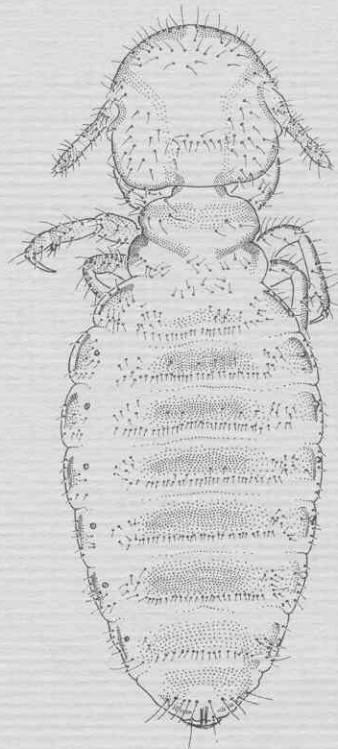


2029.
wetenschappelijke mededelingen K.N.N.V. nr. 121 — augustus 1977



DE LUIZEN (ANOPLURA EN MALLOPHAGA) VAN ZOOGDIEREN IN NEDERLAND

Drs. E. VAN DEN BROEK



koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging



WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

van de

KONINKLIJKE NEDERLANDSE NATUURHISTORISCHE VERENIGING

Redactie: G.HOUTMAN, Draafsingel 36, Hoorn en H.D.VAN BOHEMEN, Androsdreef 140, Utrecht

Administratie-adres: BUREAU K.N.N.V. – HOOGWOUD

Nr. 121

Augustus 1977

DE LUIZEN (ANOPLURA EN MALLOPHAGA) VAN ZOOGDIEREN IN NEDERLAND

door

Drs. E. VAN DEN BROEK

(Zoölogisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam)

INHOUD:

	blz.
Inleiding	2
Systematische indeling	2
Lichaamsbouw van de Mallophaga en de Anoplura	3
Levenswijze: milieu, verspreiding, voortplanting, ontwikkeling, voeding, symbionten	5
Schade en ziekten, veroorzaakt door zoogdierluizen	9
Verzamelen, prepareren, bestuderen	10
Verklaring van enkele in de determineertabel gebruikte termen	12
Determineertabellen voor luizen van zoogdieren	12
Suggesties voor onderzoek	18
Overzicht van combinaties van zoogdierluizen en gastheren in Nederland	19
Literatuur	21
Summary: The lice (Anoplura and Mallophaga) of mammals in the Netherlands	23
Verantwoording van de figuren	23
Figuren 1 tot en met 42	24 t/m 32

INLEIDING

Bij de parasieten die op de huid van zoogdieren voorkomen, behoren twee groepen van insecten die als „luizen” worden aangeduid. Deze groepen schijnen onderling nauw verwant te zijn; ze vertonen veel overeenkomst wat betreft lichaamsbouw, levenswijze en gedrag, maar ook zijn er duidelijke verschillen. Volgens de indeling die VAN ROSSEM geeft in nr. 63 van deze serie (1966) behoren zij binnen de klasse *Hexapoda*, onderklasse *Pterygota*, divisie *Exopterygota*, tot verschillende orden, nl. *Mallophaga* (17) en *Siphunculata* (18).

Andere deskundigen (b.v. WEBER, EICHLER, TUXEN) verdedigen de opvatting, dat beide groepen in één orde geplaatst moeten worden, die dan *Phthiraptera* genoemd wordt.

Afgezien van de opvattingen van gezaghebbende systematici zijn er verschillende praktische redenen om beide groepen „luizen” in één boekje te behandelen. In de eerste plaats worden ze in hetzelfde milieu gevonden, nl. op de huid en tussen de haren van zoogdieren. Hun levenswijze, gedrag en ontwikkeling vertonen grote overeenkomst, mede als gevolg van aanpassingen aan genoemd milieu. Ook in de lichaamsbouw zijn overeenkomsten aan te wijzen, die bij oppervlakkige beschouwing wellicht meer opvallen dan de verschillen.

SYSTEMATISCHE INDELING

De *Siphunculata* worden door veel onderzoekers *Anoplura* genoemd. Deze naam is de meest gangbare en wordt ook in dit boekje gebruikt. De Nederlandse naam voor deze groep is: bloedzuigende luizen.

Tot de orde *Anoplura* behoort een beperkt aantal soorten, volgens FERRIS (1951) ongeveer 225. Tegenwoordig onderscheidt men al ongeveer 400 soorten. De rangschikking van deze soorten in geslachten en families ondergaat nog steeds veranderingen. De hier gebruikte indeling is gebaseerd op de inzichten, die FERRIS in zijn monografie (1951) heeft ontwikkeld. De indeling die we b.v. bij Duitse determineerboekjes tegenkomen, wijkt daarvan op enkele punten af. FERRIS onderscheidde zes families waarvan hij één, de *Hoplopleuridae*, verdeelde in vier onderfamilies. Van één familie, de *Neolinognathidae*, komen in ons land geen vertegenwoordigers voor. De karakteristieke kenmerken van de vijf overige families zullen in de determineertabel worden genoemd.

De Nederlandse naam voor de *Mallophaga* is: bijtende luizen, maar de wetenschappelijke naam kan worden „vernederlandsd” tot mallofagen. IMMS (1957) schatte dat er ± 2600 soorten tot deze groep horen, waarvan verreweg de meeste op vogels voorkomen. Van drie families komen vertegenwoordigers op zoogdieren voor: *Trichodectidae*, *Gyropidae*, *Menoponidae*. Een Duitse naam voor deze dieren is Haarlinge, in dit boekje zal de term zoogdier-mallofagen worden gebruikt. Ongeveer 20 soorten mallofagen zijn in ons land op huisdieren en in het wild levende zoogdieren gevonden. Op exotische dieren in dierentuinen en in laboratoria komen andere soorten voor, die we hier buiten beschouwing laten.

LICHAAMSBOW VAN DE MALLOPHAGA EN DE ANOPLURA

Beide groepen luizen vertonen kenmerken, die we kunnen beschouwen als aanpassingen aan hun levenswijze, bij voorbeeld:

- ze zijn dorsoventraal afgeplat, dus van boven gezien plat en breed (vergelijk met vlooiën),
- de lengteas van de kop loopt vrijwel evenwijdig met die van het lichaam, zodat de kop minder kwetsbaar is bij wandelingen door een dicht woud van haren (bij veel insecten staan deze assen loodrecht op elkaar),
- ogen zijn slecht ontwikkeld of ontbreken,
- vleugels ontbreken,
- poten zijn voorzien van goed ontwikkelde klauwtjes die haren kunnen vastgrijpen.

DE MALLOPHAGA

Alle soorten mallofagen op wilde zoogdieren in ons land behoren tot de familie *Trichodectidae*, zodat we vooral de morfologie van deze groep kort zullen bespreken. Voor een uitvoeriger behandeling zie EICHLER, 1963.

Volwassen stadia van *Trichodectidae* zijn ongeveer 1 - 2 mm lang en vaak bruin gekleurd. De kop is wat breder dan het borststuk en voorzien van chitineuze platen en lijsten, waartussen doorzichtige vliezige delen kunnen voorkomen. Het patroon dat door deze chitineuze lijsten en vliezige suturen gevormd wordt, wordt vaak gebruikt bij de determinatie van geslachten en soorten. Soms is de voorrand van de kop in het midden wat ingedeukt („zadel”, vergelijk fig. 7 en fig. 3). De ogen, indien aanwezig, liggen aan de zijkanten van de kop direct achter de antennen. Elk oog bestaat uit één of twee halfbolvormige lensjes met daarachter een pigmentvlek. Men leidt deze ogen af van samengestelde ogen; enkelvoudige ogen (ocelli) ontbreken. Waarschijnlijk wordt met deze zintuigjes alleen maar een verschil in lichtsterkte waargenomen. De antennen zijn kort en draadvormig. Ze bestaan uit drie leden, waarvan het eerste (d.i. het dichtst bij de kop gelegen lid) bij de mannetjes meestal schuin naar achteren is gericht en vaak is verdikt. In de regel maken de antennen van de wijfjes een hoek van $\pm 90^\circ$ met de mediaanlijn en is bij de mannetjes deze hoek wat kleiner. Op de antennen staan talrijke zintuigharen (o.a. chemische zin, tastzin).

De kaken zijn van het bijtend-kauwende type. Het zijn de bovenkaken of mandibulae, ze liggen ongeveer in het midden van de kop. Achter de mandibels zien we een ovaal of rond lichaam, het gulare apparaat (zie fig. 14). De maxillen en het labrum zijn min of meer gereduceerd.

Aan het borststuk of thorax is het voorste lid, de prothorax, duidelijk te onderscheiden, de beide andere leden zijn vergroeid. Midden in de thorax ligt aan de ventrale zijde een paar ademopeningen (stigmata of spiracula).

Alle leden van de poten zijn kort en stevig, alle door VAN ROSSEM (1966) genoemde onderdelen van de poot zijn aanwezig. De tarsen bestaan slechts uit twee leden, het eerste lid is vaak breder dan het tweede en draagt aan het vrije eind één of meer haakjes, waartegen het klauwtje aan het eind van het tweede tarsuslid kan worden geklapt (zie fig. 1). Pootparen 2 en 3 dienen uitsluitend voor voortbeweging, terwijl het eerste paar bovendien gebruikt wordt om ermee te tasten, naar steun te grijpen en voedsel naar de mond te brengen.

Het achterlijf of abdomen bestaat oorspronkelijk uit twaalf segmenten, waarvan het eerste hetzelfde met het tweede abdominaalsegment, hetzij met het laatste thoraxsegment is versmolten. In

recente publicaties wordt het eerste zichtbare segment daarom als nr. II aangeduid. De beide achterste segmenten, XI en XII, zijn evenmin herkenbaar. In veel gevallen is elk segment bedekt door sklerietplaten: een tergiet (rugplaat) en een sterniet (buikplaat) waarop vaak borstelharen staan die in voor een soort kenmerkende patronen zijn gerangschikt. Aan de zijkanalen van de segmenten III tot en met VIII ligt aan weerszijden een stigma (zes paar in totaal), een kleine, met chitine beklede opening. Deze stigmata of spiracula geven toegang tot de tracheeën, een met chitine bekleed buizenstelsel waardoor de lucht circuleert en dat bij alle mallofagen en anopluren als een touwladder door het lichaam loopt.

De achterste nog zichtbare segmenten IX en X behoren tot de genitaalstreek. Het wijfje is te onderscheiden doordat de achterrand van het lichaam mediaan wat is ingestulpt, en door twee aanhangsel-tjes, de gonapophysen, die de achterranden zouden zijn van segment IX (zie fig. 15). Ook de genitaalporus ligt in dit segment. Het mannetje heeft een afgerond abdomen en een meestal opvallend chitineus copulatieapparaat (zie fig. 18). De vorm van dit apparaat is voor elke soort karakteristiek en kan daarom als kenmerk bij determinaties worden gebruikt.

De inwendige organen worden bij het prepareren meestal verwijderd en hebben weinig voor determinaties bruikbare kenmerken. Bij in KOH opgehelderde mallofagen is vaak voorin het abdomen de krop, een blind eindigende uitstulping van de slokdarm, als een ovale vlek zichtbaar. Opgenomen voedsel wordt hierin langzaam verteerd. De rest van het darmkanaal is in principe buisvormig, verwijdingen en vernauwingen van de buis verdelen deze in aparte stukken, elk met verschillende functie.

De op cavia en bisamrat parasiterende mallofagen behoren duidelijk tot een ander type dan de *Trichodectidae*. Hun kop is enigszins driehoekig of trapeziumvormig. De kaken staan veel verder naar voren dan bij de *Trichodectidae* en vlak achter de kaken bevindt zich een paar kleine, vierledige sprieten: de kaaktasters. De antennen zijn eveneens vierledig en meer knots- dan draadvormig. De krop is klein en bestaat uit een verwijding van het darmkanaal voor de maag (geen aparte blindzak).

Deze mallofagen behoren tot een grote onderorde, de *Amblycera* („stompsprietigen”), terwijl de *Trichodectidae* behoren tot de *Ischnocera* („draadsprietigen”), vergelijk de figuren 18 en 1.

DE ANOPLURA

FERRIS (1951) heeft de morfologie van deze luizen uitvoerig behandeld. Het zijn platte dieren, bruin of bijna kleurloos, in lengte variërend van minder dan 1 mm tot 6 mm. De lengte van de kop is een voortzetting van die van het lichaam. Kop en lichaam zijn behaard, de haren zijn gerangschikt in voor elke soort karakteristieke patronen.

De kop is aan de dorsale zijde bekleed met meer of minder duidelijk zichtbare sklerieten, waartussen soms naden of suturen zichtbaar zijn. Goed ontwikkelde ogen, bestaande uit één lens en een daarachter gelegen pigmentvlek, zijn slechts bij enkele soorten (*Pediculidae*) aanwezig. Bij gefixeerde en op alcohol bewaarde dieren zijn de ogen soms moeilijk als zodanig te herkennen (b.v. bij *Pthirus*). Met deze ogen kunnen alleen verschillen in lichtsterkte worden waargenomen. De antennen zijn draadvormig en bij mannetje en vrouwtje meestal gelijk. Ze bestaan bijna altijd uit vijf leden.

