILLEN

*Claviger testaceus*

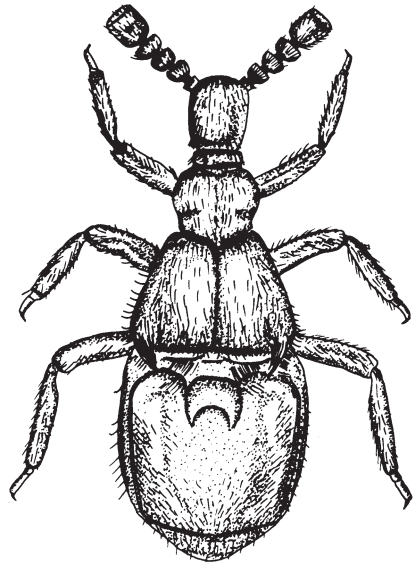
Slekten *Claviger* har ca. 250 arter på verdensbasis, og alle er spesialisert på å leve i maurreir. Larvene til disse billene utvikler seg i maurenes yngelkammer og får lov til å spise av yngelen. Vår køllebille er ikke uvanlig å finne hos *Lasius*-arter. Man kan f.eks. være heldig å oppdage denne gule, lille billen mellom maurene når man letter på en stein som dekker over et maursamfunn. Den voksne billen føres av arbeiderne ved oppgulp. Unntaksvis spiser billen døde maur eller inndratte byttedyr. Det er typisk at mauren, før den gulper opp mat, slikker i seg visse stoffer som skilles ut ved hårtufser på billens bakkropp. Maurene er så ivrige etter disse stoffene at køllebillen får den aller beste behandling i samfunnet. Den fraktes til og med direkte inn i yngelrommet, der den kan legge sine egg. Billen blir også akseptert dersom den flyttes til andre maurarter, selv hos slekter der den ikke forekommer naturlig. Ved å ha den rette «kjemien» har den overtaket i maurenes duft-verden.

ROVBILLENE I SLEKTEN *Atemeles*

De tre norske artene, *A. emarginatus*, *A. paradoxus* og *A. pubicollis* er på samme måte som den blinde køllebillen helt integrert i maursamfunnet. De første to artene lever i jordreirene til «sauemauren» *Formica fusca* i sommerhalvåret. I de tilfellene da sauemauren har reir under steiner, kan man se rovbillene når man fjerner steinen. Man kan da se at billen i møte med maur ofte løfter opp bakkroppen. På bakkroppsspissen skilles det nemlig ut et beroligende stoff fra «passifiseringskjertelen». Når mauren har smakt på dette, fortsetter den gjerne å slikke på hårene på

sidene av billens bakkropp. Her skilles det ut et annet stoff fra «aksepteringskjertlene», som fører til at mauren fullstendig aksepterer billens nærvær. Om nødvendig, har den også en kjertel med avskrekkende stoffer.

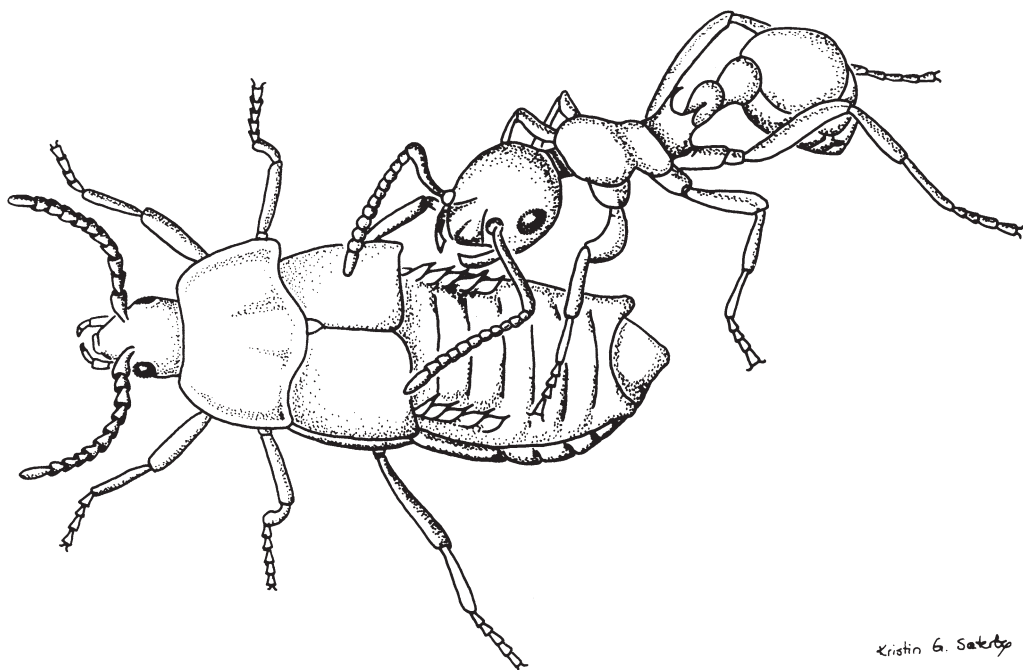
Billen kan i praksis krabbe inn i et hvilket som helst reir av sauemauren og straks bli akseptert på grunn av stoffene som den skiller ut. Den finner uhindret fram til maurens yngelkammer og legger sine egg der. Her vokser billelarvene opp og skaffer seg mat på to måter: Dels spiser de maularver, og dels blir de føret av maurene, som om de var maurenes egne larver.



Figur 21. Den blinde køllebillen *Claviger testaceus* lever bare hos maur. Det er ikke uvanlig å finne denne gule, 2 mm lange billen hos *Lasius*-arter under stein.

Igjen er det kjemisk kommunikasjon som er hemmeligheten. Langs sidene av kroppen har larven kjertler som skiller ut et attraktivt stoff for mauren. Når mauren berører larven, løfter larven hodet opp i pendlende bevegelser for å få kontakt med maurens hode, akkurat slik en sulten maurlarve gjør. Hvis kontakt oppnås, gulper mauren opp en dråpe næring, på samme måte som til maurlarvene. Stoffet som skilles ut på larvens kropp er muligens en etterligning av et feromon som maurlarvene skiller ut for å få omsorg av arbeidermaurene.

I et eksperiment ble billelarvenes kjertler stengt ved å pensle kroppen med skjellakk. Da ble larven straks fjernet fra yngelkammeret og kastet på avfallshaugen! Blir det mange billelarver i yngelrommet, oppstår det kannibalisme, idet billelarvene ikke kan skille mellom maurlarver og sine søsken. Billen lever faktisk farligst i det inaktive puppestadiet, hvor mange blir drept av maurene. Trolig har puppene en mindre fordelaktig duft enn larvene og imago. De nyklekte billene tigger mat fra maurene.

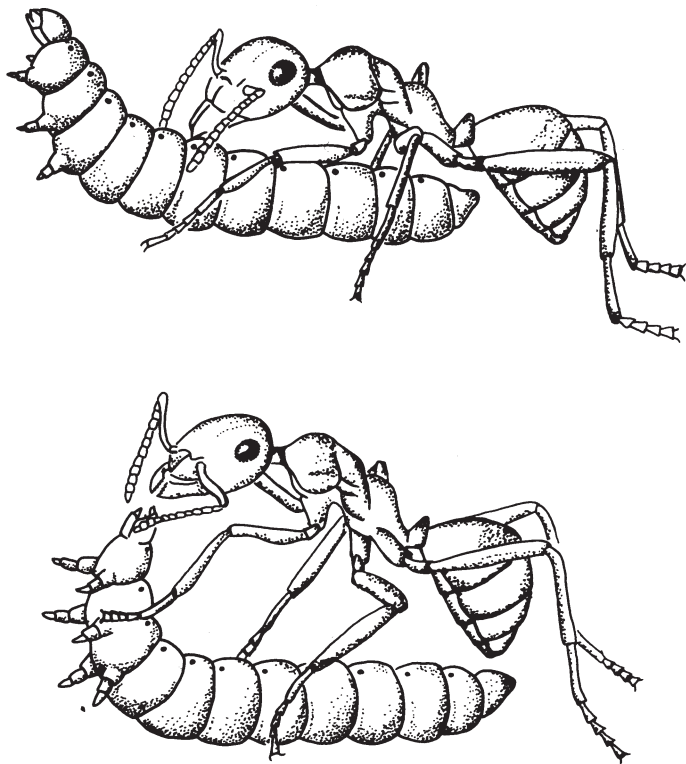


Figur 22: Rovbilen *Ateomes pubicollis* blir her «adoptert» i en *Myrmica*-koloni. Maurene slikker ivrig hårdusker som skiller ut spesielle stoffer fra «aksepteringskjertlene».