De monddelen, die dienen voor het opnemen van bloed, zijn karakteristiek voor deze orde. Voor een uitvoerige beschrijving wordt verwezen naar FERRIS, p. 9-14. Ze bestaan in hoofdzaak uit drie stiletten, die door de mondopening heen uit de kop geschoven kunnen worden,

maar in rust mediaan onder de mondholte liggen opgeborgen. Deze dienen voor het doorboren van de huid van de gastheer en het toevoeren van speeksel. Het bloed wordt vermoedelijk in de mondholte opgezogen door de daarachter gelegen pharynx (slokdarm), die als een zuigpomp werkt.

De thorax is wat breder dan de kop. De drie segmenten waaruit de thorax bestaat zijn tot één geheel versmolten. Er is één paar dorsaal gelegen stigmata. Aan de buikzijde, tussen de bases van de poten, bevindt zich vaak een geheel of gedeeltelijk gesklerotiseerde plaat, de sternaalplaat, waarvan de vorm karakteristiek kan zijn voor bepaalde soorten.

De drie paar poten, die vooral dienen om het dier aan de haren van de gastheer te verankeren, zijn kort en stevig en dragen elk één beweegbare klauw. Er is per poot slechts één tarsus, waarop de klauw staat, en deze is stevig verbonden met de tibia, die behalve de tarsus ook nog een klein uitsteeksel draagt, dat samen met de klauw als grijporgaan functioneert (zie fig. 22).

Het abdomen bestaat volgens FERRIS oorspronkelijk uit elf segmenten, waarvan er meestal negen duidelijk herkenbaar zijn. Soms zijn ze versterkt met gesklerotiseerde platen: tergieten op de rug, sternieten op de buik en paratergaalplaten (FERRIS: „paratergites”) aan de zijkan-ten. Meestal zijn er zes paar stigmata, voor zover aanwezig in de paratergaalplaten van de segmenten III tot en met VIII gelegen.

Evenals bij de mallofagen is in de regel het achterlijf van de mannetjes wat puntiger dan dat van de vrouwtjes en is het ingewikkeld gebouwde copulatieapparaat reeds bij niet-opgehelderde exemplaren zichtbaar. (Voor bouw en terminologie wordt verwezen naar FERRIS, pp. 30-32). Vorm, grootte en onderlinge rangschikking van de onderdelen van dit apparaat zijn in hoge mate karakteristiek voor elke soort. De ventrale zijde van de achterste segmenten is bij de vrouwtjes bezet met haren, en aan weerszijden van de genitaalopening liggen de gonapophysen.

Het darmkanaal is buisvormig. Het eerste en laatste deel zijn vrij nauw, maar de middendarm, die ongeveer driekwart van de lengte van het abdomen in beslag neemt, is verwijd. Een krop ontbreekt.

LEVENSWIJZE

DE GASTHEER ALS GUNSTIG MILIEU VOOR DE LUIS

Zowel anopluren als mallofagen kunnen niet zonder hun warmbloedige gastheer in leven blijven. Niet alleen zijn ze van hem afhankelijk voor hun voeding, maar de pels van de gastheer biedt hen ook beschutting tegen een teveel aan warmte, kou, droogte of vocht en bovendien gelegenheid tot voortplanting en afzetting van eieren. We zien dan ook dat luizen, die van hun gastheer zijn afgevallen, zonder deze binnen korte tijd dood gaan.

De meeste luizen zijn zodanig aangepast aan hun eigen gastheersoort, dat de omstandigheden die zij bij een andere gastheersoort vinden, voor hen ongunstig zijn en zij na korte tijd sterven of zich niet meer kunnen voortplanten. Aangenomen mag worden, dat allerlei factoren hierbij een rol kunnen spelen, b.v. de aanwezigheid van specifieke eiwitten in het bloed (anopluren), de dikte van de pelsharen afzonderlijk en van de gehele pels, de lichaamstemperatuur en de levenswijze van de gastheer. Luizen van zoogdieren worden dan ook zelden bij niet-specifieke gastheren gevonden.

Toch is het EICHLER (1963) eens gelukt om op een vos hondeluizen te „kweken”: van de 200 door hem op de pels van een vos gezette mallofagen vond hij na 80 dagen 14.000 dieren terug.

MURRAY (1960, 1963) heeft aangetoond, dat zowel mallofagen (*Damalinea ovis*) als anopluren (*Linognathus* spp) van het schaap in de vacht van deze gastheer de voor hen meest gunstige omstandigheden vinden wat temperatuur en vochtigheid betreft. Ook zijn in de schapewol, vlak bij de huid, de voorwaarden voor de ontwikkeling van de eieren optimaal. MURRAY bestudeerde de luizen in het laboratorium in bakken, waarin temperatuur of vochtigheid van de ene kant naar de andere toe geleidelijk toenam. De proefdieren bevonden zich dus in een temperatuur- of een vochtigheidsgradiënt en bleken een voorkeur te hebben voor die waarden, die in de vacht van het schaap vlak bij de huid onder normale omstandigheden voorkomen. Bij die optimale waarden blijven zij rustig zitten, zodat de kans, dat ze uit de wol zouden kruipen, klein is.

Wordt de gastheer door de felle zon beschenen of is zijn lichaamstemperatuur abnormaal hoog, dan verschijnen de luizen op de wol, op zoek naar betere omstandigheden. Hetzelfde gebeurt als de gastheer gestorven is en het lichaam langzaam afkoelt. De optimale temperatuur is bij enkele luizesoorten bepaald, b.v. voor de schapeluis: 36,5° C, voor een wijfje dat eieren gaat leggen: 37,5°, voor de kleerluis: 32°, voor de varkensluis: 28,6°. Er bestaan nauwelijks exacte gegevens over de optimale luchtvochtigheid.

Niettegenstaande deze sterke binding aan hun gastheer zijn er toch luizen die deze verlaten, in de eerste plaats door over te stappen naar individuen van dezelfde soort, hetgeen noodzakelijk is om de luizesoort in stand te houden. Aangezien een luis een traag dier is, heeft het infecteren van een nieuwe gastheer vrijwel uitsluitend plaats tijdens direct contact tussen twee gastheren: tussen ouders en jongen in het nest of tijdens copulatie. HOPKINS (1949) vermoedt, dat in nesten en gangen van hun gastheer afgevallen luizen een goede kans maken om op een andere gastheer terecht te komen, en dat dit ook zo is op plaatsen waar veel dieren beschutting plegen te zoeken of zich plegen te schuren.

Ook kan een luis op een andere gastheersoort overgaan, waarbij het natuurlijk de vraag is of hij daarop in leven kan blijven. We kunnen zo wel eens enkele luizen van een prooidier op een roofdier vinden, en ook is er uitwisseling van luizen mogelijk tussen verschillende soorten kleine zoogdieren: knaagdieren en insectenetters, die vaak van elkaars gangen en nesten gebruik maken. Lang geleden, toen ze wellicht nog niet zo sterk gespecialiseerd waren als nu, moet het luizen op deze wijze een enkele maal gelukt zijn, om zich te vestigen op dergelijke nieuwe gastheersoorten. Zo vinden we een *Polyplax*-soort bij spitsmuizen (de andere soorten op muizen) en zijn er twee *Linognathus*-soorten bij hondachtigen bekend (de andere soorten bij hoefdieren).

Phoresie, het verschijnsel dat luizen zich vastklemmen aan andere, meer bewegelijke insecten (vliegen, vlooien) en zo naar een andere bestemming worden getransporteerd, is bij zoogdiermallofagen veel minder vaak waargenomen dan bij vogelmallofagen. Wanneer als „vliegtuig” een luisvlieg of vlo gekozen wordt, is er tenminste kans dat deze weer op een geschikte gastheer belandt, maar of de luizen zich dan snel genoeg daarop kunnen verankeren is niet bekend. HOPKINS (1949) vermeldt een paar gevallen waarbij anopluren betrokken zijn, o.a. de kleerluis, getransporteerd door een huisvlieg.

Alleen de gastheer zelf is de natuurlijke vijand van zijn luizen. MURRAY (1961) onderzocht de poetsactiviteiten van laboratoriummuizen, die hij had besmet met de anopluur *Polyplax ser-rata*. Een muis kamt regelmatig zijn vacht uit, waarbij vooral de tenen en de ondersnijtanden worden gebruikt. Dieren die de fut missen om zich dagelijks te kammen en te poetsen, raken

al gauw onder de luizen. Bij een gezonde gastheer wordt de parasietenpopulatie dus door het poetsen op een bepaald niveau gehouden. Gemiddeld was het aantal luizen (alle stadia) op MURRAY's normale proefdieren 119 per muis. Op grond van literatuurgegevens berekent MURRAY het aantal op de laboratoriumrat als 400-500 per dier. Hij neemt aan, dat zijn conclusies algemene geldigheid hebben voor de aantallen luizen op knaagdieren, maar SCHERF (1974) komt op grond van veldonderzoek tot veel lagere gemiddelden, b.v. bij de bosmuis 12 luizen per besmette gastheer, bij de aardmuis 65. Behalve door te poetsen, kunnen volgens SCHERF de gastheren ook veel luizen en hun eieren kwijt raken als gevolg van haaruitval door rui. SCHERF leidt dit af uit het feit, dat hij minder luizen op zijn in het wild gevangen muizen vond tijdens de perioden dat deze in de rui waren. Exacte gegevens ontbreken nog.

VERSPREIDING OP DE GASTHEER

De menseluizen hebben duidelijke voorkeursgebieden op het menselijk lichaam. *Pediculus humanus* zit op het lichaam, verstopt in de kleding; *Pediculus humanus* var. *capitis* uitsluitend op het hoofd, *Pthirus pubis* in de schaamharen maar soms ook op het hoofd en in de oogwimpers. Ook bij enkele soorten van grote huisdieren heeft men voorkeur van verschillende soorten luizen voor bepaalde delen van het gastheerlichaam vastgesteld (zie ZLOTORZYCKA c.s., 1974). Het is te verwachten, dat luizen zich op hun gastheren bij voorkeur vestigen op plaatsen waar b.v. het haarkleed dik is, de huid dun en rijk doorbloed of schilferig, of waar de krabbende en poetsende gastheer niet makkelijk bij komt.

De luizen van zeehonden worden vooral gevonden rond de snuit, die het meest dikwijls boven water komt, zodat dan ook de luizen hun voorraad zuurstof kunnen aanvullen, maar men kan ze soms ook in groot aantal in de nek en op het achterste deel van de rug vinden. MURRAY (1961) gelooft dat de verspreiding van *Polyplax serrata* op de laboratoriummuis geheel bepaald is door de poetsactiviteiten van zijn gastheer. In een reeks proeven, waarbij hij muizen met halskraagjes van ijzerdraad verhinderde om zich behoorlijk te poetsen, vond hij dat de luizen alleen op en vlak achter de kop veilig zijn.

In de meest recente publicaties over de luizen van in het wild levende zoogdieren worden de voorkeursplaatsen vaak vermeld. In het algemeen worden vaak luizen gevonden in de oksels en liezen, op rug en flanken en in de nek, hetgeen veroorzaakt kan zijn door de invloed van twee factoren: voorkeur van de luizen en afweer door de gastheer.

De verspreiding op de gastheer kan tevens beïnvloed worden door het jaargetijde. Wat betreft de luizen van het rund worden waarnemingen hierover vermeld door ZLOTORZYCKA c.s. (1974). Afhankelijk van de buitentemperatuur is namelijk de plaats waar de voorkeurstemperatuur van de luizen op het gastheerlichaam voorkomt niet steeds dezelfde, en de luizen verplaatsen zich langs de temperatuurgradiënt naar de meest gunstige plaats. EICHLER (1963) vermeldt dat op een das, die midden in de winter was uitgegraven, de mallofagen zich dicht opeengedrongen rond de anus en onder de staart bevonden, waar toen waarschijnlijk de meest gunstige temperatuur heerste.

VOORTPLANTING

Zowel bij anopluren als bij mallofagen leggen de wijfjes één ei tegelijk, dat met kitstof aan een haar van de gastheer wordt bevestigd. MURRAY (1957) heeft vastgesteld, dat luizen hiervoor een gebied met een speciale, voor de ontwikkeling van de larve optimale temperatuur uitkiezen. De eieren van luizen zijn ovaal van vorm, met een spits en een stomp uiteinde. Het spits

eind zit aan het haar gekit, op het stompere eind zit een dekseltje (operculum) dat een voor elke soort karakteristiek patroon vertoont van gaatjes en knobbeltjes (fig. 23).

De anoplurenwijfjes leggen uitsluitend eieren na copulatie. Het aantal eieren is bij verschillende soorten niet gelijk, een menseluis produceert er per dag onder optimale omstandigheden ongeveer tien, en kan er in totaal 270-300 afzetten.

Bij een aantal soorten van zoogdiermallofagen worden heel weinig mannetjes gevonden. In sommige gevallen, b.v. bij *Damalinia*'s van herten, zijn ze niet eens bekend. Mogelijk hebben de mannetjes, als ze al voorkomen, een bijzonder korte levensduur. Volgens ZLOTORZYCKA c.s. (1974) plant *Damalinia bovis* zich uitsluitend parthenogenetisch voort. In het laboratorium gekweekte wijfjes van deze soort produceerden gemiddeld eens per 35 uur een ei, in totaal legt zo'n wijfje ongeveer 20 eieren.