Om høsten avslutter *Formica*-vertsarten yngelproduksjonen, og da stikker de nyklekte, voksne billene av fra dette maursamfunnet. I stedet oppsøker de jordreir av ulike *Myrmica*-arter, trolig ved hjelp av lukt. Imidlertid trenger ikke billen direkte inn i maurreiret. Den venter utenfor inngangen til den blir oppdaget. Maurene slikker de attraktive kjertlene på bakkroppen og trekker billen aktivt inn i reiret. Til forskjell fra *Formica*-artene, overvintrer nemlig *Myrmica*-artene med yngel som ikke er ferdig utviklet. Det betyr at det er god tilgang på næring hos disse maurene høst og vår. Også i *Myrmica*-reiret klarer billen å tigge til seg mat (ved å slå på maurens munddeler med forbeina). Dessuten forsyner den seg av mauryngelen. På denne måten får billen modnet sine egg inne i kroppen. Om våren vender den tilbake til sauemauren for å legge eggene. All larveutvikling hos *Atemeles* skjer hos *Formica*. Vi må kunne si at det er godt gjort for en bille å kunne kommunisere med to maurarter, fra to ulike underfamilier!

#### ROVBILLEN *Lomechusa strumosa*

Denne arten regnes som ennå høyere tilpasset enn *Atemeles* i sitt forhold til maur. *Lomechusa strumosa* lever hos den jordboende slaveholdermauren *Formica sanguinea*. Biologien er på mange måter lik *Atemeles*, men skiller seg på følgende punkter:



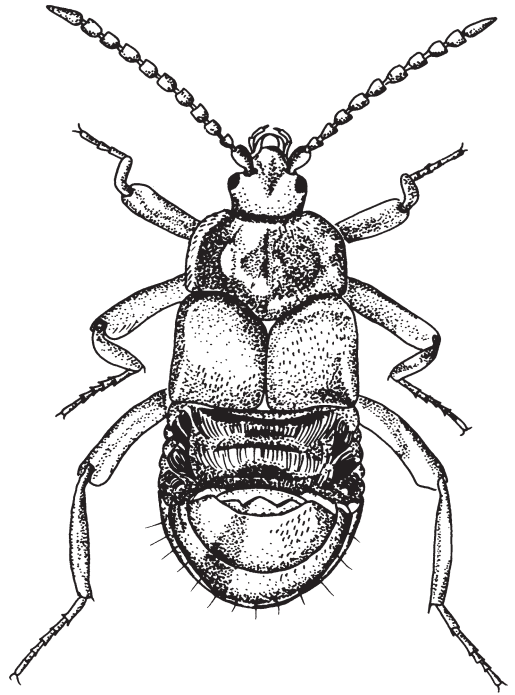
Kristin G. Sæderby

Figur 23. En rovbillelarve av slekten *Atemeles* blir føret av en arbeidermaur. Larven oppnår dette ved å oppføre seg og å lukte som en maur-larve.

-*Lomechusa* skifter ikke vertsart med årstidene, men flytter seg kun til et annet samfunn av samme maurart (regulær spredning). Billen har en vandrefase både like etter klekkingen om høsten, og under kopulasjonstiden om våren.

-Arten har en komplisert og effektiv «adopsjonsprosedyre» når den skal inn i reiret til *Formica sanguinea*. Utenfor reirinngangen forholder den seg rolig, samtidig som den sprer beina godt ut til sidene og presenterer for maurene visse hårstrukturer på lårene som står i forbindelse med kjertler. Her skiller det tydeligvis ut beroligende stoffer, og billen slår også forsiktig på maurene med antennene sine. Så bøyer billen opp bakkroppen og skiller ut fra tuppen en dråpe næringsrikt, hvitt stoff som mauren begjærlig spiser. Deretter senkes bakkroppsspissen, og mauren gis adgang til kjertelhårene på sidene av bakkroppen. Mauren slikker disse hårene ivrig og griper så billen på dette sted med kjevne og trekker den direkte inn i yngelrommet.

Den voksne *Lomechusa*-billen tigger mat fra arbeidermaurene på en mere avansert måte enn *Atemeles* gjør. Mens *Atemeles* slår på maurens munnleder med forbeina, bruker *Lomechusa* maxillene for å stimulere maurens munnleder. Dessuten er maurene faktisk interessert i billens munnparti, idet de ofte slikker billens underleppe (labrum) som har hår tilknyttet bestemte kjertler. Man antar at den



Figur 24. Rovbillen *Lomechusa strumosa* hører til de mest avanserte blant de ekte maurgjestene. Både larver og imago får maksimal oppvartning hos maurene. Arten lever hos den oftest jordboende slaveholdermauren *Formica sanguinea*. Dette individet har bøyet opp bakkroppen, slik billen ofte gjør når den skiller ut stoffer til mauren fra bakkroppsspissen.

voksne billen faktisk får høy-kvalitet maurlarvemat som et resultat av denne gjensidig interessante munn-til-munn-kontakten. Trolig tigger billen på en måte som ligner maurlarvenes tiggning.

### Hvordan kan slike tilpasninger ha oppstått?

Utviklingen av billearter som er helt integret i maursamfunnet må ha tatt lang tid, og vært igjennom ulike faser. Billene må bl.a. bryte «kommunikasjonskoden» til maurene, både kjemisk og oppførselsesmessig. Resultatet er flott: En trygg tilværelse inne i en stabil og godt forsvart festning, der alle utviklingsstadier blir føret og stelt av maurene, som om de var maurenes eget avkom, og med rett til å spise av maurens yngel.

Den første typen av kontakt mellom bille og maur kan ha vært som hos *Pella*: En rovbille som holder til i ytterkant av maursamfunnet, og som lever av å kaste seg over passerende maur og drepe dem. Fra morderen *Pella* er det så et betydelig evolusjonært skritt over til tiggeren *Dinarda*. Kanskje har det vært mellomformer med en blandet oppførsel. Etter hvert har billene knekt flere kommunikasjonskoder og fått fri adgang til yngelrommet, trolig ved å utvikle ulike kjertler med stoffer som maurene responderer positivt på.

*Atemeles* og *Lomechusa* er de store lurendreierne, sjarlatanene som «smører» maurene med alle slags beroligende dufter og stoffer og forsyner seg fritt av maurens eget avkom! Maurene kan neppe ha stor næringsmessig verdi av stoffene som billene skiller ut, men de er svært ivrige etter å slikke på billene. Noen har sammenlignet denne situasjonen med at billene tilbyr narkotika i maursamfunnet.

I «sosiobiologien» prøver man å trekke paralleller mellom ulike, sosialt levende organismer. Vi kan kanskje si at både maursamfunnet og menneskesamfunnet har både mordere, tiggere og narkotikalangere, bare at vi frembringer dette spekteret gjennom medlemmer av vår egen art.