De periode die de larve nodig heeft voor zijn ontwikkeling in het ei is per luizesoort niet gelijk, en bovendien afhankelijk van temperatuur en vochtigheidsgraad. Bij de menseluis duurt die periode 6-19 dagen. Bij het uitkomen tilt de larve met de kop het operculum op en klimt dan uit het geopende ei op het haar. De doorschijnende lege eischaal, de „neet”, blijft zitten. Bij een sterk verluisd dier vallen de vaak in groepen bijeen zittende neten direct op.

ONTWIKKELING

De larven zitten direct na hun geboorte al aan de voedselbron: de huid van de gastheer. Tijdens hun ontwikkeling tot volwassen luis, die bij alle tot dusver onderzochte anopluren en zoogdiermallofagen 20 tot 30 dagen duurt, vervellen ze drie maal. Een echte metamorfose, zoals we die bijvoorbeeld van de vlinders of de vlooien kennen, heeft niet plaats.

Er zijn drie larvestadia, „nymphen” genoemd, die in toenemende mate op de volwassen dieren lijken. De nymphen van enkele luizesoorten zijn beschreven, zie b.v. bij ZLOTORZYCKA c.s. (1974). Vaak ontbreken bij de nymphestadia de kenmerken die wij gebruiken om de volwassen exemplaren in soorten in te delen, en kunnen de nymphen dus niet gedetermineerd worden. Niet altijd zijn nymphen en adulten van één luizesoort op dezelfde plaats op een gastheer te vinden, maar dan hebben de nymphen andere voorkeursplaatsen. Na de derde vervelling is de luis volwassen. De mannetjes zijn meestal wat kleiner dan de wijfjes en er bestaan ook andere verschillen tussen de sexen, speciaal in de bouw van antennen, kop en abdomen.

VOEDING

Alle stadia van de luizen leven parasitair. Anopluren voeden zich uitsluitend met het bloed van hun gastheer, dat onmisbaar is voor hun verdere ontwikkeling en voortplanting. Tijdens het bloedzuigen wordt een secreet via het wondje in de huid van de gastheer gebracht, waardoor voorkomen wordt dat het bloed tijdens het zuigen gaat stollen en zo de monddelen van de luis zou verstoppelen. Bij de gastheer veroorzaakt dit secreet jeuk. De hoeveelheid per maaltijd opgenomen bloed is meestal zeer gering, bij de menseluis is het minder dan 1 mgr. Het is mogelijk gebleken om sommige soorten luizen in leven te houden door ze bij andere dan de eigen gastheersoort te laten zuigen.

Van zoogdiermallofagen wordt in het algemeen gezegd, dat ze zich voeden met haarfragmenten, huidschilfers, talg, huidsecreet en serum. Haar en schilfers worden met behulp van de mandibels in stukjes gebeten. *Damalinia bovis* kan in het laboratorium gekweekt worden op runderharen en bakkersgist. Bij enkele soorten (*Trichodectes canis*, *Trimenopon hispidum*) is waargenomen dat bloed een aanzienlijk deel van het voedsel kan uitmaken (EICHLER, 1963).

SYMBIONTEN

Bij een aantal insecten, waaronder anopluren en mallofagen, komen niet-pathogene bacteriën voor die vaak in speciale orgaantjes bij de middendarm leven en zich daarin kunnen vermeerderen. Tijdens de voortplanting van deze insecten zijn er speciale processen, die ervoor zorgen dat de eieren voorzien worden van wat bacteriën, zodat de larven van de volgende generatie deze symbionten al bij het uitkomen bij zich dragen. Men vindt ze in het algemeen bij insecten, waarvan het voedsel niet alle onmisbare bestanddelen in voldoende hoeveelheden bevat.

Veel onderzoek over deze symbionten is verricht bij anopluren van mens en huisdieren (zie BUCHNER, 1953). Er is daarbij waarschijnlijk gemaakt, dat de symbionten hun gastheren, de luizen, voorzien van vitaminen uit het B-complex, die noodzakelijk zijn voor normale ontwikkeling en voortplanting. De aanwezigheid van deze bacteriën zou zo de nadelen van een zeer eenzijdige voeding compenseren.

Maar niet alle onderzochte luizen hebben symbionten. Zo bleken ze te ontbreken bij enkele soorten anopluren van knaagdieren, bij de Amblycera en de Trichodectidae, d.w.z. bij alle zoogdiermallofagen. Het is niet bekend of deze luizen zich minder eenzijdig voeden of dat zij op andere wijze in staat zijn om ontbrekende vitaminen aan te vullen.

SCHADE EN ZIEKTEN, VEROOORZAAKT DOOR ZOOGDIERLUIZEN

We komen nu toe aan een precair aspect van ons onderwerp. Het begrip „schade” is namelijk erg subjectief en afhankelijk van de uitgangspunten van de beoordelaar. Bovendien is „schade” vaak nauwelijks te kwantificeren. (Gelijksoortige moeilijkheden doen zich voor bij het vaststellen van schade aan het milieu als gevolg van menselijke activiteit.) Een bioloog die de betrekkingen tussen levende organismen bestudeert, zal waarschijnlijk van mening zijn, dat de relaties tussen zoogdieren en hun luizen zich in de loop van de tijd zo ontwikkeld hebben, dat de eerste zich in het algemeen redelijk wel bevinden bij de aanwezigheid van luizen, als het aantal van deze parasieten binnen aanvaardbare grenzen blijft. Men spreekt wel van het evenwicht dat tussen parasiet en gastheer bestaat, wanneer de gastheer zonder direct aanwijsbare schade een zeker aantal parasieten kan herbergen.

Voor een arts, dierenarts of veehouder daarentegen betekent de aanwezigheid van elk parasitair levend wezen altijd schade in de vorm van vermindering van het welzijn van de gastheer. Schade door zoogdierluizen kan waarneembaar zijn als irritatie van de huid en jeuk, met als gevolg daarvan onrust die bij vee een vermindering van de melkgift tot gevolg kan hebben, haaruitval en secundaire huidontstekingen, en als bloedverlies - zij het meestal in zeer geringe mate. Bij de mens kan bovendien de aanwezigheid van hoofd- of kleeerluizen hevige onlustgevoelens opwekken, maar SMIT (1951) vertelt uitvoerig dat dit in vroeger tijden wel eens anders was.

De waarneembare, en vooral door irritatie veroorzaakte, schade die een direct gevolg is van de aanwezigheid van luizen, neemt toe naarmate er meer luizen zijn. Sterk verluide dieren zien er dan ook dikwijls ziek uit. Dikwijls zijn dit echter dieren die, b.v. als gevolg van ziekte, niet in staat zijn geweest om zich de parasieten letterlijk van het lijf te houden door bij jeuk effectief te gaan poetsen. Een dier is dus niet altijd ziek omdat het veel luizen heeft, maar in veel gevallen heeft het veel luizen omdat het ziek is!

Daarnaast zijn anopluren, en ook enkele mallofagen, bekend als overbrengers van ziekteverwekkende microörganismen van de ene gastheer naar de andere. *Pediculus humanus*, de kleeerluis,

is eens te meer berucht en bestudeerd geworden sinds in 1916 DA ROCHA LIMA ontdekte dat dit dier optreedt als overbrenger van vlektyphus. Wanneer een luis bij een lijder aan vlektyphus bloed zuigt, neemt hij daarbij enkele microorganismen (*Rickettsiae*) op, die de ziekte veroorzaken. Deze vermeerderen zich in de luis, en als het dier defaeceert komen *Rickettsiae* mee naar buiten. Wrijft vervolgens een gezond mens de besmette faeces of de luis zelf in een wondje, b.v. door krabben, dan dringt de smetstof het lichaam binnen en wordt die mens ziek. Ook kan de smetstof als fijne stofdeeltjes worden ingeademd, wanneer de luizefaeces is uitgedroogd en verpulverd.

Hoe de vlektyphus in tijden van verminderde hygiëne om zich heen heeft gegrepen, wordt in verschillende boeken beschreven (zie SMIT, 1951). Geen wonder, dat tussen 1920 en 1940 de overbrenger, de kleeerluis, het onderwerp is geweest van uitvoerig wetenschappelijk onderzoek. Tijdens en direct na de tweede wereldoorlog zijn door het toepassen van een krachtig werkend insecticide, DDT, ernstige vlektyphus-epidemieën voorkomen. Mede als gevolg hiervan is DDT jaren lang als een ideaal wondermiddel beschouwd, en inderdaad zijn door het gebruik hiervan in de veertiger jaren meer mensenlevens gered dan velen zich nu kunnen voorstellen.

Ook andere anopluren zijn bekend als overbrengers van microorganismen (zie BEAUCOURNU (1968) en ZLOTORZYCKA c.s. (1974)). Uitvoerig onderzoek daarover is vooral gedaan in uitgestrekte steppegebieden, b.v. in Rusland en Siberië, waar verschillende knaagdiersoorten in grote kolonies leven. Incidenteel kunnen luizen de ziekten die bij deze knaagdieren optreden, b.v. de bacterieziekte tularaemie, naar de mens overbrengen, waarna bij de mens een epidemie kan ontstaan. Onder de mallofagen is *Damalinia equi* berucht als overbrenger van het virus van infectieuze anaemie van paarden.

VERZAMELEN, PREPAREREN, BESTUDEREN

Helaas is het het gemakkelijkst om luizen te verzamelen van een dode gastheer. Een tijdelijk met aether verdoofde gastheer is meestal te spoedig bijgekomen om hem grondig te kunnen afzoeken. Sommige huisdieren laten zich vrij rustig ontluisen, maar de meeste wilde zoogdieren zijn onhandelbaar.

De vacht van een levend dier moet zorgvuldig met een stofkam worden doorgekamd, ook van staart naar snuit. Extra aandacht besteden aan oren, nek, oksels en liezen. Op een witte onderlaag (schaal, laken, stuk papier) zijn de uit de vacht gevallen luizen goed zichtbaar. Sommige luizen kunnen zeer klein en doorzichtig zijn. Bekijk dus vooreerst alles wat op de onderlaag gevallen is met een loupe, en zorg ervoor dat het niet weg waait!

In het veld gevangen en dode dieren verpakken in schone plastic zakken, voorzien van etiket. Evenals bij het verzamelen van vlooiën (zie W.M. nr. 72 p. 4-5) een watteprop, gedrenkt in aether, in de zak doen, deze goed dichtbinden en na ongeveer een half uur de zak boven een witte ondergrond leegschudden. Gastheer aan de staart omhoog houden en met vingers of stofkam langs het lichaam naar beneden strijken, daarna met het lichaam stevig op de onderlaag kloppen. Ook letten op de aanwezigheid van eieren (neten), die vaak worden afgezet op plaatsen waar de gastheer niet gemakkelijk bij kan (nek, oksels, etc.). Let op eventuele voorkeursplaatsen en noteer deze.

Fixeren en bewaren kan het beste geschieden in alcohol 70%. Etiket (geschreven met O.I.-inkt of potlood) in het flesje of buisje, met gegevens als: gastheer, vindplaats, datum. Droog bewaren van anopluren en mallofagen is mogelijk, sterk ingedroogde exemplaren zijn echter moeilijk te bestuderen en te determineren.

Na een verblijf van enkele dagen in alcohol 70% kunnen de dieren worden opgehelderd volgens onderstaand schema:

- a. leidingwater, ongeveer een uur;
- b. 5-10% kaliloog, hoogstens 48 uur;
- c. aqua dest., minstens een half uur (eventueel een keer verversen);
- d. 5-10% azijnzuur, ½ tot 24 uur;
- e. leidingwater, een half uur;
- f. alcohol 70%.

De kaliloog-oplossing is als volgt te maken: voor 250 cc KOH 20%: 50 gr. KOH kristallen en 200 cc water. Water voorzichtig en met kleine beetjes tegelijk in bekeerglas (geen plastic gebruiken!) met KOH-kristallen schenken. Oppassen voor warmte-ontwikkeling! Deze oplossing kan gedurende enige tijd worden bewaard, bij voorkeur in fles met glazen stop.

Na verblijf in KOH is de maaginhoud vaak nog als een donkere vlek in het dier zichtbaar. Dan na het overbrengen in aqua dest. met een scherpe prepareernaald op het achterlijf drukken, bij voorkeur tussen twee segmenten in. Oppassen dat het dier niet gehalveerd wordt! Als het exoskelet voldoende zacht is geworden, zal de maaginhoud zonder merkbare beschadiging van de skeletplaten naar buiten komen.

Opgehelderde luizen kunnen jaren lang bewaard worden in alcohol 70% en kunnen in deze vloeistof of in water (alcohol verdampt snel!) worden bestudeerd. Veiliger is het, om ze in te sluiten in canadabalsem of een synthetisch vervangingsmiddel daarvan (caedax is ongeschikt). Tussen alcohol 70% en canadabalsem zijn de volgende media noodzakelijk: alcohol 96%, 30 min. – kruidnagelolie, 30 min. tot 24 uur – xylol, 5 min., enkele keren verversen.

Men legt de mannetjes bij voorkeur in de canadabalsem met de rug naar boven, de wijfjes met de buik naar boven, daar dan de belangrijkste kenmerken het duidelijkst zichtbaar zijn. Voor het insluiten van dergelijke kleine insecten geven ronde dekglasjes het mooiste resultaat. Leg het insect in een druppel vloeibare balsem in het midden van een voorwerpglas en bedek het langzaam en voorzichtig met een dekglas. Links en rechts van het insect is ruimte voor een etiket met gegevens als: soort luis, sexe luis, soort gastheer, vinder, vindplaats, datum. Vermeld deze gegevens steeds op dezelfde wijze, b.v. op het linker etiket naam en sexe van de parasiet, op het rechter de gegevens betreffende de gastheer (zie SMIT, W.M. nr. 72, fig. 1).