Forøvrig pågår evolusjonen fremdeles. Mange arter synes å stå på terskelen til å knytte seg til maur.

## 8. MAURS FORHOLD TIL BLADLUS: BYTTEDYR, MELKEDYR OG HUSDYR

Maur forhold til bladlus varierer fra å spise dem til å stelle dem som husdyr. Ser vi på de byttedyrene som trekkes inn i tuen på maurstiene, er det faktisk en del bladlus blant dem. Men det mest interessante er at maur kan vise stor interesse og omsorg for bladlusene.

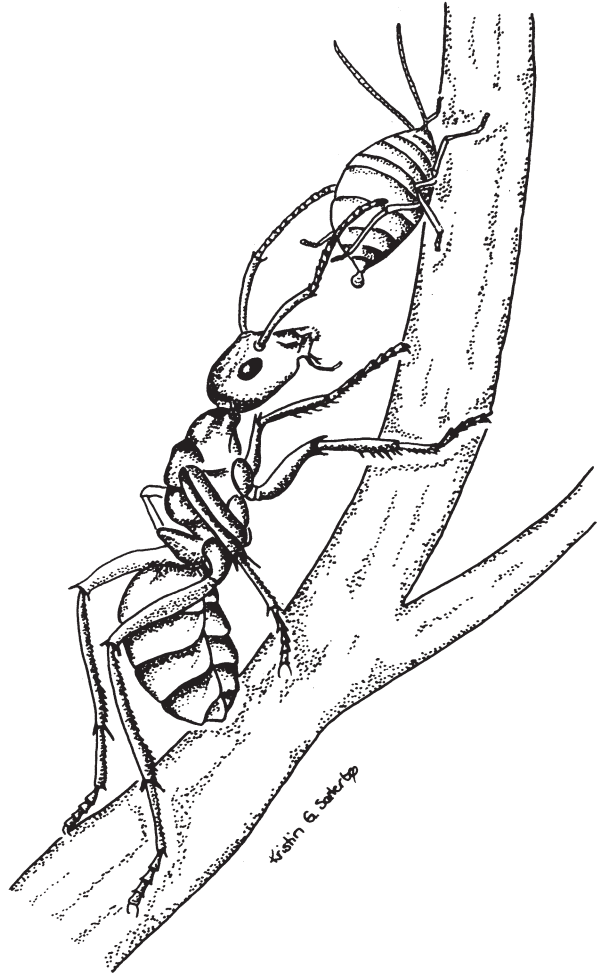
Hovedpoenget er enkelt: Bladlusene skiller ut en sukkerholdig løsning (ofte kalt honningdugg) som er verdifull næring for maurene. Faktisk er denne sukkerløsningen et avfallsstoff for bladlusene, som de må kvitte seg med. Visse bladlusarter som aldri besøkes av maur klarer å kvitte seg med sukkeravfallet helt eller delvis selv. De kan «skyte» sukkerløsningen ut av endetarmen, eller sparke sukkerdråper av kroppen ved hjelp av bakbeina. En strategi for mange arter som ikke besøkes av maur er å leve så spredt at bladlusene ikke tilgriser hverandre. Men blant de maurbesøkte bladlusartene ville ofte koloniene blitt sterkt tilgriset av alt sukkeravfallet, dersom de var overlatt til seg selv. Et sukkerbelegg kan også utvikle

muggsopper, til skade for både planten og bladlusene.

Med litt tålmodighet kan man se hvordan en maur gjennom berøring får en bladlus til å skille ut en sukkerdråpe fra bakkroppsspissen. Hos mange bladlusarter holdes dråpen på plass av en hårkrans som fungerer som en «kurv», og mauren suger væsken raskt i seg. Bladlusa kan «holde seg» ganske lenge og vente til en maur berører den, eventuelt lokke med en liten dråpe på bakkroppen. Det er også vist at en bladlus, som gjerne vil avgi en dråpe, kan signalisere til mauren ved å løfte på bakkroppen eller bevege bakbeina. Maur og bladlus kommuniserer altså, og begge parter har nytte av «melkingen». Forholdet betegnes som *trophobiose*. Også bier kan suge opp mye bladlussukker og lage såkalt bladlushonning. Men biene kommuniserer ikke med bladlusene og nøyer seg med å slikke opp sukkerbelegg fra blader og kvister.

Det er vanlig å tro at sukkerløsningen skilles ut fra de to ryggørerne som bladlusene ofte har, men disse har en helt annen funksjon. Her skilles det ut alarmferomoner dersom en bladlus blir angrepet av en predator eller parasitt. Gjennom lukt varsles alle i

kolonien, og for eksempel ved at alle sparker kraftig med beina, kan de lykkes i å jage inntrengeren vekk. Grunnen til at bladlusene i samme koloni hjelper hverandre på denne måten, er at de kan være helt like genetisk, født av samme mor gjennom jomfrufødsel (kloning). Det er derfor (genetisk sett) en like verdifull



Figur 25. Skogsmaur som får ei bladlus til å skille ut en dråpe sukkerløsning ved å berøre bladlusa med følehornene.

strategi å redde naboen som seg selv. Rygggrørene skiller også ut et voks/ limaktig stoff som hemmer en predator, og som ofte er nok til at denne trekker seg unna.

Hvorfor skiller bladlusene ut store mengder sukkerløsning? En bladlus sitter med snabelen borret inn i plantevevet, slik at den har kontakt med den næringsholdige saftstrømmen i silrørene. Faktisk trenger den ikke en gang å suge, fordi det er et trykk inne i ledningsrørene. Hvis vi klipper av snabelen til en sugende bladlus, vil vi se at det pipler fram plantesaft fra den avkuttede snabelbiten som sitter igjen i planten. Men for å vokse trenger bladlusen først og fremst nitrogenholdige stoffer (aminosyrer), og disse er det lite av i plantesaften. Derfor må den ta opp uforholdsmessig store mengder plantesaft for å få tak i nitrogenet. Den har ingen mulighet for å bruke de store sukkermengdene som saften inneholder, og er nødt til å skille ut sukkeret som avfall. Omtrent halvparten av aminosyrene går også «tvers igjennom» bladlusa, til nytte for maurene. Opptil 13% av tørrvekten i honningduggen kan bestå av aminosyrer.

Flere studier har vist at bladluskolonier som blir «melket» av maur er mindre plaget av rovdyr og snylteveps, fordi maurene ofte jager vekk eller dreper disse inntrengerne. Vi kan trygt si at forholdet maur-bladlus er gjensidig. På den annen side har det vist seg at maurs nærvær hemmer produksjonen av vingete individer. Normalt vil nemlig en bladluskoloni begynne å produsere vingete individer når kolonien når en viss størrelse og tetthet. For bladlusarten er det da en fordel å spre seg til nye planter. For mauren er det imidlertid en fordel at kolonien fortsetter å være på stedet, og ikke starter utflytting.

Utenlandske studier viser forøvrig at maurenes nærvær kan stimulere forplantningshastigheten i bladluskolonien. Evolusjonen har tydeligvis jobbet en stund med maur/bladlus-forholdet!

Hvordan kan en maur gi beskjed om at en viktig næringskilde er funnet, for eksempel en bladluskoloni? Eksperimenter har vist at mange arter legger et duftspor etter seg på hjemveien ved å sette bak kroppsspissen mot underlaget. Det avsettes da et artsspesifikt duftstoff (feromon) fra en spesiell kjertel. Slik klarer andre medlemmer av samfunnet å navigere seg fram til næringskilden. Trolig gir den ankomne spesielle signaler ved ankomsten i reiret, som oppildner andre til å følge sporet. Slike duftspor er påvist hos bl.a. *Myrmica*-arter, *Tetramorium caespitum*, *Lasius niger* og *L. fuliginosus*.

En mindre avansert mekanisme er at en ny arbeider ledes til stedet ved å gå rett bak, i et såkalt tandemløp. Kontakten mellom de to er både mekanisk og kjemisk. Etterpå kan hver av de to vende tilbake og guide en ny kollega fram, slik at antallet som kjenner matkilden øker eksponensielt. Det mest primitive er å gi et generelt «alarmsignal» i reiret, slik at mange fyker ut. I hvert fall noen vil da ha sjanse til å finne den nye næringskilden. Men slike signaler er mest brukt om tua blir angrepet, og det er behov for felles front mot en fiende.

Følger vi en maursti fra en skogsmaurtue (*Formica*), ender stien ofte ved et tre, der det er travel ferdsel av maur opp og ned stammen. Formålet er å «melke» bladluskolonier opp i treet. Disse maurstiene er gjerne permanente fra år til år, så her er det ikke nødvendig å gi beskjed om veien til bladluskoloniene. Vi kan faktisk

se at de maurene som er på vei nedover stammen har en mere utvidet bakkropp enn dem som er på vei opp. Sukkerløsningsen fra bladlusene oppbevares i en elastisk utposning på tarmkanalens forreste del. Hver maur kan vende hjem med ca. ett milligram sukker målt i tørrvekt. Ved å veie maur på vei til og fra bladluskolonier har man beregnet at en stor tue kan dra inn opptil 500 kg sukkerløsnings, dvs. ca. 100 kg rent sukker (tørrvekt) i løpet av en sesong. For mange maurarter er bladlus-sukker en hovedenergikilde for samfunnet, selv om det oftest må skaffes proteiner i tillegg ved jakt eller slakt.

Norske undersøkelser av røde skogsmaur ved Fridthjof Økland viste at 95 % av tørrvekten som dras inn i en tue i form av mat er bladlussukker, og bare 5 % «kjøttmat» i form av smådyr. Mye av smådyrene består forøvrig av harde, uspiselige deler. Økland satte fargeflekker på maur som trafikkerte ulike stier ut fra samme tue. Det viste seg at både sukkerhenterne og de som hovedsakelig trakk inn byggematerialer holdt seg til samme stien på hver tur, der hvor de var kjent. Andre studier har vist at det stort sett er de minste arbeiderne som melker bladlus, mens de største drar inn byggematerialer. Det er forståelig, i og med at den siste jobben krever mere styrke. Ellers vet vi at det er de eldre, erfarne maurene som farter på langtur. I de første ukene av en maurs liv er den bundet til «indretjeneste» med føring og stell av yngel. Etter hvert som mauren blir eldre, får den mer og mer risikable arbeidsoppgaver.

Også eitermaur av slekten *Myrmica* melker til en viss grad bladlus. Men de norske maurene som er aller mest avhengig av bladlus-sukker finner vi hos jord-

maurene (slekten *Lasius*). Noen av disse artene passer så godt på «sine» bladlus at vi kan si at de holder «husdyr». *Lasius niger* kan bygge skjøre hylstre omkring bladluskolonier på planter, for å beskytte dem mot predatorer og parasitter. (Denne arten er nå forøvrig spaltet i to: *niger* og *platythorax*). Også meterlange veier til og fra disse bladlusstallene kan være overdekket, som små tunneler av jordpartikler på bakkeoverflaten. *Lasius brunneus* har gjerne reir inne i eller ved røttene av gamle eiker. De tapper sukkerløsnings fra store, barklevende bladlus, som de pleier i spesielle, overbygde kamre. Mauren transporterer aktivt ungstadier av barklusa til passende steder. Veiene til og fra barklusene går i barkfurer oppetter stammen og er overdekket av et lokk. Det er først når man pirker hull på overdekningen at man ser maurene som beveger seg opp og ned i furene på trestammen.

Noen *Lasius*-arter er praktisk talt rent jordlevende. Mest typisk er den gule jordmauren, *Lasius flavus*, som danner tydelige jordtuer. Denne arten er kjent for å hente sukkerløsnings fra bladlus som suger på planterøtter. Mange rotlusarter blir benyttet. Under tyske forhold har man funnet at et middels stort maursamfunn på 19.000 arbeidere steller ca. 14.000 rotlus, som gir ca. fem milliliter honningdugg daglig. Dette dekker samfunnets behov for energi. Men for proteinforsyningens skyld blir noen av rotlusene i juni regelrett slaktet av den gule jordmauren og gitt til larvene. Bladlusegg blir tatt hånd om før vinteren, og blir også berget ved eventuelle forstyrrelser. Vi vet at tre andre norske *Lasius*-arter, som hovedsakelig lever underjordisk, også benytter seg av sukkerløsnings fra rotlevende bladlus: *Lasius*



*psammophilus*, *L. umbratus* og *L. mixtus*. (Merknad: Den tidligere *Lasius alienus* er nå spaltet i to arter: *alienus* og *psammophilus*. I Norge ser det ut til at vi bare har sistnevnte).

## 9. MAUR SOM FRØSPREDERE

I varmere land er det mange maurarter som samler og spiser frø. Fordi mange frø ikke kommer helt fram, eller spirer på maurenes lagringsplasser, kan maurene bety mye som frøspredere. Mange planterarter «lokker» maur til å frakte frøet bort ved å ha et lite, næringsrikt «oljelegeme» (elaiosom) festet til frøet. Også i Norge finnes slike planter. Eksempler er blåveis, flere fiolarter, blåfjær, gullstjerne og sva-leurt. *Formica*- og *Lasius*-arter er interessert i disse frøene. En relativt vanlig, liten art i Sør-Norge, *Tetramorium caespitum*, skal ifølge engelske undersøkelser samle mange slags frø om våren. Frøene tygges og gis til larvene. I England har man også observert at *Myrmica*-arter samler frø av tepperot, men man vet ikke hvordan de brukes.

## 10. PREDATORER PÅ MAUR

Når bjørnen tar sine første streifturer etter vinterdvalen, går den gjerne innom skogsmaurenes tuer og slikker i seg av solbadende maur. Disse kan på denne tiden ligge i tykke lag på den nyavsmeltede toppen av tua. Er det tett med store tuer, kan dette sikkert bety et verdifullt proteintilskudd for en utmagret, stor kropp. Der hvor det er gode bjørnestammer, som i indre deler av midterste og nordligste

Sverige, er skogsmaurenes tuer et positivt innslag for bjørnen. Forøvrig er det mange eksempler på at bjørner om høsten har hult ut store maurtuer for å overvintre der. Bortsett fra uthuling av gamle tuer tåler nok maursamfunnene litt beskatning og roting i tuen på vårparten.

Blant fuglene er det særlig visse spet-tearter som spiser maur. Velkjent er grønnspettens dype hull i maurtuene vinterstid. Hollandske undersøkelser tyder på at grønnspetten bare får tak i ca. 5 % av



Figur 26. Pilen viser et oljerikt vedheng (elaiosom) på et blåveisfrø (C). Maurene er interessert i vedhengen og sprer dermed frøene. Ved frømodningen bøyes stilken mot bakken, slik at frøene er lett å få tak i for maurene (A og B).

populasjonen, men skadene på tua kan i verste fall føre til frost eller oversvømmelse i maurenes overvintringskamre. Svartspetten leter hele året opp stokkmaur og kan hogge dype hull i granleggene. Med sin lange, klebrige og raske tunge finkjemmer den kriker og kroker i stokkmaurenes gangsystem. Vende-halsen, som regnes blant spettene, plukker både voksne maur, pupper, larver og egg fra ulike arter. Det heter seg at ungene i stor grad føres opp på maurpupper. I Tyskland har man regnet ut at et vende-halskull trenger 10.000 maurpupper pr. dag. Fuglen kan ellers plukke maur direkte fra maurtuen, eller fra de travle maurstiene.