Ook voor het bekijken van grote soorten heeft men een goed microscoop nodig. Een vergroting tot 200x is noodzakelijk voor het zien van details. Wil men het onderzoek uitbreiden tot buiten het kader van dit boekje, dan is een oculairmicrometer onmisbaar. Specialisten maken tegenwoordig gebruik van fasecontrast- en electronenmicroscopen om zeer kleine details in de structuren zichtbaar te maken.

Wie met een zoogdierluizenverzameling begint moet zich realiseren, dat ons land wat parasieten bij wilde dieren betreft, zeer weinig is „afgegraasd” en dat zijn preparaten misschien eens in handen van specialisten kunnen komen, zodat het aanbeveling verdient om er zorg aan te besteden. Aan de andere kant is er in onze buurlanden Duitsland en Frankrijk in het begin van de twintigste eeuw vrij veel aandacht aan deze groepen besteed, zodat er weinig kans bestaat op het vinden van een geheel nieuwe soort in ons land. Over de verspreiding van de reeds bekende soorten in West-Europa zijn tot nu toe echter nog steeds onvoldoende gegevens bijeen gebracht.

VERKLARING VAN IN DE DETERMINEERTABEL GEBRUIKTE TERMEN

(zie ook VAN ROSSEM, 1966, p. 14 tot en met 21)

- abdominaalsegment IV**: het derde zichtbare segment van het abdomen. De bijbehorende sklerieten zijn op dezelfde wijze genummerd.
- antennen**: voelsprietten.
- basaalplaat** of basaal apodeem: ongepaarde, meestal weinig gesklerotiseerde plaat in het abdomen, het voorste deel van het copulatie-apparaat van het mannetje. Het dient voor aanhechting van spieren en draagt aan de achterzijde het ingewikkeld gebouwde penisapparaat.
- femur**: dij, het derde lid van een poot, gerekend vanaf het lichaam (meervoud: femora).
- gonapophyseen** of gonopoden: gepaarde aanhangsels aan de ventrale zijde van abdominaalsegment IX bij het wijfje.
- kaktaster** of palpus maxillaris: uit vier leden bestaand en gepaard, alleen bij *Amblycera* aanwezig. Het laatste lid is zichtbaar, daar dit onder de voorrand van de kop uitsteekt (fig. 18).
- paratergaalplaten**: gesklerotiseerde platen langs de zijkanten van het abdomen, corresponderend met de segmenten en overeenkomstig genummerd (II tot en met VIII).
- pootparen**: deze worden van voren naar achteren genummerd (1 tot en met 3).
- skleriet**: hard, gepigmenteerd, plaatvormig deel van de lichaamswand met dikke exocuticula (b.v. tergiet, sterniet).
- sternaalplaat** of sternum: een ventraal in de thorax gelegen skleriet, bij de meeste anopluren aanwezig.
- tarsus**: voet, laatste deel van de poot, bij beide groepen luizen uit twee leedjes bestaand.
- tibia**: scheen, het vierde lid van een poot.
- „zadel”** of osculum: mediane inbochtung van de verdikte voorrand van de kop bij mallophagen.

DETERMINEERTABELLEN VOOR LUIZEN VAN ZOOGDIEREN

(ALLEEN VOLWASSEN STADIA)

- A. Monddelen aangepast aan bloedzuigen (fig. 24): een lange buis, ongeveer even lang als de kop. Antennen 5-ledig, behalve bij *Echinophthirius* (zie onder) Orde **Anoplura**
- B. Monddelen aangepast aan kauwen en bijten (fig. 14): twee kaken in de voorste helft van de kop. Antennen 3- of 4-ledig Orde **Mallophaga**

Orde Mallophaga

- a. Knotsvormige, 4-ledige antennen. Kaaktasters aanwezig. Kaken dicht bij de voorrand van kop. In ons land alleen vertegenwoordigers op cavia en bisamrat. Onderorde *Amblycera*
- b. Antennen draadvormig, 3-ledig, meestal aan zijkant van kop uitstekend. Geen kaaktasters. Kaken even voor het midden van kop. Onderorde *Ischnocera*
(alle op West-Europese zoogdieren voorkomende *Ischnocera* behoren tot de familie *Trichodectidae*).

Onderorde *Amblycera*

1. Betrekkelijk grote luizen (1,6 - 1,8 mm), opvallend behaard, met driehoekige kop (fig. 20) en slank abdomen. Twee kleine klauwtjes aan elke poot. *Trimenopon hispidum* 2
- Luizen niet langer dan 1,5 mm. De hoeken aan de achterrand van de kop enigszins naar voren gericht. Aan elke poot één klauwtje, of een rudimentair stompje 2
2. Lange haren aan achterrand van kop, die bijna tot achterrand van het eerste thoraxsegment reiken. Ook lange haren op het lichaam. Op de bisamrat. *Pitrusfquenica coyopus* 3
- Korte haren op kop en lichaam. Op de cavia 3
3. Klauwen aan pootparen 2 en 3 met ribbels, en bijna even lang als de tibiae (fig. 19). Kam van korte stijve borstelharen op femora 2 en 3. Abdomen breed, met zes paar stigmata. *Gyropus ovalis* 3
- Klauwen aan alle pootparen rudimentair. Geen kammen op pootparen 2 en 3. Abdomen slank, met vijf paar stigmata (fig. 18) *Gliricola porcelli* 3

Onderorde *Ischnocera*; Familie *Trichodectidae*

1. Kop aan boven- en onderzijde duidelijk behaard met op vrij regelmatige afstanden staande, stijve haren. Op hoefdieren. Onderfamilie *Bovicolinae*. In ons land alleen het geslacht *Damalinia* sensu lato. Dit geslacht wordt door een aantal, vooral Oosteuropese, onderzoekers, gesplitst in verschillende genera 2
- Kop spaarzaam behaard, haren voornamelijk aan voor-, zij- en achterrand. Op roofdieren. Onderfamilie *Trichodectinae*. 8
2. Kop met min of meer duidelijk „zadel”. Tibiae van pootparen 3 naar het uiteinde toe geleidelijk wat verbreed, maar minder dan twee maal zo breed als de opvolgende tarsus. Op hertachtigen 3
- Kop zonder duidelijk „zadel”. Tibiae van pootparen 3 aan het uiteinde minstens twee maal zo breed als de erop aansluitende tarsus. Meestal op huisdieren of verwante wilde vormen zoals moeflon 5
3. Zadel klein, voorrand van de kop weinig verdikt. Antennen zo lang, dat vrijwel het hele laatste segment ervan achter de kop uitsteekt (fig. 5). Tibiae van pootparen 3 aan uiteinde weinig breder dan de erop aansluitende tarsus. Naast klauw van poot 2 en 3 hyalien uitsteeksel, even lang als klauw *Damalinia longicornis* 3
(Vorm voorrand kop kan variëren van duidelijk ingesneden (met zadel) tot bijna een halve cirkel (geen zadel).)
- Zadel duidelijk. Antennen steken weinig uit achter de achterrand van de kop: niet meer dan voor de helft van het laatste segment. Tibiae van pootparen 3 aan uiteinde duidelijk breder dan de tarsus 4
4. ♀ met sikkelvormige gonapophysen, zonder aanhangsel (fig. 15). *Damalinia meyeri* 4
- Gonapophysen van het ♀ met lang aanhangsel *Damalinia tibialis* 4

(Van *D. longicornis* en *D. tibialis* zijn nog geen mannetjes bekend).

5. Kop van voren afgerond: ongeveer een halve cirkel (fig. 1 en 3) 6
- Kop afgerond - trapeziumvormig, eerste lid van de antenne bij beide sexen nauwelijks gezwollen (fig. 2). Gonapophysen van het ♀ als in fig. 16. Abdomen van het ♂ uitlopend in twee behaarde lappen, basaalplaat van het genitaalapparaat korter dan de halve lengte van het abdomen. *Damalinia bovis*
6. Kop en antennen dicht behaard met vrij grote, stevige haren. Eerste lid van antenne bij beide sexen duidelijk gezwollen. Verdikte voorrand van de kop overal even breed (fig. 3). ♂ met afgerond abdomen. *Damalinia ovis*
- Kop en antennen bezet met fijne, niet erg opvallende haren. Lid 1 van de antennen bij het ♀ nauwelijks breder dan de volgende leden; indien dit bij het ♂ wel zo is, dan is de basaalplaat van het genitaalapparaat korter dan de halve lengte van het abdomen 7
7. Gonapophysen van het ♀ groot, met onopvallend aanhangsel (fig. 17). ♂ met eerste lid van antenne iets opgezwollen, afgerond abdomen, basaalplaat van het genitaalapparaat korter dan de halve lengte van het abdomen *Damalinia equi*
- Lid 1 van de antenne bij beide sexen nauwelijks breder dan de leden 2 en 3. Verdikte band langs kop aan zijanten smaller dan aan voorrand (fig. 4). Gonapophyse van het ♀ met aanhangsel, dat ongeveer even groot is als het behaarde deel. Abdomen van het ♂ uitlopend in twee behaarde lappen, basaalplaat van het ♂ genitaalapparaat zeer lang (zevenachtste van de lengte van het abdomen). *Damalinia caprae*.
8. Drie paar stigmata op het abdomen *Felicola* 9
- Zes paar stigmata op het abdomen 10
9. Kop trapeziumvormig, scherp toegespitst, met klein zadel, ongeveer even lang als breed. *Felicola subrostratus*.
- Kop afgerond trapeziumvormig, zonder zadel (fig. 8), breder dan lang. *Felicola vulpis*.
10. Beharing van het lichaam kort en weinig opvallend, haren reiken nauwelijks tot achterrand van het segment waarop ze staan. Kop zonder zadel. Op de otter *Lutridia exilis*
- Beharing van het lichaam vrij lang, haren duidelijk uitstekend over de achterrand van het bijbehorende segment. Kop met of zonder zadel 11
11. Grote luizen, ongeveer 2 mm lang. Antennen van ♂ en ♀ niet gelijk van vorm (fig. 12 en 13). Abdomen vrij dicht behaard, met zowel dorsaal als ventraal per segment een rij vrij lange haren *Trichodectes* 12
- Kleine, weinig opvallende luizen, niet langer dan 1.5 mm. Antennen van beide sexen gelijk van vorm. Zadel van de kop duidelijk zichtbaar (fig. 9). Beharing van het abdomen dun, de dorsale rij haren in het midden onderbroken *Stachiella*
(Van dit geslacht komen enkele soorten voor bij marterachtigen. Er zijn nog geen kenmerken beschreven met behulp waarvan het mogelijk is om deze soorten goed van elkaar te onderscheiden).
12. Geen zadel, kop van voren vrijwel recht (fig. 10) *Trichodectes canis*
- Zadel duidelijk (fig. 11) *Trichodectes melis*

Orde **Anoplura**

TABEL VOOR FAMILIES

1. Donkergekleurde, plumpe dieren, bedekt met dikke bruine haren. Geen sklerieten op het abdomen. Eerste paar poten wat kleiner dan de beide andere paren. Antennen 4-ledig. Op zeehonden. Fam. *Echinophthirida*
(Van deze familie in ons land één vertegenwoordiger: *Echinophthirius horridus*).
Beharing niet aldus. Antennen 5-ledig. Op landzoogdieren 2
2. Kop met duidelijke ogen, bestaande uit lens en pigmentvlek. Lichaam slank met lange poten, of dik en plat met opvallend grote klauwen. Op mens. Fam. *Pediculidae* 3
- Geen complete ogen. Lichaam anders van vorm 3
3. Achter antennen wel een pigmentvlek aanwezig, maar geen duidelijke ooglenzen. Poten alle even lang, voorzien van grote klauwen. Sternaalplaat en paratergaalplaten aanwezig. Grote luizen, op hoefdieren. Fam. *Haematopinidae*
(In ons land alleen vertegenwoordigd door soorten van het geslacht *Haematopinus*).
- Geen aanduiding van ogen. In de meeste gevallen het eerste paar poten wat kleiner dan paren 2 en 3 4
4. Pootparen 2 en 3 ongeveer gelijk van grootte. Meestal geen sternaalplaat. Geen sklerieten op het abdomen. Per abdominaalsegment dorsaal en ventraal één of meer rijen haren. Op hoefdieren, één soort bij de hond. Fam. *Linognathidae*
- Tweede paar poten meestal iets kleiner dan het derde paar. Sternaalplaat en paratergaalplaten meestal aanwezig, evenals sklerieten op het abdomen. Beharing op het abdomen meestal in meer dan één rij per segment. Kleine, weinig opvallende luizen op knaagdieren en insecteneters. Fam. *Hoplopleuridae*

TABEL VOOR SOORTEN

Familie *Pediculidae*

1. Slanke luizen met lange poten en opvallende ogen (fig. 24). Thorax langer dan breed, met sternaalplaat. Eerste paar poten iets langer dan de beide andere paren
. *Pediculus humanus*
(Van deze soort worden twee rassen onderscheiden, maar de verschillen tussen deze zijn van graduele aard en worden in deze tabel niet vermeld).
2. Dikke, platte luizen („platje”), het eerste paar poten duidelijk korter dan de beide andere paren. Ogen vooral in opgehelderde exemplaren weinig opvallend. Thorax vergroeid met abdomen, geen sternaalplaat (fig. 21) *Pthirus pubis*