Når maurene svermer, tas mye vingemaure av fugler, fra sangere til måker. De som faller ned i vann kan lett havne i en fiskemage. Det er velkjent blant sportsfiskere at vingemaure kan være viktig mat for ørret og annen fisk. Også padder kan forsyne seg godt av maur, særlig i svermeprioden. De fleste parrete dronningene mislykkes i å etablere et nytt samfunn når de omsider lander (se kapittelet om kolonidannelse). Hun er altså utsatt for en rekke predatorer, både før og under kolonigrunnleggelsen. Ofte tas dronningene av dage av andre maur, enten av egen art eller andre arter.

En klassisk maurfiende er maurløvelarvene (Myrmeleonidae, som tilhører nettvingene). Disse larvene har svære giftkjever og sitter nedgravd i bunnen av små groper i sandjord. Bare kjevvene stikker opp av kraterbunnen. Hvis en travel maur dumper nedi gropen, får den ofte problemer med å komme opp igjen. Sandkornene under beina bare raser ned langs den skrå veggen. Merker maurløvelarven at det er et kravende dyr i trakten, prøver

den å gripe det. Den kaster til og med sandkorn med kjevvene opp mot offeret for å hindre det i å stikke av. I mange tilfelle lykkes det larven til slutt å gripe mauren med sine hule giftkjever. Mauren trekkes gradvis helt under og blir fortært. Men det skal være eksempler på at store maur har klart å dra opp små maurløvelarver og ta dem som bytte til reiret!

Blant europeiske edderkopper finnes arter som angriper og spiser maur, arter som fanger maur i nett, og arter som etterligner maurs utseende og oppførsel for å virke avskrekkende. På dette spennende feltet er mye gjort. En maurlignende norsk edderkopp er *Micaria formicaria* (fam. Gnaphosidae). Den er varmeelskende, kryper gjerne på nakent berg, er mørk og glinsende og virker svært maurlignende i utseende og oppførsel. To andre norske edderkopper kan nevnes i sammenheng med maur: *Euryopsis flavomaculata* (fam. Theridiidae) lever bl.a. i lyngheier og skal ifølge litteraturen leve av maur. Den lille arten *Thyreosthenius parasiticus* (fam. Linyphiidae) antas å være «myrmecofil».

## 11. NÅR MAUR KRIGER MOT MAUR

Faktisk er det slik at maurenes farligste fiender er andre maur! Vi har tidligere beskrevet røvertokter til maur som holder slaver, men regulære nabokriger er utbredt. Maurene lever ofte i en «permanent» krigstilstand, både overfor samfunn av egen art, og overfor andre arter. Ikke sjelden blir et maursamfunn utslettet av maur. Kampene mellom samfunn av samme art er gjerne de mest intense, for

her er det konkurranse om de samme ressursene. Også kamper mellom nærstående arter kan være harde, fordi bruken av ressursene overlapper. Men er artene svært ulike i størrelse og levevis, kan de leve i en fredelig sameksistens. For eksempel kan den lille *Leptothorax acervorum* godt leve helt opptil en stokkmaurkoloni, uten at de to bryr seg om hverandre.

Som hos biene, blir maurindivider fra et annet samfunn av samme art straks gjenkjent på duft. Det fremmede individet blir gjerne angrepet eller jagd vekk. Denne reaksjonen kan maurforskeren bruke til å definere territoriegrensene for ulike tuesamfunn innen et område. I grensesonen mellom to samfunn kan man plukke individer og slippe dem ned på nærliggende tuer. Reaksjonen vil fortelle hvor individene hører hjemme, og hvilken tue som har kontrollen over det aktuelle stedet.

De grensekrigene som mange skogsmaur fører om våren og forsommeren kan føre til at opptil 40 % av tuens arbeidere faller som ofre! Forøvrig mener man at drepte motstandere kan utgjøre en viktig proteinkilde i næringsfattige perioder. Også blant jordboende arter har man observert store «slag». Bl.a. er det ikke uvanlig med kamper mellom nærliggende samfunn av *Tetramorium caespitum*. Slike kamper, med svært mange falne, dreier seg om retten til territorium og begrensede næringsressurser. Det finnes imidlertid eksempler på arter der samfunnene ligger tett, uten noen synlig aggressivitet (f. eks. den utenlandske arten *Leptothorax nylanderi*). Tydeligvis reguleres her tettheten av samfunnene av andre faktorer enn aggressivitet og direkte kamp.

## UTVALGT LITTERATUR

Her er nevnt en del sentral, nyere litteratur, eller litteratur som er spesielt relevant for dette heftet eller for norske forhold.

For mere utfyllende litteratur som gjelder norske og svenske forhold, og noe eldre maur litteratur generelt, henvises det til Kvamme (1982 og in press) og Douwes (1995).

- Collingwood, C.A. 1979. The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica* 8: 174 s. (I sin tid en pionérbok, med bestemmelsestabeller, gode illustrasjoner og omtale av levevis og utbredelse til alle kjente maur i Norge, Sverige, Finland og Danmark. Siden en del nytt har skjedd de siste 20 år, bør man i dag skjøte på bl.a. med tabellen til Douwes, se nedenfor).
- Disney, R.H.L. 1983. Scuttle Flies, Diptera, Phoridae (except *Megaselia*). *Handbooks for the identification of British Insects 10 (b)*. Royal Entomological Society of London, 81 s.
- Disney, R.H.L. 1994. Scuttle Flies: the Phoridae. Chapman and Hall.
- Douwes, P. 1995. Sveriges myror. *Ent. Tidskr.* 116 (3): 83-99. (En illustrert bestemmelsesnøkkel til de 76 kjente svenske maurartene. Også litt om biotopkrav og utbredelse.)
- Dumpe, K. 1994. *Das Sozialleben der Ameisen*. 2. neubearbeitete Auflage. Pareys Studien-texte 18, 260 s. Verlag Paul Parey. (En svært innholdsrik og faglig presis bok om maurenes sosiale liv. Fine illustrasjoner. Tysken er lett å lese. Systematisk og meget pedagogisk. Egner seg som spesialpensum ved universiteter).
- Elgert, B. & Rosengren, R. 1977. The guest ant *Formicoxenus nitidulus* follows the scent trail of its wood ant host. *Mem. Soc. Fauna Flora Fenn.* 53: 35-38.
- Goetsch, W. 1957. *The Ants*. Ann Arbor Science Paperbacks, 174 s.

- (En populærvitenskapelig, liten bok om maurs merkelige levevis verden over. Rikt illustrert. Summerer opp datidens viktigste kunnskap på en faglig god måte).
- Hansen, V. & Henriksen, K. 1927. *Bladbiller og bønnebiller*. Danmarks Fauna 31, 401 s.
- Holgersen, H. 1944. The ants of Norway. *Nytt Magf. Naturv.* 84: 205-218.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Springer-Verlag, 732 s.  
(Dette er den store «bibelen» om maurenes systematikk og levevis, skrevet av de to fremste på feltet. Svært rikt illustrert, bl.a. med fantastiske malerier, tegninger og fotografier. Er skrevet både for profesjonelle og interesserte amatører. Meget pedagogisk. Koster ca. kr 1000, men er verdt det. Stor som en telefonkatalog. Vant «Pulitzer prisen».)
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1994. *Journey to the ants. A story of scientific exploration*. Belknap, Harvard, 228 s.  
(En halvt personlig beretning fra de to guruene om deres entusiasme for maurenes levevis, og hvordan de eksperimentelt har klart å avlure maurene mange av deres hemmeligheter. Meget sjarmerende og lærerik bok, rikt illustrert.)
- Jensen, T.F. & Skøtt, C. 1980. Danske Myrer. *Natur og Museum* 20: 3-29.
- Kvamme, T. 1982. Atlas of the Formicidae of Norway (Hymenoptera: Aculeata). *Insecta Norvegiae* 2, 56 s.  
(Nyttig oversikt over norske maurarters utbredelse, og kort om levevis. Med omfattende litteraturliste. Vil bli oppdatert. Fåes fra Norsk Entomologisk Forening.)
- Kvamme, T. (in press). Notes on Norwegian ants (Hymenoptera, Formicidae). *Norw. J. Ent.*  
(Bl. a. om sosialparasitten *Myrmica micro-rubra* i Norge, og at arten *Lasius alienus* egentlig er tvillingarten *L. psammophilus* i Norge).
- Larsson, S. G. 1943. *Myrer*. Danmarks Fauna 49: 190 s.
- Maeterlinck, M. 1963. *Myrernes liv*. Munksgaard, 122 s.  
(En verdensberømt, liten populær bok om de mest spennende sider ved maurenes levevis. Forfatteren er belgisk nobelpristager og greve. En fagentomolog vil nok reagere på for mye menneskeliggjøring og filosofering, men denne fremstillingsmåten har skaffet en enorm leserskare verden over).
- Nielsen, T.R. 1999. Check-list and distribution maps of Norwegian Hoverflies, with description of *Platycheirus laskai* nov. sp. (Diptera, Syrphidae). *NINA Fagrapport* 35: 1-99.
- Rosengren, R., Fortelius, W., Lindström, K. & Luther, A. 1987. Phenology and causation of nest heating and thermoregulation in red wood ants of the *Formica rufa* group studied in coniferous forest habitats in southern Finland. *Ann. Zool. Fennici* 24: 147-155.
- Rosengren, R. 1971. Route fidelity, visual memory and recruitment behaviour in foraging wood ants of the genus *Formica* (Hymenoptera, Formicidae). *Acta Zoologica Fennica* 133: 1-106.
- Seifert, B. 1996. *Ameisen: beobachten, bestimmen*. Naturbuch Verlag, 352 s.  
(En fantastisk «håndbok» om nordeuropeiske maur: Tabeller og mye biologi. Rikt illustrert av flotte fargebilder. Forf. har ryddet opp i systematikken for flere uklare arter. En bok man må ha hvis man er interessert i maur. Kan bestilles fra: Apollo Books, Kirkeby Sand 19, DK-5771 Stenstrup, Danmark).
- Skinner, G. J. & Allen, G.W. 1996. *Ants*. Naturalists' Handbooks 24, 83 pp. The Richmond Publishing Co. Ltd.  
(En tynn, men svært innholdsrik bok. Bestemmelsestabeller, plansjer, og mye om maurenes levevis. Også gode tips om studieteknikker. Kan anbefales som en første, up-to-date innføring i maurenes verden).
- Torp, E. 1994. *Danmarks svirrefluer*. Danmarks Dyreliv, bind 6. Apollo Books, 490 s.

Økland, F. 1944. *Insektstater*. Aschehoug, 155 s.  
(En innholdsrik, morsom og populær bok om sosiale insekter, herunder maur. Ganske rikt illustrert. Trekker fram spennende ting både om norske og utenlandske maur. Kunnskapsnivået var forbausende høyt allerede da på visse felter).

**Forfatterens adresse**

Sigmund Hågvar  
Institutt for biologi  
og naturforvaltning  
Postboks 5014,  
Norges Landbrukshøgskole  
1432 ÅS

**Norsk Entomologisk Forening selger:**

**Kvamme, T. 1982: *Atlas of the Formicidae of Norway (Hymenoptera: Aculeata)*. «Insecta Norvegiae» nr. 2, 56 sider.**

*Kontakt distributøren Karsten Sund, Zoologisk Museum, Sarsgate 1, 0562 OSLO*

## KILDER TIL FIGURENE

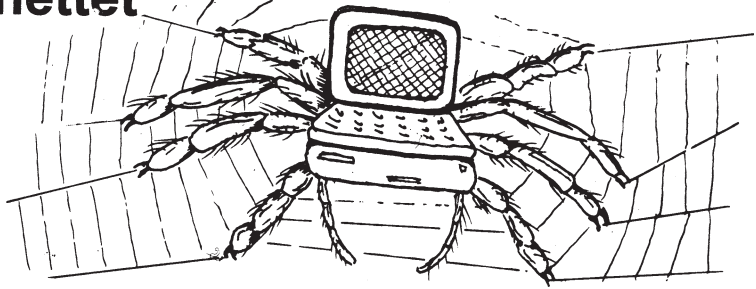
Figurene er nytegnet etter mal fra ulike bøker, som er oppgitt nedenfor. Fullstendig referanse er gitt i litteraturlista. Ofte bygger bøkernes figurer på tidligere kilder, men disse er ikke oppgitt her.

De fleste tegningene er laget av Kristin Grendstad Sæterbø (K.G.S.), og noen av forfatteren (S.H.).

- Figur 1. Etter Collingwood (1979), tegnet av S.H.
- Figur 2. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 3. Etter Økland (1944), tegnet av K.G.S.
- Figur 4. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 5. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 6. Etter Hölldobler & Wilson (1990), tegnet av S.H.
- Figur 7. Tegnet av S.H.
- Figur 8. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 9. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 10. Etter Goetsch (1957), tegnet av K.G.S.
- Figur 11. Etter Dumpert (1994), tegnet av S.H.
- Figur 12. Etter Goetsch (1957), tegnet av K.G.S.
- Figur 13. Etter Collingwood (1979), tegnet av S. H.
- Figur 14. Etter Seifert (1996), tegnet av S.H.
- Figur 15. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 16. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 17. Etter Skinner & Allen (1996), tegnet av K.G.S.
- Figur 18. Etter Disney (1983 & 1994), tegnet av S.H.
- Figur 19. Etter Dumpert (1994), tegnet a K.G.S.
- Figur 20. Etter Hansen & Henriksen (1927) og Seifert (1996), tegnet av S.H.
- Figur 21. Etter Hölldobler & Wilson (1990), tegnet av K.G.S.
- Figur 22. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 23. Etter Dumpert (1994), tegnet av K.G.S.
- Figur 24. Etter Hölldobler & Wilson (1990), tegnet av K.G.S.
- Figur 25. Etter Dumpert (1994), tegnet a K.G.S.
- Figur 26. Etter Økland (1944), tegnet av S.H.

# Insekter i nettet

Jan Stenløkk



**Som de fleste monstere prøver også dette å spise New York! Det handler om invasjon av den asiatiske trebukken *Anoplophora glabripennis* i USA.**

I 1996 ble ett skadet tre oppdaget i Brooklyn, og ukjente biller ble funnet i nabolaget. September samme år ble nye funn påvist nær New York. Året etter var billen i Lindenhurst, N.Y., og to år senere identifiserte en mann i Chicago billen ved hjelp av Internett. Insekten hadde han fått klekket fra peisved. Insekten hadde nå nådd frem til Midt-Vesten! I februar 1998 ble den oppdaget enda lenger øst.

Som mange trebukker, tilbringer også denne larvetiden i trevirke, og den er et kjent «skadedyr» i Kina, Korea og Japan, hvorfra den trolig kom til USA med billig, ubehandlet trevirke eller paller fra Kina.

Uansett, det ble sagt i gang en landsdekkende undersøkelse, og trær som var mistenkt å være angrepet, ble fjernet. I de to statene hvor billen ble funnet, ble over 2000 trær fjernet. Dette var til skade for parker og prydrær, men billen tar det meste av hva som byr seg: blant annet hestekastanje, morbær, pil, alm, hibiscus og oliven. Et overslag over skadeomfanget hvis den ikke stoppes, er anslått til 138 milliarder dollar.