Familie *Haematopinidae*, geslacht *Haematopinus*

1. Kop minder dan 2 x zo lang als breed, sternaalplaat langwerpig
. *Haematopinus eurysternus*
- Kop minstens 2 x zo lang als breed 2
2. Lengte van de kop 2 - 2½ maal de breedte, sternaalplaat ongeveer even lang als breed, paratergaalplaten IV - VIII duidelijk buiten de lichaamscontour uitstekend (fig. 22)
. *Haematopinus asini*
- Niet aldus 3
3. Sternaalplaat duidelijk breder dan lang (fig. 30). Kop en lichaam donker gekleurd en sterk gesklerotiseerd. Paratergaalplaten zijn brede, donkere banden
. *Haematopinus suis*

- Sternaalplaat slechts iets breder dan lang (fig. 31). Slank dier, spitse kop. Sklerotisering op de kop beperkt tot smalle banden, op het abdomen tot de paratergaalplaten III tot en met VIII die eveneens smal zijn. Rest van het abdomen membraneus, zonder duidelijke tergieten. *Haematopinus apri*

Familie *Linognathidae*

1. Haren op abdomen in één onderbroken rij per segment. Stigmata op verdikte knobbeltjes gelegen, wel of niet buiten lichaamscontour uitstekend. *Solenopotes* 2
- Haren op abdomen in één of twee niet onderbroken rijen per segment. Stigmata niet omgeven door ring of knobbeltje en niet uitpuilend. *Linognathus* 3
2. Stigmata duidelijk uitpuilend. Grootste breedte van de kop ter hoogte van de achterrand van de antennen. Kop met vrij dikke, opvallende haren (fig. 25). Per abdominaalsegment zowel dorsaal als ventraal meer dan twee haren aanwezig, in mediane rijen *Solenopotes capillatus*
- Stigmata wel omgeven door een verdikking, maar niet uitpuilend. Grootste breedte van de kop achter de antennen. Beharing op kop weinig opvallend. Per abdominaalsegment zowel dorsaal als ventraal slechts twee mediaan geplaatste haren. *Solenopotes burmeisteri*.
3. Kop slechts iets langer dan breed, thorax breder dan lang, beharing van abdomen lang en slap *Linognathus setosus*
- Kop bijna twee maal zo lang als breed, thorax even lang als breed of veel langer dan breed. 4
4. Haren op abdomen lang en slap. Kop lang en smal, thorax langer dan breed. Dorsaal aan achterrand van de kop een paar zeer lange haren, die bijna tot het derde paar poten reiken. Ventraal, ter hoogte van de antennen, een paar haren die tot het eerste paar poten reiken (fig. 26) *Linognathus stenopsis*
- Haren op abdomen kort en stevig. Kop meer dan twee maal zo lang als breed, thorax ongeveer even lang als breed. Beharing op de kop kort, vrijwel niet voorbij de achterrand daarvan uitstekend (fig. 27) *Linognathus vituli*

Familie *Hoplopleuridae*

1. Eerste lid van de antennen met korte, achterwaarts gerichte doorn (fig. 28) *Neohaematopinus*
- Eén soort: *Neohaematopinus sciuri*
- Eerste lid van de antennen zonder korte doorn 2
2. Pootparen 1 en 2 ongeveer even groot, beide kleiner dan pootpaar 3. Pootpaar 3 met stompe, dikke klauwen, de paren 1 en 2 met puntige, slanke, weinig gechitiniseerde klauwen. Sternaalplaat met lang en smal, naar voren gericht uitsteeksel (fig. 32) *Enderleinellus*
- Eén soort: *Enderleinellus nitzschi*
- Niet aldus. Pootpaar 1 kleiner dan paar 2 3
3. Paratergaalplaten ontbrekend of weinig ontwikkeld en dan op de abdominaalsegmenten IV, V en VI als kleine, driehoekige uitsteeksels te zien. Op hazen en konijnen *Haemodipsus* 6
- Paratergaalplaten duidelijk zichtbaar 4
4. Het tweede abdominaalsegment met twee grote ventraal gelegen platen, die elk aan de achterrand twee doorns dragen. Paratergaalplaten dorsaal diep ingesneden *Schizophthirus*

- Eén soort: *Schizophthirus pleurophaeus*
- Niet aldus 5
5. Op de sterniet van het derde abdominaalsegment aan weerskanten twee grote, verdikte haren (fig. 36). Opvallend grote paratergaalplaten die vaak dorsaal en ventraal naar achteren in een punt uitlopen *Hoplopleura* 8
- Op sterniet III geen bijzonder verdikte haren. Paratergaalplaten normaal van bouw, zonder uitsteeksels. Abdomen met slanke haren, in twee rijen per segment *Polyplax* 12
6. (3) Kop achter de antennen slechts weinig verbreed (fig. 29), en duidelijk langer dan breed. Geen paratergaalplaten op het abdomen. *Haemodipsus lyriocephalus*
- Kop achter de antennen verbreed, de grootste breedte ongeveer gelijk aan of iets groter dan de lengte. Kleine, driehoekige paratergaalplaten op segmenten IV - VI, ter hoogte van de stigmata 7
7. (6) Gemiddelde lengte ongeveer 1,5 mm. Sternaalplaat gedeeltelijk gesklerotiseerd en tussen de pootparen 2 en 3 als een dwarse, donkere band te zien (fig. 33) *Haemodipsus ventricosus*
- Gemiddelde lengte ongeveer 2,0 mm (de ♂♂ 1,8 mm). Sternaalplaat onregelmatig zeshoekig, geheel gesklerotiseerd *Haemodipsus setoni*
8. (5) Geen laterodorsaal, achterwaarts gericht uitsteeksel aan paratergaalplaat VII. (Soorten reeds in Nederland gevonden) 9
- Paratergaalplaat VII voorzien van een laterodorsaal, achterwaarts gericht uitsteeksel (fig. 39). (Soorten nog niet in Nederland gevonden, maar misschien hier wel voorkomend) 11
9. (8) Op de paratergaalplaten III tot en met VI lateraal elk twee haren, die alle duidelijk zichtbaar zijn (langer dan 30 μ m). Sternaalplaat met een mediaan, achterwaarts gericht uitsteeksel, dat korter is dan de plaat (fig. 35) 10
- Laterale haren op paratergaalplaten III tot en met VI niet of nauwelijks zichtbaar (lengte 7 μ m). Sternaalplaat met een mediaan, achterwaarts gericht uitsteeksel dat bijna even lang is als de plaat zelf (fig. 34) *Hoplopleura longula*
10. (9) De beide laterale haren van paratergaalplaat IV fors, aan de basis enigszins opgezwollen (fig. 37). Algemeen voorkomende soort bij muizen: Muridae en Microtidae) *Hoplopleura acanthopus*
- De laterale haren van paratergaalplaat IV slank, niet opgezwollen aan de basis (fig. 38). (Op het vasteland van Europa op *Clethrionomys* spp. De tot dusver beschreven verschillen met de vorige soort zijn gering. *Hoplopleura edentula*
11. (8) Paratergaalplaten VII zowel met een ventraal als een dorsaal, achterwaarts gericht uitsteeksel (fig. 39) *Hoplopleura captiosa*
- Paratergaalplaten VII niet met ventraal, wel met dorsaal uitsteeksel. *Hoplopleura affinis*
12. (5) Op de paratergaalplaten IV, V en VI is één van de beide haren langer dan de plaat waarop ze staan, de andere is korter dan de breedte van deze plaat (fig. 40) *Polyplax reclinata*
- Niet aldus 13
13. (12) Alleen op paratergaalplaat IV één van beide haren ongeveer zo lang als de plaat, de andere haren korter (fig. 41) *Polyplax serrata*
- Haren op platen IV tot en met VI alle korter dan de lengte van de plaat (fig. 42) *Polyplax spinulosa*

Tot het geslacht *Polyplax* behoren nog twee soorten, tot dusver zelden of niet in Nederland aangetroffen, en moeilijk te onderscheiden van *P. spinulosa*.

- a. Zeer lang en slank lichaam. De twee haren op de paratergaalplaten VII niet even lang. In Oost-Europa gevonden, uitsluitend op *Micromys minutus* *Polyplax gracilis*
- b. Ventrale achterrand van de paratergaalplaten IV tot en met VI niet afgerond zoals bij *P. spinulosa*, maar aan minstens één kant met een haakvormig uitsteeksel. Bij het ♂ sluit het bovenstuk van de pseudopenis (een korte, gechitiniseerde, achterwaarts gerichte buis aan het genitaalapparaat) geheel aan op het driehoekig onderstuk, terwijl dit laatste bij *P. spinulosa* twee vleugelvormige uitsteeksel heeft. Het ♀ mist verdere, duidelijke kenmerken die verschillen van die van *P. spinulosa*. *Polyplax spinigera*
(Voorkomend op *Arvicola amphibius* (o.a. Britse eilanden, Duitsland, Spanje) en op *Arvicola terrestris* (Frankrijk), schijnt specifiek te zijn voor deze gastheren).

SUGGESTIES VOOR ONDERZOEK

Spitsmuizen hebben maar één anopluur, *Polyplax reclinata*, die sporadisch in het zuiden van ons land is gevonden. Men neemt aan dat huis- en veldspitsmuis (genus *Crocidura*) de belangrijkste gastheren zijn en dat de bosspitsmuis (genus *Sorex*) veel minder vaak besmet is. Water- en dwergspitsmuizen schijnen geen luizen te herbergen. Indien men de beschikking heeft over een aantal spitsmuizen, behorend tot genoemde soorten, kan de verspreiding van *P. reclinata* in ons land eens nagegaan worden, evenals de voorkeur van deze luis voor huis- boven bosspitsmuis.

Op hazen en konijnen komt maar één anopluren-genus voor: *Haemodipsus*, waarvan aanvaankelijk in Europa op elk der gastheersoorten één soort bekend was: resp. *H. lyriocephalus* en *H. ventricosus*. *H. setoni*, die voor het eerst in Amerika is beschreven, schijnt zich tegenwoordig geleidelijk over Europa uit te breiden en komt nu ook in Rusland voor. BROEKHUIZEN (1971) onderzocht de infectie met *H. lyriocephalus* en *H. setoni* bij hazen in Nederland gedurende drie jaren (1967 - 1970) en het zou de moeite waard zijn om zo'n onderzoek na verloop van een jaar of tien te herhalen om vast te stellen of *H. lyriocephalus* door de nieuwe soort wordt verdrongen of niet.

De eekhoorn heeft twee soorten luizen, waarvan de verspreiding in Nederland slecht bekend is: tot dusver zijn er van beide soorten een paar vondsten gemeld uit het zuidoosten. Niettemin moeten het vrij algemeen voorkomende soorten zijn (zie BEAUCOURNU, 1968), maar vooral *Enderleinellus* is zo klein, dat deze gemakkelijk aan de aandacht ontsnapt. Er moet bovendien eens onderzocht worden of beide soorten samen op één eekhoorn kunnen voorkomen.

Woelmuizen moeten beschouwd worden als de oorspronkelijke gastheren van *Hoplopleura acanthopus*, die dan ook op veel woelmuissoorten voorkomt. De rosse woelmuis heeft bovendien nog een eigen *Hoplopleura*-soort, *H. edentula*, die samen met de voorgaande op één gastheer kan voorkomen. *H. edentula* lijkt te ontbreken op de Britse eilanden, en is vooral gemeld uit bergachtige streken van Midden-Europa. In Nederland is hij nog maar een paar maal gevonden, zodat verder onderzoek van de rosse woelmuis gewenst is. BEAUCOURNU (1968) beschrijft nauwkeurig de zeer kleine verschillen tussen *H. acanthopus* en *H. edentula*.

Woelratten herbergen ook een eigen anopluur: *Polyplax spinigera*. De voornaamste gastheer

van deze soort, de waterrat, is in ons land uitgeroeid, maar mogelijk komt *P. spinigera* hier wel op de woelrat voor, hetgeen nog niet onderzocht is.

De bosmuizen, *Apodemus* spp., zijn waarschijnlijk de oorspronkelijke gastheren van *Polyplax serrata* (in oudere, vooral Duitse literatuur vermeld als *P. affinis* BURMEISTER). *P. serrata* kan ook voorkomen op de huismuis en de laboratoriummuis. Er zijn kleine, maar niet constante, verschillen gevonden tussen de exemplaren van de bos- en de huismuis, die niet groot genoeg zijn om ze tot twee afzonderlijke ondersoorten te rekenen (BEAUCOURNU, 1968). Behalve *P. serrata* en *Hoplopleura acanthopus* kan een derde anoplurensoort op de huismuis voorkomen, *Polyplax gracilis*, zodat het zaak is om de Nederlandse huismuizen eens goed te onderzoeken. Overigens is in de regel het infectiepercentage van huismuizen, zowel met vlooiën als met anopluren, zeer laag (BEAUCOURNU vond slechts anopluren op 14 van de 307 onderzochte gastheren).

Behalve incidentele, van prooidieren afkomstige overlopers, herbergen de marterachtigen kleine, weinig opvallende mallofagen (genus *Stachiella*) waarvan nog maar weinig exemplaren in Europa verzameld zijn. Het verdient daarom aanbeveling om alle van marterachtigen afkomstige luizen door te geven aan een specialist. De hoeveelheid materiaal, die nu beschikbaar is, is m.i. niet voldoende om de verschillende soorten goed te kunnen definiëren en van elkaar te onderscheiden, al zijn er van hermelijn, wezel, bunzing en de beide martersoorten vormen beschreven, die door sommigen tot aparte soorten verheven zijn.

De luizen van hertachtigen zijn kort geleden in Polen bestudeerd door KADULSKI (1975). Daarbij bleek dat de anopluur van het edelhert, *Solenopotes burmeisteri*, ook in Polen schaars is (in Nederland is deze soort één keer gevonden), en dat hij uitsluitend in de winter wordt gevonden. Meer vondsten van *S. burmeisteri* zouden daarom interessant zijn. *S. capreoli*, de specifieke anopluur van het ree, is nog nooit in Nederland verzameld en kwam bij het Poolse onderzoek ook niet te voorschijn. Het bestaan van deze soort is overigens twijfelachtig (zie FERRIS, 1951). Ook de mallofaag van het edelhert, *Damalinia longicornis*, werd in Polen zeer zelden gevonden, eveneens alleen in de winter. De tot dusver in ons land verzamelde exemplaren zijn alle van diertuindieren afkomstig. De vorm van de kop van *Damalinia longicornis* blijkt variatie te kunnen vertonen: op één gastheer kunnen vormen voorkomen met een duidelijk zadel, zoals bij *D. tibialis*, en ook dieren waarvan de voorrand van de kop ongeveer een halve cirkel is. Dit verschijnsel werd voor het eerst beschreven bij exemplaren uit Nieuw-Zeeland. Bij de Nederlandse exemplaren is het ook waargenomen maar in het artikel van KADULSKI wordt het niet vermeld. Tenslotte is *Damalinia longicornis* één van de soorten waarvan de mannetjes nog niet bekend zijn.

Met deze suggesties zijn de mogelijkheden voor verder onderzoek natuurlijk niet uitgeput. Er zijn zaken, die ook bij algemeen voorkomende luizen nog nauwelijks bestudeerd zijn: voorkersplaatsen en levensduur van verschillende stadia, seizoensdynamiek, variatie in de morfologie van een soort op verschillende gastheersoorten, e.a. Voorbeelden van zulk onderzoek zijn vooral in de meest recente artikelen uit de literatuurlijst te vinden.

OVERZICHT VAN COMBINATIES VAN ZOOGDIERLUIZEN EN GASTHEREN IN NEDERLAND

a. wilde zoogdieren (volgorde uit VAN DEN BRINK's Zoogdierengids 1955)

GASTHEER	ANOPLURA	MALLOPHAGA
<i>Sorex araneus</i>	<i>Polyplax reclinata</i> (Nitzsch)	
<i>Crocidura russula</i>	<i>Polyplax reclinata</i> (Nitzsch)	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Haemodipsus ventricosus</i> (Denny)	
<i>Lepus europaeus</i>	<i>Haemodipsus lyriocephalus</i> (Burm.)	
<i>Sciurus vulgaris</i>	<i>Haemodipsus setoni</i> Ewing <i>Neohaematopinus sciuri</i> Jancke	
<i>Eliomys quercinus</i>	<i>Enderleinellus nitzschi</i> Fahrenholz	
<i>Muscardinus avellanarius</i>	<i>Schizophthirus pleurophaeus</i> * (Burm.)	
<i>Clethrionomys glareolus</i>	<i>Schizophthirus pleurophaeus</i> * (Burm.)	
<i>Arvicola terrestris</i>	<i>Hoplopleura edentula</i> Fahrenholz	
<i>Pitymys subterraneus</i>	<i>Hoplopleura acanthopus</i> * (Burm.)	
<i>Microtus arvalis</i>	<i>Polyplax spinigera</i> * (Burm.)	
<i>Microtus agrestis</i>	<i>Hoplopleura acanthopus</i> * (Burm.)	
<i>Microtus oeconomus</i>	<i>Hoplopleura acanthopus</i> (Burm.)	
<i>Microtus minutus</i>	<i>Hoplopleura acanthopus</i> (Burm.)	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Hoplopleura longula</i> (Neumann)	
<i>Rattus rattus</i>	<i>Polyplax gracilis</i> * Fahrenholz	
<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Hoplopleura affinis</i> * (Burm.)	
<i>Mus musculus</i>	<i>Polyplax serrata</i> (Burm.)	
	<i>Polyplax spinulosa</i> * (Burm.)	
	<i>Polyplax spinulosa</i> (Burm.)	
	<i>Hoplopleura acanthopus</i> * (Burm.)	
	<i>Hoplopleura captiosa</i> * Johnson	
	<i>Polyplax serrata</i> (Burm.)	
<i>Myocaster coypus</i>		<i>Pitrufulquenia coypus</i> * Marelli
<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Felicola vulpis</i> * (Denny)
<i>Meles meles</i>		<i>Trichodectes melis</i> (J.C.Fabricius)
<i>Mustela erminea</i>		<i>Stachiella ermineae</i> * Hopkins

*) mogelijk nog te vinden combinaties

GASTHEER

Mustela vulgaris
Putorius putorius
Lutra lutra
Martes martes
Martes foina
Phoca vitulina

Halichoerus grypus

Sus scrofa
Dama dama
Cervus elaphus

Capreolus capreolus

Ovis aries musimon

b. huisdieren en mens

Cavia cobaya (cavia)

Canis familiaris (hond)

Felis ocreata (kat)
Sus scrofa domestica (varken)
Equus asinus (ezel)
Equus caballus (paard)
Bos taurus (rond)

Capra hircus (geit)

Ovis aries (schaap)
Homo sapiens (mens)

ANOPLURA

Echinophthirius horridus
 (von Olfers)

Echinophthirius horridus
 (von Olfers)

Haematopinus apri Goureau

Solenopotes burmeisteri
 (Fahrenholz)

*Solenopotes capreoli**
 Freund

Linognathus setosus
 (von Olfers)

Haematopinus suis (Linn.)

Haematopinus asini (Linn.)

Haematopinus asini (Linn.)

Linognathus vituli (Linn.)

Solenopotes capillatus
 Enderlein

Haematopinus eurysternus
 (Nitzsch)

Linognathus stenopsis
 (Burm.)

Pediculus humanus (Linn.)
Pthirus pubis (Linn.)

MALLOPHAGA

Stachiella mustelae (Schrank)

*Stachiella jacobi** Eichler

*Lutridia exilis** Nitzsch

*Stachiella retusa** (Burm.)

*Stachiella retusa** (Burm.)

Damalinia tibialis (Piaget)

Damalinia longicornis (Nitzsch)

Damalinia meyeri (Taschenberg)

Damalinia ovis (Schrank)

Trimenopon hispidum (Burm.)

Gliricola porcelli (Schrank)

Gyropus ovalis (Nitzsch)

Trichodectes canis (De Geer)

Felicola subrostratus (Burm.)

Damalinia equi (Denny)

Damalinia equi (Denny)

Damalinia bovis (Linn.)

Damalinia caprae (Gurlt)

Damalinia ovis (Schrank)

Afkorting van auteursnamen: Linn. = LINNAEUS, Burm. = BURMEISTER.

*) mogelijk nog te vinden combinaties

LITERATUUR

Deze lijst bevat meer titels dan er in de tekst genoemd zijn. De aanvullingen bevatten vooral overzichten van de luizenfauna uit West- en Midden-Europa, enkele hebben betrekking op vrij recente vondsten van anopluren in Nederland en België. De met een x gemerkte boeken of artikelen bevatten determineertabellen.

- BEAUCOURNU, J.C., 1966. Hyperinfestation d'écureuils, (*Sciurus vulgaris*) par un Anoploure, *Neohaematopinus sciuri*. Ann. Paras. Hum. Comp. 41, p. 203 (Nederlandse eekhoorn).
- x ————— 1968. Les Anoploures de Lagomorphes, Rongeurs et Insectivores dans la région Paléarctique Occidentale, et en particulier en France. Ann. Paras. Hum. Comp. 43, 201 - 271.
- BROEK, E.VAN DEN, 1965. Recent finds of *Haemodipsus* spp. (Anoplura, Hoplopleuridae) on hares and rabbits in the Netherlands. Entomol. Berichten 25, 226 - 230.
- BROEKHUIZEN, S., 1971. On the occurrence of hare lice, *Haemodipsus* spp. (Anoplura, Hoplopleuridae) on hares, *Lepus europaeus*, in the Netherlands. Zeitschr. Paras.kde 36, 158 - 168.
- BUCHNER, P., 1953. Endosymbiose der Tiere mit pflanzlichen Mikroorganismen. Basel.
- COOREMAN, J., 1952. Anoplura des faunes de Belgique et du Congo Belge. Bull. Inst. roy. sc. nat. Belge 28, nr. 64, 1 - 7.
- EICHLER, Wd., 1963. Mallophaga. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs Bd 5 Abt. III Buch 7 - b1. Leipzig.
- x FERRIS, G.F., 1951. The sucking lice. Mem. Pacific Coast Entom. Soc. San Francisco.
- HOPKINS, G.H.E., 1949. The host associations of the lice of mammals. Proc. Zool. Society London 119, 387 - 604.
- IMMS, A.D., 1957. A general textbook of entomology. London.
- x JANCKE, O., 1938. Die Anopluren Deutschlands. Tierwelt Deutschlands 35, 43 - 78. Jena.
- KADULSKI, S., 1975. Ectoparasites of Polish artiodactylous game animals. Acta paras. Polonica 23, 493 - 535.
- x KÉLER, S.VON, 1963. Corrodentia, Mallophaga, Anoplura. Tierwelt Mitteleuropa 4, Lief. 2 (H. VII und VIII), Leipzig.
- LUDWIG, H.W., 1968. Zahl, Vorkommen und Verbreitung der Anoplura. Zeitschr. Paras.kde 31, 254 - 265.
- MURRAY, M.D., 1957. The distribution of the eggs of mammalian lice on their hosts. II. Analysis of the oviposition behaviour of *Damalinia ovis* (L.). Austr. Journ. Zool. 5, 19 - 29.
- 1960. The ecology of lice on sheep. II. The influence of temperature and humidity on the development and hatching of the eggs of *Damalinia ovis* (L.). Austr. Journ. Zool. 8, 357 - 362.
- 1961. The ecology of the louse *Polyplax serrata* on the mouse *Mus musculus* L. Austr. Journ. Zool. 9, 1 - 13.
- 1963. The ecology of lice on sheep. IV. The establishment and maintenance of populations of *Linognathus ovillus* (Neumann). Austr. Journ. Zool. 11, 157 - 172.
- ROSSEM, G.VAN, 1966. Insekten - Hexapoda. Algemene Inleiding. Wetensch.Meded. K.N.N.V. nr. 63 (2e herziene druk 1977).
- SCHERF, H., 1974. Zur Bionomie und Ökologie der Parasiten verschiedener Kleinsäuger in der montanen Region des Naturparkes „Hoher Vogelsberg“. 1. Die Anopluren. Zool. Beiträge NF 20, 225 - 271.
- x SÉGUY, E., 1944. Insectes Ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères). Faune de France 43. Paris.

- SMIT, F.G.A.M., 1951 (?). Vlooien en luizen. Wat leeft en groeit dl 27. Utrecht. (Alleen nog antiquarisch te krijgen).
——— 1967. De vlooien (Siphonaptera) van de Benelux-landen. Wetensch. Meded. K.N.N.V. nr. 72.
- ZLOTORZYCKA, J., Wd.EICHLER, H.W.LUDWIG, 1974. Taxonomie und Biologie der Mallophagen und Läuse mitteleuropäischer Haus- und Nutztiere. Parasitol. Schriftenreihe 22. Jena.

SUMMARY: The lice (Anoplura and Mallophaga) of mammals in the Netherlands

This publication presents a brief survey of the mallophaga and anoplura of mammals in Western Europe, especially in the Netherlands, and indications for further study. The first chapters contain information on morphology and biology of the two orders. This general part is followed by identification keys and by some suggestions for research on specific problems. The last chapter contains a host-parasite list of species already found or to be expected on the Dutch mammal fauna.

* * *

Mijn eerste grondige kennismaking met de mallofagen en anopluren had in 1962 plaats tijdens een bezoek aan het British Museum, Natural History te Londen, met financiële steun van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek.