For tre år siden, da billen ble funnet, var den lite kjent. Litteraturen om billen var på kinesisk. Det var ingen pesticider eller kjente naturlige fiender å kontrollere den med, heller ikke feller for å finne den. Siden billene så langt har angrepet trær i offentlige områder, er det ikke lett å spraye gift fra luft, men det må injiseres i treet, eller legges på bakken. Siden har biologien blitt mer kjent i Vesten, og det arbeides på mange felter for å få økt kunnskap.

Blant annet skal det undersøkes om billene kan fly, og dermed spre seg over større avstander. Fluoriserende stoff og radar tas i bruk for å følge billene, og også merking av biller. Mer sært er kanskje å bruke gnagelyder for å identifisere infeksjon av larver. Kanskje blir bare 30% av angrep oppdaget selv ved direkte undersøkelse. Bruk av en elektronisk sensor som kan identifisere larvenes høylytte gnaging kan kanskje lette identifisering.

Bakterien *Bacillus thuringiensis* skal brukes mot billen, men det er slett ikke sikkert det er virksomt for denne arten. Andre naturlige fiender undersøkes også. Identifisering av relevante duftstoffer (feromoner) er under arbeid. Kanskje klarer en å lure billene i feller på samme måte som barkbiller her til lands? (En kjetterisk tanke er at dette hadde vært noe for oss

billesamlere, da dette er et flott dyr på 4-5 cm lengde...).

I mellomtiden kommer det strengere regler om innføring av utenlandsk trevirke til USA. Men det vil alltid være organismer som prøver å komme over grensene, og det er ikke lett å overbevise folk og myndigheter om faren ved nesten usynlige småkryp. Slik kan trebukken være et flaggskip for å vise viktigheten av sikker kontroll.

Etter Susan Milius: «*Son of Long-Horned Beetles, Scientists fight a wood-boring invader that could change the landscape of North America*». «Science News Online» Volume 155, Number 24 (June 12, 1999). Internett adresse: [http://www.sciencenews.org/sn\\_arc99/6\\_12\\_99/bob2.htm](http://www.sciencenews.org/sn_arc99/6_12_99/bob2.htm)

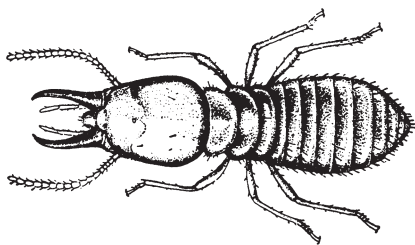
### **Termitter smaker ikke godt! Det mener i alle fall forfatteren etter å ha prøvet sakene.**

For de fleste er vel dette uvanlig mat, og like uvanlige er dyrene som lever av termitter. Det er i Afrika de fleste myrmecofage pattedyrene befinner seg, men alle tropiske områder har sine termitt- og maurspesialister – totalt bare 22 pattedyr som virkelig har spesialisert seg på denne fødetypen, selv om mange andre har det som tilleggsnæring. Hvorfor er det ikke flere dyr som bruker denne rikelige kilden til mat? Kanskje er termitter ekstra vanskelige å spise, da de har spesialiserte kaster av soldatmaur, med svært spesialisert og effektivt kjemisk forsvar. Forfatteren mener korte fødesøk hos termittpisere viser dette.

Hva kreves for å leve av termitter? Først og fremst en lang tunge og store spyttkjertler! Hos maurslukeren kan tunge bli 45 centimeter lang. Tenner er mindre viktig, og vil uansett slites av sand og partikler som nødvendigvis følger med maten. Dsom eksempel på dette, hadde et jordsvin 47% av mageinnholdet fylt opp med sand. Videre må dyrene være gode gravere, for å grave opp eller få hull på de harde termitt-tuene.

Under svermingen er det mange som benytter seg av termittene til føde, både fugler, aper, andre pattedyr, og også mennesker i Afrika. Tørket er termitter en god fett- og proteinkilde, som i tillegg kan oppbevares en tid.

Etter Redford, Kent H.: «*Curious Creatures to Whom the Ant is La Haute Cuisine*». «Smithsonian», august, 1983, (Vol. 14 ; Pg. 74; ISSN: 0037-7333). Internett: <http://yoyo.cc.monash.edu.au/~tzvi/Antart.html>



Vi i redaksjonen hadde gjerne sett at medlemmene hjalp til med stoff til denne spalten. Send en utskrift eller adresse til steder som kan være av interesse, gjerne med et utdrag på norsk. Papirutskrift kan også sendes, men husk å ha med hvor stoffet kom fra. Bruk adressen til redaksjonen i «Insekt-Nytt», eller elektronisk til [jan.stenlokk@rl.telia.no](mailto:jan.stenlokk@rl.telia.no)



## Bokanmeldelser

**Sterry, P. 1998. Insekter. Forsythia forlag. Norsk oversettelse ved Reidar Hauge. ISBN 82-91004-64-1. 72 sider. Pris kr. 198, innbundet.**

Dette er i utgangspunktet et praktverk med mange meget vakre bilder. Disse er av meget høy kvalitet og kommer godt til sin rett i bokas store format. I utgangspunktet ser det ut som om forfatteren Paul Sterry har begått de vakre bildene, men det har han ikke, bortsett fra fire av bildene. Hvilken bakgrunn oversetteren har vet jeg ikke, men biolog er han i hvert fall ikke, det er tydelig. Dette er et klart eksempel på ei bok som i utgangspunktet sikkert var bra, men som dessverre blir fullstendig ødelagt av oversetteren.

I inndeling på side 7 forsøkes insektenes systematiske posisjon å klargjøres for leseren, men allerede her går det galt for oversetteren. *Phylum* kalles på norsk for *rekke*, og det er mildt sagt tragisk at oversetteren ikke har funnet fram til denne betegnelsen. Det som i boka kalles *Phylum Chordata*, heter på norsk *rekke ryggstrengsdyr*. Her finner vi blant annet *underrekke virveldyr (Vertebrata)*. *Phylum Arthropoda* heter *rekke leddy* på norsk, noe oversetteren heller ikke har klart å finne fram til. *Arthropoda* eller *leddyrene* kan ikke både være en *orden* og et *phylum* (dvs. *rekke*), som det videre skrives (side 7). *Orden* er langt nede i systematikken når vi befinner oss på dette nivået!

Uttrykk som *mandibler*, *maxiller*, *labrum*, *labium* og *labial-palper* er forklart på side 37, men forfatteren vegrer seg for å



benytte de norske forklaringene utover i teksten. De norske betegnelsene burde vært prioritert. I stedet for *metamorfose* burde forfatteren benyttet *forvandling*. Det forfatteren kaller *delvis metamorfose* (side 14 og 26) heter faktisk *ufullstendig forvandling* på norsk. Tilsvarende kalles *fullstendig metamorfose* (side 17) for *fullstendig forvandling*.

Orden *Thysanura* heter *børstehaler* på norsk, og omfatter blant annet sølvkre – ikke sølvkrek som oversetteren skriver. Orden *Diplura* heter *tohaler* på norsk og ikke tohalede *børstehaler*.

Insekter med ufullstendig forvandling har selvfølgelig ikke ett nymfestadium (side 14), men flere, gjerne 4-7. Ordenen *Orthoptera* skal hete *rettvinger*. Orden *Odonata* omfatter ikke *øyenstikkere* og *vannymfer* som det skrives, men *libeller* og *vannymfer*. Derimot skal ordenen samlet hete *øyenstikkere* på norsk. Orden *Hemiptera* har ikke fått noe navn. Den

kalles vanligvis for nebbmunner på norsk, og deles inn i to underordener. Disse beskrives i boka uten å nevnes med norske navn, som er hhv. teger og plantesugere.