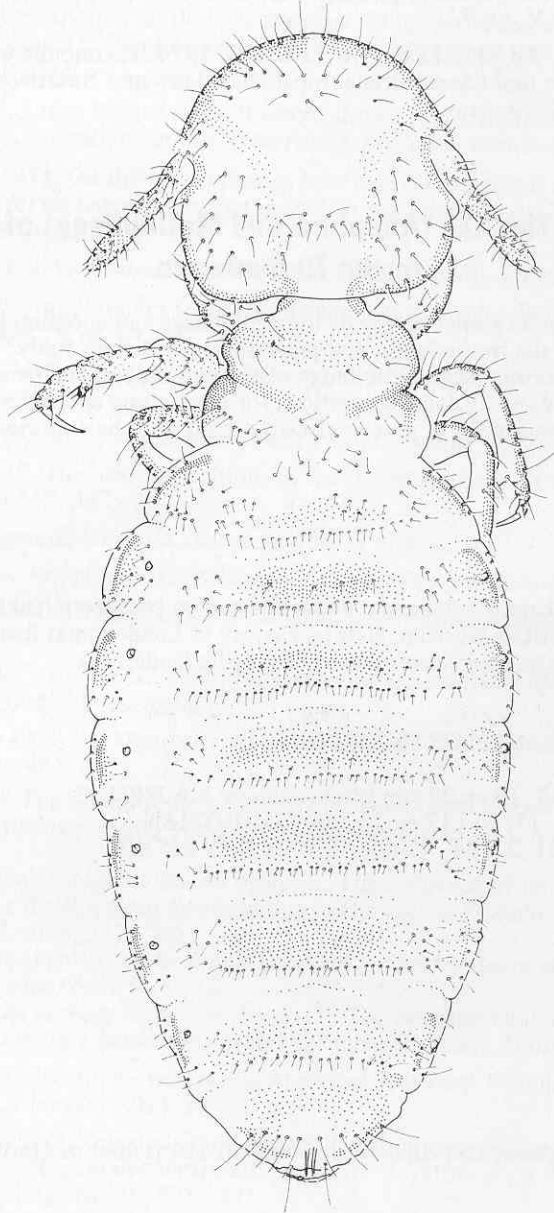
VERANTWOORDING VAN DE FIGUREN

Figuren 1, 4, 8, 10, 14, 19 en 20 zijn getekend door A.A.WEIJDE.
Figuren 2, 3, 5 - 7, 9, 11, 15 - 17 en 23 door G.HOUTMAN.
Figuren 12, 13, 18, 21, 22, 24 - 42 door E.VAN DEN BROEK.

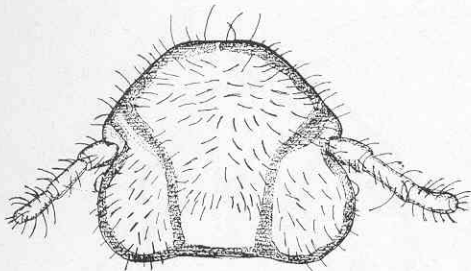
De kopij van deze Wetenschappelijke Mededeling nr. 121 is door ons ontvangen op 8 september 1976.

De redactie

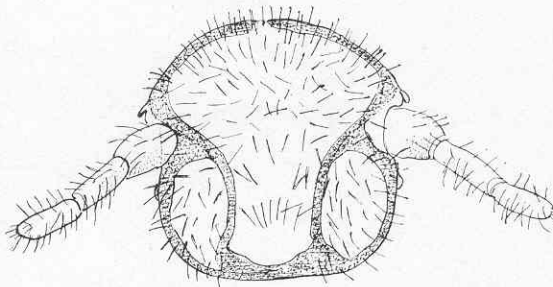
FIGUREN 1 TOT EN MET 44



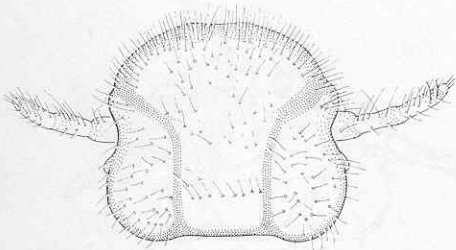
Figuur 1. *Damalinia equi* ♀ van dorsaal



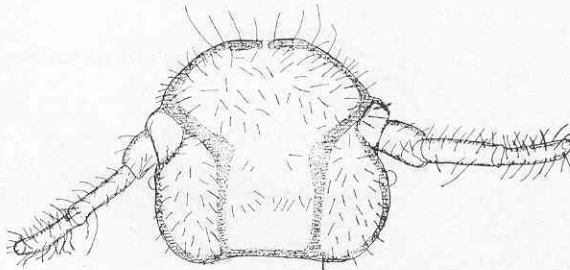
Figuur 2. *Damalinia bovis* ♀ kop van dorsaal



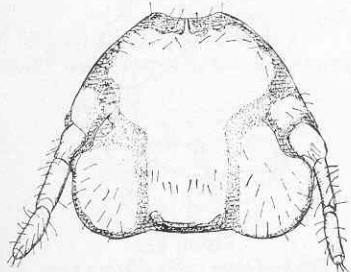
Figuur 3. *Damalinia ovis* ♀ kop van dorsaal



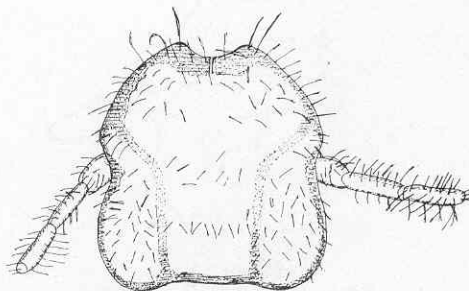
Figuur 4. *Damalinia caprae* ♀ kop van dorsaal



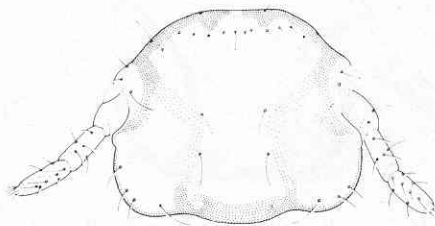
Figuur 5. *Damalinia longicornis* ♀ kop van dorsaal



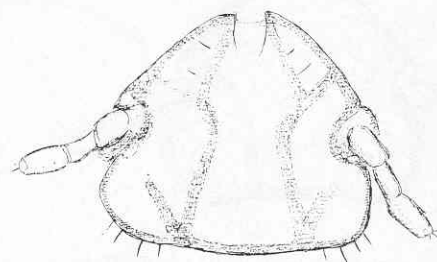
Figuur 6. *Damalinia meyeri* ♀ kop van dorsaal



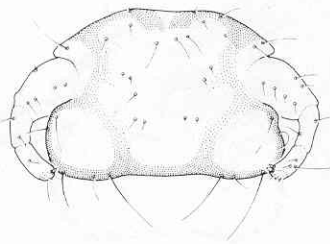
Figuur 7. *Damalinia tibialis* ♀ kop van dorsaal



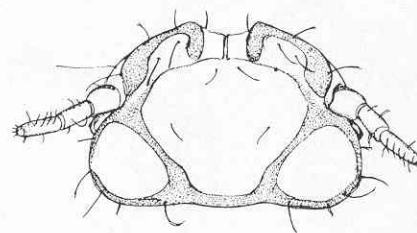
Figuur 8. *Felicola vulpis* ♀ kop van dorsaal



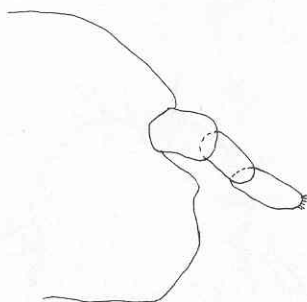
Figuur 9. *Stachiella mustelae* ♀ kop van dorsaal



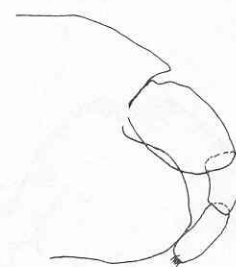
Figuur 10.
Trichodectes canis ♂ kop van dorsaal



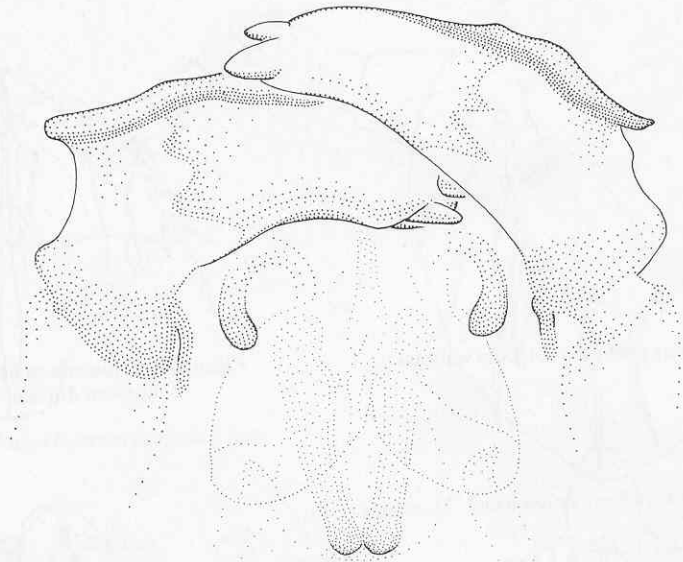
Figuur 11.
Trichodectes melis ♀ kop van dorsaal



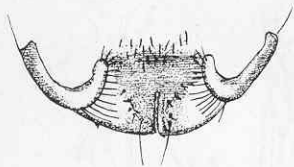
Figuur 12.
Trichodectes canis ♀ vorm kop



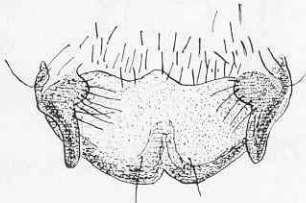
Figuur 13.
Trichodectes canis ♂ vorm kop



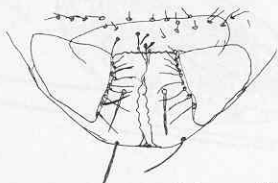
Figuur 14. *Damalinia equi* ♂ monddelen



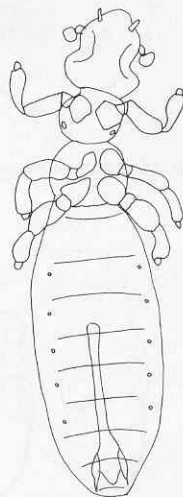
Figuur 15. *Damalinia meyeri* ♀
achterlijf met gonapophysen van ventraal



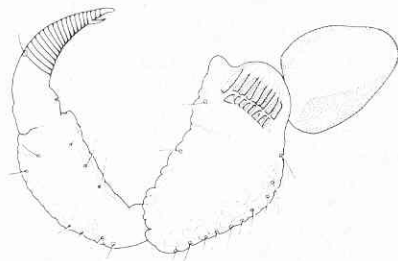
Figuur 16. *Damalinia bovis* ♀
achterlijf met gonapophysen van ventraal



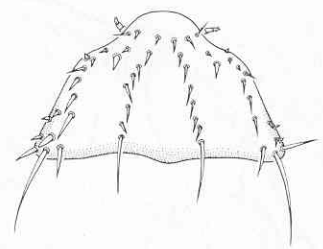
Figuur 17. *Damalinia equi* ♀
achterlijf met gonapophysen van ventraal



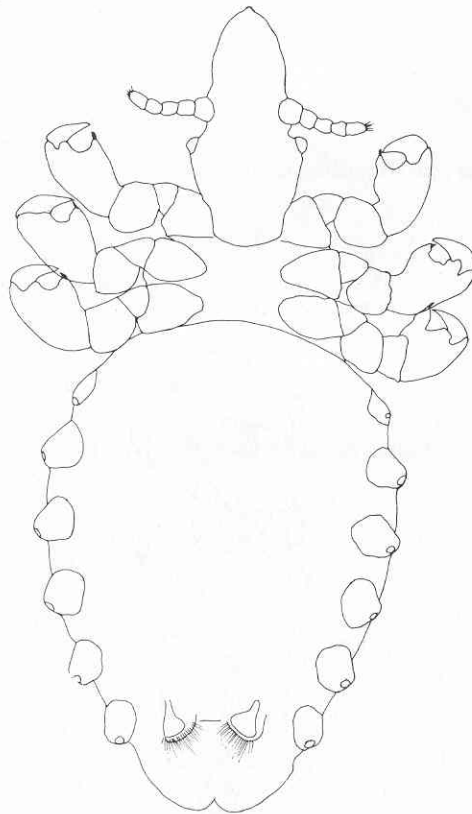
Figuur 18. *Gliricola porcelli* ♂



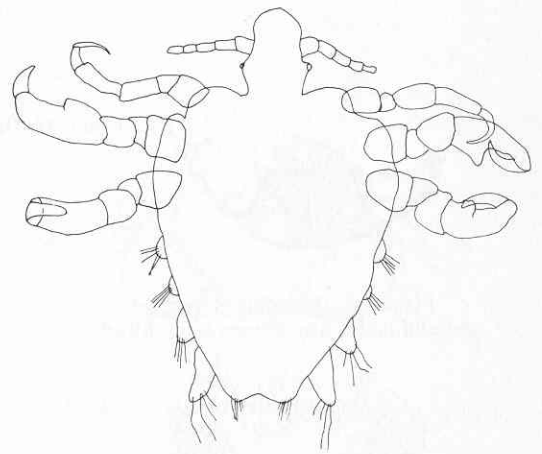
Figuur 19. *Gyropus ovalis* ♂ poot 2 van ventraal



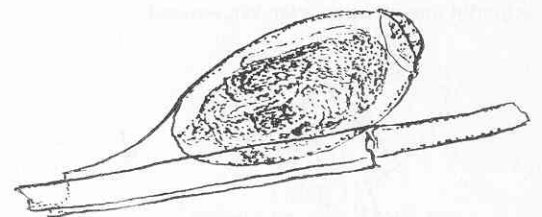
Figuur 20. *Trimenopon hispidum* ♀ kop van dorsaal