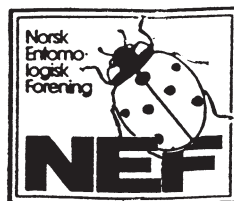
På side 17 omtales insektordenene med fullstendig forvandling. Orden Neuroptera inneholder nettvinger, mudderfluer, gulløyne og lignende arter skrives det. Dette er ikke helt riktig: Ordenen heter nettvinger og inneholder blant annet gulløyne og mudderfluer, i alle fall etter litt eldre systematikk. At orden Diptera omfatter de insektene vi kaller fluer og mygg er for så vidt riktig, men det burde vært nevnt at denne ordenen heter tovinger på godt norsk. Man sier ikke at disse har forminskede bakvinger, men heller køllefornede bakvinger. Orden Hymenoptera omfatter bier, veps, maur, bladskjærere og andre arter skrives det. Her nevnes verken årevinger eller veps som fellesnavn på ordenen. Undres på hva en bladskjærer er for noe? Er det bladskjæremaur eller bladskjærebier det menes? Det utrolige er faktisk at oversetteren ikke har klart å finne fram til de norske navnene på flere av insektordenene våre. Dette er høyst beklagelig.

Boka er så til de grader gjennomsyret av feil! På side 7 omtales hunnen til påfuglspinneren (bilde side 8 og 9) som hunnsvermeren, selv om forfatteren allerede har kalt henne spinner først. På side 18 vises dagpåfugløyne som forfatteren har omdøpt til påfugløyne-sommerfuglen. Sitrusrot-billene på side 24 og 25 er faktisk en snutebilleart, og burde derfor hete sitrusrot-snutebiller. Horseflies (side 21 og 39) har blitt til hestefluer istedenfor klegg som er det norske navnet. Hesperide-sommerfugl (side 39) heter smyger på norsk. Edderkoppfluen på side 42 ligner

mer ei humleflue spør du meg! Billa på side 55 er ingen nesehornbille, men ei herkulesbille. På side 60 har «oakleaf-roller» blitt til eikebladruller istedenfor eikevikler. Arbeidsbiene på side 66 er nok ikke arbeidsbier som det står i teksten, men sannsynligvis hannbier av en solitær bieart. Jeg kan ikke se noen pollensekker på bakbeina. Vepsene på side 66 er ikke stikkeveps, men rosettveps. Biologien til furuspinneren som omtales på side 70 høres mer ut som biologien til furuprosesjonsspinneren.

Et godt råd til forlaget er å benytte en bedre oversetter neste gang, eller å span-dere på seg en faglig konsulent i tillegg. På denne måten vil man kunne luke ut de fleste feilene og unngå de store brølerene. Boka har jo så utrolig bra bilder at det er synd at den skal skjemmes av dårlig over-settelse.

*Lars Ove Hansen*



## Rettledning for bidragsytere:

**Insekt-Nytt**s hovedartikler struktureres som følger:

1) *Overskrift*; 2) *Forfatteren(e)s navn*; 3) *Selve artikkelen* ( gjerne innledet med en kort tekst som fanger leserens oppmerksomhet og som trykkes med halvfete typer; splitt hovedteksten opp med mellom-titler; 4) *Evt. takk til medhjelpere*; 5) *Litteraturliste*; 6) *Forfatteren(e)s adresse(r)*; 7) *Billedtekster* og 8) *Evt. tabeller*. Alle disse punktene kan følge rett etter hverandre i manus. Send bare ett eksemplar av manus. Bruk forøvrig tidligere numre av Insekt-Nytt som eksempel. Latinske navn skal understrekes eller skrives i kursiv dersom man benytter databehandling.

**Manuskripter** må være feilfrie, men enkelte overstrykninger og mindre rettelser godkjennes såfremt de er tydelige. Siden redaksjonen benytter databehandling i det redaksjonelle arbeidet, oppfordrer vi bidragsyterne til å sende inn manuskripter på disketter, Macintosh- eller PC-kompatible, hvis mulig. Send i alle tilfeller med en utskrift av artikkelen. Artikler sendt som e-mail eller attachment til e-mail blir ikke godtatt, hvis det ikke på forhånd er avtalt med redaksjonen.

**Illustrasjoner.** Vi oppfordrer bidragsytere til å illustrere artiklene med fotografier og tegninger. Insekt-Nytt settes 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 fotografier som er vesentlig mindre enn den planlagte størrelsen 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 en utskrift for retting av feil. Den må returneres senest 3 dager etter at man mottok den. 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 386, 4001 Stavanger

E-mail sekretær: jan.stenlokk@rl.telia.no

Postgiro: 0806 5440920, v/B. Økland, Brekkeskog 31, 1430 Ås

### STYRET 1998

*Formann:* Preben Ottesen, Gustav Vigelandsgate 32, 0274 Oslo (tlf. 22 55 48 46)

*Nestformann:* Johan Andersen, Univ. i Tromsø, Dramsveien 201, 9037 Tromsø (tlf. 77 64 43 85)

*Sekretær:* Jan Arne Stenløkk, Kyrkjeveien 10, 4070 Randaberg (tlf. 51 41 08 26)

*Kasserer:* Bjørn Økland, Brekkeskog 31, 1430 Ås (tlf. 64 94 01 72)

*Styremedlem:* Morten Falck, Bølerlia 8, leil. 2102, 0691 Oslo (tlf. 22 75 80 85)

*Styremedlem:* Arne Fjellberg, Gonveien 38, 3145 Tjøme (tlf. 33 39 17 24)

*Styremedlem:* Lars Ove Hansen, Sparavollen 23, 3021 Drammen (tlf. 32 26 87 19)

### LOKALLAG

*Finnmark lokallag*, under dannelse, kontakt Insekt-Nytt redaksjonen inntil videre

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

*NEF/Trøndelagsgruppa*, v/Oddvar Hanssen, NINA, 7004 Trondheim

*Entomologisk Klubb*, c/o Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen, Muséplass 3, 5007 Bergen

*Jæren entomologklubb*, v/Ommund Bakkeveid, Asperholmen 1, 4300 Sandnes

*Agderlaget (A-laget)*, v/Arne Flor, G. Knudsens vei 36, 4815 Saltrød

*Grenland lokallag*, v/Arnt Harald Stendalen, Vettergrensvei 5, 3738 Skien

*Larvik Insekt Klubb*, v/Stig Otto Hansen, Holtet, 3296 Nevlunghamn

*Drammenslaget/NEF*, v/Tony Nagypal, Gløttvollan 23, 3031 Drammen

*Numedal Insektregistrering*, v/Bjørn A. Sagvolden, 3626 Rollag (tlf. 32 74 66 37)

*NEF avd. Oslo & Akershus*, v/Ove Sørlibråten, Egner, 1990 Sørum (tlf. 63 82 41 53)

*Østfold entomologiske forening*, v/Thor Jan Olsen, Postboks 1062 Valaskjold, 1701 Sarpsborg

**DISTRIBUTØR** (Salg av trykksaker og annet materiell fra NEF):

Insektavdelingen, Zoologisk Museum, Sarsgate 1, 0562 Oslo (tlf. 22 85 16 82) (E-mail: karsten.sund@toyen.uio.no)

**KONTAKTPERSONER FOR DE FORSKJELLIGE INSEKTORDENER:**

Innen foreningen finnes det kontaktpersoner innen de fleste av insektordnene våre. Sekretæren eller Insekt-Nytt-redaksjonen kan gi deg nærmere opplysninger.





*Leica*

## Stereo-mikroskoper i alle prisklasser

Leica Mikroskopi AS

Postboks 48 Veitvedt, 0518 Oslo

Besøksadresse: Nedre Rommen 5 E, 0988 Oslo

Telefon 22 79 04 00, Telefax 22 79 04 29