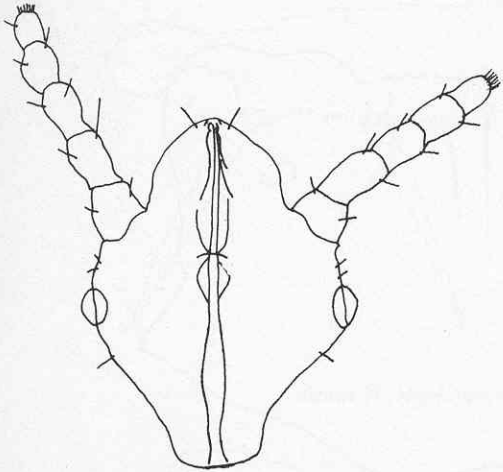
Figuur 22. *Haematopinus* ♀ van ventraal



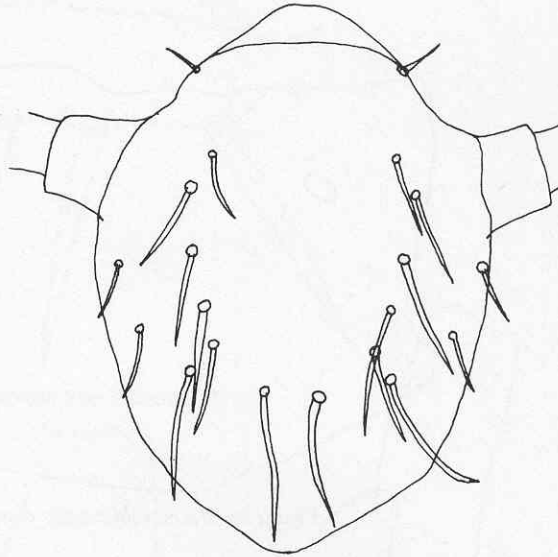
Figuur 21. *Pthirus pubis* ♀ van dorsaal



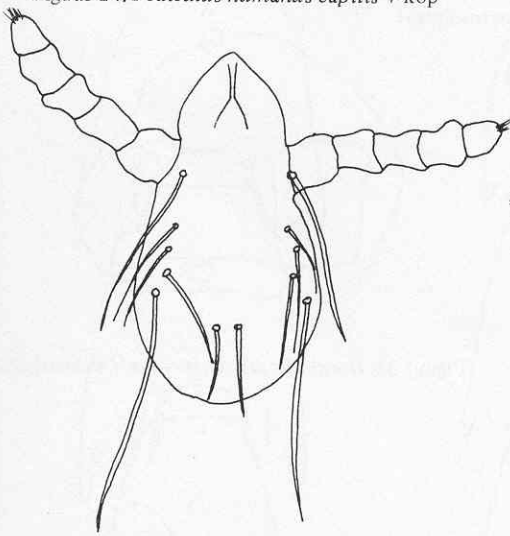
Figuur 23. *Pthirus pubis*, ei (neet)



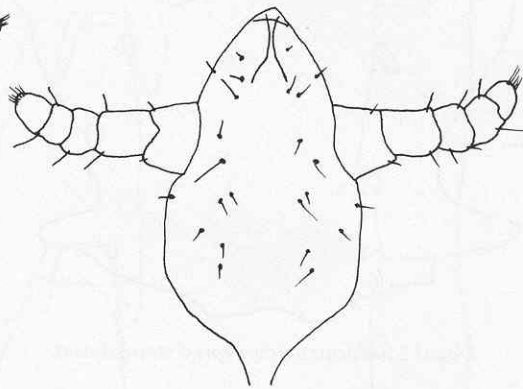
Figuur 24. *Pediculus humanus capitis* ♀ kop



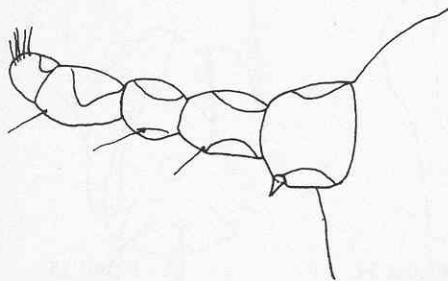
Figuur 25. *Solenopotes capillatus* ♀ kop van dorsaal



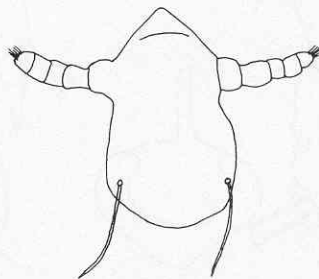
Figuur 26. *Linognathus stenopsis* ♀ kop van dorsaal



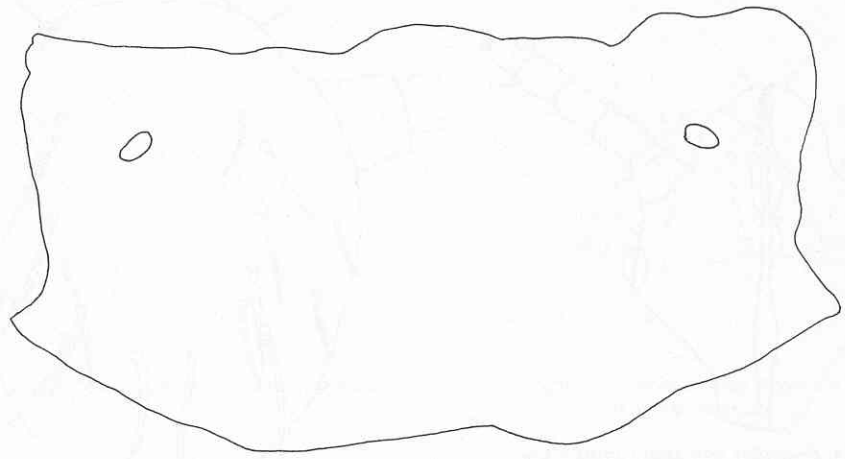
Figuur 27. *Linognathus vituli* ♂ kop van dorsaal



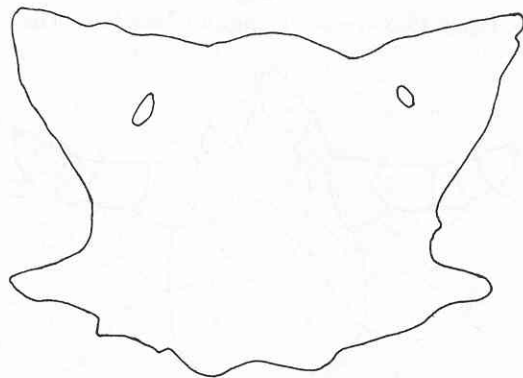
Figuur 28. *Neohaematopinus sciuri* ♀
I. antenne van dorsaal



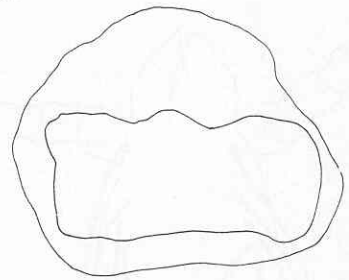
Figuur 29. *Haemodipsus lyriocephalus* ♀
kop van dorsaal



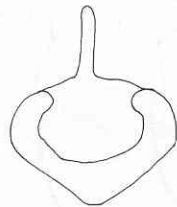
Figuur 30. *Haematopinus suis* ♂ sternaalplaat



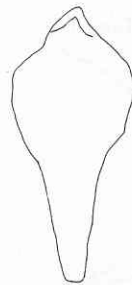
Figuur 31. *Haematopinus apri* ♂ sternaalplaat



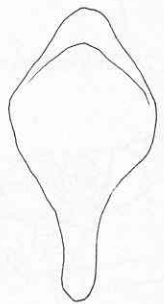
Figuur 33. *Haemodipsus ventricosus* ♀ sternaalplaat



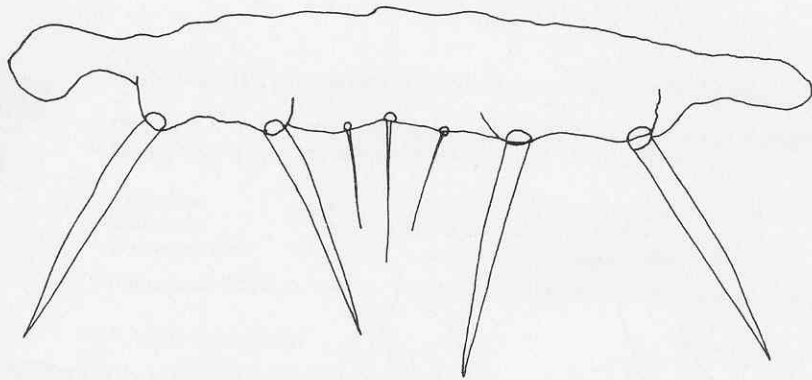
Figuur 32.
Enderleinellus nitzschi ♂ sternaalplaat



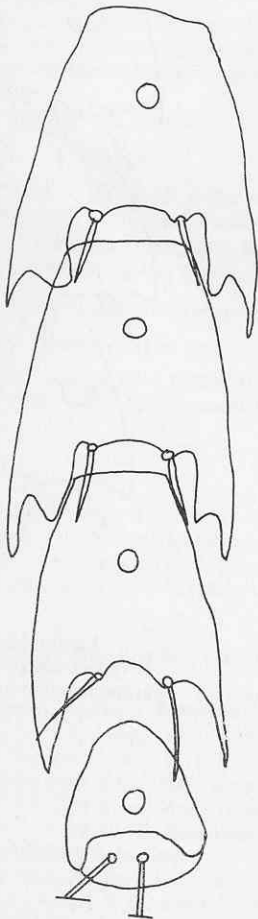
Figuur 34.
Hoplopleura longula ♂
sternaalplaat



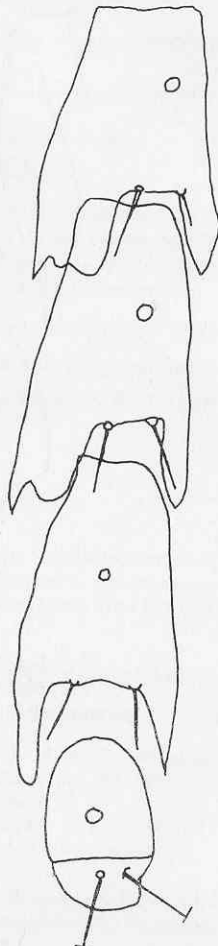
Figuur 35.
Hoplopleura acanthopus ♀
sternaalplaat



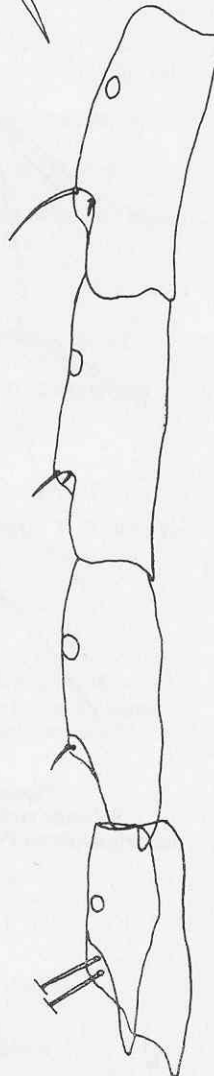
Figuur 36. *Hoplopleura acanthopus* ♀ sterniet III



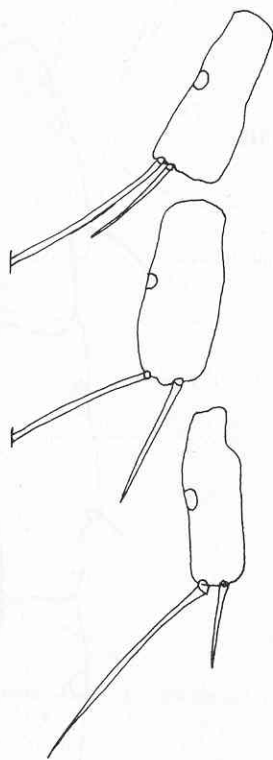
Figuur 37. *Hoplopleura acanthopus* ♀ paratergaalplaten IV tot en met VII



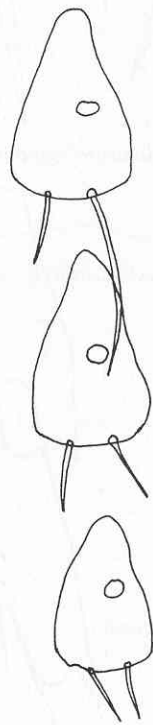
Figuur 38. *Hoplopleura edentula* ♀ paratergaalplaten



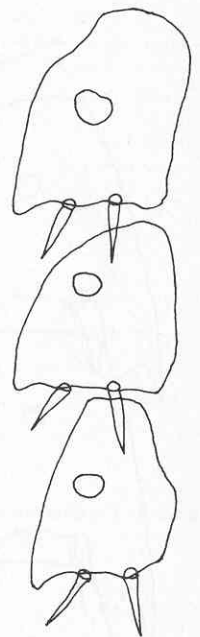
Figuur 39. *Hoplopleura captiosa* ♀ paratergaalplaten



Figuur 40.
Polyplax reclinata ♀
paratergaalplaten IV tot en met VI



Figuur 41.
Polyplax serrata ♀
paratergaalplaten IV tot en met VI



Figuur 42.
Polyplax spinulosa ♀
paratergaalplaten IV tot
en met VI